

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 11 (111), 2022

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2022

UDC 53:51+631+371+61+159.9
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 11 (111), 2022

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Teslina Olga Vladimirovna
Executive editor: Malysheva Zhanna Alexandrovna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science
Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences
Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences
Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences
Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences
Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry
Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences
Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences
Khuzhayev Muminzhon Isokhonovich, Doctor of Philological Sciences
Ibragimov Lutfullo Ziyadullaevich, Candidate of Geographic Sciences
Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich, Candidate of Engineering Sciences
Madaminov Khurshidjon Mukhamedovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences
Otazhonov Salim Madrakhimovic, Doctor of Physics and Mathematics
Karatayeva Lola Abdullayevna, Candidate of Medical Sciences
Tursunov Imomnazar Egamberdievich, PhD in Economics
Achilov Ganizhon Babadzhonovich, Candidate of Biological Sciences
Kuzmetov Abdulakhmet Raimberdievich, Doctor of Biological Sciences
Sultanov Bakhodir Fayzullayevich, Candidate of Economic Sciences
Maksumkhanova Azizakhon Mukadyrovna, Candidate of Economic Sciences
Kuvnakov Khaidar Kasimovich, Candidate of Economic Sciences
Yakubova Khurshida Muratovna, Candidate of Economic Sciences
Kusharov Zohid Keldiyorovich, Candidate of Economic Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.
Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29
E-mail: info@scienceph.ru
Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: «Scientific survey» Ltd.

УДК 53:51+631+371+61+159.9
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 11 (111), 2022

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна
Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуришиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук
Ачилов Ганижон Бабаджанович, кандидат биологических наук
Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук
Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономических наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономических наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономических наук
Якубова Хуришида Муратовна, кандидат экономических наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: ООО «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

Aphonin V.V.
PHYSICAL VACUUM AS THE PRIMARY FORM OF MATTER.
GENESIS OF THE ATTRIBUTES "MASS, TIME, CHARGE" 6

Gnatyuk-Danilchuk L.P.
GRAVITATIONAL LENSING
(additions and clarifications to the already known) 43

Agricultural sciences

Isina Zh.M., Kopzhasarov B.K., Koygeldina A.E., Beknazarova Z.B.
CHANGES IN THE GRAPES QUALITY INDICATORS DURING STORAGE 45

Pedagogical sciences

Atakova I.E., Burtseva D.I., Popova T.Yu.
SYSTEMATIC DIAGNOSTICS FOR THE FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY
OF THE FIRST GRADE PUPILS IN THE FRAME OF NON-GRADED LEARNING 51

Markova-Kim T.P.
FORMING "SOFT SKILLS" IN ENGLISH LESSONS IN THE CONTEXT
OF THE REGIONAL-ETHNIC APPROACH 53

Mustafayeva S.M.
FORMATION OF SKILLS AND ABILITIES BASED ON THE THEORETICAL
KNOWLEDGE IN THE PROCESS OF CHEMISTRY EDUCATION 55

Medical sciences

Evtukhova L.A., Danilenko O.S., Kurachenko I.V.
ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF THE STUDENTS RESPIRATORY SYSTEM 57

Sulaimanova E.D., Raiymberdieva A.R.
COGNITIVE DISORDERS IN INFANTS WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA 61

Taalaibekov M.T., Tkhilaev M.M., Nurlanov Y.N., Abditalyp uulu A.
PATHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF DEVELOPMENT OF DIABETIC KIDNEY DISEASE 64

Psychological sciences

Spivak D.L., Shapovalov P.A., Trandina A.E., Timoshenko R.S., Zakharchuk A.G., Spivak I.M.
PSYCHOLOGICAL RESOURCES OF LONGEVITY AND THEIR GENETIC CORRELATES 67

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

- Афонин В.В.*
ФИЗИЧЕСКИЙ ВАКУУМ КАК ПЕРВИЧНАЯ ФОРМА МАТЕРИИ.
ГЕНЕЗИС АТТРИБУТОВ «МАССА, ВРЕМЯ, ЗАРЯД» 6
- Гнатюк-Данильчук Л.П.*
ГРАВИТАЦИОННОЕ ЛИНЗИРОВАНИЕ
(дополнения и разъяснения к уже известному)..... 43

Сельскохозяйственные науки

- Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Койгельдина А.Е., Бекназарова З.Б.*
ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ 45

Педагогические науки

- Атакова И.Е., Бурцева Д.И., Попова Т.Ю.*
СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ГРАМОТНОСТИ УЧЕНИКОВ ПЕРВОГО КЛАССА В РАМКАХ БЕЗОТМЕТОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ 51
- Маркова-Ким Т.П.*
ФОРМИРОВАНИЕ “МЯГКИХ НАВЫКОВ” НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА
С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНО-ЭТНИЧЕСКОГО ПОДХОДА..... 53
- Мустафаева С.М.*
ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ И СПОСОБНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 55

Медицинские науки

- Евтухова Л.А., Даниленко О.С., Кураченко И.В.*
АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ 57
- Сулайманова Э.Д., Райымбердиева А.Р.*
КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У МЛАДЕНЦЕВ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ 61
- Таалайбеков М.Т., Тхилаев М.М., Нурланов Ы.Н., Абдиталып уулу А.*
ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК 64

Психологические науки

- Спивак Д.Л., Шаповалов П.А., Трандина А.Е., Тимошенко Р.С., Захарчук А.Г., Спивак И.М.*
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДОЛГОЛЕТИЯ И ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ 67

УДК 530.112, 531/534, 532.5, 537.11, 539.182

ФИЗИЧЕСКИЙ ВАКУУМ КАК ПЕРВИЧНАЯ ФОРМА МАТЕРИИ. ГЕНЕЗИС АТРИБУТОВ «МАССА, ВРЕМЯ, ЗАРЯД»

В.В. Афонин, аспирант кафедры теоретической механики,
инженер по электронной бытовой технике,
Орден Дружбы Народов Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева
ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России» (Москва), Россия

***Аннотация.** Работа является развитием концепции, изложенной в более ранних работах: «Математические основы механики эфира», «Физический вакуум и ошибочность СТО» и «Физический вакуум, эксперимент Майкельсона и формула де Бройля». Изложены философские подходы к построению модели физического вакуума. Введена гипотеза, что на самом глубинном уровне строения материи не существует свойств «масса, время, заряд». Эти свойства синтезируются при усложнении форм движения. Представлены механические модели синтеза этих свойств и их математическое описание. На основе этих моделей представлены основы физики, альтернативной физике XX века: дано альтернативное математическое объяснение эксперимента Майкельсона и аналитическое доказательство формулы де Бройля. Представлены механические модели электромагнетизма.*

***Ключевые слова:** эфир, вакуум, масса, время, заряд, электрон электромагнетизм, формула де Бройля.*

1. Введение

Вся совокупность теоретической аргументации, в том числе как физической, так и философской свидетельствует о том, что промежуточная среда должна существовать. В XIX веке в качестве названия такой среды использовались термины «эфир», «medium»; в настоящее время используется неоднозначный термин «физический вакуум (ФВ)». Аргументы в пользу существования среды настолько фундаментальны, что практически никто из создателей физики как науки не утверждал в отношении неё твердое «нет». Демонстрацией глубочайшей убежденности ученых XIX века в существовании среды является предсмертное воззвание Г. Герца: «medium necessary». Даже А. Эйнштейн, в ранних работах которого отрицается существование эфира, в более зрелом возрасте не был столь категоричен и допускал возможность существования среды. При этом, однако, никакой физической модели среды Эйнштейн не предлагал.

Однако эксперимент не подтверждает эту философскую и качественную аргументацию. Вся совокупность экспериментальных фактов, полученных в предположении, что эфир – это некоторая материальная среда, описываемая на основе представлений Ньютона, не дают удовлетворительных результатов. Прямым экспериментом эфир не обнаружен, хотя косвенных экспериментов в пользу его существования множество.

Проблема промежуточной среды – величайшая проблема физической науки. Возможно, решение этой проблемы означает раскрытие самых сокровенных «тайн материи». Если полагать, что величайшая научная проблема может быть ordinarily решена посредством нахождения некоторых уравнений, описывающих движение среды, без кардинальных изменений подхода к рассмотрению движения этой среды, то, по меньшей мере, это означает недооценку величия проблемы. Если выражаться аллегорически, то это представляет собой такую же «гиблую» задачу, как например, с помощью слесарных инструментов пытаться изготовить микрочип. Для описания этой гипотетической среды надо переходить на другой уровень мышления. Необходимо определить самые общие подходы к изучению эфира, то есть создать ФИЛОСОФИЮ ЭФИРА.

Традиционно создатели физики негативно относятся к философии. Известно пренебрежительное выражение Ньютона «Эта сутяжная дама – философия». А также патриарх современной физики Стивен Вайнберг пишет: «...не следует ожидать, что философия науки может дать в руки современных ученых какое-то руководство на тему о том, как надо работать...» [7, с. 132]. Однако если выражаться в терминах военного искусства, то физику можно назвать тактикой, а философию – стратегией физических исследований. Относясь пренебрежительно к философии, можно сотни лет «воевать не с тем противником» и безуспешно блуждать в попытках построения теории этой гипотетической среды в рамках вторичных, не фундаментальных понятий.

Основной вопрос – что должно быть подвергнуто ревизии. Попытки кардинального пересмотра фундаментальных понятий физики предпринимались и прежде. Например, СТО представляет собой кардинальную ревизию основных понятий физики Ньютона; при этом на основе этой концепции достигается согласие с некоторыми экспериментами. Однако СТО лишь усложнила физические представления, не предлагая при этом никаких наглядных, модельных объяснений явлений, Идя по пути, указанному Эйнштейном, физика в течение XX века из точной науки превратилась в мистическое математическое учение, в котором отсутствуют какие-либо наглядные объяснения.

История науки свидетельствует о том, что истинные открытия, прорывы в науке, наоборот, не усложняют, а упрощают физические представления. Поэтому совершенно очевидно, что должны существовать другие, более простые и рациональные объяснения экспериментов, приведших к отказу от наглядных моделей в науке XX века. По-видимому, в современных физических представлениях имеется какая-то кардинальная ошибка или ошибки, познание и преодоление которых позволит построить правильные объяснения явлений. Истинно физические теории дают наглядные, механические модели явлений, что многократно увеличивает предсказательную силу науки. Теория должна быть физически простой, наглядной и гармонично вписываться в систему философских и физических знаний. При этом, однако, это не значит, что основой предполагаемой теории будет механика Ньютона. Во-первых, физика Ньютона, называемая механикой Ньютона, механикой не является, так как в ней имеются субстанциональные понятия. Во-вторых, субстанциональная физика Ньютона вписывается в предлагаемую теорию как частный случай движений при малых энергиях.

2. Иерархия форм движения материи

2.1. ФВ как первичный элемент в иерархии форм движения

Согласно философскому учению о формах движения материи, существуют формы движения, различающиеся по степени сложности. Низшей формой считается механическая форма движения (описываемая в терминах физики Ньютона), высшими формами – биологическая, социальная и другие формы. Высшие формы образуются из низших посредством синтеза – скачкообразного перехода из низшей формы в высшую. При таком скачке возникают новые свойства, атрибуты материи.

Для описания более высокой формы требуется больше терминов и понятий, чем для описания низшей формы. Это совершенно естественно: чем сложнее форма движения, тем больше у нее свойств, качеств и, следовательно, больше понятий и терминов требуется для ее описания. Эти новые качества синтезируются на каждом скачке усложнения форм движения. Следуя этой логике, можно предположить, что у «первоматерии» вообще не должно быть каких-либо свойств: все свойства возникают в процессе усложнения форм движения. Одним из выражений этого тезиса является максима У. Томсона: «...едва ли можно удержаться от мысли, что в будущем появится полная теория материи, в которой все свойства последней будут рассматриваться лишь как атрибуты движения» [15, с. 417].

В рамках этой логики приходим к выводу, что описание микромира должно быть проще описания макромира. Такой тезис находится в противоречии с современной физикой, в которой квантово-механическое описание сложнее классического. С позиций данной концепции, эксперименты, не понятые наукой XX века, могут быть объяснены в рамках несравнимо более простых, и при этом наглядных механических представлений. Мироздание устроено совсем не так, как изобразила физика XX века, однако для понимания новой картины Мироздания требуется кардинальная ломка и пересмотр привычных, устоявшихся понятий, начиная с физики Ньютона.

Введем гипотезу, что низшей формой материи, «первоматерией» является физический вакуум, то есть «medium», эфир. А также предположим, что у покоящегося ФВ вообще нет свойств, присущих объектам, изучаемым физикой Ньютона. У ФВ нет плотности массы: это свойство, качество объектов физики Ньютона возникает у ФВ при внесении в ФВ механического движения. А также нет фундаментальной величины «время», с помощью которой осуществляется описание движений в физике Ньютона. Понятие «время» так же, как и масса, является вторичным понятием. Также у ФВ нет атрибута «электрический заряд»; это свойство должно быть объяснено механическим движением ФВ.

Такой философский подход к модели физического вакуума кардинально меняет методiku описания движения этой среды. ФВ с такими свойствами не является обычной макроскопической жидкостью или газом, описание которых происходит на основе общепринятых теорий сплошных сред. Вместо усложнения свойств ФВ, которое осуществлялось в прежних теориях вакуума, происходит упрощение, переход на более низкую форму движения материи. Для описания движения предлагаемой среды не нужны такие понятия как плотность массы, количество теплоты, температура, энтропия, энтальпия, а также другие, более сложные понятия. Движение среды может быть описано с помощью всего трех механических величин: энергия E , импульс Q , а также протяженность l . Несмотря на непривычность этих представлений, на основе предлагаемой концепции получены результаты, которые складываются в гармоничную картину Мироздания, практически не имеющую принципиальных проблем.

В монографии [1] эти философские рассуждения поставлены на конкретную математическую основу. Интерпретация экспериментальных фактов изложена с позиций кинетической теории материи, согласно

которой все мыслимое пространство заполнено некоторой однородной средой (эфиром, физическим вакуумом) и в этой среде могут существовать вихри, Словесная формула кинетической теории материи записывается следующим образом:

$$\text{ВЕЩЕСТВО (И ПОЛЕ)} = \text{МАТЕРИЯ (ФВ)} + \text{ДВИЖЕНИЕ} \quad (I)$$

Согласно (I) ФВ, находящийся в покое, не имеет никаких свойств (в том числе и массы). Если в среду вносится механическое движение, то появляется вещество или поле. Все свойства вещества являются атрибутами механического движения.

Согласно концепции Картезианства, все явления Природы имеют механическую модель. Это означает, что все физические величины должны быть выражены в виде функций только механических величин. Механическими величинами, полностью описывающими движение, являются энергия E , импульс Q и протяженность l . Таким образом, вместо базовой системы величин l, m, t физики Ньютона предлагается система величин l, E, Q .

2.2. Модель механического физического вакуума

Представим непрерывную сверткую среду, состоящую из бесконечно малых частиц-точек, у которых, подобно фотону, отсутствует масса покоя. В отличие от фотонов, точки среды могут находиться в покое. Если такая среда находится в покое, то плотность энергии и, соответственно, плотность массы равны нулю. Если же точки среды движутся, то они, подобно фотонам, обладают энергией и массой. Зависимость энергии единицы объема среды от величины импульса такая же, как для фотона, то есть энергия пропорциональна величине импульса:

$$E = cQ \quad (1)$$

В обычной интерпретации для фотона эта формула означает, что энергия E фотона равна произведению скорости C фотона на величину импульса Q . В предлагаемой же базовой системе величин понятие времени отсутствует, поэтому не существует понятия скорости света как расстояния, пройденного светом за единицу времени. Величина C это не скорость света, а коэффициент пропорциональности в линейной зависимости (1). Измеряется величина C не в метрах в секунду, а в единицах базовой системы величин *энергия / импульс*.

Уравнение ФВ запишется в следующем виде [1, с. 108]:

$$-\bar{\nabla}p = \bar{\nabla}a^2 \quad (2)$$

Действующим вектором в уравнении (2) является не скорость \mathbf{v} , а вектор, обозначенный как вектор \mathbf{a} . Назовем этот вектор вектором движения. Модуль вектора \mathbf{a} равен среднему геометрическому модулей векторов \mathbf{c} и \mathbf{q}

$$q/a = a/c, \text{ или } a^2 = cq = \varepsilon, \quad (3)$$

где $\mathbf{q} = dQ/dt$ – плотность импульса, ε – плотность энергии. Для сравнения запишем уравнение Эйлера идеальной среды при отсутствии внешних объемных сил (будем называть ее эйлеровой жидкостью) [13, с. 16]:

$$-\frac{1}{\rho_E} \bar{\nabla}p = \frac{d\bar{v}}{dt} = \frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + (\bar{v} \bar{\nabla}) \bar{v} \quad (\text{Эйлер}) \quad (4)$$

Сравнение уравнений (2) и (4) показывает, во-первых, что уравнение ФВ данной модели проще, чем уравнение макроскопических сред. Во-вторых, в уравнении (2) отсутствует частная производная по времени. Однако уравнение справедливо и для стационарных режимов, и для нестационарных. Действительно, аргументы движения – энергия E и импульс Q неявно присутствуют в правой части уравнения, независимо от того, стационарен ли процесс, или не стационарен.

Будем называть эту модель ФВ моделью «механического физического вакуума» (МФВ). В данной работе представлена структура Мироздания, которое состоит из единственного элемента – МФВ. Главным

доказательством правильности такой структуры Мироздания является простота структуры: не может быть структуры проще, чем структура, состоящая из одного элемента. Принцип Оккама в данном случае принимает экстремальную форму. На основе МФВ должно быть объяснено все многообразие свойств материального мира. Как и предписывает словесная формула (I), у среды представленной модели в состоянии покоя нет свойства «масса». Очевидно, у покоящегося МФВ также нет свойства «электрический заряд», так как не существует каких-либо «вкрапленной заряженной материи». Также не существует фундаментальной величины «время»; как будет показано далее, эта характеристика процессов может быть введена только для нестационарных процессов. Генезис этих свойств материи происходит при внесении механического движения в МФВ, находящийся в покое.

3. Генезис свойств «масса», «время», «заряд»

3.1. Масса как атрибут механического движения

Со времен Ньютона картезианская философия стремилась найти объяснение величины «масса» в качестве атрибута движения, например, Эрнст Мах искал способ представить массу в качестве какого-то атрибута механического движения [10, с. 318]. Однако, не найдя такого объяснения, философия смирилась с ньютоновским понятием «масса» и стала считать массу неизменным атрибутом материи.

В данной теории генезис величины "масса" полностью соответствует концепции кинетической теории материи и словесной формуле (I): если нет движения, то не существует каких-либо свойств материи, в том числе не существует и плотности массы среды. Рассмотрим, как происходит генезис массы при внесении в покоящийся физический вакуум механического движения.

В МФВ может существовать пространственная завихренность, однако эта завихренность является ламинарной. Это означает, что векторы \mathbf{c} и \mathbf{q} совпадают по направлению, поэтому можно ввести скалярную функцию $\rho(\varepsilon)$, которая устанавливает пропорциональность между векторами \mathbf{c} и \mathbf{q} :

$$\mathbf{q} = \rho(\varepsilon) \cdot \mathbf{c}. \quad (5)$$

Соотношение (3) при этом запишется следующим образом:

$$\varepsilon = \mathbf{c} \cdot \mathbf{q} = c \cdot q = a^2 = \rho \cdot c^2 \quad (6)$$

Из соотношений (3) и (6) вытекают следующие соотношения:

$$\mathbf{c} = \mathbf{a} / \sqrt{\rho}; \quad \mathbf{q} = \mathbf{a} \cdot \sqrt{\rho}. \quad (7)$$

Величину $\rho(\varepsilon)$ в (5) и (6) можно рассматривать как переменную плотность массы движущейся среды. Если среда находится в покое, то плотность энергии ε и, соответственно, и плотность массы $\rho(\varepsilon)$ равны нулю. Если в МФВ вносится энергия, то возникает и плотность массы. Переходя в (6) от дифференциальных величин к интегральным, получаем формулу Эйнштейна

$$E = mc^2 \quad (8)$$

Таким образом, получаем величину "масса" не как аргумент движения, а как функцию механических величин l, E, \mathbf{Q} . Размерность этой функции: $[m] = [Q^2 / E]$.

Критики этой концепции заявляют, что среда с нулевой начальной плотностью это какая-то эзотерическая, выдуманная среда. Они считают, что масса, введенная Ньютоном это нечто осязаемое, имеет понятные свойства: плотность, тяжесть, инерцию. Зачем вводить какие-то неосязаемые сущности с нулевой плотностью массы? На это возражение можно ответить так: скажите, к чему приводит введение такого якобы «простого» понятия как масса Ньютона. К очень сложным понятиям, таким как бозон Хиггса, который в современной физике считается ответственным за генезис массы. Понятия плотность, тяжесть, инерция – это просто привычные понятия; *привычно* не означает *понятно*. Важно всегда иметь перед глазами альтернативу. Наделение промежуточной среды любой, даже самой незначительной плотностью массы означает введение некоторой привилегированной инерциальной системы отсчета (ИСО). Эксперимент Майкельсона в такой среде должен дать положительный результат. Так как результат отрицателен, то в действие вводится СТО Эйнштейна, в результате чего вновь появляется псевдоевклидово четырехмерное пространство-время, которое, как показано далее, является эзотерическим понятием. Гипотеза, в которой начальная плотность МФВ равна

нулю, является единственным, и при этом философски глубоко обоснованным рациональным выходом из этой тупиковой ситуации.

3.2. Время как атрибут механического движения

Излагаемая теория утверждает, что фундаментальной величины "время" не существует. Вместо термина "течение времени" будем применять термин "процесс изменений". В концепции Ньютона существует величина "время", одинаковое для всех точек пространства. Такая первичная модель величины "время" имеет фатальные недостатки. Как может "течь" время, например, в вакууме, где нет каких-либо изменений? Предположение о том, что в пространстве что-то "течет" без перемещения материальных величин это нефизическое представление, нарушающее законы сохранения.

Процесс изменений должен быть представлен в виде нестационарного перемещения каких-то материальных величин. Для иллюстрации этого утверждения рассмотрим, например, уравнение Эйлера (4). Если нет изменений, то есть движение стационарно, то частная производная $\partial / \partial t$ равна нулю; не равна нулю только конвективная производная $(\mathbf{v}\nabla)$. Если же совсем нет движения (гидростатика), то равна нулю и конвективная производная. Математически это означает, что даже для макроскопических сред в стационарном и статическом режимах «течения времени» не существует.

Аналогично этому тезису для макроскопических сред, нет никакого «течения времени» и в покоящемся МФВ. Антифизично говорить о каком-то «времени», если нет никаких изменений состояния, то есть если движение стационарное или статическое. «Течение времени» возникает лишь тогда, когда происходят изменения. Но эти изменения должны быть записаны не в виде функции мистической величины «время», а в виде функции реальных механических величин l, E, Q .

Такая механическая модель изменений построена в [1]. Задача состоит в том, чтобы наглядно, модельно объяснить величину $\partial / \partial t$, имеющуюся в уравнениях Эйлера (4). На самом глубинном уровне Природы, в уравнении МФВ не должно быть частной производной по времени $\partial / \partial t$. В соответствии с представлением Ньютона, полная производная d / dt какой-либо величины по времени равна сумме частной производной по времени $\partial / \partial t$ и конвективной производной $(\mathbf{v}\nabla)$

$$d / dt = \partial / \partial t + (\mathbf{v}\nabla)$$

Конвективная производная это реально существующая величина. Но частная производная является выражением мистического представления Ньютона о времени как о мировой величине, текущей независимо от состояния движения. В излагаемой же теории процесс "течения времени" материален и представляет собой конвекцию величин, характеризующих поле.

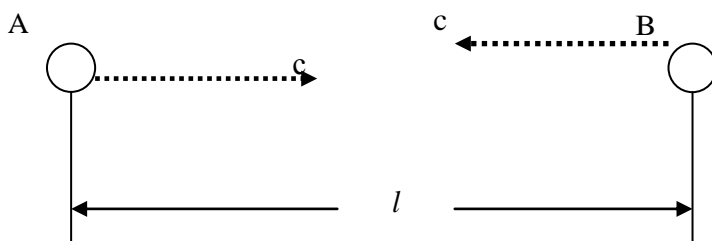


Рис. 1. Процесс изменений поля без введения аргумента «время». Изменения происходят вследствие конвекции квантов изменений поля.

Величина C это не скорость света, а коэффициент пропорциональности в соотношении $E = cQ$

Рассмотрим, как происходит эта конвекция (рис. 1). Пусть имеется система из двух объектов A и B , находящихся на расстоянии l . Это могут быть, например, два шарика в процессе зарядания. Если происходят изменения с объектом A , то квант возмущений поля идет от объекта A к объекту B и обратно со «скоростью» C , определенной из (1). Термин «скорость» взят в кавычки, так как величина C это не скорость распространения кванта, а коэффициент пропорциональности в (1). Квант возмущения поля движется не со «скоростью C », а движется так, что отношение энергии кванта к его импульсу равно C . Получаем "элементарный промежуток времени" Δt :

$$\Delta t = 2l / c. \quad (9)$$

Более фундаментальной величиной в этом определении является величина c . Промежуток времени Δt – величина вторичная. Функция «время» может быть введена как сумма этих элементарных периодов взаимодействия

$$t = \sum_{i=1}^N \Delta t_i, \quad (10)$$

где N – число периодов взаимодействия. Синтетическая величина t в (10) представляет собой функцию «время», измеряемую в единицах первичных величин $\frac{\text{расстояние} \cdot \text{импульс}}{\text{энергия}}$. Формула (10) показывает,

что время «течет» только тогда, когда происходят изменения. Следовательно, функция «время» является интегральной, накопительной функцией изменений. В стационарном и статическом режимах время «не течет». Непонимание этого положения является самой частой ошибкой критиков этой концепции. Критики утверждают, что время течет перманентно и непрерывно, так как это течение можно воочию наблюдать на развитии живых организмов. Рождение, взросление, старение и смерть, по их мнению, показывает, что существует некая величина «время», текущая непрерывно. Однако, жизнь как биологическая форма движения, по своей сущности является непрерывным процессом изменений; остановка этого процесса означает окончание жизни. Поэтому аргументы о «непрерывном течении времени» на основании этих наблюдений некорректны.

Рассмотрим, каким образом может быть введена математическая величина «частная производная по времени $\partial / \partial t$ ». Каждая точка системы, изображенной на рис. 1, находится в изменяющемся поле. Скорость этих изменений зависит от скорости рождения квантов изменения поля в (10). Для введения точной математической формулировки используем понятие «параметрическое время τ », то есть время, отсчитываемое с помощью часов. Время τ не определяет скорость течения процессов, оно лишь является характеристикой скорости какого-то периодического процесса, например, вращения Земли вокруг своей оси; эта скорость является постоянной величиной, в отличие от скорости течения времени, определяемого формулой (10). Рассмотрим изменение какого-либо параметра η поля, в произвольной точке М. Пусть параметрическое время

изменилось на величину $\Delta \tau = \tau_2 - \tau_1$. Определим отношение $\left. \frac{\Delta \eta}{\Delta t} \right|_{\Delta \tau}$ изменения величины η к изменению

величины t , определяемой из (10), за промежуток параметрического времени $\Delta \tau$. Определим предел этого отношения при стремлении $\Delta \tau$ к нулю

$$\lim_{\Delta \tau \rightarrow 0} \frac{\Delta \eta}{\Delta t} = \frac{\partial \eta}{\partial t} \quad (11)$$

Это и есть частная производная по времени величины η . Таким образом, вместо ньютонова понятия времени (которое подобно параметрическому времени τ), вводится более сложное понятие времени, скорость течения которого переменна.

Так как не существует величины «время», то понятие скорости V тела как производной от расстояния по времени также не существует. Понятие поступательной скорости \mathbf{V} тела может быть введено, подобно гамильтоновой формулировке динамики как производной от энергии движения T по импульсу:

$$V = \partial T / \partial Q \quad (12)$$

3.3. Заряд как атрибут механического движения

Со времен Б. Франклина (середина XVIII века) природа электричества, то есть объяснение электромагнитного взаимодействия происходит с позиций существования некоторой электрической субстанции, так называемой «заряженной материи». В натурфилософском отношении с тех пор ничего не изменилось. Апологеты квантовой механики критикуют концепцию «невесомых» за субстанционализм, например, в объяснении тепловых явлений на основе существования теплорода. Однако в объяснении

электромагнетизма современная физика стоит на тех же самых натурфилософских позициях «махрового субстанционализма» XVIII века, так как признает существование субстанциональной величины «электрическая заряженная материя».

В излагаемой натурфилософской концепции, свойство «электрического заряда» объяснено механическими свойствами вихревого кольца в МФВ. Вихревое кольцо имеет способность к "автодвижению", то есть поступательному движению в определенном направлении. Если кольцо остановить внешними силами, то возникает некоторая внутренняя сила кольца, которая и является "электрической силой". В данной работе дан анализ процесса генезиса механических свойств вихревого кольца в МФВ, которые в современной физике называются «электромагнитные свойства электрона». Определена механическая величина, заменяющая субстанциональную величину, которая со времен открытия электрона называется «заряд электрона e ».

В работе [1] эта общая, предварительная информация о свойстве «электрический заряд» развивается, конкретизируется вплоть до вычисления величины заряда с помощью вычислительной программы Mathcad. Результаты вычислений совпадают по порядку величины, однако для полного совпадения требуется усовершенствование методики.

Таким образом, изначальных, врожденных свойств материи «масса», «время», «заряд», считающихся в современной физике фундаментальными величинами, не существует. Эти свойства синтезируются при внесении в покоящийся МФВ механического движения. Показано, что эти величины могут быть выражены в виде функций механических величин l, E, Q .

3.4. Дальнейшее развитие кинетической теории материи

На основе представленной модели МФВ и изложенного генезиса величин масса, время, заряд может быть понята и построена дальнейшая, все более усложняющаяся структура Мироздания. Во-первых, могут быть рационально поняты те понятия физики Ньютона, для которых в ньютоновской физике не может быть каких-либо наглядных моделей. В первую очередь это относится к понятию потенциальной энергии, а также связанным с ним понятием силы взаимодействия.

Согласно кинетической теории материи, элементарные частицы – это вихри в МФВ. Поле вектора \mathbf{a} каждого вихря простирается теоретически до бесконечности. Поля частиц накладываются друг на друга, при этом происходит векторное сложение векторов \mathbf{a} и образуется энергия взаимодействия E_{IA}

$$E_{IA} = \int_{\tau} a_1 a_2 \cdot \cos \alpha \cdot d\tau \quad (13)$$

Где $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ – векторы движения вихрей 1 и 2, τ – объем взаимодействия. Возникает сила взаимодействия между вихрями, в результате чего образуются атомы; атомы объединяются в молекулы и образуются макроскопические тела. Каждое макротело состоит из множества сцепленных между собой вихрей, поэтому вокруг тел существует поле, образованное в результате наложения полей множества частиц. Это суммарное поле и является гравитационным полем тел.

В [1] показан генезис и других понятий физики Ньютона. Таким образом, физика Ньютона описывает более высокую относительно МФВ форму движения материи.

4. Проблемы теории эфира XIX века и их решение

В XIX веке, когда концепция эфира была господствующей доктриной теоретической физики, экспериментально были обнаружены свойства промежуточной среды, для которых так и не было найдено теоретических объяснений. Основными из этих экспериментально обнаруженных свойств являются следующие две группы экспериментов:

- 1) Поперечность электромагнитных волн;
- 2) Невозможность обнаружения промежуточной среды (эфира) прямым экспериментом, например, таким как эксперимент Майкельсона.

Неспособность теоретической физики объяснить эти эксперименты привела к тому, что к концу XIX века модели промежуточной среды стали настолько громоздки и искусственны, что в такие эзотерические модели уже никто не верил. Поэтому в начале XX века, с созданием СТО, произошел отказ от концепции эфира. Излагаемая концепция утверждает, что причина невозможности построения удовлетворительной модели среды состоит в том, что физика пыталась создать модель эфира в рамках физики Ньютона, на основе теории макроскопических сплошных сред. В [1] вскрыты ошибки теории идеальной среды, на основе которой физика XIX века пыталась построить модель эфира. Этих ошибок две:

- 1) ошибочное представление о величине "время": "время" – это не фундаментальная величина, а функция более фундаментальных, механических величин;
- 2) существование циркуляции поверхностных сил по контуру вихревого кольца.

Таким образом, в натурфилософском смысле, причина неудачи физики XIX века находится гораздо глубже, чем считала наука. Эти трудности преодолены на основе представленной модели МФВ. Рассмотрим, как преодолеваются эти проблемы, и начнем с проблемы невозможности обнаружения среды прямым экспериментом.

4.1. Эксперимент Майкельсона

Эксперимент Майкельсона, проведенный во второй половине XIX века, еще более усложнил модельное понимание свойств эфира. Модели эфира стали еще более искусственными и эзотерическими, пока, наконец, с созданием СТО вообще произошел полный отказ от концепции эфира.

Излагаемая теория переводит эту проблему из разряда чудовищно сложных, эзотерических проблем четырехмерного псевдоевклидова пространства-времени в разряд задач для старшеклассников. Необходимо лишь перейти к другой системе понятий.

Рассмотрим вопрос обнаружения мировой среды (эфира) с позиций предлагаемой модели МФВ. Плотность МФВ, находящегося в покое, равна нулю; очевидно, никаким прямым экспериментом такой объект не может быть обнаружен. Для физики Ньютона МФВ данной модели даже не является объектом, так как у него отсутствует плотность массы, основной атрибут объектов физики Ньютона.

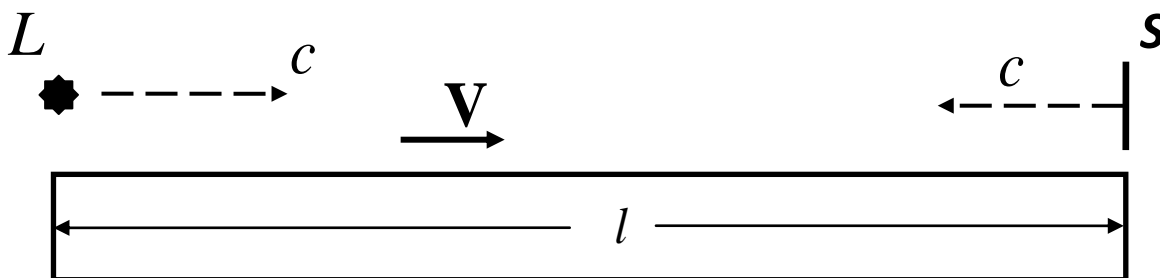


Рис. 2. К объяснению эксперимента Майкельсона.

При любой скорости V стержня скорость кванта относительно стержня равна c

В различных экспериментах этот общий тезис принимает конкретные математические формы. Рассмотрим, что происходит в эксперименте Майкельсона (рис. 2). Пусть имеется стержень длиной l . Предположим, что вначале стержень неподвижен относительно МФВ. Пусть источник света L излучает импульс света, который идет от одного конца стержня до другого, отражается от зеркала S и идет обратно. В системе отсчета CS_0 , неподвижной относительно МФВ, величина "скорости света", без сомнения, равна c , поэтому время прохождения сигнала туда и обратно:

$$\Delta t = 2l / c$$

Пусть теперь стержень движется со скоростью V в направлении своей длины. Если свет излучается движущимся телом, то энергия кванта увеличивается на величину ΔE . Но пропорционально увеличивается и импульс Q кванта:

$$\Delta Q = \Delta E / c$$

Согласно (12), величина "скорости кванта" относительно движущегося стержня может быть вычислена как производная от энергии по импульсу:

$$\frac{\partial E}{\partial Q} \approx \frac{\Delta E}{\Delta Q} = \frac{\Delta E}{\Delta E / c} = c \quad (14)$$

То есть величина скорости кванта c относительно движущегося стержня останется без изменений. Двигаясь вдоль стержня туда и обратно со скоростью c , свет пройдет длину стержня за такое же время Δt , какое он затратил бы и в неподвижной системе координат. Это означает, что *сокращения размеров стержня*,

ни реального, ни виртуального не существует. Следовательно, формулы Лоренца для преобразования координат и времени ошибочны. Запишем формулы Лоренца для преобразования от нештрихованной ИСО S к штрихованной S' [5, с. 269]:

$$\left(\begin{array}{l} x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; y' = y; t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{array} \right) \quad \text{(Лоренц-Эйнштейн)} \quad (15)$$

Где x – координаты точки в неподвижной ИСО, x' – координаты точки в подвижной ИСО, t – время в неподвижной ИСО; t' – время в подвижной ИСО; $v = dl / dt$ – скорость частицы, то есть расстояние l , проходимое частицей за единицу времени Δt ; $c = dl / dt$ – скорость света, т.е. расстояние l , проходимое светом за единицу времени.

Таким образом, возникает положение, что формулы Лоренца (15) неверны, а формулы динамики СТО (многократно проверенные экспериментально), получаемые в СТО с помощью формул Лоренца, правильны. Чтобы преодолеть это противоречие, надо доказать формулы динамики без помощи формул Лоренца. Запишем формулы динамики СТО

$$E_0 = m_0 c^2 \quad (16)$$

$$E^2 - c^2 Q^2 = m_0^2 c^4 \quad (17)$$

Где E – полная энергия движущейся частицы; Q – импульс движущейся частицы; c – скорость света; m_0 – масса покоя частицы; E_0 – энергия покоя. Формула (16) является частным случаем доказанной формулы (8), поэтому доказательства требует лишь соотношение (17).

Доказательство формул динамики СТО без формул кинематики

Запишем выражение полного импульса частицы

$$Q = mV \quad (18)$$

Где m – полная масса частицы; V – скорость частицы. Векторы V и Q совпадают по направлению, поэтому можно работать в скалярной форме:

$$Q = mV \quad (19)$$

Согласно (8), в качестве полной массы должна быть использована величина полной энергии частицы E , деленная на c^2

$$m = E / c^2 = m_0 + T / c^2$$

Скорость V , согласно определению (12), представляет собой производную от кинетической энергии по импульсу:

$$V = \frac{\partial T}{\partial Q} = \frac{\partial(T + E_0)}{\partial Q} = \frac{\partial E}{\partial Q}, \quad (20)$$

так как производная не изменяется при добавлении к дифференцируемой величине постоянной величины E_0 . Формула (19) принимает вид:

$$Q = \frac{E}{c^2} V = \frac{E}{c^2} \frac{\partial E}{\partial Q} \quad (21)$$

Решаем дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными E и Q :

$$\frac{1}{c^2} E \cdot dE = Q \cdot dQ \quad (22)$$

Интегрируем обе части уравнения

$$\frac{1}{c^2} \int E \cdot dE = \int Q \cdot dQ$$

Решением уравнения будет

$$\frac{1}{c^2} E^2 = Q^2 + C, \quad (23)$$

где C – неизвестная пока константа. Константу C определяем из начальных условий. Если $Q = 0$, то $E = E_0 = m_0 c^2$; Отсюда $C = E_0^2 / c^2$. Подставляем в (23)

$$\frac{1}{c^2} E^2 = Q^2 + \frac{E_0^2}{c^2},$$

Или

$$E^2 = c^2 Q^2 + E_0^2 = |E_0^2 = m_0^2 c^4| = c^2 Q^2 + m_0^2 c^4$$

$$E^2 = c^2 Q^2 + m_0^2 c^4$$

Это и есть формула (17), но получена она без применения кинематики СТО, то есть без формул Лоренца (15). Таким образом, на основе данной модели МФВ получены экспериментально подтвержденные формулы СТО для динамических величин – энергии и импульса. Формулы Лоренца теряют теоретическую базу (экспериментальной базы они и не имели) и "уходят в небытие".

Подставив (19) в (17), получим

$$E^2 - c^2 \frac{E^2}{c^4} V^2 = m_0^2 c^4$$

$$E^2 \left(1 - \frac{V^2}{c^2} \right) = m_0^2 c^4$$

Извлекая квадратный корень, получим выражение для полной энергии:

$$E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}} \quad (24)$$

Используя (17), получим выражение для импульса

$$Q = \frac{m_0 V}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}} \quad (25)$$

То есть, для динамических величин – энергии E и импульса Q получаются точно такие же выражения, как и в СТО. Множитель

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - V^2 / c^2}}, \quad (26)$$

применяемый в СТО, возникает и в излагаемой теории. Однако он относится только к динамическим величинам – энергии и импульсу, а также времени, так как время в данной концепции является динамической величиной. Множитель не относится к кинематической величине – пространству. Пространство, согласно излагаемой теории, трехмерно и евклидово; его свойства не зависят от движения МФВ, заполняющего все пространство.

Таким образом, в излагаемой теории, в противоположность СТО, отрицается наличие кинематической величины «скорость тела V », определяемой как производная по времени от пройденного расстояния:

$$V = dl / dt \quad (27)$$

Поэтому все зависимости должны быть выражены в виде функций не скорости V , а импульса Q . В качестве единой, фундаментальной зависимости следует принять зависимость, выражаемую формулой (17). График этой зависимости представлен на рис. 3, а). Также на этом рисунке представлена зависимость кинетической энергии от импульса для фотона (рис. 3, б).

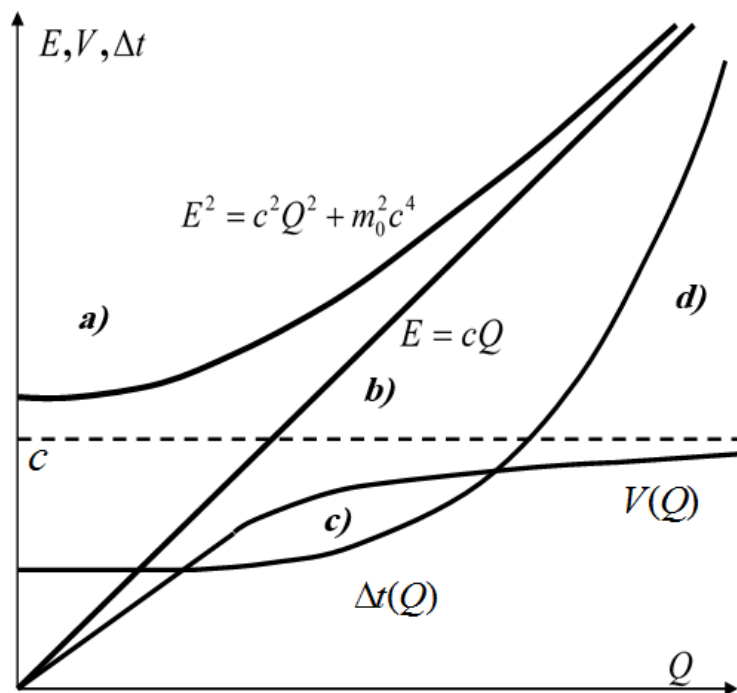


Рис. 3. а), б), с), д). Графики зависимостей динамических величин материальных объектов от величины импульса Q : а) зависимость $E = f(Q)$ для частицы; б) $E = f(Q)$ для фотона (прямая линия); с) зависимость $V(Q)$ для частицы; д) зависимость $\Delta t(Q)$ длительностей промежутков времени

Остается рассмотреть вопрос о течении времени в системе макроскопических тел. В качестве определения длительностей промежутков времени используем соотношение (27), в котором, в отличие от СТО, функцией является дифференциал времени. При этом величина «скорость V » определяется согласно (12) и является более фундаментальной

$$dt = dl / V = \frac{dl}{dE / dQ}$$

Определив зависимость скорости от импульса, выясним зависимость $\Delta t(Q)$ промежутков времени от импульса. Из (17) имеем

$$E = \sqrt{c^2 Q^2 + m_0^2 c^4}$$

$$V = \partial E / \partial Q = \frac{c^2 Q}{\sqrt{c^2 Q^2 + m_0^2 c^4}} \quad (28)$$

$$\Delta t = \Delta l / V = \frac{\Delta l \sqrt{c^2 Q^2 + m_0^2 c^4}}{c^2 Q} \quad (29)$$

Графики зависимостей $V(Q)$ и $\Delta t(Q)$ изображены на рис. 3 с) и d) соответственно.

4.2. Поперечность электромагнитных возмущений

В 1816 году О. Френель на заседании Парижской Академии наук вынес на обсуждение проблему поперечности световых волн. Если считать свет волнами в эфире, то эксперименты по поляризации света доказывают поперечность этих волн. Продольные волны, например, звук, к поляризации не способны.

О поляризации света было известно еще Ньютону, однако в то время вопрос еще не принял такую драматическую окраску. Если частицы среды, в которой распространяется свет, колеблются поперечно направлению распространения света, то для возникновения таких поперечных движений необходимо существование вихревых поверхностных сил. То есть, в уравнении среды должны присутствовать ротор или циркуляция поверхностных сил. Такой вывод противоречит представлениям науки об идеальной среде. Существует теорема Лагранжа, согласно которой распространение вихревых движений через идеальную среду невозможно.

За разрешение этого парадокса взялись математики О. Коши, С. Пуассон, А. Навье. Однако по истечении некоторого времени они доложили, что задача (в идеальной форме) решения не имеет. Проблема поперечности световых волн являет собой мучительный процесс поражений науки в течение всего XIX века. Не вдаваясь в описание этого процесса, можно лишь обозначить степень фантастичности, до которой может прийти наука в попытках найти решение проблемы: например, предлагалась модель эфира как кристаллического тела, или модель среды, частицы которой представляют собой микроскопические быстро вращающиеся гироскопы. С отказом официальной науки от концепции эфира процесс поиска не прекратился [8].

200 лет наука ищет вихревые движения эфира. Однако **излагаемая концепция предлагает другую модель распространения электромагнитных колебаний, в которой вихревых движений среды не существует; движение МФВ предлагаемой модели потенциально.** В дальнейшем изложении показано, что существует циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца. При этом циркуляция существует только в интегральной форме, предельный переход к дифференциальной форме невозможен. Свет и другие электромагнитные колебания представляют собой волны в МФВ, однако поперечность этих волн является следствием существования не ротора поверхностных сил, а существованием циркуляции поверхностных сил по конечному контуру. В дальнейшем изложении эти утверждения изложены более полно.

Таким образом, излагаемая теория решает проблемы физики XIX века, вследствие невозможности решения которых (в рамках представлений Ньютона) произошел отказ от концепции эфира. Однако в XX веке, после создания СТО физика пошла по другому пути. Эзотерические представления СТО изменили менталитет и миропонимание физики: наука отказалась от наглядных механических моделей. Возникающие проблемы стали решаться только математически, без наглядных объяснений. В дальнейшем изложении показано, как на основе предлагаемой модели МФВ объясняются проблемы, приведшие к возникновению комплекса наук под общим названием «квантовая физика».

4.3. Циркуляция поверхностных сил и добавка к теореме Ампера

В идеальной среде, описываемой уравнением (2), возможны различные виды течений. Так как вихревые составляющие отсутствуют, то движение потенциально, поэтому все возможные течения должны быть комбинацией простейших течений идеальной среды. Простейшими течениями являются сток и исток, однако эти течения невозможны физически, так как предполагают рождение материи «из ничего» в точках истока и исчезновение материи в точках стока. Простейшим, физически возможным течением является вихревое кольцо в МФВ.

Рассмотрим движение идеальной среды, описываемой уравнением Эйлера (4). Согласно динамике идеальных сред, поле вихревого кольца описывается теоремой Ампера [13, с. 290]:

$$\Pi_A = -\frac{\Gamma}{4\pi} \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma, \quad (\text{Ампер}) \quad (30)$$

Скорость \mathbf{v} частиц среды равна градиенту потенциала Π_A :

$$\mathbf{v} = -\frac{\Gamma}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma. \quad (31)$$

Согласно (30), потенциал Ампера Π_A , создаваемый вихревым кольцом, эквивалентен потенциалу, создаваемому непрерывным распределением диполей по поверхности Σ , стягиваемой контуром вихревого кольца. Эта теорема получена Ампером в предположении, что движение среды строго потенциально, то есть отсутствуют ротор или циркуляция поверхностных сил. Однако существует циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца. Эта циркуляция существует в несколько необычной форме, не описанной в мировой литературе по динамике сплошных сред. Движения сплошной среды являются потенциальными, если существует изотропия напряжений. В идеальной среде касательные напряжения равны нулю, тензор напряжений – шаровой. Так что, по всем видимым признакам, в идеальной среде не может существовать ротор и, соответственно, циркуляция поверхностных сил.

Однако при существовании в идеальной среде вихревых нитей существует явление так называемой **интегральной анизотропии** (термин введен мной – А.В.). Это явление впервые описано Максвеллом [11, с. 115], однако соответствующих математических следствий из этого явления им не получено. Оно состоит в том, что **нормальные напряжения изотропны, но силы нормальных напряжений различны, то есть существует анизотропия сил нормальных напряжений**. Вследствие этого циркуляция по любому бесконечно малому контуру равна нулю, но по контуру вихревого кольца циркуляция не равна нулю; при этом предельный переход к бесконечно малому контуру невозможен. На основе этой идеи доказано существование циркуляции поверхностных сил, однако не в той форме, в какой физика XIX века пыталась найти циркуляцию.

Для доказательства этого утверждения рассмотрим стационарное движение вихревого кольца в идеальной среде, описываемой уравнением Эйлера (4). В [1] показано, что поступательная скорость \mathbf{V}_{SUM} кольца равна сумме двух составляющих: 1) градиентной \mathbf{V}_{GRAD} и 2) циркуляционной \mathbf{V}_{CIRC} :

$$\mathbf{V}_{SUM} = \mathbf{V}_{GRAD} + \mathbf{V}_{CIRC}. \quad (32)$$

Составляющая \mathbf{V}_{GRAD} существует и в вихревой паре, и в вихревом кольце, но составляющая \mathbf{V}_{CIRC} обусловлена искривлением вихревой линии и существует только в вихревом кольце. Сделаем анализ этой составляющей.

При стационарном движении существует равенство сил, действующих на элемент dl кольца: центробежной силы $d\mathbf{F}_{CF}$, направленной к центру кольца, и центробежной силы $d\mathbf{F}_{CF}$, действующей от центра. Происхождение силы $d\mathbf{F}_{CF}$ иллюстрирует рис. 4. На торцы элемента dl действуют две равные по величине растягивающие силы \mathbf{G}_1 и \mathbf{G}_2 , направленные по нормали к плоскости сечения. Величина \mathbf{G} этих сил может быть вычислена следующим образом [1, с. 146]:

$$G = \lim_{\sigma \rightarrow \infty} \int_{\sigma} (p_0 - p) \cdot d\sigma, \quad (33)$$

где σ – поперечное сечение вихря; p_0 – давление на бесконечности; p – давление в поперечном сечении вихря. Так как элемент dl изогнут, и силы \mathbf{G}_1 и \mathbf{G}_2 направлены под углом друг к другу, то возникает равнодействующая $d\mathbf{F}_{CP}$ этих сил, направленная к центру кольца. Величина этой центростремительной силы

$$dF_{CP} = G \cdot d\alpha, \quad (34)$$

где $d\alpha$ – центральный угол элемента dl .

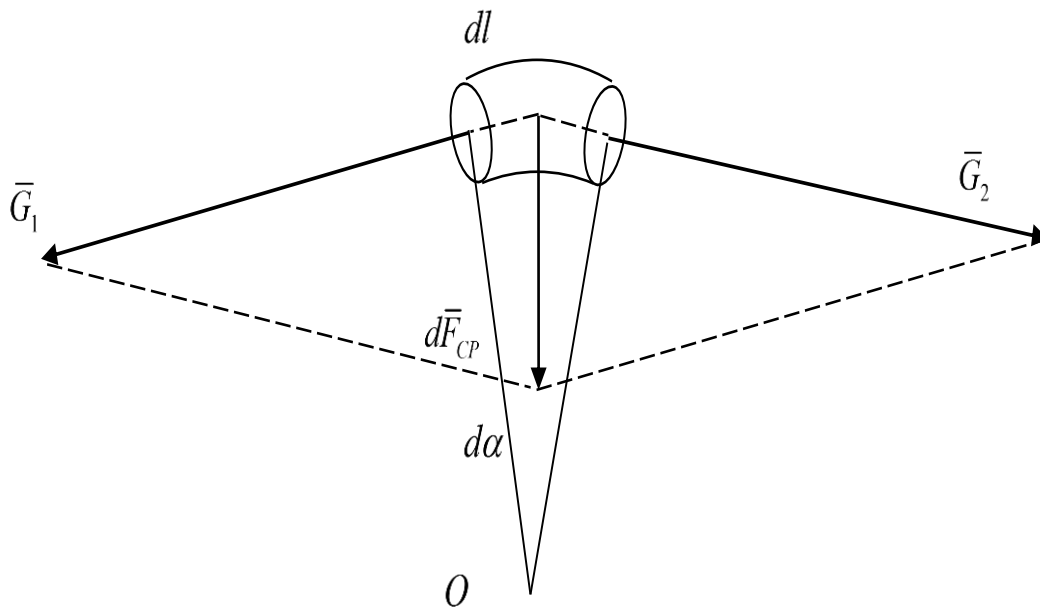


Рис. 4. Происхождение силы $d\mathbf{F}_{CP}$, направленной к центру O кольца. На торцы элемента dl действуют две растягивающие силы \mathbf{G}_1 и \mathbf{G}_2 . Так как элемент dl искривлен, то возникает равнодействующая этих сил, направленная к центру кольца

Так как элемент dl движется с поступательной скоростью \mathbf{V}_{CIRC} , то на него действует подъемная сила Жуковского $d\mathbf{F}_{Zh} \equiv d\mathbf{F}_{CF}$:

$$dF_{CF} = \rho_E \cdot \Gamma \cdot V_{CIRC} \cdot R_R \cdot d\alpha \quad (35)$$

где Γ – циркуляция; ρ_E – плотность эйлеровой жидкости; R_R – радиус кольца. Приравнявая (34) и (35), получаем

$$V_{CIRC} = \frac{G}{\rho_E \cdot \Gamma \cdot R_R}. \quad (36)$$

Умножим числитель и знаменатель правой части (36) на длину окружности кольца $2\pi R_R$. Числитель в этом случае можно представить как **циркуляцию поверхностной силы \mathbf{G}** по контуру L кольца. Соотношение приобретает следующую форму:

$$V_{CIRC} = \frac{1}{2\pi R_R^2 \rho_E \cdot \Gamma} \oint_L \mathbf{G} \cdot d\mathbf{l}. \quad (37)$$

Таким образом, часть \mathbf{V}_{CIRC} поступательной скорости вихревого кольца может быть выражена в виде функции циркуляции поверхностной силы. Как известно, потенциальность поверхностных сил лежит в основании гидродинамики идеальных сред, поэтому доказательство существования циркуляции поверхностных сил вносит большие изменения в теорию. Одним из этих изменений является возможность объяснения поперечности электромагнитных возмущений, распространяющихся в среде. Другим следствием является возникновение добавки к теореме Ампера (31). Так как существует циркуляция поверхностных сил, то теорема Ампера будет справедлива не в неподвижной системе координат, а в системе, движущейся со скоростью \mathbf{V}_{CIRC} . Чтобы перейти в неподвижную систему координат, надо к полю скоростей (31) добавить скорость \mathbf{V}_{CIRC} . Получаем скорректированную теорему Ампера [1, с. 127]:

$$\mathbf{v}_{SUM} = -\frac{\Gamma}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \mathbf{V}_{CIRC}. \quad (38)$$

Полученные результаты для идеальной жидкости эйлеровой модели могут быть перенесены на вихревое кольцо в МФВ представленной модели. Мы рассматриваем только тонкое вихревое кольцо, для которого $V_{CIRC} \gg V_{GRAD}$. Теорема Ампера

$$\nabla \Phi_A = \mathbf{a}_A = -\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma \quad (39)$$

Скорректированная теорема Ампера [1, с. 161]:

$$\mathbf{a}_{R1} = -\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \sqrt{\frac{\rho}{2}} \cdot \mathbf{V}_R, \quad (40)$$

где Φ_A – потенциал Ампера, C – циркуляция вектора \mathbf{f} вокруг оси вихря; Σ – поверхность, опирающаяся на контур вихревого кольца. Изображение этого поля приведено на рис. 5. Поле состоит из двух составляющих: 1) Линии вектора \mathbf{a}_0 , это слагаемое выражает теорему Ампера; 2) Линии добавочного вектора $\mathbf{a}_{//} = \sqrt{\rho/2} \cdot \mathbf{V}_R$

5. Структура электрона

5.1. Электрон как вихревое кольцо в МФВ

Излагаемая концепция утверждает, что все без исключения явления имеют в своей основе механическую модель. Теория утверждает, что такие абстрактные понятия современной физики как «заряд электрона e », «волновая функция Ψ » могут быть поняты наглядно, в качестве свойств механических движений МФВ. Более конкретно, эти свойства являются свойствами электрона как вихревого кольца в МФВ. В дальнейшем изложении показано, что

- 1) «Заряд» – это инвариант движения вихревого кольца в МФВ;
- 2) Уравнение де Бройля для волновой функции Ψ это уравнение стационарного движения вихревого кольца в МФВ.

Введем гипотезу, что электрон – это вихревое кольцо в МФВ. Таким образом, согласно излагаемой концепции, электрон представляет собой простейшее, физически возможное решение уравнения Лапласа для МФВ, с добавкой, обусловленной существованием циркуляции поверхностных сил. На основе такой структуры электрона в [1] дано объяснение природы "электрического заряда" электрона как механического свойства вихревого кольца, а также произведено построение механических моделей электромагнетизма.

В разделе 4.1 показано, как просто и физически, и математически, на основе предлагаемой концепции решаются проблемы, объясняемые современной наукой на основе СТО. Подобно этому, на основе предлагаемой

концепции происходит многократное упрощение картины явлений, входящих в компетенцию квантовой механики. При этом предлагаемая теория строит механические, наглядные модели явлений, смысл которых для квантовой механики совершенно непонятен. Эксперименты, которые не имеют модельного объяснения в квантовой механике, находят рациональные объяснения с позиций излагаемой теории МФВ.

5.2. Заряд электрона

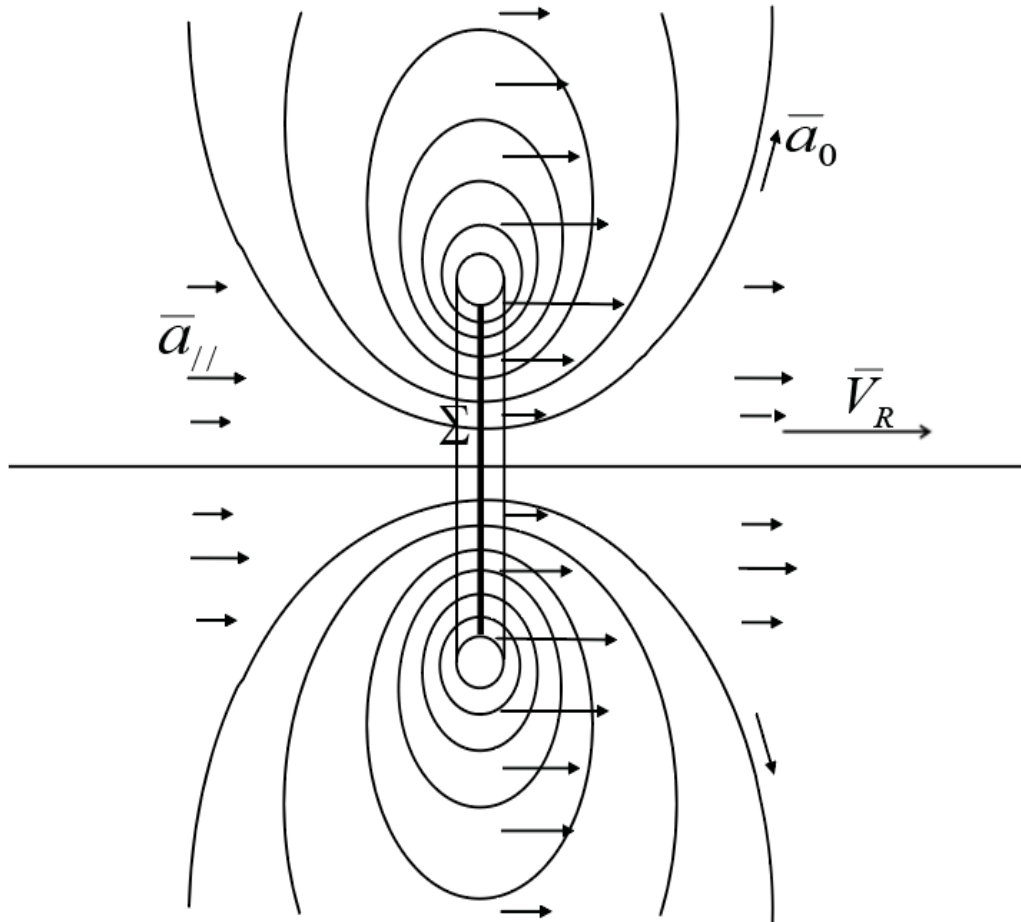


Рис. 5. Изображение поля свободно движущегося тонкого вихревого кольца в эфире. Поле состоит из двух составляющих:

1. Линий вектора \mathbf{a}_0 – решения уравнения Лапласа для диполя; 2. Добавочного вектора $\mathbf{a}_{||}$, характеризующего плотность кинетической энергии поступательного движения вихревого кольца

Выражение (40) определяет поле свободно движущегося кольца в МФВ в виде теоремы Ампера для вектора \mathbf{a} с добавкой $\mathbf{a}_{||} = \sqrt{\rho/2} \cdot \mathbf{V}_R$, возникающей вследствие существования циркуляции поверхностных сил. Рис. 5 изображает это поле в системе отсчета, неподвижной относительно МФВ, то есть посредством мысленной остановки кольца. Если же остановка произведена реально, то есть на поступательную скорость кольца накладывается связь (рис. 6), то происходит следующий процесс. Так как при остановке кольца энергия поступательного движения тонкого кольца $\epsilon_{||} = \rho V_R^2 / 2$ не может исчезнуть, то она трансформируется в энергию движения поступательного потока МФВ. Этот поток движется в направлении остановленной поступательной скорости кольца со скоростью C . Назовем этот поток сопровождающим, или *спутным* потоком. Суммарное поле состоит из суммы поля Ампера (39) и поля спутного потока:

$$\mathbf{a}_{R2} = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{||EM}, \quad (41)$$

Или в развернутом виде:

$$\mathbf{a}_{R2} = -\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \mathbf{a}_{//EM}, \quad (42)$$

где $\mathbf{a}_{//EM}$ – вектор движения спутного потока.

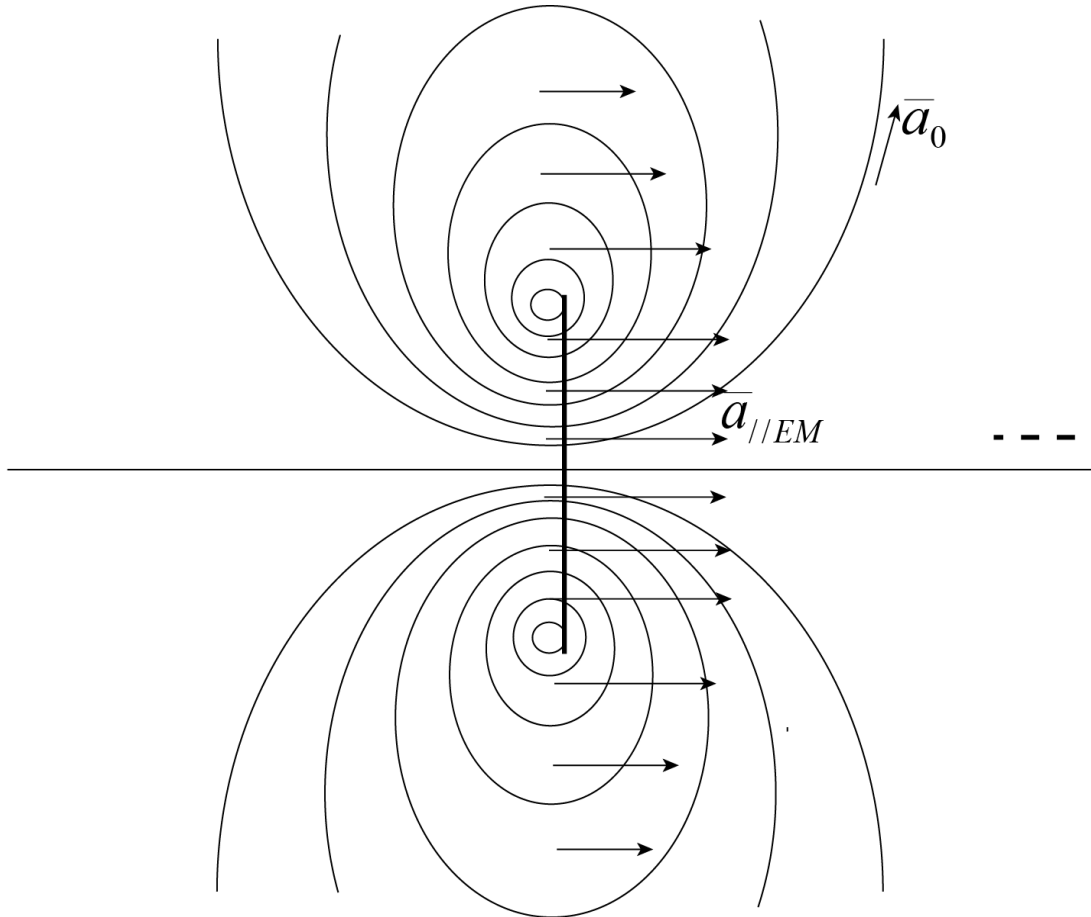


Рис. 6. Изображение поля тонкого вихревого кольца, остановленного внешними связями, то есть с добавкой в форме (42). Связь, удерживающая кольцо от свободного поступательного движения, изображена жирной линией, примыкающей к вихревому сердечнику. Так как поступательная скорость равна нулю, то вектор \mathbf{V}_R изображен пунктиром.

Поле состоит из двух составляющих: 1. Линий вектора \mathbf{a}_0 – решения уравнения Лапласа для диполя; 2. Вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ – вектора движения спутного потока, возникающего при торможении вихревого кольца

Сделаем следующее утверждение. **Мощность потока вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ через створ кольца есть величина, фигурирующая в современной физике под названием «заряд электрона e ».**

$$e = \int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma, \quad (43)$$

где Σ это поверхность, опирающаяся на контур вихревого кольца. Размерность мощности потока совпадает с размерностью заряда e в естественной системе единиц

$$[a \cdot \sigma] = M^{1/2} L^{3/2} T^{-1} = [e] \quad (44)$$

Смысл этого утверждения и соответствующие механические модели будут представлены в дальнейшем изложении. Подстрочный знак $_{EM}$, как станет ясно из дальнейшего изложения, означает, что этот вектор описывает электромагнитное поле. В зависимости от разных физических условий, в которые может быть поставлено вихревое кольцо, спутный поток может создавать или магнитное поле, или электрическое поле.

5.3. Физический смысл уравнения де Бройля

В основании квантовой механики лежит соотношение де Бройля. При низких энергиях эта формула имеет вид [17, стр. 443]:

$$\frac{\lambda}{2\pi} = \frac{\hbar}{mV} \quad (\text{де Бройль, 1923}) \quad (45)$$

где λ это длина волны де Бройля, \hbar – приведенная константа Планка, m – масса частицы, V – поступательная скорость частицы. Формула (45) получена де Бройлем эвристическим методом, без аналитических доказательств. Согласно этой формуле элементарные частицы вещества, подобно фотонам, обладают волновыми свойствами. Наглядной механической модели этого явления у современной физики не существует, поэтому число интерпретаций формулы (45) постоянно растет и к настоящему времени приближается к двадцати. Такое большое число интерпретаций свидетельствует о том, что ни одна из интерпретаций не является удовлетворительной. Все дальнейшие построения квантовой механики основаны на этой формуле. Вследствие этого вся квантовая физика является лишь набором математических методов вычислений, без понимания физической сущности описываемых явлений.

Излагаемая теория строит простые, механические модели этих явлений. *Согласно предлагаемой теории, уравнение де Бройля является уравнением стационарного движения вихревого кольца в МФВ.*

Рассмотрим вначале логические предпосылки для возникновения этой идеи, которая впоследствии привела к строгому математическому доказательству гипотезы. Из элементарного доказательства, сделанного в разделе 4.3, вытекает еще одно следствие. Рассмотрим формулу (36) для стационарного движения вихревого кольца в идеальной жидкости эйлеровой модели. Запишем эту формулу в следующем виде:

$$R_R = \frac{G}{\rho_E \cdot \Gamma \cdot V_{CIRC}}.$$

Эта формула по своей структуре имеет сходство с формулой де Бройля (45). В обеих формулах величины или совпадают, или близки по смыслу. Формула (36) получена Автором в 1985 г., и появились ожидания, что если будет получено уравнение МФВ, то уравнение стационарного движения вихревого кольца в МФВ примет форму уравнения де Бройля (45). Эти ожидания оправдались: в 2005 г., на основе уже полученного уравнения МФВ (2) было аналитически получено уравнение стационарного движения вихревого кольца в МФВ представленной модели

$$R_R = \frac{K}{m \cdot V_R}, \quad (46)$$

где m – масса-энергия кольца; R_R – радиус кольца; V_R – поступательная скорость кольца; K – момент импульса среды, вращающейся вокруг круговой оси вихря. Если предположить, что величина этого момента равна приведенной константе Планка \hbar :

$$K \equiv \hbar, \quad (47)$$

а длина окружности кольца $2\pi R_R$ это длина волны де Бройля λ :

$$2\pi R_R \equiv \lambda, \quad (48)$$

то получаем формулу де Бройля. Формула (46) принимает следующий вид:

$$R_R = \frac{\hbar}{m \cdot V_R}. \quad (49)$$

Соотношение (49) является уравнением стационарного движения вихревого кольца в МФВ; будем называть его **уравнение электрона**. На основе (49) устанавливается математическая связь излагаемой теории МФВ с формулами квантовой механики. Наука первой четверти XX века, найдя это соотношение эвристически, "вслепую", не смогла понять его реальный механический смысл. Поэтому для интерпретации экспериментов была осуществлена деформация физических представлений, оставаясь в рамках представлений Ньютона о качественном различии вещества и вакуума.

Для целостности изложения повторим доказательство формулы (46), изложенное в [1]. Некоторые формулы и методы этого доказательства понадобятся нам в дальнейшем изложении.

Доказательство соотношения (46)

Выясним, какую форму в случае вихревого кольца в МФВ принимает соотношение (36), справедливое для тонкого кольца в эйлеровой жидкости. Задачу рассматриваем при упрощающих допущениях, имея единственной целью выявить основную закономерность.

Рассмотрим стационарное движение тонкого вихревого кольца в МФВ. На элемент dl кольца действуют те же силы, которые были рассмотрены в разделе 4.3 при анализе вихревого кольца в эйлеровой жидкости (fig4). При стационарном движении существует равенство "центростремительной" силы $d\mathbf{F}_{CP}$, действующей в направлении центра кольца, и "центробежной" силы $d\mathbf{F}_{CF}$, действующей от центра.

Рассмотрим центростремительные силы. В разделе 4.3 было показано, что в общем случае центростремительная сила состоит из двух составляющих: градиентной составляющей и составляющей, обусловленной искривлением вихревой нити. Соответственно этому, формула (32) показывает, что поступательная скорость кольца состоит из двух компонент. По некоторым оценкам, которые мы здесь не приводим, для тонкого вихревого кольца в МФВ сила, обусловленная искривлением вихревой нити, на несколько порядков превышает градиентную составляющую силы. Следовательно, составляющая V_{GRAD} мала по сравнению с \bar{V}_{CIRC} . Поэтому считаем, что вся поступательная скорость кольца обусловлена циркуляцией поверхностных сил.

Рассматриваем задачу в системе координат, связанной с вихревым кольцом (рис. 7). Введем декартову систему координат xOy : направление оси x совпадает с направлением вектора поступательной скорости кольца \mathbf{V}_R , ось y лежит в плоскости кольца. Введем также цилиндрическую систему r, φ , где угол φ отсчитывается от оси x .

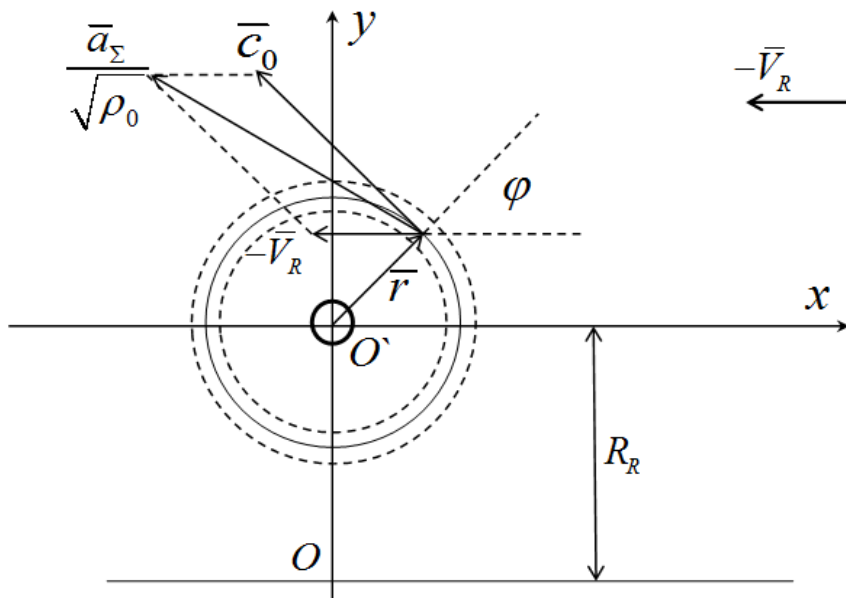


Рис. 7. Поперечное сечение вихревого кольца плоскостью, в которой лежит вектор поступательной скорости кольца, в движущейся системе координат; O – центр кольца, O' – центр вихря, R_R – радиус кольца.

Пунктирные окружности изображают круговой элемент вихря толщиной dr , внутри которого расположена исследуемая линия тока вектора \mathbf{a}_0

Так же, как и в эйлеровой жидкости, для величины G справедлива формула (33). Выражение для величины «центростремительной» силы dF_{CP} , действующей на элемент вихревого кольца dl , имеет такую же форму (34), как и в эйлеровой жидкости.

Рассмотрим поперечное сечение вихревого кольца. Для упрощения анализа пусть линии тока в вихре будут концентрическими окружностями. Рассмотрим круговой элемент $r, r + dr$ поперечного сечения вихря. Вклад dG в величину силы G , даваемый этим элементом, равен:

$$dG = (p_0 - p) \cdot 2\pi r \cdot dr = |p_0 - p = \varepsilon = cq| = 2\pi \cdot q \cdot c \cdot r \cdot dr$$

Вклад $\delta(d\bar{F}_{CP})$ кругового элемента в «центростремительную» силу dF_{CP} , создаваемую элементом dl , равен:

$$\delta(dF_{CP}) = dG \cdot d\alpha = \frac{2\pi qcr \cdot dr \cdot dl}{R_R}. \quad (50)$$

Сделаем анализ центробежной силы dF_{CF} , действующей на элемент dl . Сделаем предварительные замечания. Эта задача подобна известной задаче гидродинамики о движении цилиндра с циркуляцией в идеальной среде эйлеровой модели [9, с. 175], однако имеются существенные отличия. Во-первых, рассматриваемая среда обладает свойством сверхтекучести; при этом потоки среды протекают друг сквозь друга. В результате такого взаимного протекания возникает энергия взаимодействия [1, с. 117]. Во-вторых, сделаны упрощающие допущения, в результате чего оказалось возможным решить задачу без введения метода комплексных переменных.

Рассмотрим линию тока в круговом элементе $r, r + dr$. Определим суммарный вектор \mathbf{a}_Σ , образующийся при набегании МФВ на вихрь, движущийся относительно МФВ. Модуль вектора \mathbf{a}_0 на рассматриваемой линии тока до суммирования с набегающим потоком равен:

$$a_0 = C / 2\pi r. \quad (51)$$

Суммарный вектор \mathbf{a}_Σ можно определить следующим образом. Определим вектор скорости \mathbf{c}_0 в вихре. Модуль этого вектора согласно (6'), равен: $c_0 = a_0 / \sqrt{\rho_0}$, а направление совпадает с направлением вектора \mathbf{a}_0 . Затем вектор \mathbf{c}_0 геометрически суммируем с вектором скорости набегающего потока $-\mathbf{V}_R$. Получаем вектор $\mathbf{a}_\Sigma / \sqrt{\rho_0}$, квадрат которого равен:

$$\frac{a_\Sigma^2}{\rho_0} = c_0^2 + V_R^2 + 2c_0V_R \cos(\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R),$$

где $(\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R)$ - угол между векторами \mathbf{c}_0 и $-\mathbf{V}_R$.

Квадрат модуля суммарного вектора \mathbf{a}_Σ равен:

$$a_\Sigma^2 = \rho_0(c_0^2 + V_R^2 + 2c_0V_R \cdot \sin \varphi) = \rho_\Sigma \cdot c^2, \quad (52)$$

где

$$\rho_\Sigma = \rho_0 \left(1 + \frac{V_R^2}{c^2} + \frac{2V_R \sin \varphi}{c} \right);$$

φ – угол между осью X и радиус-вектором \mathbf{r} , проведенным из центра вихря в точку, в которой производится суммирование векторов \mathbf{c}_0 и $-\mathbf{V}_R$:

$$\varphi = \frac{\pi}{2} - (\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R);$$

При прохождении набегающего потока через вихрь, на верхней половине вихря угол $(\mathbf{c}_0, -\mathbf{V}_R)$ между вектором скорости \mathbf{c}_0 и вектором скорости набегающего потока $-\mathbf{V}_R$ меньше $\pi/2$, поэтому давление на верхней половине вихря уменьшается. На нижней половине вихря, наоборот, угол между скоростями \mathbf{c}_0 и $-\mathbf{V}_R$ больше $\pi/2$, поэтому здесь давление возрастает. При этом, вследствие симметрии картины распределения давлений относительно оси y , сумма проекций сил, действующих вдоль оси X , равна нулю. Возникает центробежная сила $d\mathbf{F}_{CF}$ (аналог силы Жуковского в эйлеровой жидкости), направленная от начала координат в сторону возрастания значений y . Силу $d\mathbf{F}_{CF}$, действующую на элемент dl кольца, вычисляем, используя уравнение (2), где квадрат модуля вектора \mathbf{a}_Σ определяется соотношением (52). Проецируя полученное соотношение на ось y , получаем:

$$-\frac{\partial p}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} [\rho_0 (c^2 + V_R^2 + 2cV_R \sin \varphi)] = 2\rho_0 \cdot cV_R \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{y}{r} \right).$$

Производная в правой части равна:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{y}{r} \right) &= \frac{(\partial y / \partial y) \cdot r - y \cdot \partial r / \partial y}{r^2} = \left| \frac{\partial r}{\partial y} = \frac{2y}{2\sqrt{x^2 + y^2}} = \frac{y}{r} \right| = \\ &= \frac{r - y^2 / r}{r^2} = \frac{r^2 - y^2}{r^3} = \frac{x^2}{r^3} = \frac{\cos^2 \varphi}{r} \end{aligned}$$

Подставив эту производную в предыдущее выражение, получим:

$$-\frac{\partial p}{\partial y} = 2\rho_0 \cdot cV_R \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{y}{r} \right) = \frac{2\rho_0 \cdot cV_R \cos^2 \varphi}{r} \quad (53)$$

Чтобы вычислить вклад, создаваемый круговым элементом толщиной $r, r + dr$ и длиной dl , умножим (53) на элемент объема $d\tau = r \cdot dr \cdot dl \cdot d\varphi$ и проинтегрируем по углу φ от угла $\varphi = 0$ до 2π . Получаем:

$$dF_{CF} = 2\rho_0 \cdot cV_R dr \cdot dl \int_0^{2\pi} \cos^2 \varphi \cdot d\varphi = 2\pi\rho_0 \cdot cV_R dr \cdot dl. \quad (54)$$

Итак, получены выражения (50) и (54) для центростремительной и центробежной сил, действующих на элементарный слой $r, r + dr$, длиной dl . При стационарном движении центростремительная и центробежная силы, действующие на каждый слой, равны. Поэтому приравниваем выражения (50) и (54):

$$\frac{2\pi qcr \cdot dr \cdot dl}{R_R} = 2\pi\rho_0 \cdot cV_R dr \cdot dl. \quad (55)$$

Теперь надо проинтегрировать (55) по радиусу r от радиуса r_0 до бесконечности, где r_0 – радиус кавитационной полости в центре вихря. Прежде, чем интегрировать (55) по радиусу r , умножим обе части равенства на радиус. Так как плотность ρ зависит от радиуса, то плотность пишем без индекса "ноль". Сократив на величину C , запишем интегрирование в следующем виде:

$$\frac{dl}{R_R} \int_0^{\infty} qr \cdot 2\pi r \cdot dr = V_R dl \int_0^{\infty} \rho \cdot 2\pi r \cdot dr. \quad (56)$$

Строго говоря, верхним пределом интегрирования должна быть не ∞ , а радиус кольца R_R , однако для бесконечно тонкого кольца эти пределы интегрирования эквивалентны. При интегрировании (56) интеграл в левой части равен моменту импульса dK среды, вращающейся вокруг элемента dl вихревой нити:

$$dK = dl \int_0^{\infty} qr \cdot 2\pi r \cdot dr,$$

а интеграл в правой части равен массе на единицу длины вихревой нити:

$$dm = dl \int_0^{\infty} \rho \cdot 2\pi r \cdot dr.$$

Интегрируя по всей длине окружности кольца, получим:

$$\frac{K}{R_R} = V_R \cdot m, \text{ или } R_R = \frac{K}{V_R \cdot m},$$

Это и есть формула (46). В этой формуле K – сумма моментов импульса элементарных дисков, «наннанных» на круговую ось:

$$K = R_R \int_0^{2\pi} d\alpha \int_0^{\infty} qr \cdot 2\pi r \cdot dr \quad (57)$$

m – масса – энергия среды, участвующей в вихревом движении:

$$m = \frac{1}{c^2} \int_{\tau} \varepsilon \cdot d\tau$$

Таким образом, формула (46) доказана. Сам факт полного совпадения структур формулы (46) и формулы де Бройля (45) свидетельствует о многом: едва ли это совпадение может быть случайным. Однако для того, чтобы изложенная интерпретация формулы де Бройля стала теорией, все величины, рассматриваемые в этом доказательстве, должны быть вычислены. В [1] произведено вычисление и оценка этих величин.

Формула (46) доказана лишь при низких, нерелятивистских энергиях поступательного движения кольца. Поэтому необходимо дальнейшее расширение, интерполяция этого соотношения на диапазон более высоких энергий, подобно соотношению де Бройля, которое справедливо во всем диапазоне энергий электрона.

Следует прокомментировать изложенную последовательность определения суммарного вектора \mathbf{a}_{Σ} . При получении соотношения (52) использована процедура геометрического суммирования векторов \mathbf{c}_0 и вектора скорости набегающего потока $-\mathbf{V}_R$, в результате которой модуль вектора $\mathbf{c}_{\Sigma} = \mathbf{a}_{\Sigma} / \sqrt{\rho_0}$ может оказаться больше скорости света C (в смысле понятия "скорости света", данном в разделе 2.2). Однако это не

означает, что возможны сверхсветовые "скорости". Для сложения движений следует геометрически суммировать не векторы скоростей, а векторы \mathbf{a}_i , накладываемых друг на друга потоков. В [1] показана схема сложения векторов \mathbf{a}_i , в результате которой результат не отличается от (52).

5.4. Следствия из формулы (49)

Для объяснения экспериментальных фактов, которые в квантовой механике не имеют наглядных моделей, физика XX века предлагает интерпретации, которые нельзя назвать объяснениями; их следует называть «оправдания на основе постулатов». В квантовой механике частицы наделяются набором эзотерических свойств; эти свойства просто приписываются частицам на основе тезиса «такова Природа вещей». Эта невозможность простого объяснения физического смысла явлений присуща всем теориям, противопоставляющим вещество и вакуум; в таких теориях не может быть простого объяснения процессов трансформации вещества в поле и обратно. Построение простого механизма такой трансформации возможно только на основе теорий сплошных сред, то есть кинетической теории материи.

Аналитическое доказательство формулы, полученной де Бройлем эвристическим методом, изменяет подход к этим экспериментально полученным свойствам; все свойства получают наглядное механическое объяснение. Рассмотрим краткие изложения этих объяснений.

Неопределенность положения электрона

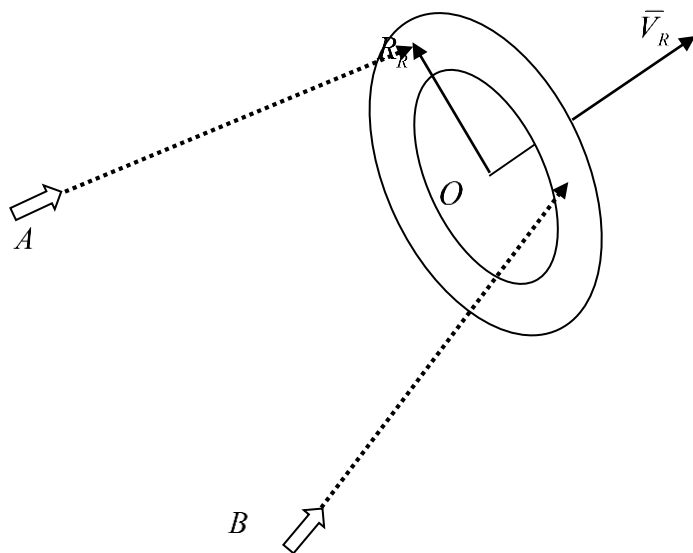


Рис. 8. Объяснение физического смысла "принципа неопределенности" Гейзенберга. Столкновение зондирующих снарядов A и B с электроном – вихревым кольцом происходит не в одной и той же точке, а в любой из точек окружности кольца, на расстоянии R_R от центра кольца, то есть от точки O , в которой (по представлениям субстанциональной теории) находится электрон

Рассмотрим неопределенность положения электрона, которая вошла в науку под названием "принципа неопределенности Гейзенберга". Электрон – не точный объект, а вихревое кольцо (рис. 8). Столкновение кольца с другими микрообъектами происходит не в одной и той же точке, а в любой из точек окружности кольца, так как только в центре вихря имеется область, непроницаемая для зондирующих снарядов (кавитационная полость в центре вихря). Поэтому при столкновениях электрона с различными объектами получаются разные координаты электрона. Для количественного объяснения запишем (49) в следующем виде:

$$R_R \cdot mV_R = \hbar.$$

Это равенство устанавливает нижнюю границу неопределенности положения электрона. В реальных же измерениях вносится еще погрешность «измерительного прибора», которая делает равенство неравенством:

$$R_R \cdot mV_R \geq \hbar, \quad (58)$$

что объясняет смысл экспериментов, интерпретируемых как неопределенность положения электрона. С увеличением импульса mV_R кольца неопределенность в измерении координаты уменьшается, так как уменьшается радиус R_R кольца; это соответствует эксперименту.

Размеры электрона

Современная физика считает, что электрон это объект размером не более $\sim 10^{-16} \text{ cm}$. Но представления о таких размерах несовместимы с экспериментами по измерению спина электрона. Простое вычисление показывает, что вращающийся шарик такого радиуса может иметь момент импульса величиной $\hbar/2$ лишь в том случае, если скорость вращения на поверхности шарика многократно превышает скорость света. Реальным выходом из этого тупика является принятие представления о том, что размеры электрона на несколько порядков больше, чем $\sim 10^{-16} \text{ cm}$. Излагаемая концепция естественным образом преодолевает это противоречие. Так как электрон – это не шарик, а вихревое кольцо, то для него недостаточно задание одного размера; необходимо, как минимум, две величины:

1) Радиус кольца R_R . Формула (48) устанавливает соответствие между длиной окружности кольца и длиной волны де Бройля. Таким образом, согласно излагаемой концепции, длина окружности $2\pi R_R$ кольца это величина, называемая квантовой механикой "длина λ волны де Бройля".

2) Радиус керна вихря r_0 . Именно эта величина определяется в экспериментах по измерению размеров электрона методом столкновений. Соударения происходят в любой из точек окружности кольца, поэтому происходит измерение не радиуса кольца R_R , а гораздо меньшей величины r_0 , то есть величины $\sim 10^{-16} \text{ cm}$.

Волновые свойства электрона

Волновые свойства электрона объясняются на основе модели электрона как вихревого кольца в МФВ. Вихревое кольцо это упругая система, в которой могут возникать колебания, способные распространяться по периметру кольца. Так как на длине окружности кольца должно укладываться целое число стоячих волн, то отсюда автоматически следует, что длина окружности кольца должна быть кратна длине волны электрона. Соотношение (48) определяет длину волны первой гармоники волн де Бройля. Для длин волн λ_i последующих гармоник имеем:

$$2\pi R_R \equiv n\lambda_i. \quad (59)$$

Причиной экспериментально наблюдаемых волновых свойств электрона являются волновые процессы, происходящие внутри структуры электрона как вихревого кольца.

Спин электрона

Одним из экспериментальных фактов, способствующих отказу физики в 20-х годах XX века от наглядных моделей, явилось обнаружение спина электрона. Эксперимент доказывает, что внутри структуры электрона существует какое-то вращение, так как имеется момент импульса. Однако попытки понять это вращение наглядно, подобно вращению какого-то волчка, потерпели полный крах. Спин имеет такие свойства, которые в рамках концепции противопоставления вещества и вакуума принципиально не могут быть объяснены; объяснения возможны только на основе механики сплошных сред. Рассмотрим два свойства спина, не имеющих объяснения в квантовой механике, но получающих простые объяснения в излагаемой теории:

1) Аномально большая величина собственного момента импульса электрона (спина), равная $\hbar/2$;

2) Проекция спина на направление магнитного поля принимает лишь два значения: $+\hbar/2$ и $-\hbar/2$.

Если считать (как считает квантовая механика) электрон объектом, размер которого не превышает $\sim 10^{-16} \text{ cm}$, то наглядное объяснение свойства 1) невозможно. Простой расчет показывает, что для того чтобы шарик таких размеров имел момент импульса $\hbar/2$, он должен вращаться так быстро, что скорость на поверхности шарика должна превышать скорость света почти в пятьсот тысяч раз. Такое предположение разрушает СТО. Единственным реальным выходом является предположение о том, что размеры электрона на несколько порядков больше величины $\sim 10^{-16} \text{ cm}$. Такая гипотеза противоречит квантовой механике, но находится в согласии с излагаемой теорией, согласно которой электрон – это вихрь в идеальной среде. Поле вихря простирается теоретически до бесконечности, убывая по определенному закону. Согласно (47), момент импульса K вихря равен приведенной константе Планка \hbar . В работе [1] произведено вычисление момента импульса вихря в МФВ с помощью программы Mathcad. Получена формула для вычисления момента импульса вихря в МФВ

$$K \equiv \hbar = \int_{\tau} |(\boldsymbol{\eta} - \boldsymbol{\eta}') \times \mathbf{q}| \cdot d\tau \quad (60)$$

где \mathbf{q} – плотность импульса среды в данной точке; $\boldsymbol{\eta}$ – переменный радиус-вектор рассматриваемой точки среды, совершающей вращательное движение; $\boldsymbol{\eta}'$ – радиус-вектор точек окружности кольца, вокруг которых происходит вращение; τ – объем, в котором происходит движение.

При введении данных, входящих в формулу (60), программа Mathcad вычисляет значение интеграла. Помимо создания методики вычисления спина электрона, этот пример показывает, что **интеграл момента импульса вихря в МФВ сходится**. Этот результат имеет особую важность в связи с тем, что, как известно, **интегралы момента импульса в идеальной жидкости эйлеровой модели расходятся** [13, стр. 200]. Анализ причин сходимости интеграла (60), проведенный в [1], показывает, что плотность импульса в вихре в МФВ при увеличении радиуса вращения уменьшается быстрее, чем плотность импульса в вихре в эйлеровой жидкости. Сходимость интеграла момента импульса вихря в МФВ доказывает, что МФВ, то есть идеальная среда представленной модели, является единственной идеальной средой, в которой интеграл момента импульса вихря сходится.

Рассмотрим, как излагаемая теория объясняет свойство 2. Экспериментальное обнаружение этого свойства спина электрона ввело физику в ступор. Это свойство означает, что вектор спина электрона не прецессирует при попадании электрона в магнитное поле (Штерн и Герлах, 1922). Если считать электрон вращающимся объектом типа шарика, то такое свойство невозможно: любой вращающийся объект при действии силы, стремящейся изменить положение оси вращения, прецессирует. Это явилось одной из причин того, что физика, после бесплодных попыток объяснения этого факта объявила, что спин – это «чисто квантовое свойство», которое не может иметь наглядного объяснения. Однако, с позиций структуры электрона как вихревого кольца, это свойство имеет рациональное объяснение. Внутри структуры электрона имеются вращающиеся элементы, но вследствие замкнутости вихревой линии сумма проекций элементарных моментов импульса на любую ось равна нулю. Поэтому электрон – вихревое кольцо ориентируется в магнитном поле без прецессии, а затем происходит «захват» одной из половинок вихревой линии магнитным полем. Этот процесс описан в [1].

5.5. Вычисление параметров электрона

Согласно (43), заряд электрона это поток вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ через створ вихревого кольца. Эта величина может быть вычислена. В [1] описана методика и произведен процесс вычисления. Это вычисление представляет собой весьма сложный и трудоемкий процесс. Результат вычисления заряда по порядку величины совпадает с экспериментально известным значением заряда, но для точного вычисления методика вычисления должна быть усовершенствована. Рассмотрим вкратце эту методику.

Для вычисления используется уравнение электрона (49). Все величины в этом соотношении экспериментально известны. Но модель электрона как вихревого кольца в МФВ дает возможность и теоретического вычисления этих величин. Составляем систему уравнений для вычисления:

$$m_e = E / c^2 = \frac{1}{c^2} \int_{\sigma} \Phi \frac{\partial \Phi}{\partial n} d\sigma \quad (61)$$

$$K \equiv \hbar = \int_{\tau} |(\boldsymbol{\eta} - \boldsymbol{\eta}') \times \mathbf{q}| \cdot d\tau, \quad (62)$$

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \quad (63)$$

$$e = \int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma = \int_{\sigma} \frac{V_R}{c\sqrt{2}} \sqrt{a_r^2 + a_z^2} \cdot d\sigma \quad (64)$$

Вкратце опишем смысл этих формул. Выражение (61) это формула для вычисления массы-энергии электрона. Формула (62) – вычисление момента импульса вихря. Соотношение (63) это формула для вычисления параметров вихря, где r_0 – радиус кавитационной полости в центре вихря, p_0 – давление в МФВ. Формула (64) – вычисление заряда. Величины a_r, a_z это компоненты вектора \mathbf{a} по соответствующим осям.

Методика вычисления состоит в следующем. Считая величины m_e , $K \equiv \hbar$ известными, из системы трех уравнений (61), (62), (63) определяем три неизвестных величины C, r_0, p_0 . Затем, подставляя эти величины в выражение (64), вычисляем заряд электрона. Вычисление производилось с помощью программы Mathcad. Вычисление дает значения заряда, приблизительно в 10 раз больше экспериментально известного значения, и при этом не во всем диапазоне энергий электрона. Наиболее вероятная причина неточности вычисления, по-видимому, состоит в том, что не учтено свойство сверхтекучести МФВ. Как показано в [1], при учете этого свойства поле вихревого кольца немного изменяется, и изменения влияют на вычисление. Однако пока в науке не существует математических методов точного математического описания такой сверхтекучей среды. Также для вычисления должна быть использована более мощная вычислительная техника.

6. Механические модели электромагнетизма

Обычно в курсах электромагнетизма и квантовой механики вначале излагается электромагнетизм, а затем квантовая механика как «учение, более сложное, чем электромагнетизм». С позиций же излагаемой концепции наоборот, теория структуры электрона как одиночного объекта должна излагаться раньше, так как она проще теории электромагнетизма как теории группового поведения электронов.

6.1. Электростатика

В теории электромагнетизма Максвелла-Лоренца существуют абсурды и нелепости, то есть, трудности, имеющие принципиальный характер. Одной из таких трудностей является «парадокс точечного заряда», согласно которому собственная электрическая энергия элементарного заряда бесконечна. В излагаемой теории такой нелепости не существует.

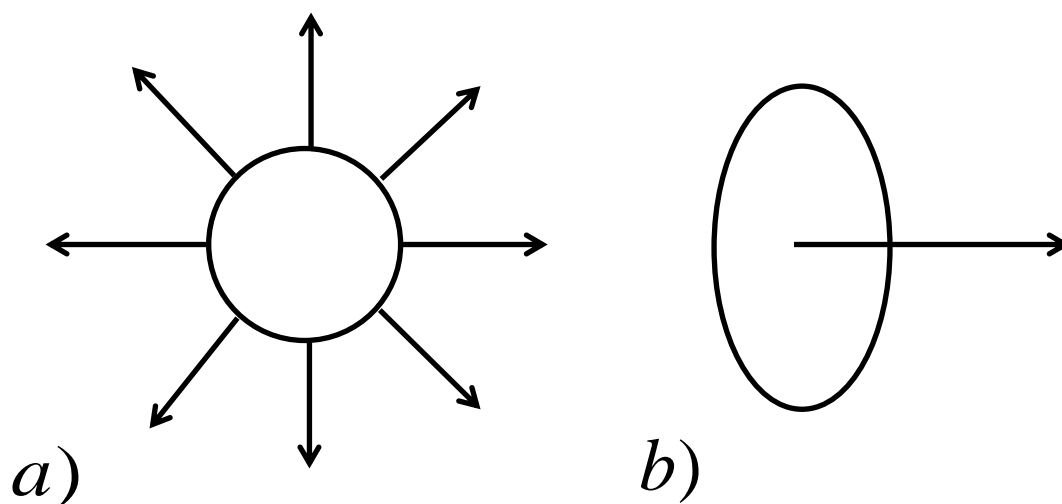


Рис. 9. Геометрическая структура элементарного заряда:
а) в теории Максвелла-Лоренца; б) в излагаемой теории

В теории электромагнетизма Максвелла-Лоренца (далее М-Л теории) элементарный электрический заряд по геометрической структуре подобен макроскопическому заряженному шару (рис. 9). В излагаемой же теории элементарный заряд – электрон – это вихревое кольцо в МФВ, то есть геометрически представляет собой одну силовую линию, ортогональную плоскости кольца. Рассмотрим, как на основе такой сферически несимметричной структуры образуется заряженный шар.

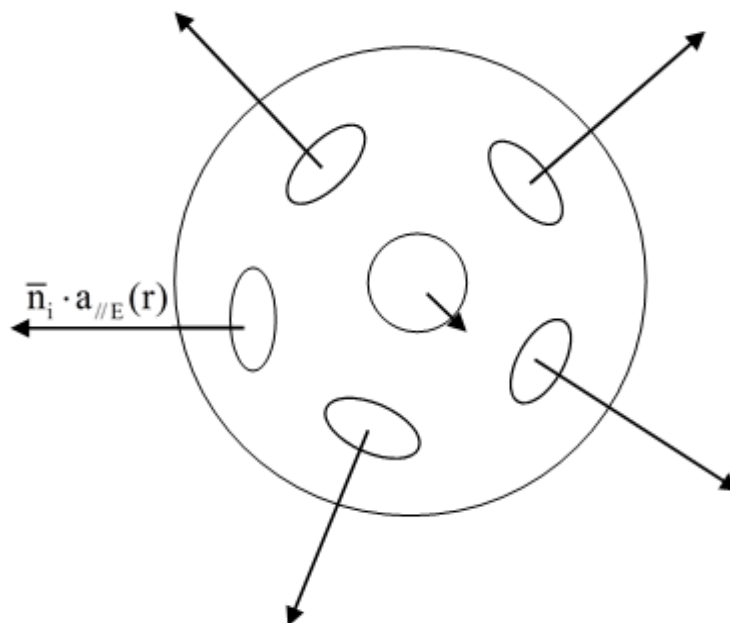


Рис. 10. Образование сферически симметричного заряженного шарика на основе сферически несимметричных элементарных зарядов

Пусть имеется проводящее тело, например, медный шар, в котором создан избыток таких вихревых колец (рис. 10). Вследствие своей способности к автодвижению, кольца стремятся к поверхности шара, останавливаются на поверхности и создают в окружающем пространстве поле вектора \mathbf{a} . Поле каждого кольца описывается выражением (42). Суммарное поле равно векторной сумме полей всех колец. Существует теорема гидродинамики, применимая также и в электродинамике, согласно которой векторная сумма полей, создаваемых диполями, распределенными по сфере, равна нулю [13, с. 291], [14, с. 73], то есть

$$\oint_{\sigma} \left[-\frac{C}{4\pi} \nabla \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\Sigma \right] d\sigma = 0 \quad (65)$$

Здесь Σ это поверхность, опирающаяся на контур кольца, σ – замкнутая поверхность, по которой распределены вихревые кольца. Следовательно, первые слагаемые в правой части выражения (42) взаимно компенсируют друг друга. Таким образом, поле вокруг шара равно геометрической сумме векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, создаваемых каждым кольцом. Это и есть электростатическое поле.

В [1] показано, что тела, «заряженные» такими вихревыми кольцами, взаимодействуют между собой в полном соответствии с экспериментом. Тела, заряженные кольцами одного типа, отталкиваются друг от друга, заряженные кольцами противоположных типов, притягиваются. Аналитически доказан эмпирически полученный закон Кулона.

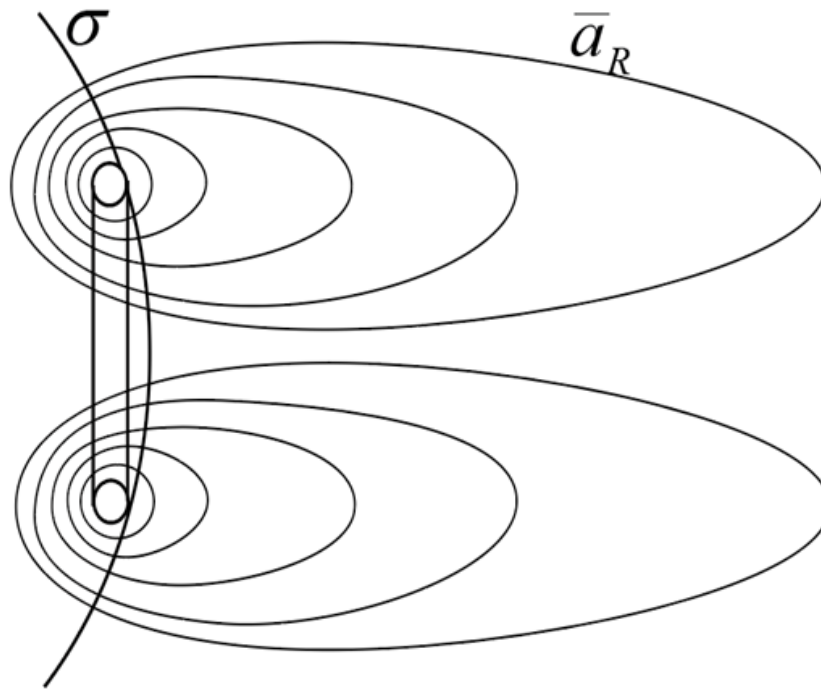


Рис. 11. Изображение поля кольца, остановленного на поверхности σ заряженного тела.
Если на поступательное движение кольца накладывается связь, то возникают силы,
растягивающие поле кольца в направлении остановленного движения

Рассмотрим вкратце физическую картину процесса зарядания шарика (в субстанциональной теории Максвелла-Лоренца это процесс называется процессом электрического смещения). На рис. 11 показано одно вихревое кольцо, остановившееся на поверхности шарика. Кольцо не может выйти за пределы шарика вследствие наличия кавитационной полости в центре вихря, но для поля вектора \mathbf{a} , вследствие сверхтекучести среды, преград не может существовать. Так как поступательная скорость становится равна нулю, то исчезает центробежная сила $d\mathbf{F}_{CF}$ и начинается сжатие кольца. Но движение вихревых линий в направлении центра кольца порождает силу (аналог силы Жуковского), действующую в направлении остановленного поступательного движения кольца. Эта сила растягивает поле кольца в этом направлении. Энергия поступательного движения кольца трансформируется в энергию упругой деформации поля.

Каждое кольцо, согласно (43), дает вклад в суммарное поле вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ в окружающем пространстве. Распространяя интеграл (43) по всей поверхности σ сферы, получим теорему Гаусса:

$$Ne = \iint_{\sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma \quad (66)$$

Следовательно, в режиме электростатики вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ соответствует вектору напряженности электрического поля \mathbf{E} теории Максвелла-Лоренца

$$\mathbf{a}_{//EM} \rightarrow \mathbf{E} \quad (67)$$

Очевидно, теорема Гаусса (66) справедлива только в такой, интегральной форме. Переход к бесконечно малому объему в (66) невозможен. Следовательно, «парадокса точечного заряда» в данной теории не существует.

Доказательство инвариантности величины «электрического заряда e », выражаемой интегралом (43), не входит в задачу данной работы. Однако «электрическая сила», создаваемая вихревым кольцом при остановке, может быть легко вычислена. Для этого рассмотрим силу \mathbf{G} . Как следует из определения, величина \mathbf{G} представляет собой плотность энергии покоя электрона – вихревого кольца на единицу длины вихревой линии:

$$G = \int_{\sigma} (p_0 - p) \cdot d\sigma = \int_{\sigma} \varepsilon \cdot d\sigma = E_{kin} / 2\pi R_R \quad (68)$$

На каждый элемент кольца действует центробежная сила, которую можно вычислить по формуле (34). При сжатии кольца сила, действующая на каждый элемент кольца, трансформируется в силу, действующую в направлении остановленного движения. Поэтому полная «электрическая сила» F_{EL} , с которой вихревое кольцо давит на преграду:

$$F_{EL} = G \cdot 2\pi = (E_{kin} / 2\pi R_R) \cdot 2\pi = m_0 c^2 / R_R \quad (69)$$

Где E_{kin} это кинетическая энергия МФВ в вихревом кольце, то есть E_{kin} это энергия покоя электрона

$$E_{kin} = m_e c^2 = 0,511 \cdot 10^6 eV$$

Величина электрической силы зависит от радиуса кольца R_R , то есть от энергии поступательного движения кольца. Вычислим эту силу для кольца с максимальной энергией поступательного движения, то есть кольца, скорость которого стремится к величине c . Подставляя в (49) вместо скорости V_R величину c , получим приведенную комптоновскую длину волны $\bar{\lambda}_C$

$$R_{Rmin} = \hbar / m_e \cdot c = \bar{\lambda}_C = \lambda_C / 2\pi \quad (70)$$

Подставляя это значение в (69), получим значение «электрической силы»:

$$F_{EL}(R_R = \bar{\lambda}_C) = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,511 \cdot 10^6 J / 3,86 \cdot 10^{-13} m = 0,21 N \quad (71)$$

Так как эта сила прикладывается к частице массой $m_e = 0,91 \cdot 10^{-30} kg$, то это, без преувеличения, гигантская сила. Причина такой большой величины электрического взаимодействия состоит в том, что в генезисе электрической силы, согласно (69), принимает участие энергия покоя частицы. Для низкоэнергетических электронов эта сила значительно меньше. Вычислим, например, электрическую силу для электрона с энергией поступательного движения $50eV$. Для этого вычислим радиус вихревого кольца при такой энергии. Радиус кольца вычисляется по формуле для волны де Бройля:

$$R_R = \frac{\hbar}{m_e V_R} = \left| V_R = \sqrt{2E_{//} / m_e} \right| = \frac{\hbar}{\sqrt{2m_e E_{//}}} \quad (72)$$

Подставляя значение массы-энергии электрона, то есть кинетической энергии МФВ E_{kin} в вихревом кольце, получим:

$$F_{EL} = G \cdot 2\pi = (E_{kin} / 2\pi R_R) \cdot 2\pi = m_e c^2 / R_R = m_e c^2 \sqrt{2m_e E_{//}} / \hbar$$

$$F_{EL} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 9 \cdot 10^{16} \sqrt{2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 50 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}}{1,05 \cdot 10^{-34}} = 2,976 \cdot 10^{-3} (N)$$

6.2. Постоянное магнитное поле

С позиций излагаемой теории, не существует отдельных «сущностей» – электрического поля и магнитного поля: эти поля являются различными проявлениями одного и того же вектора $\mathbf{a}_{//EM}$. В режиме

электростатики вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ создает такое состояние среды в пространстве вокруг заряженного шара, которое на макроскопическом уровне воспринимается как электростатическое поле. В режиме постоянного тока вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ принимает другую форму.

Рассмотрим картину создания магнитного поля. Пусть имеется замкнутый проводящий контур, в котором с помощью источника тока оси вихревых колец сориентированы вдоль контура в каком-либо одном, определенном направлении обхода контура. На рис. 12 изображен прямолинейный отрезок этого замкнутого контура. Все кольца считаем одинаковыми, а также считаем равными расстояния между кольцами. Сердечники колец посредством внешних связей закреплены на месте, а поля колец беспрепятственно движутся в окружающем пространстве.

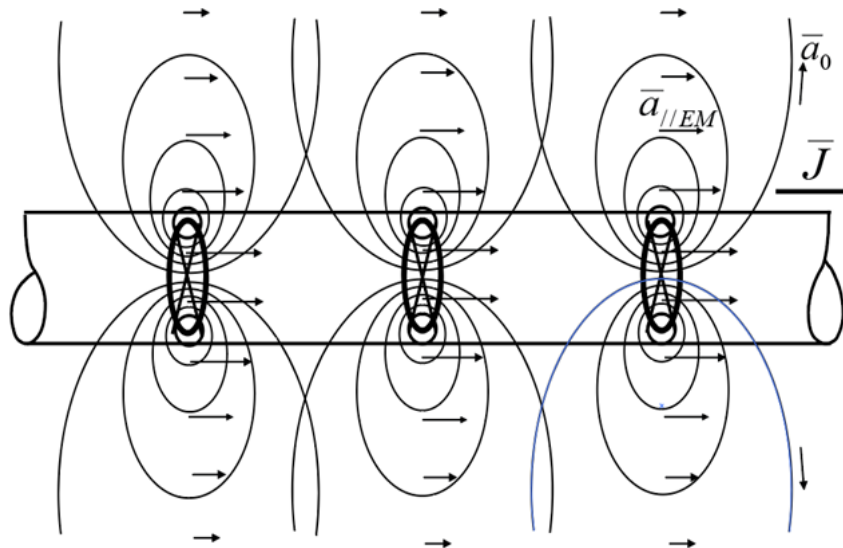


Рис. 12. Изображение прямолинейного отрезка контура с током. Кольца внутри проводника изображают вихревые кольца-электроны; овальные линии изображают линии потенциального вектора \mathbf{a}_0 ; стрелки, параллельные проводнику, изображают вектор $\mathbf{a}_{//EM}$. Связи, наложенные на поступательные скорости колец, изображены перекрещенными прямолинейными отрезками

Таким образом, в данной концепции магнитного поля, вихревые кольца – электроны не движутся по проводнику. Как показано в разделе 5.2, в этих условиях каждое кольцо создает спутный поток, то есть поток вектора $\mathbf{a}_{//EM}$. Спутные потоки циркулируют по замкнутому контуру тока со скоростью C . Суммарное поле вектора \mathbf{a} в какой-либо точке P вне провода равно сумме векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, создаваемых всеми N кольцами:

$$\mathbf{a}(P) = \sum_i^N \mathbf{a}_{Ai} + \sum_i^N \mathbf{a}_{//EMi} \quad (73)$$

Однако может быть доказана теорема о том, что первое слагаемое в (73) равно нулю, то есть сумма потенциальных составляющих полей всех диполей равна нулю. Докажем эту теорему. Рассмотрим первую сумму в правой части. Вектор \mathbf{a}_A имеет потенциал Φ . Потенциал, создаваемый i -м диполем (для упрощения считаем кольца одиночными диполями) в точке P

$$\Phi_i = -\frac{C}{4\pi} \nabla \left(\frac{1}{r_i} \right) \cdot \mathbf{n}_i, \quad (74)$$

где \mathbf{r}_i – радиус-вектор, проведенный из точки наблюдения P в точку, где находится вихревое кольцо. Суммарный потенциал Φ_{SUM} , создаваемый всеми кольцами в точке P :

$$\Phi_{SUM} = -\frac{C}{4\pi} \sum_i^N \nabla \left(\frac{1}{r_i} \right) \cdot \mathbf{n}_i. \quad (75)$$

При большом числе колец направление нормали \mathbf{n}_i к плоскости кольца стремится к направлению элемента длины $\Delta \mathbf{l}_i \equiv \Delta \mathbf{r}_i$ контура, а сумма стремится к интегралу, который принимает форму циркуляции:

$$\Phi_{SUM} = -\frac{C}{4\pi} \oint_L \nabla \left(\frac{1}{r} \right) \cdot d\mathbf{l} = 0, \quad (76)$$

где L – замкнутый контур тока. Этот интеграл равен нулю как циркуляция потенциального вектора. Следовательно, поле вектора \mathbf{a} в точке P равно сумме векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, создаваемых всеми вихревыми кольцами, текущими по проводнику:

$$\mathbf{a}_\Sigma(P) = \sum_i^N \mathbf{a}_{//EMi}. \quad (77)$$

Суммарное поле векторов $\mathbf{a}_{//EM}$, распределенное в пространстве вокруг провода с током, и представляет собой магнитное поле. Следовательно, в излагаемой концепции электромагнетизма, электрический ток не локализован в пределах проводника. Ток – это движение спутных потоков энергии, распространенное теоретически до бесконечности. Каждый электрон – вихревое кольцо создает единичный спутный поток. Вектор $\mathbf{a}_{//EM}$ с точностью до знака и представляет собой вектор "плотности тока \mathbf{j}_i ", создаваемого одним электроном:

$$\mathbf{j}_i = -\mathbf{a}_{//EMi} \quad (78)$$

Знак минус в правой части (78) введен потому, что согласно принятым в физике обозначениям, положительным направлением тока считается направление движения положительных зарядов. Так как направление вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ совпадает с направлением движения электрона, то есть "отрицательного заряда", то, следовательно, направления векторов \mathbf{j} и $\mathbf{a}_{//EM}$ противоположны.

Закон распределения векторов $\mathbf{a}_{//EM}$ в пространстве вокруг проводника аналогичен закону распределения векторного потенциала \mathbf{A} в М-Л теории

$$\mathbf{a}_{//EM} \rightarrow \mathbf{A} \quad (79)$$

Каждый элементарный ток J_i представляет собой мощность потока вектора $\mathbf{a}_{//EM}$ через бесконечную плоскость Σ , нормальную к проводнику:

$$J_i = -\int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EMi} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma \quad (80)$$

Сравнение выражений (80) и (43) показывает, что в данной модели электромагнетизма величины «ток» и «заряд» имеют одну и ту же размерность. Элементарный ток J_i , создаваемый одним электроном – вихревым кольцом, и есть величина, называемая физикой «заряд электрона e ». Полный ток J_{SUM} через плоскость Σ равен сумме всех элементарных токов:

$$J_{SUM} = -\sum_i^N \int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EMi} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma = -\int_{\Sigma} \mathbf{a}_{//EM} \cdot \mathbf{n} \cdot d\sigma \quad (81)$$

Таким образом, силовым вектором в данной концепции является вектор $\mathbf{a}_{//EM}$. Вместо линий напряженности магнитного поля \mathbf{H} М-Л теории, которые ортогональны проводнику, в излагаемой теории магнитное взаимодействие определяют линии вектора $\mathbf{a}_{//EM}$, которые параллельны проводнику. Такая модель магнитного поля приводит в соответствие теоретическое описание магнитного взаимодействия с экспериментальными фактами. Одним из фактов несоответствия теории Максвелла-Лоренца эксперименту является описание взаимодействия магнитных полей параллельных проводников.

На рис. 13 изображены два параллельных проводника с токами и изображения магнитных полей этих токов на основе М-Л теории и излагаемой теории. В М-Л теории магнитные поля описываются с помощью вектора \mathbf{H} , в излагаемой теории с помощью вектора $\mathbf{a}_{//EM}$. В [1] показано, что, если строго следовать М-Л теории, то не существует соответствия теории с экспериментом:

- 1) По М-Л теории, проводники будут не притягиваться, а отталкиваться;
- 2) Сила взаимодействия между проводниками пропорциональна не $1/d$ (как дает эксперимент), а $1/d^2$, где d – расстояние между проводниками.

На это указывает Уиттекер: "Однако одно явление электромагнитного поля еще не получило объяснения через эти концепции, а именно: поперечная сила, которую поле прикладывает к проводнику с электрическим током". [16, с. 375]. Поэтому в современной формально-математической теории «объяснение» взаимодействия проводников производится не на основе М-Л теории, а на основе эмпирической формулы Ампера:

$$dF_{12} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{J_1 J_2}{d} dl, \quad (\text{Ампер}) \quad (82)$$

где J_1, J_2 – токи в проводниках согласно теории Максвелла.

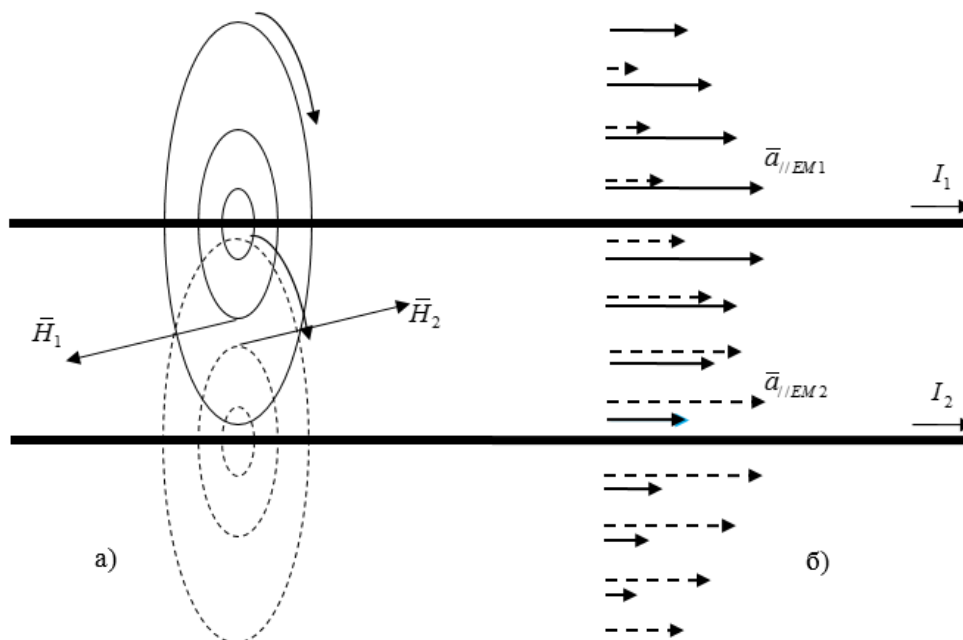


Рис. 13. Изображение магнитного поля параллельных проводников: а) на основе теории Максвелла-Лоренца, с помощью векторов \mathbf{H} ; б) на основе излагаемой теории, с помощью векторов $\mathbf{a}_{//EM}$. Векторы, относящиеся к проводнику 1, изображены сплошными линиями, относящиеся к проводнику 2 – пунктиром

В излагаемой теории подобных несоответствий не существует, а эмпирическая формула Ампера (82) доказана аналитически [1, с. 284]. Таким образом, несмотря на непривычность представленных моделей и отличие их от привычных изображений полей в М-Л теории, представленные модели имеют такие теоретические и экспериментальные подтверждения, конкуренции с которыми М-Л теория не выдерживает. В М-Л теории существуют абсурды и нелепости, то есть принципиальные трудности, которые не могут быть решены в рамках М-Л концепции. Перечислим основные из этих трудностей.

- 1) Не существует механических моделей явлений;
- 2) Существование парадокса точечного заряда;
- 3) Сила взаимодействия между проводниками с током (сила Ампера) вычисляется не согласно М-Л теории, а по эмпирической формуле Ампера.

6.3. Природа излучения

Если оставаться в рамках реальности, то есть считать, что все явления могут быть поняты наглядно, то возможны две концепции физической природы излучения: 1) свет и другие ЭМ излучения – это частицы, летящие в пустоте; 2) свет это волны, распространяющиеся в некоторой среде. Излагаемая теория считает свет волнами в некоторой среде, однако, в отличие от абстрактной модели Максвелла, оперирует реальными механическими величинами. Вдобавок, предлагаемая теория объясняет явление квантования излучения, то есть экспериментальный факт, согласно которому излучение происходит порциями, квантами.

Рассмотрим вкратце физические принципы, на которых основано объяснение процесса излучения; более полное изложение смотри в [1]. Формула (37) доказывает, что в идеальной среде существует циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца. На каждый элемент кольца, вследствие искривленности вихревой линии действует сила, направленная к центру кривизны элемента. Этот же принцип лежит в основе предлагаемой модели распространения света и других электромагнитных колебаний. Аналогично тому, как искривление элемента кольца создает способность кольца к *автодвижению*, искривление возникающего элемента вихревой линии создает силу, с которой этот элемент действует «сам на себя».

Построим общую картину механизма излучения. Излучение происходит тогда, когда вихревое кольцо теряет кинетическую энергию. Энергия излучения E_{RAD} и есть та часть кинетической энергии, которая выделяется при уменьшении скорости кольца от начальной скорости V_{R1} до конечной скорости V_{R2} :

$$E_{RAD} = E_{KIN1} - E_{KIN2} \quad (83)$$

То есть, первым условием излучения является торможение кольца. Вторым необходимым условием является поворот плоскости кольца при торможении, поэтому весь процесс можно определить как «несимметричное торможение».

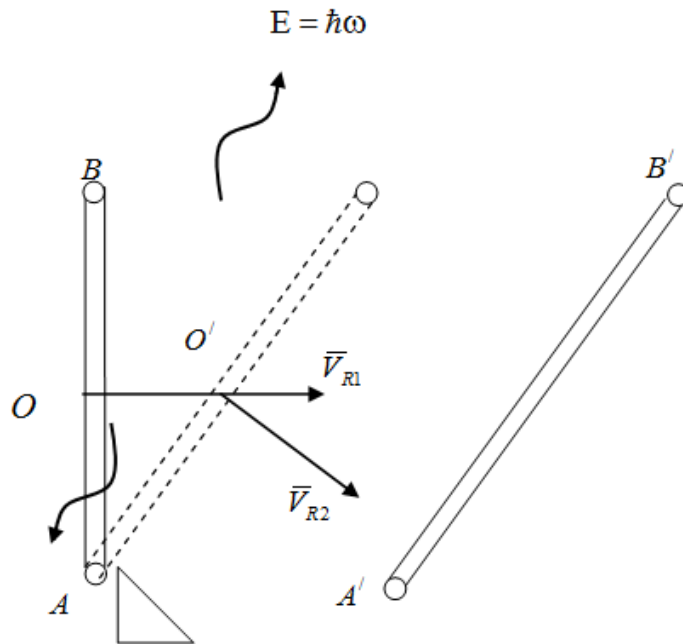


Рис. 14. Упрощенное изображение вихревого кольца при излучении

Пусть вихревое кольцо движется со скоростью $V_{R1} \ll c$ (рис. 14). В момент времени t_1 окружность кольца встречается с преградой в точке A и начинается процесс несимметричного торможения. При ударе о преграду скорость элемента кольца в точке A уменьшается до некоторой скорости $V_{R2} < V_{R1}$. Однако скорость V_{R2} не передается мгновенно всему кольцу: точка B , диаметрально противоположная точке A , продолжает движение по прямой. Так как точка B в поступательном движении опережает точку A , то упрощенно можно считать, что происходит поворот плоскости кольца вокруг оси, проходящей через точку A . Уменьшение скорости движется по окружности кольца в виде деформации. Этот процесс продолжается до тех пор, пока деформация, возникшая в точке A , не дойдет до точки B . На рис. 14 изображены начальная и конечная фазы процесса. За время несимметричного торможения происходит поворот плоскости кольца вокруг оси, проходящей через точку A , на угол θ_{rad} .

В момент времени t_2 деформация доходит до точки B . Поворот плоскости кольца заканчивается, а вместе с поворотом заканчивается и процесс излучения и кольцо продолжает свободное движение, но с меньшей скоростью $V_{R2} < V_{R1}$ и в несколько ином направлении. В промежутке времени $\Delta t = t_2 - t_1$ происходит излучение кванта электромагнитной энергии в область пространства, заключенную между прежним и новым положениями плоскости кольца.

Как известно, в современной физике никакой наглядной модели излучения не существует, процесс описывается лишь формально. Представленная модель, несмотря на упрощенный, эскизный характер, дает наглядное объяснение частотам излучения, а также квантовому характеру излучения. Порционность излучения является органическим следствием движения деформации по периметру кольца. Когда деформация доходит до точки B , излучение прекращается. На этой основе может быть аналитически получена формула Планка для излучения. Запишем формулу (49) в следующей форме:

$$mV_R = \frac{\hbar}{R_R}$$

Умножим обе части этого равенства на дифференциал скорости dV_R и проинтегрируем от начальной скорости V_{R1} до конечной скорости V_{R2} . Получим:

$$m \int_{V_{R1}}^{V_{R2}} V_R \cdot dV_R = \hbar \int_{V_{R1}}^{V_{R2}} \frac{dV_R}{R_R}.$$

Подынтегральное выражение в правой части представляет собой удвоенный дифференциал угловой скорости ω поворота плоскости кольца вокруг точки A :

$$\frac{dV_R}{R_R} = 2 \cdot d\omega$$

Поэтому в правой части возможна замена переменной:

$$m \int_{V_{R1}}^{V_{R2}} V_R \cdot dV_R = 2\hbar \int_{\omega_1}^{\omega_2} d\omega$$

В результате интегрирования имеем

$$E_{RAD} = \frac{mV_{R1}^2}{2} - \frac{mV_{R2}^2}{2} = \hbar \cdot 2(\omega_1 - \omega_2) \quad (84)$$

Соотношение (84) может быть записано в следующей форме:

$$E_{RAD} = \hbar \cdot 2(\omega_1 - \omega_2) = \hbar \cdot \omega_{RAD} \quad (85)$$

Это полный аналог формулы Планка о дискретном характере излучения:

$$E_{RAD} = \hbar \cdot \omega_{RAD} \quad (\text{Планк}) \quad (86)$$

Выражение (86) наглядно показывает механический смысл величин, характеризующих излучение. Плоскость вихревого кольца вращается с переменной угловой скоростью ω . Угловая частота ω_{RAD} излучаемого кванта имеет смысл удвоенной разности угловых скоростей вращения в начале и в конце акта излучения

$$\omega_{RAD} = 2(\omega_1 - \omega_2) \quad (87)$$

7. Заключение

История физики – это история изгнания из науки субстанциональных величин и объяснения природы этих величин механическим движением. *«Из совокупности этих новых тенденций все яснее выявляется конечная цель развития физики – создание единой науки физики как механики всякой материи, как кинетики всех материальных движений...»* [12, с. 189]. Наиболее яркий пример на этом пути – объяснение физической природы теплоты механическим движением и изгнание из науки «теплорода» как якобы источника тепловых явлений. Субстанциональные теории, существовавшие в физике, достаточно хорошо математически описывали процессы, но не строили наглядных моделей. Вместо моделей предполагалось существование некоторой «фантастической субстанции», обладающей нужными свойствами. Для описания явлений теплопередачи существовали математические теории, например, теория теплоты Фурье, оперирующая бесконечно малыми количествами теплорода. Субстанциональные теории являются начальными методами описания явлений и, несмотря на свою натурфилософскую ошибочность, полезны и нужны науке. Однако всегда надо помнить, что субстанциональная теория это временный, начальный этап физической теории, который сменится этапом построения модели явления. Построение модели явлений открывает новые горизонты развития науки. Например, познание сущности теплоты дало возможность построения абсолютной шкалы температур и на этой основе построения новой, широкой области физики низких температур.

Объяснение природы электрического заряда механическим движением было целью и задачей физики XIX века, в том числе великих физиков У. Кельвина, Д.К. Максвелла, Г. Гельмгольца. Однако в XIX веке эта задача не была решена. Кельвин, характеризуя теорию электромагнетизма Максвелла, сказал, что эта теория является шагом назад от совершенно определенных механических представлений.

В конце XIX – начале XX века были экспериментально открыты такие свойства материи, которые, по мнению создателей новой физики, не могли быть поняты в рамках механицизма. При этом большая часть ученых старшего поколения в натурфилософском смысле осталась на прежних позициях, хотя конструктивной физической теории предложить уже не смогла. Наука XX века, учитывая неудачу физики XIX века в построении механических моделей электромагнетизма, решила, что построение таких моделей невозможно. Стремление к механическим моделям объявляется «наивным механицизмом». Поэтому физические задачи решаются формально – математически.

По мнению Автора, наивным является именно стремление познать Мироздание без моделей; это приводит к безудержному росту эзотерических «сущностей» в науке. Современная наука о Природе уже не является физикой, это учение можно назвать «избранные главы математики для абстрактного описания экспериментальных фактов». Поэтому существуют, например, такие эзотерические «объяснения» явлений, согласно которым «электрон имеет собственный момент импульса, но этот момент импульса не обусловлен вращением».

Только построение моделей дает действительное понимание явлений и изгоняет эзотерику из науки. Излагаемая концепция показывает, что построение механической модели электрического заряда возможно. Решение этой проблемы лежит за рамками исканий создателей физики XX века. Для решения проблемы необходима масштабная ревизия физических представлений, начиная с физики Ньютона. Субстанциональными величинами оказываются не только «заряд», но и величины «масса» и «время». При этом предлагаемая концепция отрицает основную методологическую идею современной абстрактной физики, состоящую в том, что «чем сложнее математическая теория, тем она более верно отражает структуру Мироздания». Показано, что математическое описание МФВ даже проще, чем теория сплошных сред.

Несмотря на то, что господствующей доктриной современной физики является абстрактное описание явлений, попытки построения модельного, механического описания не прекращаются. Приводим цитату из [8]:

Механика – это метод исследования Природы. Мнение о том, что механика имеет ограниченную область применимости, основано, главным образом, на ее фактической неспособности в настоящее время

описать целый ряд явлений, известных в экспериментальной физике. Тем не менее, никто не доказал, что механика принципиально не способна описать эти явления. Электродинамика, в противоположность механике, – это теория определенного класса явлений Природы. Поэтому на самом деле речь должна идти об объединении механики и электродинамики, а о включении электродинамики в механику, т. е. об описании электромагнитных явлений на основе принципов механики. Современная теоретическая физика признала эту задачу неразрешимой. Уравнения Максвелла рассматриваются чем-то вроде божественного откровения, не требующего обоснования. Последующее развитие физики все дальше уводило ее от классической механики. В настоящее время главную роль исполняет квантовая физика, которая объявила о “решительном разрыве с классической механикой”.

В качестве комментария к этой цитате можно отметить, что стремление ученого – рационалиста к механическому объяснению всех явлений неистребимо. В научном сообществе растет отторжение абстрактно-математической физики и тяга к наглядному, модельному пониманию сущности явлений [6]. Выражая полное согласие с этим стремлением, надо отметить следующее. Все эти попытки объяснения происходят в рамках либо коррекции, либо модернизации механики Ньютона. Как следует из данной работы, решение проблемы лежит гораздо глубже – не на уровне тактики познания, а на уровне стратегии, то есть на уровне философии. Физика Ньютона, строго говоря, вообще не является механикой, так как в ней присутствуют субстанциональные величины. Механикой является только физическая теория, в основании которой лежит МФВ, так как такая теория описывается с помощью только механических величин.

В заключение работы следует подвести итог основной идее об иерархии форм движения материи. Как следует из изложения, МФВ является низшим звеном иерархии (рис. 15). При внесении в МФВ механического движения возникают различные течения, то есть происходит рождение элементарных частиц, которые мы условно подразделяем на два класса: 1) вихревые кольца и 2) другие частицы. На этом, первом скачке усложнения форм движения материи происходит генезис величин «масса», «время», «заряд». «Другие частицы» мы здесь не рассматриваем. Вихревые кольца порождают электромагнетизм, в результате которого частицы объединяются в атомы и молекулы.

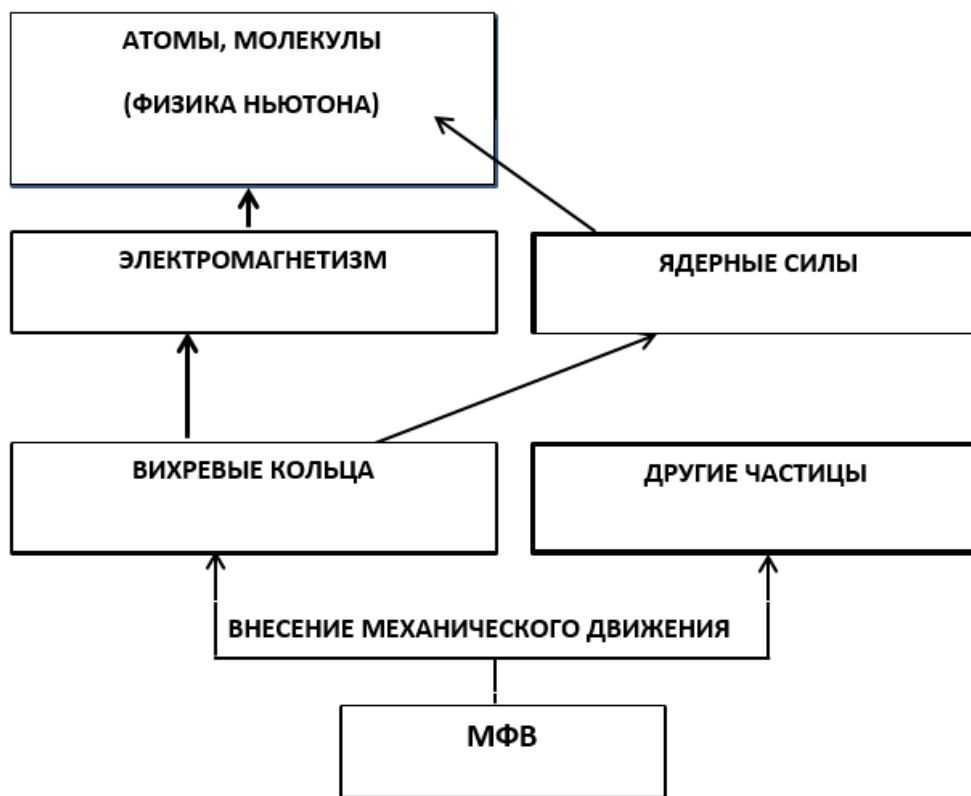


Рис. 15. Начальный этап иерархии форм движения материи. МФВ занимает самое низкое место в этой иерархии. Скачок усложнения формы движения материи в данном случае состоит просто во внесении в МФВ энергии механического движения

Для создания ядер атомов необходимо объяснить генезис ядерных сил, которых в данной работе мы совсем не касались. Предполагается [1, с. 92], что ядерные силы являются свойствами кавитационных полостей, находящихся в центре вихрей. Природа ядерных сил подобна слипанию пузырьков воздуха в жидкости.

Движение атомов и молекул уже описывается на основе физики Ньютона. Эта схема показывает, что попытки построения теории эфира на основе физики Ньютона ошибочны: физика Ньютона описывает более высокую форму движения материи, чем эфир, то есть МФВ.

Построение механических моделей генезиса величин масса, время, заряд завершает механическое объяснение фундаментальных понятий физики. Таким образом, цель, поставленная У. Томсоном (раздел 2.1), достигнута или, по крайней мере, определено направление движения к этой цели.

Построение простых, наглядных моделей для объяснения экспериментов, проведенных в конце XIX – начале XX века, делает актуальной задачу реабилитации и возрождения термина «эфир». Механический физический вакуум (МФВ), описанный в данной работе, с большой вероятностью и является той моделью эфира, поиски которого происходят со времени появления концепции Картезианства (Декарт, 1618 г).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин, В.В. Математические основы механики эфира / В.В. Афонин. – М., ЛЕНАНД, 2018.
2. Афонин, В.В. Физический вакуум и ошибочность СТО. – Режим доступа: <https://na-journal.ru/4-2020-matematika-fizika/2704-fizicheskij-vakuum-i-oshibochnost-sto>
3. Афонин, В.В. Физический вакуум, эксперимент Майкельсона и формула де Бройля. – Режим доступа: <https://na-journal.ru/2-2020-matematika-fizika/2134-fizicheskij-vakuum-eksperiment-majkelsona-i-formula-de-brojlya>
4. Афонин В.В. Основы механики эфира. Структура электрона и электромагнетизм. / В.В. Афонин // Депонировано в ВИНТИ 29.08.08, № 737-А 2008.
5. Беккер, Р. Теория электричества / Р. Беккер. – М.-Л., ГТТЛ, 1941. – Т. 2.
6. Бычков, В.Л. Математическое моделирование электромагнитных и гравитационных явлений по методологии механики сплошной среды. Макспресс / В.Л. Бычков, Ф.С. Зайцев. – Москва, 2019.
7. Вайнберг, С. Мечты об окончательной теории / С. Вайнберг. – М.: Издательство ЛКИ, 2008.
8. Жилин, П.А. Рациональная механика сплошных сред / П.А. Жилин. – Издательство СПб Политехнического университета, 2012.
9. Лойцянский, Л.Г. Механика жидкости и газа / Л.Г. Лойцянский. – Наука, Москва, 1987.
10. Льюис, М. История физики / М. Льюис. – М., Мир, 1970.
11. Максвелл, Д.К. Избранные сочинения по теории ЭМ поля. ГТТЛ / Д.К. Максвелл. – Москва, 1952.
12. Розенбергер, Ф. История физики. Ч. 3, выпуск II. Брауншвейг (1890). Русский перевод ОНТИ / Ф. Розенбергер. – М.-Л., 1936.
13. Седов, Л.И. Механика сплошной среды / Л.И. Седов. – М., Наука, 1976. – Т. II.
14. Тамм, И.Е. Основы теории электричества / И.Е. Тамм. – Наука, Москва, 1976.
15. Томсон, У. Речь при открытии заседания математико-физической секции Британской ассоциации в Монреале в 1884 г. Nature, XXX, p. 417, (1884)
16. Уиттекер, Э.Т. История теорий эфира и электричества. НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» / Э.Т. Уиттекер. – Ижевск, 2001.
17. Шпольский Э.В. Атомная физика / Э.В. Шпольский. – Наука, Москва, 1974. – Т. 1.

Материал поступил в редакцию 14.11.22

PHYSICAL VACUUM AS THE PRIMARY FORM OF MATTER. GENESIS OF THE ATTRIBUTES "MASS, TIME, CHARGE"

V.V. Aphonin, Postgraduate of the Department of Theoretical Mechanics,
Electronic Engineer, Order of Friendship of Peoples of N.P. Ogarev Mordovian State University
Academy of the Ministry of Education of Russia (Moscow), Russia

Abstract. The work is a development of the concept outlined in earlier works: "Mathematical foundations of ether mechanics", "Physical vacuum and the error of SRT" and "Physical vacuum, Michelson experiment and de Broglie formula". Philosophical approaches to the construction of a physical vacuum model are described. The hypothesis is introduced that at the deepest level of the structure of matter there are no properties of "mass, time, charge". These properties are synthesized with the complication of the forms of movement. Mechanical models of synthesis of these properties and their mathematical description are presented. On the basis of these models, the fundamentals of physics, alternative to the physics of the XX century, are presented: an alternative mathematical explanation of the Michelson experiment and an analytical proof of the de Broglie formula are given. Mechanical models of electromagnetism are presented.

Keywords: ether, vacuum, mass, time, charge, electron electromagnetism, de Broglie formula.

УДК 53:51

ГРАВИТАЦИОННОЕ ЛИНЗИРОВАНИЕ (дополнения и разъяснения к уже известному)

Л.П. Гнатюк-Данильчук,
(Санкт-Петербург), Россия

***Аннотация.** В данной работе, посвященной изучению природы появления на небосводе Радуги, как дополнение проявлены два существенных момента, не учтенные в предыдущей нашей публикации "Необъяснимое явление одного из чудес природы", опубликованной в журнале "SCIENCE AND WORLD" № 6(94),2021. ISBN 2308 – 480.*

***Ключевые слова:** солнце, радуга, гравитационное линзирование.*

Первое дополнение: нашелся цветной этюд с места увиденного явления. Создан электронный файл с изображением и надеждой, что печатная техника издательства не подведет и передаст все цветовые нюансы увиденного дива правильно (Рис. 1).



Рис. 1. Изображение с Фото этюда, воспроизведенного автором

Второе дополнение.

Последним предположением появления данного эффекта, указанного автором, в последних строках выводов, по той работе, значилось явление гравитационного линзирования. Разберем, что скрывается за такими красивыми и убедительными словами.

В вакууме свет распространяется по прямой, если не встречает никаких препятствий. За нашей галактикой лучу света преградой могут быть скопления галактик, масса которых превышает массу Солнца в 1000000000000000000000000 раз, то есть, гравитационное поле этого скопления существенно исказит пространство времени проходящему световому лучу, являясь гравитационной линзой для земных телескопов и благодаря этому, едва видимый световой луч от далекой галактики, увеличенный, станет видимым, открывая путь для изучения неизвестного ранее. Несколько приоткрыла завесу неизвестности информация, полученная мною из "малой мини энциклопедии "Планеты и созвездия". "Оказывается Солнце 10 августа вступает в созвездие Льва, севернее "Ковша Большой медведицы", что между Раком и Девой. Самая яркая звезда этого созвездия Регул, что означает "Царь", по мнению древних астрономов, его яркая бело-голубая светимость объясняется близостью к Земле – 85 световых лет, его расположение не далеко от эклиптики, поэтому Звезда Регул часто заслоняется Луной. Близость звезды Денебова к Земле – 43 световых года. "Красный Карлик" Вольф" с малой светимостью, еще ближе к Земле – всего 7,8 световых года, а звезда Альгиеба – золотисто-желтая, вообще визуально-двойная звезда в созвездии Льва. Из всех космических объектов, предположительно, причиной появления радуги, увиденной нами, были именно сложившиеся обстоятельства в созвездии Льва.

Гравитационной линзой могут быть, как малые планеты, так и мощные черные дыры и их скопления. Приближение такого луча света к нашей галактике, Млечный путь далее, линзируется туманностями, невходящими в нашу галактику, что будет отмечено всполохами цветных арок на небосводе. Далее, войдя в нашу галактику, луч усиливается линзированным светом от зелено-голубой туманности NGC 6543, "Кошачий глаз" в созвездии Дракона, а явление оберрации, искажения траектории движения световых лучей, из-за движения наблюдателя вместе с движением Земли в космическом пространстве, приводит к изменению положения звезд на небе. Ведь в созвездии Дракона находится северный полюс эклиптики, вокруг которой движется полюс мира, что связано с явлением рецессии земной оси, то есть движение которой в пространстве происходит с описанием конической поверхности в основании которой круг. Приближение такого линзированного луча света к нашей галактике "Млечный путь" усиливается линзированным светом от зелено-голубой туманности NGC-65 43 " Кошачий глаз" в созвездии Дракона, а явление оберрации: искажение траектории движения световых лучей из-за движения наблюдателя вместе с движением Земли в космическом пространстве приводит к изменению положения звезд на небе. Далее, обогнув Солнечный диск и оставив радужный круг вокруг его диска, линзированный луч двинется по направлению к Земле, дойдя до созвездия Льва в августе 2022 года, когда этот радужный свет и был замечен нами, а мог быть пойман телескопами Земли, спутников. Но, кроме Рис. 1, никаких сведений не имеем. Далее, обойдя Луну, луч становится постепенно, вместе с Солнцем, невидимым, спрятавшись за разрастающейся облачностью в атмосфере Земли.

Повторно этот эффект замечен не был с 2018 по 2022 годы, так как обязан своему появлению множеству космических совпадений, не зависящих от человеческой деятельности, потому как управлять движением космических объектов, по желанию ученых, человечество еще не может, может только рассчитать приблизительное местоположение орбит, черных дыр, скоплений галактик и прочих более мелких преград на пути линзированного луча света в определенный временной промежуток, а также из-за неожиданности его появления. Но это сложно из-за, повторяю, сложности совпадения всех составляющих условий, не зависящих от человеческого желания.

Подведем итог

Учеными изучен огромный материал космических "загадок", открытий. Будем любоваться красотой окружающей среды, окружающих людей и ждать новых открытий. НО, Человеческое Сообщество не должно идти ПО ПУТИ деградации, разорения, войн, эпидемий, должен гореть свет в оставленных нам древних пирамидах, как знак, что Человечество живо и должно быть здорово, должно бережливо относиться к окружающей среде, с ее растительным, животным миром, реками, озерами, океанами, что, наконец, оно достойно жизни без лжи, зависти, злости, агрессии всех этих пороков человеческой психики, которые давно пора признать медицинскими диагнозами и усиленно лечить как жизнеопасными для людей. Жизнь во взаимопонимании, уважении и процветании, вот тогда Человечество сможет исполнить свою миссию развитого общества человечества всех стран, населяющих нашу планету Земля и спастись от внешних злобных миров, если они существуют.

Материал поступил в редакцию 03.10.22

GRAVITATIONAL LENSING (additions and clarifications to the already known)

L.P. Gnatyuk-Danilchuk,
(Saint-Petersburg), Russia

Abstract. *In this work, on the study of the nature of the appearance of a Rainbow in the firmament, two significant points are shown as additions, which were not taken into account in our previous publication "An unexplained phenomenon of one of the wonders of nature", published in the journal "SCIENCE AND WORLD" No. 6(94), 2021. ISBN 2308 – 480.*

Keywords: *sun, rainbow, gravitational lensing.*

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 634.863

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ**Ж.М. Исина¹, Б.К. Копжасаров², А.Е. Койгельдина³, З.Б. Бекназарова⁴**¹ кандидат биологических наук, заведующий отделом карантина растений,² кандидат биологических наук, заведующий отделом интегрированной защиты растений,³ PhD, заведующий лабораторией фитопатологии, ⁴ PhD, заведующий лабораторией энтомологии«Казахский научно исследовательский институт защиты и карантина растений имени Ж. Жиембаева»
(Алматы), Республика Казахстан

***Аннотация.** В статье исследуется динамика содержания таких компонентов, как витамин С, масса сухого вещества, массовая доля влаги, массовая доля общего сахара в течение хранения винограда отечественной селекции, выращенного в условиях органического земледелия. Анализы проводили при закладке на хранение (октябрь-ноябрь) и в течение хранения (декабрь). Результаты исследований показали, что заметное изменение содержания всех компонентов происходит в первые два месяца хранения винограда в холодильнике, в том числе уменьшается и содержание кальция. Это можно объяснить испарением влаги из ягод и расходом энергии на дыхание. При пониженной температуре в ягодах винограда идут замедленные биохимические процессы. Лучшую сохранность имел сорт Тайфи розовый, наименее устойчивую Кызыл Тан.*

***Ключевые слова:** виноград, хранение, качественные показатели, Мускат, Кызыл Тан, Тайфи.*

Годовой объем производства столового винограда в мире составляет 16,5 миллионов тонн. Производственными районами являются Китай, Турция, Европа, Бразилия, Чили и Соединенные Штаты. Что касается Казахстана, самые крупные виноградарские и винодельческие предприятия находятся в Южно-Казахстанской области. Зарубежные специалисты не раз называли условия выращивания винограда в предгорьях Алматинской области одними из лучших в мире, где лучшее время для сбора урожая винограда – осень. Именно в эту пору виноградары могут оценить результаты своих стараний и полакомиться свежими сочными ягодами. Однако вместе с созреванием возникает и проблемный вопрос – как же сохранить грозди винограда как можно дольше.

Длительность хранения зависит от качества винограда и строгих протоколов сбора и условий хранения. Чем позже виноградная лоза созревает, тем больше её ягоды подойдут для продолжительного хранения. Они будут обладать большим процентным содержанием сахара, упругой мякотью и более плотной, толстой оболочкой. Помимо этого, поверхность ягод средних и, в особенности, поздних сортов покрыта восковым налётом – пруином. Больше всего подходят рыхлые грозди с крупными, ягодами, которые не должны быть перезрелыми или недозрелыми. Уровень сахара в ягодах определяется рефрактометрическим методом.

Биохимическая, органолептическая, физико-химическая и микробиологическая характеристики свежих ягод, плодов винограда при различных способах хранения проводились методом Бертрана. При изучении биохимического состава плодов проводились следующие виды анализов: определение растворимых сухих веществ (РСВ) и определение содержания сахаров – рефрактометрическим методом.

Органолептическую оценку качества готовых продуктов проводили путем дегустации и выявления степени соответствия качественных показателей требованиям стандартов или технических условий. Органолептические характеристики ягод проводили в ТОО «Нутритест». Определение витамина С – методом титрования щавелевокислых вытяжек краской Тильманса (2,6 дихлорфенолиндофенол); определение Р-активных веществ – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова. Температуру планируется определять минимальным метеорологическим термометрами и термографом (один раз в сутки); относительную влажность воздуха – психрометром Ассмана и волосным гигрографом (еженедельно); естественную убыль массы – методом фиксированных проб. Обработку гроздей винограда биоpestицидами осуществляли непосредственно перед закладкой на хранение.

Материалы исследований и методика. Исследования проводились на районированных сортах местной селекции Мускат и Кызыл тан (рисунок 1), в качестве эталона выбран популярный для хранения сорт винограда Тайфи розовый.

Выбранные сорта винограда убрали выборочно по мере созревания гроздей с учетом их расположения

на кусте и освещенности. В ходе исследований отбирались грозди, находящиеся в съемной спелости, имеющие прочный гребень, крупные ягоды, покрытые восковым налетом, с прочным прикреплением к плодоножкам, с кожицей без трещин, с плотной мякотью. Грозди собирались с длинной ножкой гребня.

Очень важен срок уборки винограда. Как преждевременный, так и поздний сбор отрицательно сказывается на сроках хранения. Недозрелые ягоды быстро увядают, а перезрелые скоро загнивают. Для хранения не пригодны слишком плотные грозди с деформированными ягодами, грозди, покрытые землей или пораженные грибными заболеваниями.



Рис. 1. Сорта местной селекции Кызыл тан и Мускат

Результаты исследований и обсуждение. Важными факторами при хранении являются температура и влажность воздуха [1]. Наиболее слаженно биохимические процессы протекают при температуре в хранилищах $-0...-1...-2^{\circ}$ и относительной влажности воздуха соответственно 85-90-95 %. При таком режиме наиболее полно сохраняется пищевая и биологическая ценность ягод.

Доставленный с участков в ящиках виноград на 8-10 часов помещали в камеру предварительного охлаждения с температурой $5-8^{\circ}$ и достаточной циркуляцией воздуха. При более низкой температуре ягоды отпотевают и портятся. Из камеры предварительного охлаждения ящики с виноградом переводят на постоянное хранение в холодильные камеры (температура в период закладки около $+4^{\circ}$). По окончании загрузки камеру закрывали и температуру в ней понижают до $-1-2^{\circ}$ при относительной влажности воздуха 90-95 %. Постепенное охлаждение винограда непосредственно в камере исключает отпотевание ягод. Ящики с виноградом в камере устанавливали в штабеля. Техническую работу по транспортировке ящиков, их установке и т.д. проводили вручную.

Помимо температуры и влажности воздуха, в процессе хранения большую роль играют вентиляция и циркуляция воздуха. Виноградохранилище вентилируют, чтобы удалить избыток углекислого газа и других газообразных продуктов, выделяемых ягодами при дыхании, а также, чтобы очистить воздух от микроорганизмов и неприятного запаха, возникающего при поражении ягод плесенью. Прежде чем открыть доступ свежему воздуху в хранилище, его предварительно очищают и охлаждают. В процессе хранения систематически следят за качеством винограда.

Ящики с виноградом осматривали не реже одного раза в две недели. К зиме контроль усиливали. В первую очередь изъятие винограда начали со слаболежкого сорта – Кызыл тан, он оказался непригодным для длительного хранения, затем Мускат. Соблюдение всех приведенных выше рекомендаций и правил хранения винограда позволяет сохранить их высокие качества до февраля-марта будущего года.

Обычно для зимнего хранения собирают сорт Тайфи розовый. Урожай снимают в конце сентября – начале октября. Грозди винограда тщательно осматривают, ягоды с механическими повреждениями или больные удаляют. В условиях Южно-Казахстанской области в камерах РГС ягоды винограда сохраняются до апреля. Существует метод хранения винограда в, своего рода, «памперсах», имеющих своего рода эффект испарения влаги из ягод винограда.



Рис. 2. Осмотр ящиков с виноградом

Общеизвестно, что свежий виноград содержит сложный комплекс веществ и соединений, определяющих его пищевую, биохимическую ценность и вкусовые качества. Количественное содержание и качественное состояние во многом влияют на сроки хранения. Как при созревании, так и в период хранения все эти соединения подвергаются разнообразным изменениям. Высокое содержание воды в ягодах обуславливает слабую устойчивость винограда к поражению микроорганизмами.

Технология хранения в условиях регулируемой газовой среды (РГС) позволяет законсервировать товарный вид и вкусовые характеристики косточковых плодов или винограда на 7-9 месяцев. При этом сгружаемый в склад продукт не контактирует с вредными для здоровья химическими составами и не теряет своих полезных свойств.



Рис. 3. Технология хранения в условиях регулируемой газовой среды (РГС)

Так, Гудковский В.А [2] отмечает, что хранение винограда в условиях контролируемой атмосферы (СА) не обязательно приведет к увеличению срока хранения, но качество в целом улучшится. Успех хранения в контролируемой атмосфере во многом зависит от качества винограда в начале периода хранения. Уменьшение потери влаги является важной частью положительного воздействия на столовый виноград, вызванного уменьшением

дыхания и фунгистатическим эффектом более высокого уровня CO_2 . Виноград очень чувствителен к грибным и бактериальным болезням, которые часто приводят к потере качества, поэтому его обрабатывают SO_2 (диоксидом серы), чтобы избежать заражения. Некоторые авторы считают, что без условий контролируемой атмосферы CA и без обработки SO_2 болезни винограда могут возникнуть уже через месяц (в зависимости от сорта и качества винограда).

По данным зарубежных авторов, для винограда характерно прежде всего высокое содержание легкоусвояемых углеводов – сахаров (до 10-15 %, а по некоторым сортам и выше). Сахара представлены глюкозой и фруктозой. К моменту технической зрелости в ягодах средне- и позднеспелых сортов соотношение этих двух форм сахара или выравнивается, или содержание фруктозы превалирует над глюкозой. В процессе хранения винограда сахаристость сока подвергается изменению. Вначале наблюдается увеличение сахаристости на 1-2 %. Такое явление происходит в первые 18-25 дней хранения. У наиболее лежких сортов сахаристость достигает своего максимума через полтора месяца хранения. После этого начинается интенсивное расходование сахара на дыхание. Потеря сахаров составляет до 14-16 % от исходного количества в момент закладки винограда на хранение. При этом меняется соотношение форм в пользу фруктозы, что положительно сказывается на вкусе. Установлена некоторая связь между составом сахаров и лежкостью винограда: наиболее лежкие сорта, как правило, характеризуются более высоким содержанием фруктозы.

В послеуборочный период происходят изменения и в содержании титруемых кислот, так как наряду с сахарами на дыхание ягод расходуются и органические кислоты.

Вкус свежего винограда определяется соотношением сахара (в %). В лежке большинство сортов хорошо сохраняют вкусовые качества, но повышенные температуры во время хранения вызывают снижение данного показателя. При температуре выше 0° (от 0 до 5°) интенсивнее расходуется сахар и, как правило, накапливаются кислоты; понижение температурного режима до 0° и ниже ведет к более активному расходованию кислот и уменьшению потерь сахара во время дыхания. Виноград лучше всего сохраняет гармоничность вкуса при температурном режиме $-1-2^\circ$.

При хранении винограда важную роль играет содержание кальция. Известно, чем больше кальция содержится в ягодах, тем больше и продолжительнее их сохранность, и, следовательно, возможность более длительного потребления качественной продукции богатой важнейшими микроэлементами и витаминами [5, 6]. По данным Баклыкова Л.И. [1], в 1 кг винограда содержится 50 % суточной нормы потребности человека в кальции, 80 % – в фосфатах, калии и железе и 100 % – в микроэлементах.

В процессе хранения наблюдается частичное разрыхление консистенции мякоти, без дефектов, легкая потеря тургора, побурение кожицы сорта Тайфи розовый. Вкус остается чистым и приятным. У сорта Мускат наблюдается сильное разрыхление консистенции мякоти, слегка уваренный тон во вкусе, при том, что грозди остаются целыми. Напротив, Сорт Кызыл тан отличается неаккуратной гроздью. Ягоды грязного цвета, частичное разрыхление консистенции мякоти, уваренный тон, плесневидный вкус с дефектами.

К важным компонентам химического состава винограда относятся пектиновые вещества, представленные в основном протопектином, переходящим под действием фермента протопектиназы в растворимый пектин. Пектиновые вещества оказывают большое влияние на вкусовые достоинства ягод, обуславливая «мягкость» их вкуса. Повышенное содержание пектиновых веществ, кроме того, служит одним из признаков хорошей транспортабельности и лежкости сорта. В процессе лежки общее количество пектинов уменьшается в два-три раза и более. Устойчивость сорта в лежке зависит от скорости перехода протопектина в пектин. Чем интенсивнее перемещаются пектиновые вещества из твердых частей мякоти и кожицы в сок, тем слабее лежкость винограда.

Увядание всегда сопровождается интенсивным переходом протопектина в растворимую форму. Определенное значение для показателя лежкости винограда имеет клетчатка.

Так как клетчатка плохо усваивается фитопатогенными микроорганизмами, кожица винограда служит естественной преградой проникновения микробов в растительную клетку. Существует прямая зависимость между присущей сорту прочностью кожицы и его устойчивостью при хранении.



Рис. 4. Виноград при хранении

Как уже говорилось выше, важную роль в лежкости сорта имеет и восковый налет – пруин. Чем он интенсивнее и лучше сохранен при сборе и товарной обработке гроздей, тем лучше сохранится виноград.

Особое значение приобретает свежий виноград как источник витаминов, хотя, при хранении их содержание снижается. Если в период вегетации винограда идет непрерывный синтез органических веществ и поступление воды и минеральных солей, то в ягодах винограда, находящихся в хранении, синтетические процессы прекращаются и преобладающими становятся процессы дыхания и испарения. Вот поэтому одной из главных задач хранения является создание таких условий, при которых интенсивность процессов дыхания и испарения в ягодах винограда была бы минимальной.

Таблица 1

Изменение содержания всех компонентов во время хранения

№	Наименование иммунодулятора	Массовая доля влаги, %		Массовая доля сухих веществ, %		Массовая доля сахара, %		Витамин С, мг		Кальций, мг	
		До закладки на хранение	В период хранения	До закладки на хранение	В период хранения	До закладки на хранение	В период хранения	До закладки на хранение	В период хранения	До закладки на хранение	В период хранения
Тайфи розовый											
1	Бисолбисан	81,67		18,33		14,03		1,236		62,19	
2	Фитолавин	81,38	77,5	18,62	22,5	14,32	18,15	1,173	2,6	63,01	66
3	Экстрасол	81,51	77,85	18,49	22,15	14,19	17,87	1,711	8,84	62,97	62
4	Фитоверм	80,73	77,1	19,27	22,9	14,97	18,58	1,008	1,99	62,93	63
5	Агрофлорин	81,88	77,41	18,12	22,59	13,8	18,28	1,502	2,63	61,17	62
6	Фитоп	80,57	77,21	19,43	22,79	15,13	18,17	1,669	2,92	60,34	63
	Без обработки	78,63	74,77	21,37	25,23	17,07	20,45	2,143	1,9	62,27	66
	В памперсах		77,56		22,44		18,13		2,17		61
Кызыл тан											
1	Бисолбисан	74,56		25,44		21,14		0,367		60,37	
2	Фитолавин	73,97	75,65	26,03	24,35	21,73	20,03	0,412	5,28	59,24	60,0
3	Экстрасол	74,19	75,51	25,81	24,49	21,51	20,19	0,398	2,44	59,91	59,0
4	Фитоверм	75,00	75,84	25,00	24,16	20,7	19,85	0,483	4,12	60,38	54,0
5	Агрофлорин		75,94		24,06		19,74		4,56		60
6	Фитоп	73,44	75,89	26,56	24,11	22,26	19,79	0,502	4,01	62,28	60
7	Без обработки	72,25	73,1	27,75	26,89	23,45	22,6	0,731	2,13	61,23	59
			75,8		24,20		19,87		2,19		62
Мускат											
	Бисолбисан	81,4	83,49	18,6	16,51	14,3	12,25	1,143	5,12	48,57	48
	Фитолавин										
	Экстрасол	82,0	83,95	18,00	16,05	13,7	11,72	1,406	2,23	52,34	47,0
	Фитоверм	81,56	84,52	18,44	15,75	14,11	11,47	1,017	2,63	51,32	46,0
	Агрофлорин	83,85	83,89	16,15	16,11	11,82	11,84	1,762	1,89	48,58	49,0
	Фитоп	82,98	83,56	17,02	16,44	12,71	12,17	1,503	1,66	57,18	52,0
	Без обработки	80,85	82,32	19,15	17,68	14,85	13,34	2,565	4,49	48,58	47,0
	В памперсах		83,54		16,44		12,15		1,97		46

Выводы. Анализы проводили при закладке на хранение (октябрь-ноябрь) и в течение хранения (декабрь). Результаты исследований показали, что заметное изменение содержания всех компонентов происходит в первые два месяца хранения винограда в холодильнике, в том числе уменьшается и содержание кальция. Это можно объяснить испарением влаги из ягод и расходом энергии на дыхание. При пониженной

температуре в ягодах винограда идут замедленные биохимические процессы. Лучшую сохранность имеет сорт Тайфи розовый, наихудшую – Кызыл Тан. Как видно из результатов исследований, сорт Кызыл тан, имеющий в составе сока ягод наибольшее количество кальция, в течение всего исследуемого периода имел и самый высокий выход товарного винограда (от 97,3 % до 93,4 %), также, у него же самое низкое содержание кальция – 0,22 и по 0,33 г/дм³ при закладке на хранение и 0,16, 0,24 и 0,30 г/дм³, соответственно, при снятии с него.

Органолептические показатели соответствуют характеристикам ампелографического сорта. Вкусовые и внешний вид винограда хорошие.

Ни один из заложенных на хранение сортов и форм виноград при снятии с хранения не получил оценку выше, чем при закладке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баклыков, Л.И. Виноград и здоровье / Л.И. Баклыков. – Краснодар: Кн. Из-во. – 1990. – 96 с.
2. Гудковский, В.А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения / В.А. Гудковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 4. – С. 20-24.
3. Зеленин, К.Н. Химия общая и биоорганическая / К.Н. Зеленин. – М.: 2005. – 385 с.
4. Колесник, А.А. Химия плодов и овощей и биохимические основы их хранения / А.А. Колесник. – М., 1972.
5. Магомедов, М.Г. Научное обоснование и разработка системы круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом. Автореферат диссертации доктора с.-х. наук / М.Г. Магомедов. – Новочеркасск, 1997.
6. Методы теххимического и микробиологического контроля в виноделии. – М.: – «Пищевая промышленность». – 1980. – 145 с.
7. Сизенко, Е.И. Итоги работы и задачи научных учреждений Отделения хранения и переработки сельскохозяйственной продукции РАСХН по реализации концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации / Е.И. Сизенко, Н.Н. Липатов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – № 5. – С. 7-9.

Материал поступил в редакцию 28.10.22

CHANGES IN THE GRAPES QUALITY INDICATORS DURING STORAGE

Zh.M. Isina¹, B.K. Kopzhasarov², A.E. Koygeldina³, Z.B. Beknazarova⁴

¹ Candidate of Biological Sciences, Head of the Plant Quarantine Department,

² Candidate of Biological Sciences, Head of the Integrated Plant Protection Department,

³ PhD, Head of the Laboratory of Phytopathology, ⁴ PhD, Head of the Entomology Laboratory
Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine (Almaty), Kazakhstan

Abstract. The article examines the dynamics of the content of all components, such as vitamin C, dry matter mass, moisture mass fraction, total sugar mass fraction during the storage of grapes of the domestic selection grown in organic farming. The analyses were carried out during storage (October-November) and during storage (December). The research results showed that a noticeable change in the content of all components occurs in the first two months of storing grapes in the refrigerator, including a decrease in the calcium content. This can be explained by the evaporation of moisture from the berries and the expenditure of energy on breathing. At a low temperature, slow biochemical processes occur in grape berries. The Taifi pink variety had the best preservation, the Kyzyl Tan had the worst.

Keywords: grapes, storage, quality indicators, Muscat, Kyzyl tan, Taifi.

Pedagogical sciences
Педагогические науки

УДК 373.32

**СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕНИКОВ ПЕРВОГО КЛАССА
В РАМКАХ БЕЗОТМЕТОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ**

И.Е. Атакова¹, Д.И. Бурцева², Т.Ю. Попова³

^{1, 2, 3} учитель начальных классов

МБОУ "Крест-Хальджайская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.М. Охлопкова"
(с. Крест-Хальджай), Россия

***Аннотация.** В данной научной статье проведен анализ роли функциональной грамотности обучающихся первого класса в рамках безотметочной системы оценивания. Разработаны диагностические работы с учетом специфики регионального компонента якутской культуры.*

***Ключевые слова:** функциональная грамотность, начальная школа, безотметочное обучение, диагностика, якутский язык.*

В сфере российского образования можно наблюдать динамику глобальных изменений. Основопологающим фактором этих “альтераций” является ускорение в социуме. С 2019 года можно наблюдать резкое повышение общего уровня технической революции в образовательной среде. Действительно, новейшие достижения науки и техники способствуют быстрой потере актуальности ранее полученных профессиональных навыков у педагогов.

Эффективность образовательной политики Российской Федерации определяется систематичностью проведения реформ в системе образования. 26 декабря 2017 года была разработана долгосрочная Государственная программа РФ «Развитие образования» (2018-2025 годы), где четко определено понятие функциональной грамотности [1].

Функциональную грамотность можно охарактеризовать как показатель, который демонстрирует, на каком уровне находится обучающийся, чтобы иметь возможность использовать полученные знания, умения и навыки в реальной жизни [2]. Она имеет возможность четко определить минимальную грань готовности личности для осуществления своей жизнедеятельности в конкретном обществе. Необходимо отметить, что формирование функциональной грамотности происходит именно в образовательном процессе, в частности в начальной школе.

К сожалению, в настоящее время разработка диагностических заданий на формирование функциональной грамотности в начальной школе не находит широкого применения в педагогической практике, что обуславливает актуальность данной работы.

Безотметочная система оценивания вводится в первом классе начальной школы и имеет целью повышение мотивации к учебе и уровня самостоятельности младших школьников, также является основой для составления индивидуальных траекторий в образовательном процессе, что способствует гуманизации образования.

Безотметочным обучением называется режим обучения, где оценка отсутствует как форма числового выражения, отображающего уровень достижения цели учебной деятельности [3]. Данный режим является инструментом подбора относительно нового подхода к оцениванию знаний детей, нацелен на выявление недостатков современной системы оценивания, препятствует списыванию обучающихся, так как имеет творческий характер, возможному психологическому травматизму ребенка.

С конца 1990-х гг. безотметочную систему оценивания начали внедрять в начальной ступени. В.В. Давыдов, С.В. Иванова и другие ученые разработали научную базу данной системы [3]. Согласно ФГОС НОО система начисления баллов должна отсутствовать в первом классе четырехлетней начальной школы. Однако необходимо подчеркнуть, что согласно ФЗ-273 «Закон об образовании в Российской Федерации» школа имеет право самостоятельно выбирать систему оценивания учебных результатов своих обучающихся, форму, порядок и частоту проведения контроля, поэтому безотметочную систему можно использовать и в старших классах.

Мы, учителя начальных классов МБОУ "Крест-Хальджайская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.М. Охлопкова", для первичной диагностики и дальнейшего контроля уровня функциональной грамотности первоклассников, разработали метапредметные работы по четвертям, также экспресс-диагностику на вступительном этапе. Результаты диагностики будут способствовать выявлению не только сильных сторон учащихся, но и затруднений, на преодоление которых мы должны поставить учебную цель.

Выявление уровня готовности к обучению в школе по экспресс-диагностике имеет целью дальнейшее развитие личности ребёнка и при необходимости оказание индивидуальной психолого-педагогической помощи.

Вступительная экспресс-диагностика проводится в форме анкетирования (индивидуальной беседы) в течение 1, 2 недели обучения в школе. Следует заметить, что участие учащихся является добровольным, с согласия родителей.

Вопросы следующего содержания: “Знают и чётко называют ФИО, свой возраст, дату своего рождения, имя и отчество мамы, имя и отчество отца, профессии родителей, название своего детского сада, будущую профессию”.

Первая диагностическая работа проводится в конце первой четверти, состоит из 5 заданий, максимальный балл – 15. Задания нацелены на определение уровня сформированности общих представлений об окружающем мире, математических компетенций, развития фонематического слуха, владения мелкой моторикой итд.

Приведем пример пятого задания на чтение на родном языке. Мас, уол, тыас, улар, саа, лабаа, биэс, аттар, уен, кус, кыыс, сон, Нина, арыы, сыыр. Критерии: 0б-3 б учуутал бэйэтин керуутунэн туруорар, 3б-15 тылы барытын аабар, 0б – биир тылы учуутал кеметуэн аабар, биир да тылы сатаан аахпат.

Вторая диагностическая работа проводится в конце первого полугодия, состоит из 9 заданий, максимальный балл – 27.

Целью данной работы является определение уровня сформированности предметных умений по письму, чтению, математике, окружающему миру к концу 1 полугодия.

Третья диагностическая работа проводится в конце третьей четверти, состоит из 8 заданий, максимальный балл – 23.

Имеет целью определение уровня сформированности предметных умений по письму, чтению, математике, окружающему миру к концу 1 полугодия.

Итоговая диагностическая работа по выявлению уровня сформированности метапредметных результатов за курс первого класса определяет индивидуальный уровень ученика и выявляет группы риска. Учитель получает возможность оценить эффективность своего преподавания.

Задания предполагают использование знаний и умений учащихся, полученных в процессе изучения математики, русского и родного (якутского) языка, чтения и окружающего мира. Приведем в качестве примера третий блок заданий.

1. Задачаны аах, схематын, суотун омор. (3б)

Табырдыа 9 о5о оонньуу сылдыбыт. 2 о5ону ийэлэрэ кэлэн ылбыттар, 4 о5о дьизэлэригэр бэйэлэрэ барбыттар. Табырдыа хас о5о оонньуу хаалбытты?

2. Дьизэ еруттэрин суумматын бул. (2б)

Таким образом, можно сделать вывод, что в безотметочной системе обучения систематическая диагностика предельно дифференцирована; учащиеся получают четкие критерии самооценки от учителя; самооценка школьника предшествует оценке учителя. Она позволяет в дальнейшем сформировать субъект свободной творческой деятельности, развивает ребенка как личность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьева, И.Н. Выявление дефицитов общеучебных умений и формирование основ функциональной грамотности у обучающихся начальной школы: возможности информационного тренинга / И.Н. Кондратьева, Д.Д. Рубашкин // Непрерывное образование. – 2019. – № 4(30). – С. 22-27. – EDN YRJVAV.

2. Формирование функциональной грамотности обучающихся начальной школы: методическая сессия для учителей / А.В. Молокова, Т.В. Смолеусова, Е.В. Погребняк [и др.] // Нижегородское образование. – 2022. – № 1. – С. 105-113. – EDN ВТВНVP.

3. Хлебаева, Ю.С. Эффективность безотметочной системы оценивания в адаптационный период обучения первоклассников / Ю.С. Хлебаева // Ступени роста – 2019 : тезисы 71-й межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых, Кострома, 25 марта – 15 2019 года. – Кострома: Костромской государственный университет, 2019. – С. 369-370. – EDN HLMVYF.

Материал поступил в редакцию 22.10.22

SYSTEMATIC DIAGNOSTICS FOR THE FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF THE FIRST GRADE PUPILS IN THE FRAME OF NON-GRADED LEARNING

I.E. Atakova¹, D.I. Burtseva², T.Yu. Popova³

^{1,2,3} Elementary School Teacher

Krest-Khaljai Secondary School named after F.M. Okhlopkov, Hero of the Soviet Union (v. Krest-Khaldjai), Russia

Abstract. This research paper analyzes the role of functional literacy of the first grade pupils within the framework of the non-graded system of assessment. Diagnostic works are developed taking into account the specifics of the regional component of Yakut culture.

Keywords: functional literacy, elementary school, non-graded learning, diagnostics, Yakut language.

УДК 371.315.5

ФОРМИРОВАНИЕ “МЯГКИХ НАВЫКОВ” НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНО-ЭТНИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Т.П. Маркова-Ким, учитель английского языка
Майинский лицей имени И.Г. Тимофеева (село Майя), Российская Федерация

***Аннотация.** В данной статье разработано пошаговое планирование образовательного процесса, нацеленное на формирование “мягких навыков” у школьников на занятиях по английскому языку с учетом специфики регионально-этнического подхода.*

***Ключевые слова:** мягкие навыки, жесткие навыки, английский язык, регионально-этнический подход.*

В современном мире, в условиях жесткой конкуренции и глобализации, кадровые службы изменили свой подход к выбору сотрудников, которые обладают только техническими навыками, на тех, кто в определенной степени обладает как мягкими навыками, которые известны как навыки востребованности, так и жесткими навыками. Действительно, многие компании по всему миру сегодня придают большое значение мягким навыкам. Мягкие навыки – это способности и характерные черты работника, которые относятся к его личности, поведению и мировоззрению, а не к формальным или профессиональным знаниям. Они образуют кластер личностных качеств, ориентированных на работу с персоналом, таких как коммуникация, работа в команде, критическое мышление, креативность и исследовательские навыки, которые повышают шансы человека на трудоустройство, продвижение по карьерной лестнице и успешность [2].

Многие ученые обращают внимание на то, что по результатам исследований, проведенных в Университете Гарварда, жесткие навыки способствуют профессиональному успеху работника лишь на 10 %, а мягкие навыки определяют 90 % [1]. На сегодняшний день в мире прослеживается тренд не столько на привлечение состоявшихся специалистов высочайшего класса, с которыми достаточно сложно будет работать в коллективе и попросту найти взаимопонимание, сколько на поиск “комфортного” человека в части коммуникации и сотрудничества и обучение такого претендента, формирование компетенций, необходимых для осуществления той или иной профессиональной деятельности. Причем если такая подготовка начинается еще на этапе школьного обучения, то преимущества, которыми будут обладать такие ученики, когда настанет время их вступления на трудовой рынок, проявляются со всей очевидностью.

В рамках зарубежных исследований были определены четыре вида “мягких” навыков, которые рассматриваются как наиболее значимые для сотрудников. Список этих навыков приводится далее в последовательности по степени значимости:

- 1) умение трудиться в коллективе;
- 2) способность самостоятельно принимать решения и разрешать возникающие проблемы;
- 3) планировать, систематизировать и определять первоочередные задачи;
- 4) поиск и обработка актуальных данных [3].

Данные компетенции полностью отвечают требованиям обновленного ФГОС по результатам освоения образовательной программы “Иностранные языки” и представляют собой формирование иноязычной компетенции коммуникативного характера, являющейся необходимой для обеспечения успешной социализации и самореализации, как средства осуществления межкультурной коммуникации в рамках современного многокультурного социума; знание иностранного языка как одного из путей формирования познавательных и исследовательских компетенций, что позволяет расширить свои познания в иных предметных областях; знание культурной особенности стран изучаемого языка [1].

На основании “Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года”, в которой отмечается, что регионально-этнический подход в процессе воспитания языковой культуры детей является одним из приоритетных направлений в области государственной политики, процесс формирования мягких навыков отнюдь не исчерпывается рамками родного языка и культуры, значительно расширяются перспективы для учащихся, которые получают положительные результаты от развития иноязычной компетенции [4].

Методика формирования “мягких” навыков предполагает пошаговое конструирование образовательного процесса и содержит в себе определенные фазы: информативно-мотивирующая фаза, практика и фаза анализа.

Информативно-мотивирующая фаза ориентирована на приобретение учащимися необходимых знаний для формирования “мягких” навыков. К примеру, о понятии эмоционального интеллекта, разновидности “мягких” навыков, этике, особенностях межкультурного общения на английском языке, а также о специфике позитивного отношения.

Для этого применяется рецептивная методика обучения, которая предоставляет обучающимся нужную информацию в формате ознакомительной беседы, интерактивных презентаций, лекционных занятий, мини-диспутов. Дополнительно на этом этапе обучающимся предлагаются к выполнению задания, которые позволяют сконцентрироваться на рассматриваемой теме, понять роль "мягких" навыков в иноязычной коммуникативной деятельности.

Задачей этапа практики является использование полученных познаний и накопленного опыта в новой ситуации для активного развития "мягких" навыков. На данном этапе применяются проблемно-поисковые, вычислительные и научно-исследовательские приемы, которые подразумевают креативную исследовательскую активность учащихся по самостоятельному решению проблем, которые являются для них принципиально нестандартными. На данном этапе ученики проводят эксперименты по применению "мягких" навыков в ходе решения ситуаций, принимая участие в сюжетно-ролевых играх, диспутах, театрализованных постановках, выполнении проектов.

Задача фазы оценки – проведение дифференцированного анализа, самостоятельного мониторинга уровня знаний и формирования "мягких" навыков, а также собственных учебных действий под контролем учителя. На этом шаге осуществляются методы текущего контроля и взаимоконтроля. Среди методов – анкетирование, составление картосхемы по развитию "мягких навыков", дискуссия и оценивание степени сформированности "мягких навыков".

Таким образом, одним из важнейших задач на занятиях по иностранному языку в школе является формирование и развитие «мягких» навыков. Апробацию вышеизложенного проекта планируем провести в следующем году на базе Майинского лицея им. И.Г. Тимофеева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андриевских, С.С. Из опыта работы над формированием мягких навыков при изучении иностранного языка / С. С. Андриевских, В. Ю. Лапина // Лингвистика, перевод и межкультурная коммуникация: Материалы XX научно-практической конференции, Екатеринбург, 22–23 ноября 2018 года / отв. ред. И.А. Вылегжанина. – Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственностью Универсальная Типография «Альфа Принт», 2019. – С. 73-77. – EDN ZQBHCX.
2. Барышникова, А.И. Развитие "мягких" навыков при обучении английскому языку в начальных и старших классах средней школы / А. И. Барышникова, Р. П. Федотова // Мультилингвизм как социальный контекст языка: проблемы и перспективы : Сборник научных статей по итогам работы Всероссийской национальной научной конференции с международным участием, Армавир, 27-28 мая 2021 года / Научн. редакторы: Л.В. Чернова, О.А. Дорофеева, отв. редакторы: Д.А. Ковальчук, Я.С. Никульникова. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2021. – С. 158-165. – EDN JCARIR.
3. Коряжкина, Л.Е. Формирование и развитие мягкого навыка как единицы компетентностного подхода в системе современного школьного образования (на примере английского языка) / Л. Е. Коряжкина // VIII Авдеевские чтения : сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 22 апреля 2020 года. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2020. – С. 236-240. – EDN IDEDSM.
4. Парникова, Г.М. Регионально-этнический подход к иноязычному образованию / Г. М. Парникова. – Якутск: ИП Стручков В.Г. Издательство "Сахаада", 2018. – 49 с. – ISBN 978-5-905228-31-5. – EDN YOSZ XV.

Материал поступил в редакцию 02.11.22

FORMING "SOFT SKILLS" IN ENGLISH LESSONS IN THE CONTEXT OF THE REGIONAL-ETHNIC APPROACH

T.P. Markova-Kim, English teacher
MBEI "Maya lyceum named after I.G.Timofeev" (Maya), Russian Federation

Abstract. *The article considers a step-by-step planning of the educational process aimed at the formation of pupils' "soft skills" in English lessons taking into account the specifics of the regional-ethnic approach.*

Keywords: *soft skills, hard skills, English language, regional-ethnic approach.*

UDC 371.3

FORMATION OF SKILLS AND ABILITIES BASED ON THE THEORETICAL KNOWLEDGE IN THE PROCESS OF CHEMISTRY EDUCATION

S.M. Mustafayeva, Master Student
Nakhchivan State University, Azerbaijan

***Abstract.** In order to form the mental activity of schoolchildren, the problem situation should be widely used. Due to its specific nature, chemistry is one of the theoretical-practical subjects. Its practical character is directly derived from its theoretical essence. Most of the theoretical knowledge students acquire in chemistry only becomes real after it is transformed into skills and habits.*

***Keywords:** practical character, problem situation, theoretical-practical, mental activity.*

A modern chemistry lesson should be a developmental lesson. For this purpose, the teacher should set up the lesson in such a way, choose methods, principles and approaches of the training they correspond to the purpose of the training and the teaching material content, form students' desire to learn the subject, create a tendency among students to show interest in self-understanding and master it independently, establish conditions for the development of memory, mental activity, research, creativity and cognitive skills in students, and to inculcate skills and habits of practical importance. In general, the question of formation and development of students' mental activities in class should always be the main priority of methodists. In this respect, the options of chemical methodists are wider. The extent of the usage of those opportunities is determined by the teacher's skill and pedagogical mastery. In order to form the mental activity of schoolchildren, the problem situation should be widely used.

When this or that method is applied in chemistry classes, the following requirements must be met [4, p. 91].

1. When choosing a teaching method, templates should be avoided and attention should be paid to the content and general nature of the teaching material.
2. The degree of development, preparation or real knowledge level of the students, the specific conditions of the school should be taken into account.
3. All applied methods should be directed towards the direction of students' activity and understanding.
4. All methods should provide students with a solid and conscious understanding of the theoretical principles and practical issues of chemistry as well as cultivating the ability to observe, think and draw independent conclusions in them.
5. The applied training methods should create a solid foundation for students to consciously learn the knowledge and skills provided in the program, and to acquire skills of vital importance.
6. All the methods implemented during the lesson should deal with state production and construction works.
7. In addition to teaching the basics of chemistry, teaching methods should instill confidence, dialectical materialism worldview, patriotism and national pride in them.
8. The teaching method, depending on the didactic task of the lesson, should arouse the feeling of joy and sadness, sympathy or hatred in the students and create a high spirits in the class.

Due to its specific nature, chemistry is one of the theoretical-practical subjects. Its practical character is directly derived from its theoretical essence. Most of the theoretical knowledge students acquire in chemistry only becomes real after it is transformed into skills and habits. Therefore, the content of the training in chemistry consists of two main components:

- 1) theoretical knowledge;
- 2) skills and habits.

The second of these is considered a derivative of the first and appears as an important outcome of chemistry training. Because it creates a reliable basis for students' fundamental acquisition of theoretical knowledge, correct understanding of rules, definitions, laws, theories and the practical skills and habits related to them.

In the last 20 years, several of our methodologists have conducted scientific researches on chemistry teaching methodology in our country. Among them M.M. Abbasov [1, p. 6], A.H. Aliyev [2, p. 44] and others can be mentioned.

When reviewing the syllabus of a school chemistry course, it is clear that approximately half of the material is theoretical and the other half is practical. There is no subject without demonstration experiments, laboratory and practical exercises. It is even designed to solve computational and experimental problems related to the teaching of many subjects. We regret to note that some teachers focus too much on teaching theoretical material. In our opinion, this is caused by 2 reasons.

The first reason is the result of not being able to correctly assess the relationship between learning and memorizing theoretical material. According to the teachers who are in favor of this position, in addition to the students' conscious understanding of all theoretical materials, their firm and long-term memorization of those materials is the main factor for improving the quality of chemistry education. For this reason, such teachers always pay attention to the repetition of theoretical materials in almost every lesson, albeit briefly. It is true that theoretical repetitions are useful to

a certain extent from the point of view of deepening and consolidating the acquired knowledge. However, if only memorization is intended during such repetitions, it is not considered appropriate. Therefore, the theoretical knowledge given to students in chemistry is not the main goal of education, but a means. The main goal is to form practical relevant skills and habits in students based on that knowledge. It is necessary to take into consideration that the most convenient means of strengthening and clarifying theoretical knowledge in chemistry are practical laboratory experiments, practical exercises, practicums and studies. The famous Russian psychologist L.S. Vygotsky proved for the first time that "a child's consciousness is formed in the process of practical activity". It should not be forgotten that the acquisition of deep knowledge by students in chemistry should be understood in the broadest sense of the word. If a student theoretically knows the production and properties of this or that chemical compound, but is unable to conduct relevant experiments, is unable to apply the acquired knowledge to problem solving, has difficulty in telling the areas of application of that substance, as well as how it is applied, this means that his knowledge is not deep.

The second reason is that in the process of teaching chemistry, the ratio of students' acquisition of the theoretical knowledge and the time spent on forming their practical skills and habits is not premeditated. If the teacher focuses on the continuity and memorization of theoretical knowledge during the teaching process, then there is not enough time for problem solving, laboratory experiments and other practical work. However, the set goal cannot be reached without sufficiently working the students on problem solving, conducting laboratory experiments, practical exercises, practicums and studies. The idea of strengthening the practical direction of chemistry education comes from here. That is why special attention was given to strengthening the practical direction of teaching the subject in the chemistry program in view of the requirements of the school reform. For this purpose, the number of demonstration experiments, laboratory and practical exercises has been increased, and it has even been advised to organize and conduct a three-hour practical exercise on generalizing knowledge related to organic and inorganic chemistry. Accordingly, the program for each class reflects the requirements for mastering theoretical teaching material, facts, chemical language, performing chemical experiments, and solving calculation problems. In the process of teaching chemistry, there are ample opportunities to implement the formation of skills and habits based on theoretical knowledge. The main ones are the following:

a) When theoretical material is mastered by students in optimal ways in chemistry classes that give new information or combined classes, training time or class hours are significantly saved, which, as a result, expands the possibility of performing practical work; students acquire relevant skills related to the application of new knowledge in practice or problem solving.

b) When planning curriculum materials for each class, it is very important to allocate special lesson hours for strengthening knowledge, skills and habits. Through the practical exercises, studies, calculation and experimental problem solving performed in such hours, not only the practical application of the newly acquired theoretical knowledge is learned, but also the skills and habits of the students related to the previous ones are further strengthened. The formation of skills and habits in students is considered a complex process. Depending on the individual characteristics of the students, in other words, their psychological qualities, they are formed early in some schoolchildren, and relatively late in others. Therefore, the principle of individual approach to students must be used in the teaching process, especially in practical exercises [3, p. 158].

REFERENCES

1. Abbasov, M.M. The current state of teaching chemistry in secondary schools and the need for modernization // Chemistry at school, 2003. No. 3 (3). P. 3-19.
2. Aliyev, A.H. Modern requirements for the teaching and training of chemistry in public schools // Chemistry at school, 2007. No 1 (17). P. 42-56.
3. Aliyev, R.Y., Azizov A.T. Chemistry teaching methodology, Part I. – Baku, 2005.
4. Aliyev, R.Y., Azizov A.T. Chemistry teaching methodology, Part II. – Baku, 2006.

Материал поступил в редакцию 10.11.22

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ И СПОСОБНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С.М. Мустафаева, магистрант

Нахчыванский государственный университет, Азербайджан

***Аннотация.** Для формирования мыслительной деятельности школьников следует широко использовать проблемную ситуацию. В силу своей специфики химия является одним из теоретически-практических предметов. Ее практический характер прямо вытекает из ее теоретической сущности. Большинство теоретических знаний, приобретаемых учащимися в области химии, становятся реальными только после того, как они трансформируются в навыки и привычки.*

***Ключевые слова:** практический характер, проблемная ситуация, теоретико-практическая, мыслительная деятельность.*

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 612.211-044.3-057.875

**АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

Л.А. Евтухова¹, О.С. Даниленко², И.В. Кураченко³

¹ кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры теории и методики физической культуры факультета физического воспитания, ² старший преподаватель кафедры теории и методики физической культуры факультета физического воспитания; ³ старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики биологического факультета Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины (Гомель), Беларусь

***Аннотация.** Исследования посвящены изучению и анализу состояния дыхательной системы студенческой молодежи. Проведенный анализ показателей функциональных проб выявил широкий диапазон индивидуальных возможностей респираторной системы и устойчивости студентов к гипоксии. Осуществленная комплексная оценка функциональных резервов системы дыхания юношей и девушек может быть использована для оптимизации учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях.*

***Ключевые слова:** студенты, дыхательная система, жизненный индекс, дыхательный объем, жизненная емкость легких, функциональные пробы.*

Постановка проблемы. Студенческая молодежь – значительная социальная группа, которая определяет будущее экономического и социального развития страны, формирования и становления ее гражданского общества.

По данным специалистов, 80 % выпускников школ приходят в вузы с различными функциональными нарушениями. В связи с большой психоэмоциональной нагрузкой, необходимостью адаптации к новым условиям обучения и проживания вне семьи, нерегулярным и несбалансированным питанием и другими обстоятельствами, болезни студентов не только усугубляются, но и пополняются новыми. В этой ситуации очень важно принимать комплексные меры по диагностике и контролю состояния жизненно важных систем организма учащейся молодежи [1, 3, 5].

Дыхание, являясь основным жизненным процессом, находится в теснейшей взаимосвязи и взаимозависимости со всеми системами и органами человеческого организма. Любое нарушение функций дыхательной системы опасно для процесса жизнедеятельности организма в целом, поэтому актуальны исследования, направленные на определение и анализ параметров внешнего дыхания учащейся молодежи [8-12].

Цель работы: анализ параметров состояния дыхательной системы студенческой молодежи.

Ставились следующие задачи: 1) по данным параметров внешнего дыхания изучить показатели состояния дыхательных путей студентов 17-20 лет и определить соответствие полученных результатов нормативам здорового человека; 2) изучить гендерные особенности функциональных возможностей респираторной системы на гипоксические функциональные пробы. Использовались следующие методы: спирометрии, функциональные пробы Штанге, Генче, Серкина, расчетные формулы жизненного индекса и методы статистического анализа.

Методы исследования. Обследовано 150 студентов, в том числе 75 девушек и 75 юношей, которые относились к основной медицинской группе первого-третьего курсов в возрасте 17-20 лет. Данная выборка студентов характеризовалась отсутствием вредных привычек (курение) и хронических заболеваний верхних дыхательных путей.

Использовались следующие методы: спирометрия для определения параметров внешнего дыхания, функциональные пробы с задержкой дыхания Штанге, Генчи и Серкина для определения функциональных возможностей дыхательной системы [4, 6], методы статического анализа.

Результаты исследования. Анализ состояния дыхательной системы студентов проводился путем сравнения полученных значений легочных объемов с нормативными данными взрослого (здорового) человека [2, 7].

В таблице 1 представлена сравнительная оценка параметров внешнего дыхания студенческой молодежи с нормативными значениями для взрослого (здорового) человека.

Дыхательный объем (ДО) характеризует проходимость дыхательных путей для воздуха. Нормативный диапазон составляет от 400 до 900 мл, в который входят показатели около 77 % студенток и 88 % обследованных студентов. У 30 % испытуемых ДО был меньше 400 мл, что расценивается как затрудненная

проходимость дыхательных путей.

Резервный объем вдоха ($PO_{вд}$), или объем воздуха, который можно вдохнуть дополнительно после обычного вдоха, у 48 % студенток и у 21 % студентов был ниже нормативных величин. Резервный объем выдоха ($PO_{выд}$) самая вариабельная величина, значительно меняющаяся даже у одного и того же лица; нормой принято считать величины от 700 мл до 1,50 л. У 12 % студентов и 21 % студенток этот показатель был ниже 700 мл.

Остаточный объем воздуха (ОО), или объем воздуха, который остался в легких после максимального выдоха, характеризует состояние нижнего отдела дыхательных путей и у большинства (92 %) обследованных студентов входит в нормативный диапазон от 1 до 1,50 литра. Максимум воздуха, который можно вдохнуть после спокойного выдоха, или емкость вдоха (включает ДО и $PO_{вд}$) находится в диапазоне нормы здорового человека у более 80 % испытуемых.

Одним из важных показателей функционального состояния легких, отражающих резервные возможности организма, является жизненная емкость легких. Нормативное значение этого параметра отмечено более чем у 70 % испытуемых. Однако у 26 % студенток этот показатель находился значительно ниже нормы, что свидетельствует о недостаточности функций дыхательной системы.

Таблица 1

Сравнительная оценка параметров внешнего дыхания студенческой молодежи с нормативными значениями для взрослого (здорового) человека, ($M \pm m$)

Параметры внешнего дыхания	$M \pm m$		Нормативные значения	Пол	Процентный состав испытуемых, %		
	студентки	студенты			Ниже нормы	Норма	Выше нормы
ДО, л	$0,30 \pm 0,02$	$0,67 \pm 0,01$	0,40–0,70	жен	22,85	77,15	00,00
			0,50–0,90	муж	07,15	87,75	05,10
$PO_{вд}$, л	$0,93 \pm 0,04$	$1,44 \pm 0,12$	1,50–2,50	жен	48,51	45,52	5,79
				муж	20,83	68,34	10,83
$PO_{выд}$, л	$0,59 \pm 0,24$	$0,90 \pm 0,09$	0,70–1,50	жен	20,75	74,95	04,30
				муж	12,10	79,02	08,88
ОО, л	$0,72 \pm 0,02$	$1,08 \pm 0,06$	1,10–1,50	жен	25,37	70,15	4,48
				муж	4,17	92,93	3,50
$E_{вд}$, л	$1,70 \pm 0,04$	$2,00 \pm 0,11$	1,80–3,30	жен	15,67	82,84	1,99
				муж	3,04	88,30	8,56
ЖЕЛ, л	$2,35 \pm 0,05$	$3,55 \pm 0,02$	2,50–3,50	жен	26,02	71,74	2,24
			3,50–5,00	муж	14,38	76,96	8,66
ФОЕ, л	$1,86 \pm 0,44$	$2,68 \pm 0,25$	2,30–3,00	жен	21,12	75,23	03,65
				муж	3,07	84,35	12,08
ОЕЛ, л	$3,89 \pm 0,06$	$5,58 \pm 0,32$	4,20–7,00	жен	24,18	74,33	1,49
				муж	8,35	87,49	4,16
Среднее				жен	25,53	71,48	2,99
				муж	9,14	83,14	7,72

Функциональная остаточная емкость (ФОЕ) представляет собой объем газа, который остается в легких при спокойном выдохе и может быть мерой области газообмена. Физиологическое значение ФОЕ состоит в частичном обновлении альвеолярного объема воздуха во время вдоха. Минимальные значения ниже 2,0 л отмечено у 21 % студенток.

Статистическая оценка показала, что значения коэффициента вариации всех параметров внешнего дыхания находятся в диапазоне от 27 % до 36 %, что соответствует большой вариабельности этих показателей данной выборки студентов. Средние величины параметров внешнего дыхания у 71 % студенток и 83 % студентов находятся в диапазоне нормативных значений взрослого здорового человека.

Таблица 2

Гендерные особенности оценки показателей функциональных легочных проб

Показатели	Пол	$M \pm m$	min	max	CV	
Проба Штанге, с	муж	$67,83 \pm 3,51$	39,00	105,00	25 %	
	жен	$48,50 \pm 0,89$	20,00	60,00	26 %	
Проба Генче, с	муж	$43,96 \pm 2,46$	25,00	74,00	27 %	
	жен	$34,49 \pm 0,84$	12,00	63,00	28 %	
Проба Серкина, с	I*	муж	$49,46 \pm 2,27$	34,00	54,00	22 %
		жен	$39,05 \pm 0,84$	20,00	46,00	25 %
	II*	муж	$24,04 \pm 1,05$	17,00	29,00	39 %
		жен	$12,03 \pm 0,59$	5,00	15,00	38 %
	III*	муж	$34,95 \pm 1,08$	32,00	38,00	29 %
		жен	$25,82 \pm 0,30$	10,00	31,20	36 %

Примечание: I* – фазы пробы Серкина

Для определения уровня состояния дыхательной системы мы использовали функциональные пробы, которые позволяют оценить адаптацию человека к гипоксии, то есть характеризуют устойчивость организма к недостатку кислорода. Результаты оцениваются по продолжительности задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генче).

При выполнении пробы Серкина регистрируется время задержки дыхания на вдохе в три этапа: сначала (I) в состоянии покоя в положении сидя, затем (II) сразу после выполнения физической нагрузки (20 приседаний в течение 30 секунд) в положении стоя и (III) через 1 минуту отдыха стоя повторяется 1-я фаза, то есть определяется время задержки дыхания на вдохе в положении сидя. Оценка гендерных показателей функциональных легочных проб обследованной группы студентов представлена в таблице 2.

При проведении пробы Штанге среднее время задержки дыхания на вдохе составило 105,0 секунд у 5 % студентов, что соответствует высокому уровню адаптации дыхательного центра к гипоксии.

Стоит отметить, что дыхание включается непроизвольно, так как при достижении определенной концентрации углекислого газа в крови происходит растормаживание центра вдоха и чем меньше объем воздуха в легких, тем скорее наступает этот предел. Среднее время задержки дыхания на вдохе как у студентов ($67,83 \pm 3,51$ с), так и у студенток ($48,50 \pm 0,89$ с), лежит в пределах категории «хорошее», следовательно, устойчивость дыхательного центра к избытку углекислого газа удовлетворительная.

Среднее время пробы Генче у обследованных составляет норму здорового человека: $43,96 \pm 2,46$ у студентов и $34,49 \pm 0,84$ секунд – у студенток.

Средняя величина задержки дыхания на вдохе в покое (первый этап пробы Серкина) у студентов составила $49,46 \pm 2,27$ секунды, что входит в нормативы здорового человека. У девушек этот показатель меньше ($39,05 \pm 0,84$ с), составляет нижнюю границу нормы. Кроме того, у большей части обследованных студенток индивидуальные значения лежат в диапазоне 20-24 секунды, что соответствует категории «нарушение функционального состояния».

Время задержки дыхания сразу после нагрузки (второй этап пробы) существенно снижено, так как с увеличением энергозатрат пропорционально увеличивается потребление кислорода тканями и концентрация углекислого газа в крови. В этих условиях средняя величина показателя составила $24,04 \pm 1,05$ и $12,03 \pm 0,59$ секунды у юношей и девушек, соответственно, что относится к категориям «норма здорового человека» и «нарушение функционального состояния».

Время задержки дыхания после отдыха (третий этап пробы Серкина) характеризует уровень функциональных возможностей респираторной системы. Средние значения у юношей и девушек соответствуют нижней границы категории «здоровый человек», следовательно, в конце этапа отдыха у них не произошло полное восстановление дыхания. На этом этапе пробы у 28,03 % обследованных студенток отмечено минимальное время задержки дыхания (10,0 с), в связи, с чем состояние их респираторной системы характеризуется категорией «нарушение функционального состояния».

Был рассчитан жизненный индекс студентов (ЖИ), необходимый для общей оценки здоровья, отражающий способность дыхательного аппарата насыщать ткани кислородом, так как показывает, сколько миллилитров воздуха приходится на каждый килограмм массы тела (таблица 3).

Таблица 3

Сравнительная оценка жизненного индекса студентов с нормативными показателями для здорового человека

Параметры внешнего дыхания	M ± m		Нормативные значения	Пол	Процентный состав испытуемых, %		
	студентки	студенты			Ниже нормы	Норма	Выше нормы
ЖИ, мл/кг	$53,30 \pm 1,01$	$62,20 \pm 2,67$	55,00–60,00	жен	23,13	58,66	18,21
			60,00–65,00	муж	8,34	68,34	23,32

Показатель ЖИ зависит от пола. Около 9 % студентов и 23 % студенток имеют значение жизненного индекса меньше нормативного показателя для здорового человека.

Около 20 % обследованных имеют значения жизненного индекса, превышающие норму 98 мл/кг.

Коэффициент вариации 29 % соответствует о большой вариабельности индивидуальных показателей жизненного индекса обследованной группы студентов.

Заключение. Оценка показателей дыхательной системы студенческой молодежи свидетельствует о широкой вариабельности индивидуальных параметров внешнего дыхания данной выборки студентов. Коэффициент вариации находится в диапазоне от 27 % до 36 %. Средние величины параметров внешнего дыхания у 71 % девушек и 83 % юношей находятся в диапазоне нормативных значений взрослого здорового человека.

Результаты исследования, полученные при выполнении функциональных проб, позволили отнести обследованных к соответствующей категории функционального состояния дыхательной системы и установить характер адаптации респираторной системы к гипоксии.

Среднее время задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) как у студентов, так и у студенток лежит в пределах категории «хорошее», что свидетельствует об удовлетворительной устойчивости дыхательного центра к избытку углекислого газа.

Среднее время задержки дыхания пробы Генчи у испытуемых составила норму здорового человека: $43,96 \pm 2,46$ и $34,49 \pm 0,84$ секунды у юношей и девушек, соответственно.

Результаты первого этапа пробы Серкина показали, что средний показатель времени задержки дыхания на вдохе в покое у студентов входит в категорию здорового человека. У студенток этот показатель составляет нижнюю границу нормы.

Время задержки дыхания после нагрузки (второй этап пробы) снижено: средняя величина показателя у студентов соответствовала категориям «здоровый человек», а у студенток – оценке «нарушение функционального состояния».

Третий этап пробы Серкина свидетельствует, что данные основной группы студентов и студенток соответствуют нижней границы категории «здоровый человек». При этом у 28,03 % обследованных студенток на этом этапе пробы респираторная система характеризуется категорией «нарушение функционального состояния».

Таким образом, наши исследования показали, что параметры внешнего дыхания большей части студентов 17-20 лет соответствуют уровню физиологической нормы «здорового человека». Проведенный анализ показателей функциональных проб выявил широкий диапазон индивидуальных возможностей респираторной системы и устойчивости студентов к гипоксии. Осуществленная комплексная оценка функциональных резервов системы дыхания юношей и девушек может быть использована для оптимизации учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях, в т.ч. и физического воспитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адо, А.Д. Патологическая физиология / А. Адо. – М.: Медицина, 1973. – 479 с.
2. Белов, А.А. Оценка функции внешнего дыхания / А.А. Белов, Н.А. Лакшина. – М.: Медицина, 2002. – 109 с.
3. Мотузко, Н.С. Физиология дыхания: учеб. пособие / Н.С. Мотузко, В.В. Ковзов, В.К. Гусаков. – Витебск: УО ВГАВМ, 2004. – 64 с.
4. Старшов, А.М. Спирография для профессионалов / А.М. Старшов, И.В. Смирнов. – М.: Медицина, 2003. – С. 6-9.
5. Судаков, К.В. Физиология. Основы и функциональные системы: курс лекций / К.В. Судаков. – М.: Медицина, 2008. – 447 с.
6. Тайрова, М.Р. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни / М.Р. Тайрова, Н.А. Мельникова, В.Н. Лукьянова. – Саранск: МГПИ, 2007. – 92 с.
7. Уэст, Дж. Физиология дыхания / Дж. Уэст. – М.: Мир, 1988. – 198 с.
8. Carton, James. Clinical Pathology Oxford University Press / James Carton, Richard Daly. – New York: DC, USA, 2007. – 130 p.
9. Gately, Iain. Tobacco: A Cultural History of How an Exotic Plant Seduced Civilization / Gately Iain. – New York: DC, USA, 2007. – P. 3-7.
10. Luther, J. Parental and household smoking and the increased risk of bronchitis, bronchiolitis and other lower respiratory infections in infancy systematic review and meta-analysis / J. Luther. – Nottingham: England, 2011. – 22 p.
11. Terry, L. Smoking and Health: Report of the Advisory Committee of the Surgeon General of the Public Health Service / L. Terry. – Washington: DC, USA, 2014. – 28 p.
12. Thaler, Erica. Rhinosinusitis: Rukovodstvo dlya diagnostiki i upravleniya / Erika Taler. – New York: DC, USA, 2008. – 8 p.

Материал поступил в редакцию 27.10.22

ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF THE STUDENTS RESPIRATORY SYSTEM

L.A. Evtukhova¹, O.S. Danilenko², I.V. Kurachenko³

¹ Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Theory and Methodology of Physical Culture of the Faculty of Physical Education, ² Senior Lecturer of the Department of Theory and Methodology of Physical Culture of the Faculty of Physical Education,

³ Senior Lecturer of the Department of Zoology, Physiology and Genetics of the Faculty of Biology Francisk Skorina Gomel State University (Gomel), Belarus

Abstract. The research is devoted to the study and analysis of the respiratory system of students. The analysis of functional test indicators revealed a wide range of individual capabilities of the respiratory system and the resistance of students to hypoxia. A comprehensive assessment of the functional reserves of the respiratory system of boys and girls has been carried out and can be used to optimize the educational process in higher educational institutions.

Keywords: students, respiratory system, vital index, respiratory volume, vital lung capacity, functional tests.

УДК 61

КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У МЛАДЕНЦЕВ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ**Э.Д. Сулайманова¹, А.Р. Райымбердиева²**^{1,2} преподаватель кафедры акушерства, гинекологии и педиатрии
Азиатский медицинский институт имени Саткынбая Тентишева (Кант), Кыргызстан

***Аннотация.** Анемией страдают 614 миллионов женщин и 280 миллионов детей во всем мире. Всемирная Организация Здравоохранения признала железодефицитную анемию наиболее распространенным недостатком питания в мире, которым страдает 30 % населения. Несмотря на наличие большого количества литературы о неблагоприятном воздействии дефицита питательных микроэлементов на нейрокогнитивные функции, дефицит железа является серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире, поскольку он продолжает оставаться единственным наиболее распространенным недостатком питательных веществ и основной причиной анемии в младенчестве и детском возрасте.*

***Ключевые слова:** железодефицитная анемия, гемоглобин, когнитивные функции, внимание, центральная нервная система, дети.*

Железодефицитная анемия является одним из самых распространенных гематологических заболеваний младенческого, детского и подросткового возраста с частотой заболеваемости в промышленно развитых странах 20,1 % в возрасте от 0 до 4 лет и 5,9 % в возрасте от 5 до 14 лет и 48,1 % в развивающихся странах [10]. Дефицит железа – это наиболее частое нарушение питания в мире и дети грудного возраста подвергаются особому риску из-за их быстрого роста и ограниченных пищевых источников железа.

Запасы железа плода формируются из материнских запасов, доношенный ребенок рождается с достаточными запасами железа, по крайней мере, в течение первых 4-6 месяцев для роста после рождения, за исключением того, что у матери имеется тяжелый дефицит железа. Новорожденный использует железо в большом количестве в первые месяцы жизни для ускоренного роста и увеличения объема крови. Существует потребность в адекватном количестве железа для удовлетворения потребности в быстром росте и эритропоэзе после рождения. Дети становятся исключительно зависимыми от потребления железа с пищей примерно в возрасте 6 месяцев. В младенчестве до 66 % потерь железа приходится на клетки, отделяющиеся от слизистой оболочки кишечника, кожи и мочевыводящих путей. Около 0,8 мг/день пищевого железа должно усваиваться младенцем в первый год жизни, поэтому существует потребность в дополнительном потреблении железа, чтобы восполнить его дефицит, необходимый для нормального роста и развития. Рекомендуемая суточная доза составляет от 7,0 до 11,0 мг в день для младенцев в возрасте от 5 месяцев до 1 года и от 5,8 до 9,0 мг в день для детей в возрасте от 1 до 3 года [5]. Ко второму году жизни обычное питание обеспечивает достаточным количеством веществ, богатых железом, для удовлетворения потребностей. Рекомендуемая суточная доза снижается до 10 мг в день для детей в возрасте от 4 до 10 лет. Рекомендуемая суточная доза в возрасте 11 лет увеличивается до 18 мг в день, чтобы обеспечить ускоренный рост, характерный для подросткового возраста.

Железо участвует во многих процессах центральной нервной системы, которые могут влиять на поведение и развитие детей, и также является важным питательным веществом для развития. Содержание железа в организме зависит от его поступления и усвоения с пищей. Гомеостаз этого питательного вещества определяется балансом между его поглощением и высвобождением из клеток, где оно хранится и перерабатывается. Железо высвобождается в кровоток, где переносится плазменным белком трансферрином в двенадцатиперстную кишку, энтероцитами, поглощающими пищевое железо, и макрофагами, которые перерабатывают стареющие эритроциты и резервы печени [6]. Если уровень железа в организме недостаточен, его всасывание в кишечнике усиливается.

Роль железа для мозга можно объяснить тем фактом, что многие ферменты центральной нервной системы зависят от концентрации железа в организме, так как железо играет важную роль в дофаминергических путях и в ранней миелинизации нервных волокон [9]. Проведенные исследования выявили связь между дефицитом железа и плохой когнитивной функцией. Когнитивные нарушения могут возникать в результате состояний, возникающих во время внутриутробной жизни, при рождении, вскоре после рождения или в любой момент последующей жизни. Дефицит железа в отношении правильного когнитивного развития у младенцев, детей и подростков связан с клиническими проявлениями, которые могут сохраняться во взрослом возрасте. Снижение обучаемости во взрослом периоде может быть связано с аномальной структурой и пластичностью гиппокампа, на который может влиять дефицит железа. Дефицит железа считается фактором риска синдрома дефицита внимания и некоторых неврологических расстройств, таких как фебрильные судороги [4]. Однако следует учитывать влияние и других причин, таких как питание и социально-экономический статус.

Этиологическим фактором железодефицитной анемии вместе с чрезмерно быстрым ростом, низкой массой тела при рождении и желудочно-кишечными потерями является чрезмерное употребление коровьего молока. Известно, что другие продукты, которые даются в течение первых 6 месяцев в дополнение к грудному молоку, нарушают всасывание железа. Твердая пища, которую дают после 6 месяцев, должна быть особенно богата железом, цинком, фосфором, магнием, кальцием и витамином В6. По данным Всемирной организации здравоохранения, 98 % потребности в железе у детей в возрасте 6-23 месяцев должны удовлетворяться за счет твердой пищи. Твердая пища должна включать мясо, рыбу, яйца и ингредиенты, содержащие витамин С, чтобы удовлетворить потребность в железе. Известно, что содержание железа в коровьем молоке намного ниже по сравнению с грудным молоком.

В настоящее время многими перспективными исследованиями было установлено, что у детей с дефицитом железа кроме нарушения когнитивных функций может также отмечаться двигательная заторможенность и изменения настроения. Дети с дефицитом железа быстрее устают, меньше играют и более нерешительны по сравнению с здоровыми детьми. Что еще более важно, эти эффекты сохраняются в течение 10 лет после лечения. Дефицит железа в организме может привести к нарушению психических и двигательных функций, и эти нарушения могут стать постоянными. Механизм действия, с помощью которого дефицит железа вызывает нейрокогнитивные расстройства, до конца не изучен, но в доступных долгосрочных исследованиях дефицита железа у младенцев, полученные результаты были наиболее тесно связаны с изменениями миелинизации и заключались в более медленной проводимости в слуховой и зрительной системах [8]. Обе эти сенсорные системы быстро миелинизируются в период дефицита железа и имеют решающее значение для обучения и социального взаимодействия. Потеря уплотнения миелина может непосредственно способствовать длительному и более медленному проведению слуховых потенциалов. Также вероятно наличие других внутримозговых дефектов, учитывая, что в этот период происходит миелинизация многих систем мозга. Таким образом, нарушение миелинизации может лежать в основе других неврологических нарушений. Снижение функции распознавания у младенцев с железодефицитной анемией, связано с уменьшенным влиянием железа на гиппокамп и относящихся к нему компонентов центральной нервной системы. Дофамин, который является одним из нейротрансмиттеров, играет важную роль в системах поведенческой активации и торможения. Аффективные изменения у железодефицитных анемичных младенцев, отсутствие у них социальной референции и наблюдение, что у них можно без протеста отобрать игрушки, поэтому вполне вероятно, что дефицит железа приводит к снижению энергии, нарушению глиальной функции, изменению активации моноаминовых цепей, нарушая процессы разветвления дендритов, которые имеют решающее значение для структуры и функции мозга на раннем этапе развития [11]. При дефиците железа траектория развития может быть «остановлена», прогрессировать медленнее или не синхронно, вызывая задержку или нарушение развития мозга. Пока процессы сохраняют способность к пластичности, восстановление после дефицита железа остается более или менее возможным. В конечном счете, если потенциальное метаболическое перепрограммирование генов, вызванное дефицитом железа, не будет устранено, эти программы станут более постоянными.

Измененное поведение и развитие в младенчестве также могут привести к изменению взаимодействия с окружающей средой. У ребенка с хроническим тяжелым дефицитом железа идет задержка или несвоевременная сенсорная стимуляция вместе с когнитивными, двигательными и аффективными изменениями, которые могут неблагоприятно влиять на взаимодействие младенца с физической и социальной средой, тем самым еще больше ставя под угрозу его развитие. Со временем прямое воздействие дефицита железа на развивающийся мозг и косвенные эффекты, обусловленные ограниченным воздействием окружающей среды, могут в совокупности способствовать ухудшению долгосрочных результатов в поведении и развитии.

Глобальные лонгитюдные исследования подтверждают, что дети с железодефицитной анемией или другими признаками хронического тяжелого дефицита железа в младенчестве, имели более низкие результаты при тестировании некоторых специфических когнитивных функций. Наблюдались более низкие показатели тахистоскопического порога, пространственной памяти и избирательного внимания, также, они хуже справлялись с задачами управляющей функции, особенно с теми, которые требуют торможения и планирования [1]. Исследование, проведенное в Южной Африке среди детей в возрасте от 6 до 8 лет, у которых наблюдались сниженные запасы железа, отличались отставанием в росте по сравнению с теми, у кого запасы железа были нормальными [2].

Практически каждое исследование методом «случай-контроль», в котором изучалось социально-эмоциональное поведение, также выявило различия у младенцев с железодефицитной анемией (например, более осторожные, нерешительные, торжественные, несчастные, держащиеся ближе к своим матерям) [3]. В нескольких исследованиях, связанных с нейрофизиологическими изменениями, наблюдались различия в скорости передачи нейронов в слуховой системе, плотности быстрых движений глаз во время активного сна, памяти распознавания с потенциалами, связанными с событиями.

В двух одновременно проведенных исследованиях была установлена связь между перинатальным дефицитом железа с поведением, подобным темпераменту новорожденных [7]. В одном исследовании были получены результаты о более высоком уровне раздражительности у младенцев, матери которых страдали дефицитом железа. В другом случае более низкие уровни неонатального гемоглобина и сывороточного железа коррелируют с более высоким уровнем негативной эмоциональности и более низким уровнем

настороженности.

Заключение. В результате множества исследований различными методологиями был достигнут консенсус в отношении того, что дефицит железа оказывает негативное влияние на когнитивные функции, поведение и двигательные навыки. Несмотря на наличие большого количества литературы о неблагоприятном воздействии дефицита питательных микроэлементов на нейрокогнитивные функции, дефицит железа является серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире, поскольку он продолжает оставаться наиболее распространенным недостатком питательных веществ и основной причиной анемии в младенчестве и детском возрасте. Пищевая анемия возникает, когда резервы организма для определенного питательного вещества недостаточны для синтеза гемоглобина. Этот дефицит связан с неадекватным потреблением железа и плохой биодоступностью. Основываясь на текущих рекомендациях Всемирной организации здравоохранения по экономической эффективности, программы по обогащению железом могут считаться экономически эффективными или даже высокоэффективными в большинстве стран мира для предотвращения когнитивных нарушений. Тем не менее, обзор современных данных о когнитивных функциях при дефиците железа выявил многие вопросы, которые остаются неоднозначными и не до конца понятыми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bourre, J.M. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. *J Nutr Health Aging*. 2006. No. 10(5). P. 377-85.
2. Muriuki, J.M., Mentzer A.J., Webb E.L., et al. Estimating the burden of iron deficiency among African children. *BMC Med*. 2020. No. 18(1). P. 31.
3. Pala, E., Erguven M., Guven S. et al. (2010). Psychomotor development in children with iron deficiency and iron-deficiency anemia. *Food and Nutrition Bulletin*, 2010. No. 31(3). P. 431-435.
4. Petry, N., Olofin I., Hurrell R.F., et al. The Proportion of Anemia Associated with Iron Deficiency in Low, Medium, and High Human Development Index Countries: A Systematic Analysis of National Surveys. *Nutrients*. 2016. No. 8(11). P. 693.
5. Saito, H. Metabolism of iron stores. *Nagoya J. Med. Sci*. 2014. No. 76. S. 235-254.
6. Sobti, P., Chandra J, Gupte S. Hematology. In: Gupte S (ed). *The Short Textbook of Pediatrics*, 13th edn. New Delhi: Jaypee 2020. P. 679-710.
7. Swaminathan, S., Edward B.S., Kurpad A.V. (2013). Micronutrient deficiency and cognitive and physical performance in Indian children. *Eur J Clin Nutr*. 2013. No. 67(5). P. 467-474.
8. Todorich, B., Pasquini J.M., Garcia C.I. et al.: Oligodendrocytes and myelination: the role of iron. *Glia*. 2009. No. 57(5). P. 467-478.
9. Wang, Y., Wu Y., Li T. et al. Iron Metabolism and Brain Development in Premature Infants. *Front. Physiol*. 2019. No. 10. P. 463.
10. World Health Organization: Serum ferritin concentrations for the assessment of iron status and iron deficiency in populations. World Health Organization; 2011.
11. Youdim, M.B., Green A.R. Iron deficiency and neurotransmitter synthesis and function. *Proc Nutr Soc*. 1978. No. 37(2). P. 173-179.

Материал поступил в редакцию 07.11.22

COGNITIVE DISORDERS IN INFANTS WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA

E.D. Sulaimanova¹, A.R. Raiymberdieva²

^{1,2} Lecturer of the Department of Obstetrics, Gynecology and Pediatrics
Asian Medical Institute named after Satkynbay Tentishev (Kant), Kyrgyzstan

Abstract. Anemia affects 614 million women and 280 million children worldwide. The World Health Organization has recognized iron deficiency anemia as the most common malnutrition in the world, affecting 30 % of the population. Despite a large body of literature on the adverse effects of micronutrient deficiencies on neurocognitive function, iron deficiency is a major public health problem worldwide, as it continues to be the single most common nutritional deficiency and the leading cause of anemia in infancy and childhood.

Keywords: iron deficiency anemia, hemoglobin, cognitive functions, attention, central nervous system, children.

УДК 61

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

М.Т. Таалайбеков¹, М.М. Тхилаев², Ы.Н. Нурланов³, А. Абдитаалып уулу⁴
^{1,2} преподаватель кафедры терапевтических и специализированных дисциплин,

^{3,4} преподаватель кафедры морфологических дисциплин

Азиатский медицинский институт имени Саткынбая Тентишева (Кант), Кыргызстан

***Аннотация.** Последствия эпидемии сахарного диабета для здоровья имеют беспрецедентные масштабы как с точки зрения заболеваемости и смертности, так и с точки зрения огромных ресурсов здравоохранения, которые необходимы в настоящее время и потребуются в будущем. Патопфизиология диабетической болезни почек многофакторна и характеризуется критическими метаболическими нарушениями. Восходящее влияние гипергликемии приводит к нарушению регуляции внутриклеточного метаболизма, воспалительным поражениям, усилению процессов апоптоза и фиброзу тканей. В основе повреждения диабетической болезни почек лежат три важных этапа: гломерулярная гипертрофия, гломерулярное и тубулоинтерстициальное воспаление и нарушение регуляции клеточного апоптоза и изменения во внеклеточном матриксе. Понимание факторов риска и механизмов диабетической нефропатии, стадий поражения почек при диабете и прерывания прогрессирования диабетической нефропатии позволит повысить раннее выявление диабетической нефропатии, принятие многофакторных вмешательств, направленных на основные факторы риска и использование препаратов с ренопротекторным эффектом будет снижать прогрессирование почечной недостаточности.*

***Ключевые слова:** сахарный диабет, нефропатия, повреждение, почки, инсулин, глюкоза.*

Сахарный диабет представляет собой метаболическое заболевание, характеризующееся хронической гипергликемией вследствие нарушения действия инсулина, его секреции или того и другого. В настоящее время сахарный диабет поразил более 463 миллионов человек во всем мире (9,3 % взрослого населения в возрасте 20-79 лет) и по оценкам, число пациентов с сахарным диабетом возрастет до 578 миллионов к 2030 г. и до 700 миллионов к 2045 г. [1]. Всемирная организация здравоохранения сообщила, что сахарный диабет является ведущей причиной почечной недостаточности во всем мире. В частности, диабетическая болезнь почек, которая определяется как повышенная экскреция альбумина с мочой или сниженная скорость клубочковой фильтрации или и то, и другое, является серьезным осложнением, которое возникает у 40 % всех пациентов с диабетом. По оценкам, в 2019 г. от диабета и заболеваний почек, вызванных диабетом, умерло 2 млн человек [2].

Как генетическая, так и экологическая изменчивость представляют собой этиологию возникновения и прогрессирование заболевания. Гипергликемия, повышение уровня артериального давления и генетическая предрасположенность являются основными факторами риска развития диабетической нефропатии. Повышенный уровень липидов в сыворотке крови, привычка курить, а также количество и происхождение пищевого белка играют роль факторов риска.

Патопфизиология диабетической болезни почек многофакторна и характеризуется критическими метаболическими нарушениями. Восходящее влияние гипергликемии приводит к нарушению регуляции внутриклеточного метаболизма, воспалительным поражениям, усилению процессов апоптоза и фиброзу тканей. В основе повреждения диабетической болезни почек лежат три важных этапа: гломерулярная гипертрофия, ведущая к гиперфильтрации [3]. Гломерулярная гиперфильтрация присутствует у 75 % пациентов с сахарным диабетом 1-го типа и до 40 % пациентов с сахарным диабетом 2-го типа и является типичным признаком ранних проявлений диабетической болезни почек. Следующий важный фактор – это гломерулярное и тубулоинтерстициальное воспаление, связанное с активацией хемокинов, цитокинов и профибротических факторов. Маркеры почечного и системного воспаления коррелируют с альбуминурией, отложением матрикса и прогрессирующим снижением скорости клубочковой фильтрации. Приток воспалительных клеток в диабетическую почку частично происходит в ответ на повреждение ткани, но также может действовать как медиатор диабетической болезни почек, поскольку воспалительные клетки и их продукты (например, цитокины, хемокины, активированный комплемент и активные формы кислорода) трансформируют почечное микроокружение. В экспериментальных моделях ингибирование рекрутирования и накопления лейкоцитов в диабетической почке защищает от развития альбуминурии и прогрессирующего почечного повреждения [4].

В стрессовых условиях активные формы кислорода вырабатываются в избытке, вызывая окислительный стресс. Следовательно, окислительный стресс возникает из-за дисбаланса между образованием свободных радикалов и антиоксидантной защитой. Окислительный стресс также играет решающую роль в

развитии диабетического заболевания почек [5]. Повышение уровня активных форм кислорода, вызывающий окислительный стресс, считается основной причиной почечной недостаточности. Помимо диабета, почечная недостаточность сама по себе также увеличивает окислительный стресс. Существует ряд макромолекул, которые, как было показано, участвуют в повышенном образовании активных форм кислорода, включая специфические дефекты в гликолизе, усиленном гликировании, ксантинооксидазе, восстановлению никотинамидадениндинуклеотидфосфат оксидазу и разобщении синтазы оксида азота, которые способствуют развитию диабетической нефропатии.

Морфологические характеристики диабетической нефропатии включают атрофию канальцев, гипертрофию клубочков, утолщение артериол, утолщение базальной мембраны, мезангиальное расширение и интерстициальный фиброз, которые относятся к микрососудистым осложнениям диабета [6]. Увеличение активных форм кислорода связано как с увеличением продукции, так и со снижением или неадекватной доступностью, или функцией антиоксидантов. Недавние исследования показали, что как высокие изменения антиоксидантной функции, вызванные глюкозой, так и высокая продукция клеточных активных форм кислорода, вызванных глюкозой, способствуют индукции диабета почечной недостаточности.

Заключаящим этапом является нарушение регуляции клеточного апоптоза и изменения во внеклеточном матриксе. Эти механизмы приводят к утолщению базальной мембраны клубочков, истощению подоцитов, расширению мезангиального матрикса и повреждению канальцев [7]. Среди этих изменений наиболее важной может быть дисфункция гломерулярных подоцитов, которые представляют собой высокоспециализированные терминально дифференцированные клетки, покрывающие мочевую сторону базальной мембраны клубочков. Вместе с гломерулярными эндотелиальными клетками подоциты отвечают за поддержание базальной мембраны клубочков, его барьера, а также за форму и целостность гломерулярной капиллярной петли. Диабетическая среда индуцирует «патоадаптивные» изменения в подоцитах, включая перестройку цитоскелета, апоптоз и аутофагию, проявляющиеся морфологическим расширением, ретракцией и уплощением, снижением подвижности, повышенным образованием межклеточных плотных контактов, гипертрофия клубочков, отслойка и выпадение. Экспериментальные модели демонстрируют, что специфическое для подоцитов повреждение может повторять диабетоподобный фенотип гломерулосклероза и тубулоинтерстициального фиброза даже в отсутствие гипергликемии. Такие данные помещают подоциты и, в частности, нарушения регуляции их роста и дифференцировки в самый центр патогенеза диабетической болезни почек [8]. Некоторые исследования предполагают, что снижение плотности подоцитов может быть ранним предиктором прогрессирования диабетической болезни почек.

Мезангиальные клетки также существенно изменяются при диабете, претерпевая пролиферацию и гипертрофию, увеличивая при этом продукцию белков матрикса. Эти изменения приводят к некоторым уникальным структурным особенностям диабетической гломерулопатии, включая увеличение фракционного объема клубочка, занятого мезангием, очаговую дегенерацию мезангиальных клеток и мезангиального матрикса и, в конечном счете, гломерулосклероз [9]. Существует тесная связь между расширением мезангиального матрикса и прогрессированием базальной мембраны клубочков. Однако, в отличие от подоцитов, активация транспорта глюкозы в мезангиальные клетки не повторяет диабетический фенотип, указывая на то, что перекрестные помехи между подоцитами, эндотелиальными и воспалительными клетками опосредуют расширение мезангиального матрикса, а не являются прямым эффектом воздействия глюкозы на мезангиальные клетки [10]. Хотя молекулярные детали того, как диабет изменяет мезангиальные клетки, до конца не изучены, важность экспансии мезангиального матрикса в развитии и прогрессировании диабет-ассоциированного гломерулосклероза очевидна.

Заключение.

Сахарный диабет является проблемой как для экономики государства, так и для глобального здравоохранения. Фактически это может привести к скрытым макро- и микрососудистым осложнениям, что негативно скажется на качестве жизни пациентов. У пациентов с диабетом часто развивается диабетическая болезнь почек, обременительное осложнение которой может не проявляться в течение многих лет. Среднее время начала почечной недостаточности у больных сахарным диабетом составляет около 7-10 лет.

В последние годы произошел большой прогресс в понимании факторов риска и механизмов диабетической нефропатии, стадий поражения почек при диабете и прерывания прогрессирования диабетической нефропатии. Раннее выявление диабетической нефропатии, принятие многофакторных вмешательств, направленных на основные факторы риска и использование препаратов с ренопротекторным эффектом будет снижать прогрессирование почечной недостаточности. Своевременная нефрологическая оценка также может гарантировать адекватную информацию для выбора правильной заместительной почечной терапии в нужное время в случае прогрессирования почечной недостаточности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Davies, M.J., D'Alessio D.A., Fradkin J., Kernan W.N., Mathieu C., Mingrone G., Rossing P., Tsapas A., Wexler D.J., Buse J.B. Correction to: Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD) *Diabetologia*. 2019. No 62. P. 873.
2. Einollahi, B. Are acquired cystic kidney disease and autosomal dominant polycystic kidney disease risk factors for renal cell carcinoma in kidney transplant patients? *J Nephropathol*. 2012. No 1. P. 65-68
3. Golshahi, J, Nasri H, Gharipour M. Contrast-induced nephropathy; a literature review. *J Nephropathol*. 2014. № 3. P. 51.
4. Khunti, K., Millar-Jones D. Clinical inertia to insulin initiation and intensification in the UK: A focused literature review. *Prim. Care Diabetes*. 2017. No 11. P. 3-12.
5. Moradi, M, Rahimi Z, Amiri S, Rahimi Z, Vessal M, Nasri H. AT1R A1166C variants in patients with type 2 diabetes mellitus and diabetic nephropathy. *J Nephropathol*. 2015. No 4. P. 69-76.
6. Pugliese, G., Solini A., Bonora E., Fondelli C., Orsi E., Nicolucci A., Penno G. Chronic kidney disease in type 2 diabetes: Lessons from the Renal Insufficiency and Cardiovascular Events (RIACE) Italian Multicentre Study. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis*. 2014. No. 24. P. 815-822.
7. Rahimi, Z, Mansouri Zaveleh O, Rahimi Z, Abbasi A. AT2R -1332 G: A polymorphism and diabetic nephropathy in type 2 diabetes mellitus patients. *J Renal Inj Prev*. 2013. No 2. P. 97-1015.
8. Solini, A., Penno G., Bonora E., Fondelli C., Orsi E., Arosio M., Trevisan R., Vedovato M., Cignarelli M., Andreozzi F., et al. Diverging association of reduced glomerular filtration rate and albuminuria with coronary and noncoronary events in patients with type 2 diabetes: The renal insufficiency and cardiovascular events (RIACE) Italian multicenter study. *Diabetes Care*. 2012.
9. Strain, W.D., Blüher M., Paldánus P. Clinical Inertia in Individualising Care for Diabetes: Is There Time to do More in Type 2 Diabetes? *Diabetes Ther*. 2014. No 5. P. 347-354
10. Trifirò, G., Parrino F., Pizzimenti V., Giorgianni F., Sultana J., Muscianisi M., Troncone C., Tari D.U., Arcoraci V., Santoro D., et al. The Management of Diabetes Mellitus in Patients with Chronic Kidney Disease: A Population-Based Study in Southern Italy. *Clin. Drug Investig*. 2016.

Материал поступил в редакцию 08.11.22

PATHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF DEVELOPMENT OF DIABETIC KIDNEY DISEASE

M.T. Taalaibekov¹, M.M. TkhilaeV², Y.N. Nurlanov³, A. Abditalyp uulu⁴

^{1,2}Lecturer of the Department Therapeutic and Specialized Disciplines

^{3,4}Lecturer of the Department of Morphological Disciplines

Asian Medical Institute named after Satkynbay Tentishev (Kant), Kyrgyzstan

Abstract. *The health consequences of the diabetes epidemic are unprecedented, both in terms of morbidity and mortality, and in terms of the vast health resources that are needed now and will be needed in the future. The pathophysiology of diabetic kidney disease is multifactorial and is characterized by critical metabolic disorders. The upward influence of hyperglycemia leads to dysregulation of intracellular metabolism, inflammatory lesions, increased apoptosis and tissue fibrosis. Three important stages underlie damage to diabetic kidney disease: glomerular hypertrophy, glomerular and tubulointerstitial inflammation, and dysregulation of cell apoptosis and changes in the extracellular matrix. Understanding the risk factors and mechanisms of diabetic nephropathy, the stages of kidney damage in diabetes, and interrupting the progression of diabetic nephropathy will increase the early detection of diabetic nephropathy, the adoption of multifactorial interventions that target the underlying risk factors, and the use of drugs with a renoprotective effect will reduce the progression of kidney failure.*

Keywords: *diabetes mellitus, nephropathy, damage, kidneys, insulin, glucose.*

Psychological sciences
Психологические науки

УДК 159.9.07

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДОЛГОЛЕТИЯ И ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ*Д.Л. Спивак¹, П.А. Шаповалов², А.Е. Трандина³, Р.С. Тимошенко⁴, А.Г. Захарчук⁵, И.М. Спивак⁶¹ доктор филологических наук, ведущий эксперт

Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН (Санкт-Петербург), Россия

² курсант 5 курса

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург), Россия

³ врач клиничко-лабораторной диагностики

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург), Россия

⁴ старший лаборант

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург), Россия

⁵ старший преподаватель

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург), Россия

⁶ кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудникВоенно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург), Россия;
Санкт-Петербургский государственный университет, (Санкт-Петербург), Россия

***Аннотация.** На основании массового обследования психологического состояния 200 практически здоровых мужчин молодого и среднего возраста, половина из которых была направлена для жизни и труда в экстремальные условия Арктики, а другая – осталась в привычных условиях средней полосы России, и его генетических коррелятов, прежде всего на уровне полиморфизма гена нейротрофического фактора мозга (BDNF), установлено, что для гомозиготных носителей его «сильного» аллеля (Val/Val), непосредственно связанного с повышенной ожидаемой продолжительностью жизни, для совладания с жизненным стрессом, достаточно задействования креативной способности. Для гомозиготных носителей «слабого» аллеля (Met/Met), предполагающего пониженную продолжительность жизни, данный механизм требует дополнения активацией других психологических резервов.*

***Ключевые слова:** креативность, долголетие, адаптация, наследственность.*

Введение

Долголетие представляет собой активно разрабатываемую междисциплинарную область современной науки. Как выяснили к настоящему времени ученые на основании изучения семейных историй, не менее четверти общего вклада в обеспечение долголетия следует отнести на счет наследственности. Что же касается остальных 75%, то они достигаются за счет стиля и уровня жизни, обязанного как сознательным, так и подсознательным, но тем не менее обеспечиваемых психикой человека, усилиям [5]. Как следствие, сочетание изучения психологических и генетических ресурсов долголетия следует считать методологически корректным и весьма целесообразным.

Материалы и методы

В рамках нашего исследования наблюдались две группы практически здоровых лиц молодого и среднего возраста (36 ± 11 лет), занятых освоением сложной операторской деятельности. Основная группа из 100 респондентов наблюдалась в полярных условиях, контрольная (тоже 100 человек) – в значительно более мягких условиях средней полосы РФ. В остальном, условия жизни и труда обеих групп практически не различались. Все респонденты были носителями русского языка, на котором и проводился психологический опрос.

В рамках психологического блока, был проведен однократный опрос, включавший как опросники, так и тестовые методики. К первым относится «Госпитальная шкала тревоги и депрессии», восходящая к идеям А. Зигмунда и Р. Снайта, которая позволяет дать экспресс-оценку наличия и выраженности указанных двух психологических процессов [1]. Еще один опросник, направленный на выявление признаков краткосрочных изменений сознания (на уровне восприятия, эмоционального фона, когнитивного функционирования, коммуникативной способности, а также содержания снов), был разработан и апробирован нами в рамках

Института мозга человека РАН [3]. Ко вторым следует отнести батарею тестов, направленных на определение степени как вербальной, так и образной креативности, на уровне прежде всего беглости, гибкости и оригинальности, разработанной российским психологом Е.Е. Туник в рамках парадигмы исследования дивергентного мышления, основанной Э. Торренсом и Дж. Гилфордом [2].

В рамках биологического блока, в первую очередь проводилось исследование полиморфных вариантов гена BDNF (Val66Met-полиморфизм), кодирующего нейротрофический фактор мозга (BDNF), непосредственно вовлеченный в формирование и функционирование нервной системы человека и, соответственно, всего диапазона его когнитивной деятельности. Данная часть исследования проводилась по данным анализа 5 мл крови, сдаваемой каждым респондентом в ходе обследования, обработка которой проводилась при помощи ряда высокотехнологичных методов, в первую очередь – полимеразной цепной реакции в режиме реального времени.

В силу того факта, что наше обследование проводилось в течение сжатого промежутка времени, исключавшего лонгитюдное наблюдение, долголетие изучалось нами при посредстве косвенного показателя, а именно, ожидаемой продолжительности жизни, рассчитываемого в настоящее время с довольно высокой степенью точности на основе определения длины теломер. В данной работе, был применен показатель относительной длины теломер (T/S ratio), рассчитывавшийся по методике Н. О'Каллаган в нашей модификации [8].

Знакомясь с обширной научной литературой, посвященной полиморфизмам гена нейротрофического фактора мозга (BDNF), мы выяснили, что к настоящему времени генотип Val/Val, как правило, связывается с оптимальным состоянием тела и духа своего носителя и, по всей видимости (а именно, судя по длине теломер) с повышенной ожидаемой продолжительностью его жизни [4]. Как следствие, его можно условно считать «сильным». Напротив, носители генотипа Met/Met были в общем и целом значительно менее здоровыми, что выражалось в повышенной вероятности возникновения у них как физических, так и психических заболеваний. Что касалось уровня ожидаемой продолжительности жизни, то он был у них существенно понижен [6]. Все это позволяет нам классифицировать данный генотип как «слабый». Гетерозиготный вариант (Val/Met) проявляет тенденцию занимать промежуточную позицию между первыми двумя.

Результаты и их обсуждение

В качестве вводного этапа, мы сопоставили полученные нами данные по распределению генотипов гена BDNF, полученные нами для основной и контрольной групп, с результатами соответствующего массового обследования, проведенного недавно специалистами Национального центра биотехнологической информации США на популяции Западной Европы. Наш основной вывод состоял в том, что различия между данными указанного обследования и полученными нами замерами являются статистически незначимыми. К примеру, выраженный сдвиг в сторону преобладания «сильного» генотипа, установленный нами для членов обследованных нами групп (его доля составила более 2/3 от общего числа наших респондентов), в точности соответствовал данным, полученным в исследовании Национального центра, и соответствовал индексу равновесия по Харди-Вайнбергу [7].

Рассматривая данные, полученные в ходе нашего массового обследования, мы должны прежде всего констатировать, что они хорошо соответствуют положениям, уже получившим подтверждение в работе ведущих научных коллективов. В качестве содержательного примера, обратимся к графику выраженности депрессии при нормальных и при экстремальных условиях. Как можно видеть по данным рис.1, наиболее значительный рост данного показателя наблюдался именно у носителей «слабого» генотипа BDNF под нагрузкой полярных условий. Индекс выраженности тревоги следовал сходному тренду. Эти данные хорошо соответствуют утвердившемуся к настоящему времени в науке положению об известной психической слабости носителей указанного генотипа.

Здесь следует оговориться, что, согласно рекомендациям авторов «Госпитальной шкалы тревоги и депрессии», использованный в данном случае диапазон от 0 до 7 баллов считается в общем нормальным. Однако мы и не утверждаем, что наблюдали процесс дезадаптации. Напротив, члены обеих обследованных групп прошли строгий отбор и выказали хорошие или отличные адаптивные способности. Вместе с тем, в рамках нормы происходили процессы, позволяющие предвидеть возможность дезадаптации у носителей «слабого» генотипа по гену BDNF при дальнейшем нарастании внешних нагрузок. Не случайно отличие уровня депрессивных переживаний, наблюдавшегося у них под нагрузкой, от носителей «сильного» и «промежуточного» генотипов, было статистически значимым на весьма выраженном уровне.

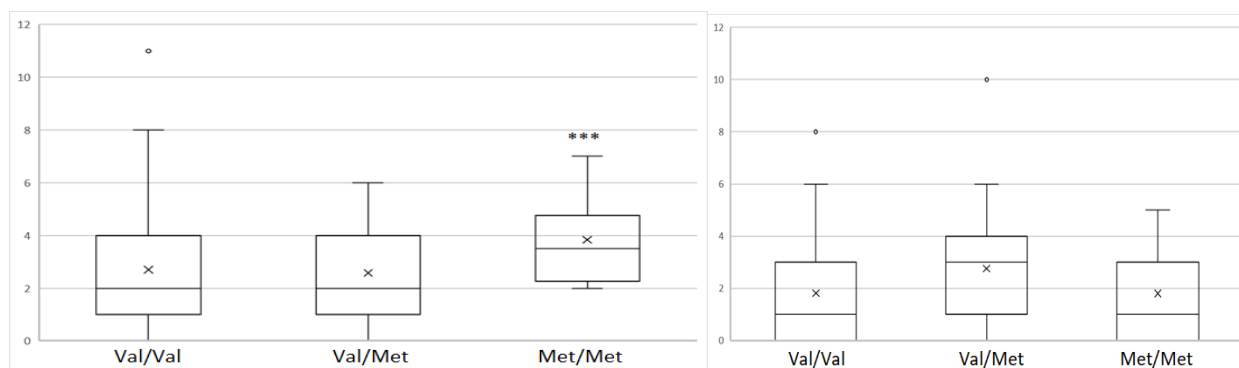


Рис. 1. Выраженность депрессивных переживаний у нормальных людей при нормальных и экстремальных условиях

Примечания: основная группа – слева, контрольная – справа. Ось абсцисс: генотипы BDNF (слева направо – Val/Val, Val/Met, Met/Met), ось ординат – баллы по «Госпитальной шкале тревоги и депрессии», астериски (***) – статистически значимая разница ($p \leq 0.05$).

Обратившись к индексу длины теломер, прямо связанному, как мы помним, с ожидаемой продолжительностью жизни, мы приходим к структурно схожему выводу. Как можно видеть по данным Рис. 2, вероятность стать долгожителем у носителей «слабого» генотипа по гену BDNF существенно ниже, чем у носителей остальных двух его генотипов, причем разница между ними безусловно статистически значима. Отметим, что в данном случае мы обобщили данные по относительной длине теломер у членов как основной, так и контрольной группы, то есть у всех обследованных нами 200 человек. Теоретическим основанием данного подхода послужило то, что длина теломер меняется достаточно медленно, что, в частности, выполняется и при попадании в экстремальные условия.

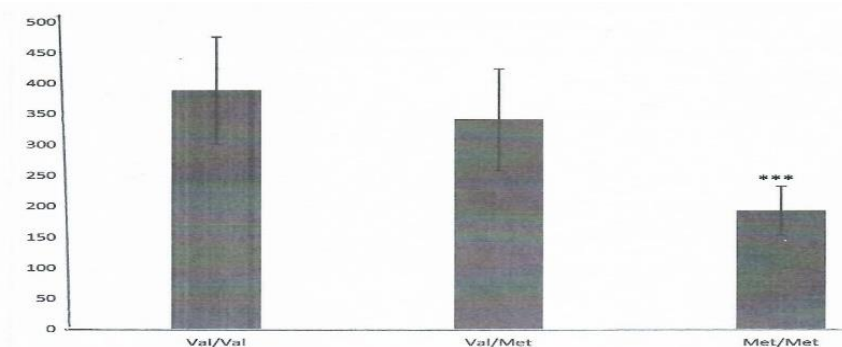


Рис. 2. Относительная длина теломер у нормальных людей в зависимости от полиморфизма гена нейротрофного фактора мозга (BDNF).

Примечания: ось абсцисс – генотипы BDNF (слева направо – Val/Val, Val/Met, Met/Met), ось ординат – относительная длина теломер (T/S ratio), астериски (***) – статистически значимая разница ($p \leq 0.05$).

На следующем шаге нашего исследования были изучены процессы, пока не привлечшие внимания других научных коллективов. Так, проверялась гипотеза о высокой адаптивной значимости креативной способности. Как можно видеть по данным Рис. 3, уровень креативности действительно существенно возрастает при попадании из привычных условий в экстремальные. По всей видимости, таким образом выражается как ускорение поиска вариантов выхода из сложной ситуации, так и расширение диапазона таких вариантов (специалисты по креативности говорят в таких случаях о нарастании таких компонентов креативности, как беглость, гибкость и оригинальность). При этом наибольшего уровня креативности под нагрузкой достигают носители «сильного» и «промежуточного» полиморфизмов гена BDNF; в последнем случае, отличие соответствующего индекса от «слабого» полиморфизма является статистически значимым на довольно высоком уровне.

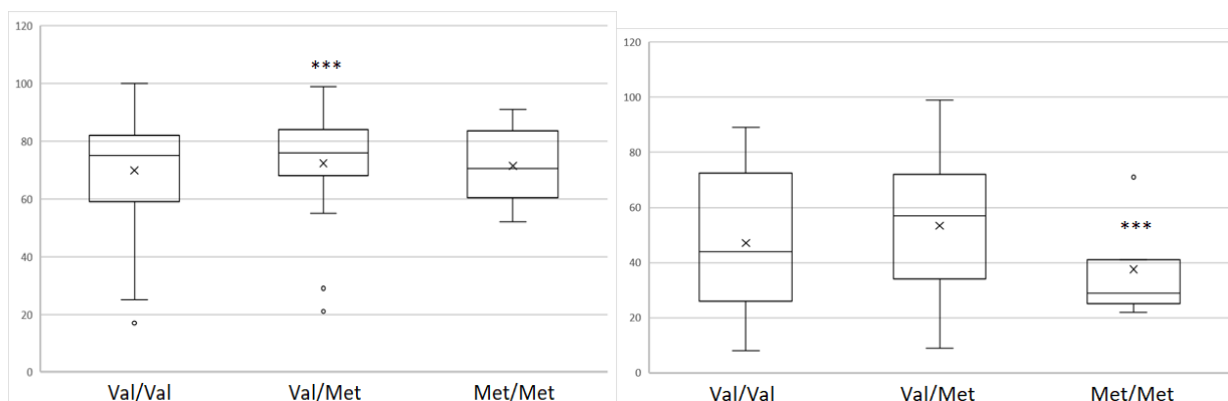


Рис. 3. Уровень образной креативности у нормальных людей при нормальных и экстремальных условиях

Примечания: основная группа – слева, контрольная – справа. Ось абсцисс: генотипы BDNF (слева направо – Val/Val, Val/Met, Met/Met), ось ординат – уровень образной креативности в условных баллах, астериски (***) – статистически значимая разница ($p \leq 0.05$).

Переходя к признакам кратковременного изменения состояния сознания, мы видим, что здесь никаких особенных сдвигов у носителей «сильного» и «промежуточного» генотипов не происходит (рис. 4). По всей видимости, психологических резервов креативности для них достаточно, чтобы приспособиться к суровым условиям Севера. Напротив, выраженность измененных состояний сознания у носителей «слабого» генотипа возрастает очень существенно, практически вдвое, причем по данному индексу разница с носителями остальных двух генотипов является безусловно статистически значимой. Следовательно, их адаптация к экстремальным условиям Арктики требует задействования не только одной креативности, но дополнительно целого комплекса психологических резервов.

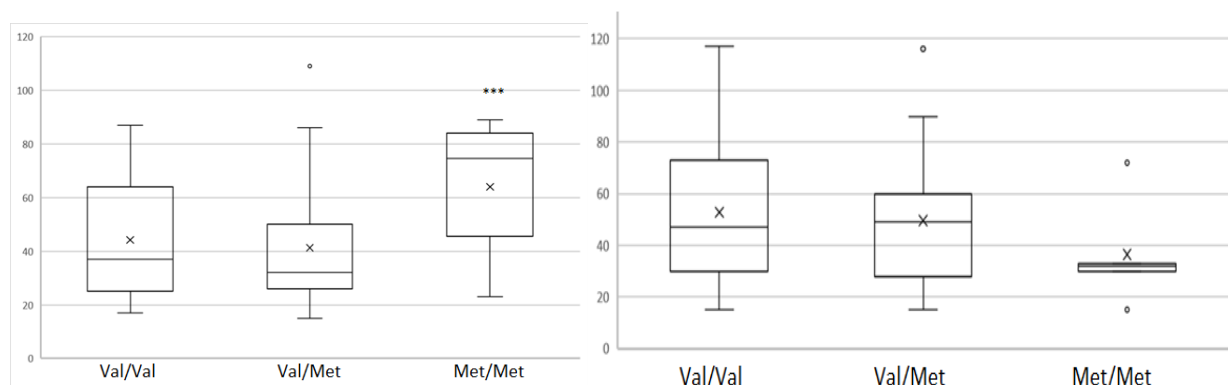


Рис. 4. Выраженность признаков измененных состояний сознания у нормальных людей при нормальных и экстремальных условиях

Примечания: основная группа – слева, контрольная – справа. Ось абсцисс: генотипы BDNF (слева направо – Val/Val, Val/Met, Met/Met), ось ординат – уровень измененных состояний сознания в условных единицах, астериски (***) – статистически значимая разница ($p \leq 0.05$).

Выводы

Подводя основные итоги исследования психологических ресурсов долголетия и их генетических коррелятов, предпринятого нами на основании массового обследования практически здоровых людей в привычных, а также при экстремальных внешних условиях, мы можем прежде всего отметить, что в рамках его получили независимое подтверждение ранее выдвинутые ведущими научными коллективами положения о связи «сильного» генотипа по гену нейротрофического фактора мозга (BDNF) с оптимальным режимом работы психики и организма в целом и, соответственно, высокой ожидаемой продолжительностью жизни. Для «слабого» генотипа дело обстоит противоположным образом.

Что касается результатов исследования психологических резервов (креативности, а также временных изменений состояния сознания), он прежде всего состоит в том, что оба указанных типа психологических процессов и состояний могут принимать участие в обеспечении адаптации нормального человека к необычным и/или экстремальным условиям. При этом для лиц с высоким адаптивным потенциалом вполне, по всей видимости, достаточной является активация креативности (на уровне, прежде всего, беглости, гибкости и

оригинальности), в то время как для лиц с низким потенциалом наблюдается тенденция к ее усилению за счет привлечения других психологических резервов, прежде всего – измененных состояний сознания. На основании других, проводимых нами параллельно исследований, можно высказать предположение, что сюда же относится задействование базовых психологических защит и/или копинг-стратегий, что представляет собой перспективную тему дальнейшей работы.

Авторы благодарят В.А. Нырова за участие в проведении статистической обработки и интерпретации полученных данных, и А.С. Бунтовскую за участие в генотипировании.

**Настоящее исследование было поддержано грантом РФФИ № 20-013-00121а.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрюшенко, А.В. Сравнительная оценка шкал CES-D, BDI и HADS(d) в диагностике депрессий в общемедицинской практике / Андрюшенко, А.В., Дробижев, М.Ю., Добровольский, А.В. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2003. – №5. – С.11-17.
2. Туник, Е.Е. Лучшие тесты на креативность. Диагностика творческого мышления / Туник, Е.Е. – Санкт-Петербург: Питер, 2013.
3. Gruzdev, N.V. An exploratory investigation into the association of neuroticization, cognitive style, and spirituality to reported altered states of consciousness / Gruzdev, N.V., Spivak, D.L. // International Journal of Transpersonal Studies. – 2006. – Vol. 25 (1). – P. 56-61.
4. Lau, H. Identification of neuroprotective factors associated with successful ageing and risk of cognitive impairment among Malaysia older adults / Lau, H., Fitri, A., Ludin, M., Rajab, N., Shahar, S. // Current Gerontology and Geriatrics Research. – 2017. – No. 2. – P. 1-7.
5. Passarino, G., Human longevity: genetics or lifestyle? It takes two to tango / Passarino, G., De Rango, F., Montesanto, A. // Immunity and Ageing. – 2016. – Vol. 13 (1). – P. 1-6.
6. Prabu, P. Altered circulatory levels of miR-128, BDNF, cortisol and shortened telomeres in patients with type 2 diabetes and depression / Prabu, P., Poongothai, S., Shanthirani, C.S., Anjana, R.M., Mohan, V, Balasubramanyam, M. // Acta Diabetologica. – 2020. – Vol. 57 (7). – P. 799-807.
7. RS 6265 // [Submitted SNP\(ss\) Details: ss182258834 \(nih.gov\)](#). Дата обращения: 24 октября 2022.
8. Vasilishina, A. Relative human telomere length quantification by real-time PCR / Vasilishina, A., Kropotov, A., Spivak, I., Bernadotte, A. // Cellular senescence: methods and protocols. Methods in molecular biology. – 2019. – No. 1896. – P. 39-44.

Материал поступил в редакцию 05.11.22

PSYCHOLOGICAL RESOURCES OF LONGEVITY AND THEIR GENETIC CORRELATES

D.L. Spivak¹, P.A. Shapovalov², A.E. Trandina³, R.S. Timoshenko⁴, A.G. Zakharchuk⁵, I.M. Spivak⁶

¹ Ph.D., Dr.Sc. (linguistics), principal expert,

N.P. Bechtereva Human Brain Institute, Russian Academy of Sciences (St.Petersburg), Russia

² 2nd year cadet, S.M. Kirov Military Medical Academy (St.Petersburg), Russia

³ Physician of clinical laboratory diagnostics, S.M. Kirov Military Medical Academy (St.Petersburg), Russia

⁴ Senior laboratory assistant, S.M. Kirov Military Medical Academy (St.Petersburg), Russia

⁵ Senior lecturer, S.M. Kirov Military Medical Academy (St.Petersburg), Russia

⁶ Ph.D. (biology), assistant professor, senior research fellow,

S.M. Kirov Military Medical Academy (St.Petersburg), Russia; St. Petersburg State University (St.Petersburg), Russia

Abstract. Psychological state of 200 normal young and medium-aged males was tested in framework of mass survey. Half of them lived and worked in extreme conditions of Arctic, another half did not leave conditions normal for them. Genetic correlates of their psychological state were studied, primarily at the level of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) gene. Bearers of its 'strong' (Val/Val) polymorphism, which is directly linked to high life expectancy, were proven to activate only creativity to cope with life stress. Bearers of 'weak' (Met/Met) polymorphism, linked to low life expectancy, had to supplement it with other types of psychological reserves.

Keywords: creativity, longevity, adaptation, heredity.

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 11 (111), ноябрь / 2022

Адрес редакции:

Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29

E-mail: info@scienceph.ru

www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ИП Ростова И.А.

Адрес типографии:

Россия, 400121, г. Волгоград, ул. Академика Павлова, 12

Учредитель (Издатель): ООО «Научное обозрение»

Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.

E-mail: scienceph@mail.ru

<http://scienceph.ru>

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Хужаев Муминжон Isoхонович, доктор философских наук

Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук

Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук

Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук

Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук

Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук

Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук

Ачилов Ганижон Бабаджанович, кандидат биологических наук

Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук

Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономических наук

Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономических наук

Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономических наук

Якубова Хуршида Муратовна, кандидат экономических наук

Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономических наук

Подписано в печать 18.11.2022. Дата выхода в свет: 02.12.2022.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Заказ № 81. Свободная цена. Тираж 100.