

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 3 (103), 2022

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2022

UDC 53:51+54+57+67.02+631+330+340+371+61+32+551
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 3 (103), 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 Babadzhanovich, 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+54+57+67.02+631+330+340+371+61+32+551
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 3 (103), 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 экономического наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономического наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономического наук
Якубова Хурида Муратовна, кандидат экономического наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономического 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

<i>Bozorov E.Kh., Ergashev A.Zh., Yodgorova D.M., Rakhimova V.K., Khozhiev Sh.E., Khozhieva M.E., Isabekova V.E.</i> MAGNETIC RESONANCE IMAGING	8
<i>Korablev G.A.</i> ENTROPIC PRINCIPLES OF BIOENERGY	12
<i>Mirzazhonov M.A., Movlonov P.I., Otazhonov S.M.</i> IMPROVING THE EFFICIENCY OF SOLAR CELLS BASED ON CU ₂ -XS-CDS WITH DEEP IMPURITY LEVELS	14
<i>Onarkulov K.E., Otajonov S.M., Rakhmankulov M.Kh., Omonov B.U.</i> RADIATION-STIMULATED OXYGEN DIFFUSION IN LEAD CHALCOGENIDE LAYERS	18
<i>Otazhonov S.M., Khalilov M.M., Mamadzhonov U.</i> TECHNOLOGY FOR PRODUCING LEAD TELLURIDE FILMS OF VARIABLE COMPOSITION	23
<i>Otazhonov S.M., Yunusov N., Qakhkhorova B.</i> DEFORMATION CHARACTERISTICS OF PbTe-Te POLYCRYSTALLINE FILMS	27
<i>Rustemov B.Kh.</i> THE SIMPLE STAND MOST BEAUTIFUL UNIFIED FIELD THEORY	31

Chemical sciences

<i>Rzayeva A.B., Amanova A.V., Asadli F.T.</i> CLAY IS A VALUABLE NATURAL RESOURCE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC, ITS PROPERTIES AND APPLICATION	41
--	----

Biological sciences

<i>Ganiev H.A.</i> THE HYPOLYPIDEMIC PROPERTIES OF THE COMBINED INTRODUCTION OF FERASON AND ESSENTIAL OILS AGAINST THE BACKGROUND OF ALLOXANE DIABETES ON WHITE RATS	44
<i>Mamasoliev S.T., Berdiev R.M.</i> TREES AND SHRUBS SPREAD IN THE SYRDARYA VALLEY	48

Technical sciences

<i>Manbetova Zh.D., Konshin S.V., Abdimuratov Sh.S., Imankul M.N.</i> ON SOME APPLICATIONS OF PROTECTION AGAINST ELECTROMAGNETIC RADIATION OF CELLULAR COMMUNICATIONS BASED ON SHUNGITE	50
---	----

Agricultural sciences

<i>Taibek A.N., Toktasynova F.A., Oraikhanova A.A., Mamadova N.Z.</i> PAULOWNIA – (ADAM'S TREE) – FUTURE TREE	53
--	----

Economic sciences

Gasimov J.Yu., Alakbarov A.U.

ISSUES OF STUDYING THE FEATURES OF MANAGEMENT
IN THE NEW ECONOMIC CONDITIONS 55

Jurisprudence

Rodionov L.A., Vorozheykina Ye.A.

ASPECTS OF CIVIL LIABILITY OF MEDICAL INSTITUTIONS
IN THE PROVISION OF MEDICAL CARE IN THE RUSSIAN FEDERATION 59

Pedagogical sciences

Barsay B.T., Kuzembaev B.

FORMATION OF STUDENTS' ORIENTATION TO RESULTS IN MATH LESSONS 62

Medical sciences

Illek Ya.Yu., Mishchenko I.Yu., Suyetina I.G., Leushina N.P., Khlebnikova N.V.,

Tarasova Ye.Yu., Vyaznikova M.L., Solovyova G.V., Ryseva L.L., Galanina A.V.

THE EFFECT OF OZONE THERAPY ON CLINICAL PARAMETERS AND THE STATE
OF IMMUNITY IN CHILDREN WITH PERSISTENT ALLERGIC RHINITIS 65

Mileşco Lenuța Marin

THE INFLUENCE OF COMORBIDITIES ON EVOLUTION OF CHRONIC HEART FAILURE 72

Political sciences

Lomov S.A.

CONTROLLED CHAOS AND ANTI-CHAOS IN THE GEOPOLITICAL GAME IN EURASIA 76

Earth sciences

Metaxa A.S., Shumaev N.E., Metaxa G.P.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF GRAVITY LOSS
IN TRANSVERSE ELECTROMAGNETIC FIELDS 80

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

<i>Бозоров Э.Х., Эргашев А.Ж., Ёдгорова Д.М., Рахимова В.К., Хожиев Ш.Э., Хожиева М.Э., Исабекова В.Е.</i> МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ	8
<i>Кораблев Г.А.</i> ЭНТРОПИЙНЫЕ ПРИНЦИПЫ БИОЭНЕРГЕТИКИ	12
<i>Мирзажонов М.А., Мовлонов П.И., Отажонов С.М.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ CU ₂ -XS-CDS С ГЛУБОКИМИ ПРИМЕСНЫМИ УРОВНЯМИ.....	14
<i>Онаркулов К.Э., Отажонов С.М., Рахманкулов М.Х., Омонов Б.У.</i> РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ ДИФФУЗИИ КИСЛОРОДА В СЛОЯХ ХАЛЬКОГЕНИДОВ СВИНЦА	18
<i>Отажонов С.М., Халилов М.М., Мамаджанов У.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК ТЕЛЛУРИДА СВИНЦА ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА	23
<i>Отажонов С.М., Юнусов Н., Каххорова Б.</i> ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК РbTe-Te.....	27
<i>Рустемов Б.Х.</i> САМАЯ ПРОСТАЯ И КРАСИВАЯ ТЕОРИЯ ЕДИНОГО ПОЛЯ	31

Химические науки

<i>Рзаева А.Б., Аманова А.В., Асадли Ф.Т.</i> ГЛИНА – ЦЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ РЕСУРС НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ, ЕЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ	41
--	----

Биологические науки

<i>Ганиев Х.А.</i> ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЧЕТАННОГО ВВЕДЕНИЯ ФЕРАЗОНА И ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ ДИАБЕТЕ У БЕЛЫХ КРЫС.....	44
<i>Мамасолиев С.Т., Бердиев Р.М.</i> ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В ДОЛИНЕ СЫРДАРЬИ	48

Технические науки

<i>Манбетова Ж.Д., Коньшин С.В., Абдимуратов Ж.С., Иманкул М.Н.</i> О НЕКОТОРЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ ШУНГИТА.....	50
---	----

Сельскохозяйственные науки

<i>Тайбек А.Н., Токтасынова Ф.А., Орайханова А.А., Мамедова Н.З.</i> ПАВЛОВНИЯ (PAULOWNIA) – (АДАМОВО ДЕРЕВО) – ДЕРЕВО БУДУЩЕГО.....	53
---	----

Экономические науки

Гасымов Дж.Ю., Алекперов А.У.

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ
В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 55

Юридические науки

Родионов Л.А., Ворожейкина Е.А.

АСПЕКТЫ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ МЕДИЦИНСКИХ
УЧРЕЖДЕНИЙ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 59

Педагогические науки

Барсай Б.Т., Кузембаев Б.

ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ОРИЕНТАЦИИ НА РЕЗУЛЬТАТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 62

Медицинские науки

Иллек Я.Ю., Миценко И.Ю., Суетина И.Г., Леушина Н.П., Хлебникова Н.В.,

Тарасова Е.Ю., Вязникова М.Л., Соловьёва Г.В., Рысева Л.Л., Галанина А.В.

ВЛИЯНИЕ ОЗОНОТЕРАПИИ НА КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СОСТОЯНИЕ
ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ С ПЕРСИСТИРУЮЩИМ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ 65

Милешко Ленуца Марин

ВЛИЯНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА РАЗВИТИЕ
ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ 72

Политология

Ломов С.А.

УПРАВЛЯЕМЫЙ ХАОС И АНТИ-ХАОС В ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ ИГРЕ В ЕВРАЗИИ 76

Науки о земле

Метакса А.С., Шумаев Н.Е., Метакса Г.П.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ПОТЕРИ
ТЯЖЕСТИ В ПОПЕРЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЯХ 80

УДК 615.47

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Э.Х. Бозоров¹, А.Ж. Эргашев², Д.М. Ёдгорова³, В.К. Рахимова⁴,
Ш.Э. Хожиев⁵, М.Э. Хожиева⁶, В.Е. Исабекова⁷

^{1,2} Институт ядерной физики АН РУз,² Самаркандский государственный медицинский институт,³ Физико-технический институт АН РУз,^{1,4} Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,^{5,6} Ташкентский педиатрический медицинский институт,⁷ Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, Узбекистан

Аннотация. Сегодня медицину невозможно представить без современных медицинских приборов. Изобретение магнитно-резонансной томографии (МРТ) для постановки точных диагнозов стало мировым прорывом в медицине. Эти современные методы диагностики вошли в медицину в 1990-х годах. В этой статье мы объясним принцип работы МРТ, ее отличия от других медицинских диагностических приборов и ее тональность, короче говоря, ее роль в определении здоровья человека. При этом мы объясним строгие противопоказания и относительные противопоказания к МРТ.

Ключевые слова: магнитно-резонансный томограф (МРТ), ядерный магнитный резонанс, диамагнитный эффект, радиоспектроскопия.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – принципиально отличающийся от рентгеновского исследования или компьютерной томографии метод диагностики.

Для получения изображения магнитно-резонансный томограф (МРТ) не использует рентгеновское излучение. Пациента помещают в магнитное поле, которое создает томограф.

Молекулы в организме при этом разворачиваются согласно направлению магнитного поля. Под воздействием радиочастотного импульса молекулы тканей человека вступают в резонанс.

Ядра атомов испускают ответные колебания, их регистрирует компьютер, томограф распознает эти сигналы, дешифрует их и строит изображение среза органа или части тела.

МРТ «видит все», но лучше всего мягкие ткани: мышцы, нервы, мозг, межпозвоночные диски, связки, хрящи, паренхиматозные органы и т.д. Эта технология позволяет получать снимки изнутри тела в трехмерном изображении.

Магнитно-резонансная томография является незаменимым и ведущим современным методом исследования структуры головного и спинного мозга, оболочек мозга, позвоночника, малого таза, суставов (плечевые, локтевые, лучезапястные, коленные, тазобедренные, голеностопные). В настоящее время МРТ является наиболее информативным методом в диагностике очаговых поражений печени – метастазов, гемангиом, аденом, фокальной узловой гиперплазии, печеночно-клеточного рака и других опухолей, и опухолевидных процессов.

МРТ является эффективным методом диагностики и позволяет с высокой точностью дифференцировать злокачественные и доброкачественные образования надпочечников с помощью специальных протоколов, высокочувствительных к наличию внутриклеточного жира в аденомах.

Магнитный момент ядра равен сумме магнитных моментов дефектов ядра. Обычно этот момент выражается в ядерных магнетонах (μ_N); $1\mu_N = 5,05 \cdot 10^{-27} \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Магнитный момент протона примерно равен $P_{pm} = 2,79\mu_N$ магнитный момент нейтрона $P_{pn} = -1,91\mu_N$ Здесь знак «-» указывает на то, что магнитный момент нейтрона или ядра противоположен спину.

Вот значения магнитных моментов некоторых ядер (таблица).

Таблица

	μ_N		μ_N
${}^4_2\text{He}$	0	${}^{12}_6\text{C}$	0
${}^9_{44}\text{Be}$	-1.2	${}^{115}_{49}\text{In}$	5.5

Магнитный момент ядра, помещенного в магнитное поле, может иметь только дискретное направление. Это означает, что величина ядерной энергии соответствует уровням, которые зависят от величины индукции магнитного поля.

Если в этих условиях на ядро воздействовать электромагнитным полем, может произойти межслоевой переход. Для осуществления этих переходов, а также для генерации поглощения энергии электромагнитного поля необходимо выполнение следующего условия, аналогичного (250):

$$h\nu = g_{\pi} \mu_{\pi} B \quad (1)$$

где g – множитель ядра Ланде.

Поглощение электромагнитных волн определенной частоты в веществе в результате изменения направления магнитных моментов ядер в постоянном магнитном поле называется ядерным магнитным резонансом (ЯМР).

При выполнении указанного выше условия (1) явление МР может наблюдаться только в свободных атомных ядрах. Определенные в эксперименте резонансные частоты ядер в молекуле и атоме не удовлетворяют условию (1). В этом случае под действием внешнего магнитного поля происходит «химический сдвиг» в результате действия локального (малого) магнитного поля, порождающего электронные токи внутри атома. Этот «диамагнитный эффект» создает дополнительное магнитное поле. Эта индукция магнитного поля пропорциональна индукции внешнего магнитного поля, но противоположна по направлению. Следовательно, это индукция полностью эффективного магнитного поля, действующего на ядро.

$$B_{эф} = (1 - \sigma)B \quad (2)$$

представлен уравнением; где σ – постоянная экранирования, величина которой составляет 10^{-6} в зависимости от электронной оболочки сердечника.

Можно видеть, что резонанс наблюдается на разных частотах для ядер разных типов (покрытых разными молекулами или в разных, неэквивалентных местах одной и той же молекулы). Это то, что вызывает химический сдвиг. Химический сдвиг зависит от природы химической связи, электронной структуры молекул, концентрации вещества, типа растворителя, температуры и т.д. Если два или более ядра в молекуле экранированы по-разному, то есть, если эти ядра занимают химически эквивалентные состояния в молекулах, то они будут иметь разные химические сдвиги. Спектр МР такой молекулы будет состоять из такого количества резонансных кривых, сколько имеется химически эквивалентных групп ядер. В этом случае интенсивность каждой линии пропорциональна количеству ядер в этой группе.

Линии в спектре МР делятся на два типа по ширине. Спектры твердых тел имеют большую ширину, и эта область применения МР называется широкополосным ЯМР. В жидкостях наблюдаются тонкие линии, и это называется МРТ высокого разрешения.

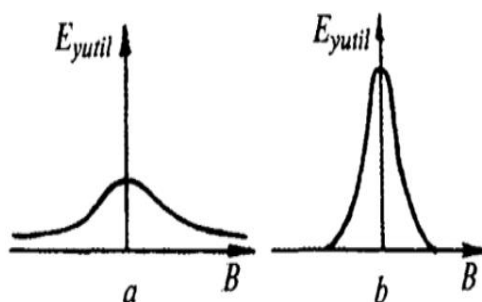


Рис. 1. Кривые ядерного магнитного резонанса для твердых тел (а) и для жидкостей (б).

Для жидкостей резкость пика обусловлена следующей причиной. Каждое ядро взаимодействует с соседними ядрами. Из-за того, что направления магнитных моментов ядра, окружающего этот тип ядра, изменяются от точки к точке в веществе, общее магнитное поле, действующее на различные типы ядер, также изменяется. Это означает, что для всего набора ядер резонансное поле должно состоять из широкой линии. Однако локальные магнитные поля нестабильны из-за быстрой миграции молекул в жидкости. Это приводит к тому, что ядра жидкостей подвергаются воздействию только умеренного магнитного поля, поэтому резонансная кривая образует форму пика.

Ядра, занимающие химически эквивалентные позиции в молекуле, сопровождаются единственной линией для химических соединений, наблюдаемых в ЯМР. Спектр строения более сложных соединений многолинейный.

Структура молекул может быть определена в зависимости от химического сдвига, количества и расположения спектральных линий.

Химики и биохимики используют метод МР для изучения структуры всех молекул, от простейших молекул неорганических веществ до самых сложных молекул живых объектов, а также для решения многих задач, связанных со строением первичных веществ и продуктов таких реакций. Одно из преимуществ такого анализа в том, что он не искажает объект исследования, как в химическом анализе, например.

Определение параметров МР-спектра во многих точках ткани может открыть очень интересные возможности для медицины. Всю ткань можно сканировать одну за другой, чтобы получить полную картину пространственного распределения молекул, содержащих, скажем, атомы водорода или фосфора (в соответствии с магнитным резонансом протонов или ядер фосфора).

Все эти тесты проводятся без повреждения тестируемого вещества, поэтому тесты могут проводиться и на живых организмах. Этот метод называется МР-интроскопией, он позволяет отделить кости, кровеносные сосуды, здоровые и больные ткани. С помощью метода МР-интроскопии можно дифференцировать изображение мягких тканей, например, различать серое и белое вещество в головном мозге, различать здоровые и опухолевые клетки. В этом случае выявить инфицированные «опухоли» можно даже тогда, когда они составляют одну десятую миллиметра. Можно надеяться, что МРТ-интроскопия останется очень полезным методом диагностики заболеваний, связанных с изменениями состояния тела и тканей.

Частота электромагнитных волн, которые вызывают изменения энергии в событии MR, соответствует частоте радиоволны. Следовательно, оба эти события связаны с радиоспектроскопией.

MR-ТОМОГРАФИЯ

- основан на явлении магнитного резонанса – биологические ткани поглощают и отражают резонансные радиоволны в сильном магнитном поле.

- Инцидент MR был обнаружен в 1946 году Блохом и Парселлом.
- Первый МРТ был создан в 1982 году Дамадьаном, Лаутербуром и Мэнсфилдом.
- Радиотулькины поглощаются крошечными магнитами в нашем теле. Это – H, P, Na, N, C.
- H – компонент воды, слабоманитный и проявляет магнитные свойства только в сильном магнитном поле (на 30-40 тыс. Выше).

- Возвращенные радиоволны анализируются, время T1 и T2 подсчитывается и преобразуется в изображения.

- МРТ имеет как минимум 3 различных изображения – T1, T2 и плотность протонов (содержание воды) + Неинвазивная ангиография Неинвазивная миелография, холеграфия, урография

- Радиационная нагрузка, магнитное поле и ущерб от радиоволн по-прежнему являются доказанным бременем.

- Изображение в 3-х проекциях

Высокий мягкий текстурный контраст

- Артефактная нагрузка от костей, лучший метод для мозга и гипофиза
- Метаболические процессы в тканях – МР-спектроскопия.
- Синхронизация ЭКГ

Недостатки

- Длительное время проверки
- Самый дорогой способ
- Невозможно синхронизировать с дыханием.
- Движение (дыхание, добыча полезных ископаемых, перистальтика), артефакты металла и, например, ткани

- Пространственная разница меньше, чем при КТ – разрезы 3 мм.
- Костные пружины, кортикальный слой кости, кальцинат, легочная ткань описаны недостаточно хорошо.
- Классификация МРТ – в зависимости от магнитной силы – малое (до 0,3 Тл), среднее (0,3-0,5 Тл) и сильное поле (1,0-3,0 Тл).

Таблица 2

Характеристики тканей по T1 и T2 временам

Ткань	T1-образе	T2-образе
Жидкий	черный	белый
Жир (костный мозг), коллоидные кисты.	белый	белый
Кальцинат, пирог, отвар, кортикальный слой, воздух (упаковка)	черный	черный
Острая гематома	белый	белый
Движущаяся кровь	черный	черный
Другие ткани	Средняя	Средняя

Строгие противопоказания к МРТ:

1) искусственный кардиостимулятор, 2) металлические тела при падении, голова, позвоночник, 3) ферромагнитные зажимы в венах

Относительные противопоказания:

1) клаустрофобия; 2) плод 1 триместр; 3) реанимационные больные на искусственной вентиляции легких; 4) металлические предметы в зоне обследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блоксина, М.Е. Пособие по лабораторным работам / М.Е. Блоксина, И.А. Есаулова, Г.В. Мансурова. – М., 2002.
2. Злепко, С.М. Медицинская аппаратура специального назначения / С.М. Злепко, Л.Г. Ковалли, Н.Н. Гавриково. – Винницкий ВНТУ, 2010. – 158 с.
3. Марценюк, В.П. Учебник Медицинская биофизика и медицинская аппаратура / В.П. Марценюк, В.Д. Дидукс, Р.Б. Ладьякам. – Тернополь: Укрмедкнтіп, 2008. – 356 с.
4. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика / А.Н. Ремизов. А.Г. Максина. А.Я. Потапенко. – 506-536 с.
5. Терещенко, Н.Ф. Лучевая техника (методическое указание) / Н.Ф. Терещенко, Н.В. Стелмакс, О.В. Осадчий. – М., 2008.
6. Федорова, В.Н. Медицинская и биологическая физика / В.Н. Федорова. Е.В. Фаустов. – 520-571 с.
7. Эмих, Л.Ф. Медицина и биологическая физика / Пидруч / Л.Ф. Эмих, Я.М. Кмит. – М.: Мир, 2003. – 592 с.
8. Moodle.sammi.uz. Модуль 2. «Медицинская физика». Занятия 6. Тема 30.

Материал поступил в редакцию 28.02.22

MAGNETIC RESONANCE IMAGING

**E.Kh. Bozorov¹, A.Zh. Ergashev², D.M. Yodgorova³, V.K. Rakhimova⁴,
Sh.E. Khozhiev⁵, M.E. Khozhieva⁶, V.E. Isabekova⁷**

^{1,2}Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,

²Samarkand State Medical Institute,

³Institute of Physics and Technology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,

^{1,4}Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan,

^{5,6}Tashkent Pediatric Medical Institute,

⁷Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Uzbekistan

Abstract. *Today it is impossible to imagine medicine without modern medical devices. The invention of magnetic resonance imaging (MRI) for making accurate diagnoses has become a world breakthrough in medicine. These modern diagnostic methods entered medicine in the 1990s. In this article we will explain the principle of MRI, its differences from other medical diagnostic devices and its tonality, in short, its role in determining human health. At the same time, we will explain the strict contraindications and relative contraindications to MRI.*

Keywords: *magnetic resonance imaging (MRI), nuclear magnetic resonance, diamagnetic effect, radio spectroscopy.*

УДК 53:51

ЭНТРОПИЙНЫЕ ПРИНЦИПЫ БИОЭНЕРГЕТИКИ

Г.А. Кораблев,

Ижевская Государственная Сельскохозяйственная Академия, Россия

***Аннотация.** Показано, что в биофизических системах стабильное состояние достигается и сохраняется при условии равенства энтропийных и неэнтропийных характеристик. Применительно к этому условию, приведены некоторые принципы долголетия для живых систем, и даны правила их выполнения.*

***Ключевые слова:** энтропия, равновесные системы, принципы долголетия, движение, отдых.*

ВВЕДЕНИЕ

Биоэнергетика живых систем определяет широкий спектр их функциональных возможностей. И прежде всего – продолжительность жизни. Проблемы долголетия всегда изучались, и исследовались в мире, а их результаты учитывались и применялись, хотя с разным успехом в разное время. Наиболее резко длительность жизни людей стала расти после 20-х годов XX столетия, в основном, благодаря более развитой медицине (но не только). Для продления жизни человека теперь применяются генопротекторы, которые нормализуют нарушенные функции органов. Разработаны и используются методики лечения с применением статинов для снижения уровня холестерина низкой плотности [3]. Исследуются возможности генной инженерии, которая, меняя геном человека, могла бы способствовать в лечении наследственных болезней. В данной статье такие проблемные вопросы рассматриваются с позиции принципов энтропийных соотношений.

ЭНТРОПИЯ И ДОЛГОЛЕТИЕ

Все явления и процессы в природе и в Мире, включая человека, технику, экономику и экологию, идут только в двух энергетических направлениях. Или – по градиенту силового поля, с минимальной затратой энергии, или – против градиента, с максимальной затратой энергии. Первое направление соответствует понятию энтропия, а второе – понятию неэнтропия (отрицательная энтропия). В динамике процессов оба явления взаимосвязаны, и дополняют друг друга.

Так работает сердце: рабочая фаза (систола) всегда сопровождается функционально равноценной фазой отдыха (диастола). Давно установлено, что в тепловых процессах в открытой термодинамической системе энтропия полностью компенсируется потоком неэнтропии. Поэтому, условием статистической стабильности любой системы является равенство или паритетное соотношение этих энтропийных параметров [1]. В неравновесной динамике такие энтропийные соотношения наглядно представляются в виде графиков, которые называют S-кривые (по их виду), или линиями жизни (по их значению) [2]. Например, кривые функциональных зависимостей параметров в эпидемиологических сценариях.

Другие примеры.

1. В торговле – рациональная рыночная цена получается в точке пересечения линий спроса и предложения.
2. В экономике – паритетное соотношение разных экономических систем.
3. В химической кинетике – принцип Ле-Шателье.
4. В физике – принцип дополнительности Н. Бора.
5. В диалектике – единство и борьба противоположностей.
6. В экологии – сколько углекислого газа создается, столько же его должно поглощаться.

Для живых систем в плане их долголетия, и с позиции энтропийных соотношений, должны выполняться два простых общеизвестных правила:

1. Сколько калорий поглощается, ровно столько же их нужно расходовать.

2. Сколько времени человек отдыхает (лежит и сидит), столько же времени он должен двигаться и работать.

Вид питания имеет большое значение, но не всегда принципиальное по составу. Для российских крестьян картофель – это второй хлеб, но там, где есть труд – людей с ожирением нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный подход не является принципиально новым, и приведенные примеры – не единичны. В 1943 году Э. Шредингер в книге «Что такое жизнь?» объяснил, что в живой системе отрицательная энтропия, создаваемая организмом, уравнивает поток положительной энтропии. Так, еще тысячи лет назад китайская медицина установила, что все явления мира и природы можно рассматривать как взаимодействие двух противоположных начал. С позиции этих представлений физиотерапию и рефлексотерапию можно рассматривать как методику выравнивания потенциалов двух проявлений энергетических начал, которыми по современным понятиям являются энтропия и неэнтропия.

И природа в современной ситуации, как и раньше, выполняет свои принципы. Например, коллективным иммунитетом она борется против вируса. Двадцатый век – век войн эпидемий и революций имел большие человеческие потери. Но коэффициент прироста населения оказался самым высоким за всю историю человечества.

И нам важно и нужно понять, и правильно использовать такие принципы в своей биофизической философии, при построении энергообмена в собственной жизни, каким бы трудным этот подход не казался.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм. Настоящая статья не содержит описания каких-либо исследований с участием людей или животных в качестве объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кorableв, Г.А. S-кривые и энтропийные условия стабилизации систем. / Г.А. Кorableв // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 7. – С. 160-166.
2. Кынин, А.Т. Оценка параметров технических систем с использованием кривых роста / А.Т. Кынин, В.А. Ляшин // – Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/01428/01428.html> (дата обращения 01.10.2021).
3. Пристром, М.С. Старение физиологическое и преждевременное. Место статинов в предупреждении преждевременного старения / М.С. Пристром, Б.Э. Сушинский, И.И. Семенов Е.П. // Медицинские новости: журнал. – 2009. – № 6. – С. 25-30.

Материал поступил в редакцию 25.02.22

ENTROPIC PRINCIPLES OF BIOENERGY

G.A. Korablev,
Izhevsk State Agricultural Academy, Russia

Abstract. *It is shown that in biophysical systems a stable state is achieved and maintained under the condition of equality of entropic and negentropic characteristics. In relation to this condition, some principles of longevity for living systems are given, and rules for their implementation are given.*

Keywords: *principles of longevity, movement, rest, entropy, equilibrium systems.*

УДК 621.315.592

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ С ГЛУБОКИМИ ПРИМЕСНЫМИ УРОВНЯМИ

М.А. Мирзажонов, П.И. Мовлонов, С.М. Отажонов

Аннотация. В данной статье приведены экспериментальные результаты солнечных фотопреобразователей на основе гетероструктуры $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$. Изучена спектральная характеристика солнечных фотопреобразователей и установлено, что чувствительность гетероструктуры простирается до $\lambda = 400-100$ нм, которые связываются с высокой концентрацией основных носителей – дырок в Cu_{2-x}S . Предложена зонная диаграмма солнечных элементов на основе $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$.

Ключевые слова: фотопреобразователь, $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$, спектральная характеристика, фоточувствительность, примесная поглощения, спектральной распределение, ток короткого замыкания.

Введение

Вопрос о спектральной чувствительности гетеропереходов $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ является важным не только с точки зрения эффективности преобразования солнечного света, но и для понимания механизма фотовольтаического эффекта в данных структурах. Без детального знания спектральной характеристики невозможно целенаправленно управлять технологическим процессом для того, чтобы получить высокоэффективные гетероструктуры $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ [3, 5].

Солнечные фотопреобразователи на основе соединений A^2B^6 (особенно CdS) представляют интерес для создания солнечных батарей для наземного применения из экономических соображений. Однако достигнутая в настоящее время эффективность преобразования солнечной энергии в электрическую ограничивается 9,15 % [6] на основе гетероперехода $\text{Cu}_2\text{S-CdS}$ и намного ниже, чем эффективность известных кремниевых фотопреобразователей. Хотя теоретическое значение коэффициента полезного действия данных приборов составляет 15 % [7], реально достижимое значение определяется энергетическими потерями и не совершенствованием конструкции гетеропереходы.

Вид спектральной характеристики зависит от свойств материалов, составляющих гетеропереходы и от конструкции фотопреобразователя. Природа длинноволновой фоточувствительности гетероперехода $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ за краем собственного поглощения CdS являлась предметом длительной дискуссии. Это связано с существованием различных фаз Cu_{2-x}S , с большим содержанием серы перекрывается с примесным поглощением в CdS с участием центров меди [4, 9].

На рис. 1 показано спектральное распределение ток-короткого замыкания ($I_{\text{кз}}$) фотопреобразователя $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ полученного погружением пленок и монокристаллов CdS в водный раствор CuCl на различное время [1].

Из рисунка видно, что с увеличением времени обработки CdS в растворе уменьшается фото ответ в длинноволновой области спектра со сдвигом максимума в сторону коротких длин волн. По мнению авторов, при длительной обработке CdS в растворе образуется слой Cu_{2-x}S с большим содержанием серы и с высокой концентрацией основных носителей – дырок в Cu_{2-x}S . Поглощение света последними является, не фотоактивным в смысле образования фото э.д.с. Поглощение света свободными носителями растет с увеличением длины волны, что приводит к увеличению содержания серы и смещению максимума в коротковолновую часть спектра. Смещения длинноволнового края фоточувствительности в коротковолновую сторону наблюдается и при отжиге $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ в парах серы. Эти результаты приводят авторов [8] к выводу, что длинноволновая фоточувствительность гетероструктуры $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ связана с поглощением света в сульфиде меди.

По мнению авторов работ [2, 8], длинноволновая чувствительность $\text{Cu}_{2-x}\text{S-CdS}$ связана с примесным поглощением в CdS .

На рис. 2 показано семейство кривых зависимости $U_{\text{кз}} \sim f(\lambda)$, где кривая А получена до термической обработки. В спектральных характеристиках пик, обусловленный поглощением в CdS , до термической обработки отсутствует. Кривые В, С, Д получены после термической обработки при 200 °С в течение 2, 4, 20 минут соответственно. Как следует из рисунка, пик появляется главным максимум вблизи 0,6 мкм, который, по мнению автором, связан с оптическим поглощением на акцепторных центрах меди в i -одоне, образованном вследствие диффузии меди в CdS в процессе термической обработки.

Для выяснения причин ограничения эффективности этих приборов, связанных с конструкцией гетероструктуры, рассмотрим, например, выражение для напряжения холостого хода [2]:

$$qU_{\text{кз}} = E_{\text{g1}} - \Delta\chi + kT \ln [j_i A_j / q N_{\text{c2}} S_x A_j] \quad (1)$$

где E_{g1} – ширина запрещенной зоны Cu_2S ; $\Delta\chi$ – разность значений энергии электронного сродства Cu_2S и CdS ; A_j – общая площадь p-n перехода, которая для поликристаллических образцов больше, чем площадь A_{\perp} , образца перпендикулярной к направлению тока за счет образования Cu_2S вдоль границ зерен; N_{c2} – эффективная плотность состояний в CdS ; S_1 – скорость поверхностной рекомбинации на границе раздела и j_1 – наблюдаемый ток короткого замыкания. Из этого выражения видно, что на величину U_{xx} существенно влияют значения $\Delta\chi$ и S_1 , уменьшая которые можно увеличить U_{xx} . Этого можно достичь путем замены CdS на твердый раствор системы $ZnS-CdS$.

Для объяснения многих электрических и фотоэлектрических свойств солнечных фотопреобразователей на основе гетероструктуры $Cu_{2-x}S-CdS$ необходимо знание вида зонной диаграммы. В литературе долгое время обсуждался этот вопрос. По качественному виду зонные диаграммы, представленные многими исследователями, можно разделить на две группы. В первой разрыв зоны проводимости ΔE_c препятствует разделению неосновных носителей-электронов, генерированных в $Cu_{2-x}S$, т.е. зона проводимости CdS на границе раздела расположена выше, чем зона проводимости $Cu_{2-x}S$ и имеет пик, равный ΔE_c . Другие авторы считают, что пик на границе раздела отсутствует. Эти разногласия объясняются рядом причин: отсутствием однозначных данных об энергии электронного сродства $Cu_{2-x}S$, большим разбросом в значении ширины запрещенной зоны $Cu_{2-x}S$; кроме того, как указывается в работе, с легированием меди изменяется значение электронного сродства CdS .

На рисунке 3 показана зонная диаграмма, на которой имеется пик на границе раздела. При освещении происходит опустошение ловушек, расположенных на границе раздела, следовательно, уменьшается ширина пика. При концентрации дырок $\sim 10^{20} \text{ см}^{-3}$ уровень Ферми находится на 0,05 эВ ниже края валентной зоны. Для чувствительности гетеропереходы обусловлены поглощением света в $Cu_{2-x}S$ и разделением фотоносителей полем объемного заряда. До термообработки ширина пика такая, что возможно туннелирование. После термообработки происходит диффузия меди в CdS , расширение объединенного слоя CdS и, следовательно, пика. При этом туннелированные электроны существенно затрудняется. Этим и объясняется уменьшение длинноволновой чувствительности $Cu_{2-x}S-CdS$ после термообработки. Однако в рамках данной модели остается необъяснимым экспериментально наблюдаемое возрастание значения $I_{кз}$ после термической обработки.

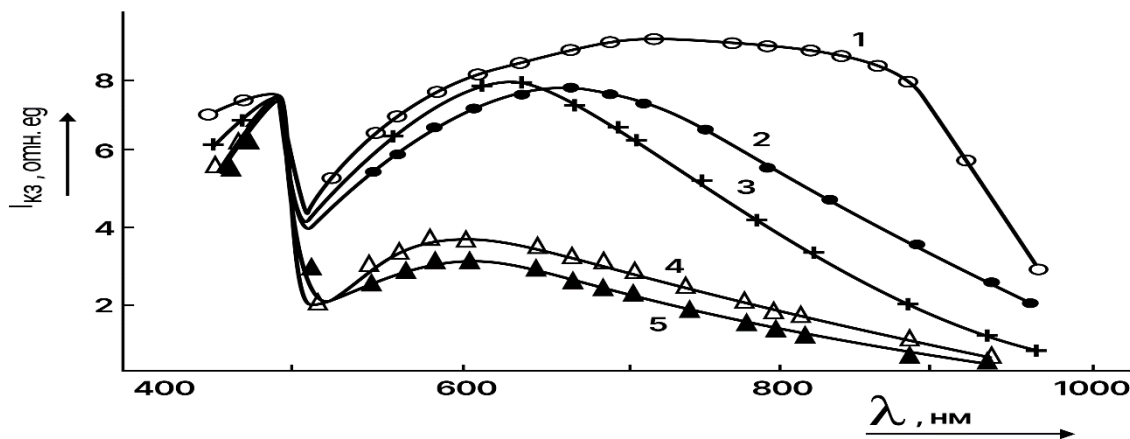


Рис. 1. Спектральное распределение $I_{кз}$ гетероструктуры $Cu_{2-x}S-CdS$ для различных времен обработки в водном растворе $CuCl$. Время обработки: с: 1-2, 2-4, 3-6, 4-8, 5-10

Фотоответ вблизи 0,7 мкм связан с поглощением в $Cu_{1,96}S$. А чувствительность при $\lambda = 0,92$ мкм (или $\sim 1,2$ эВ) связана с непрямыми оптическими переходами в Cu_2S . Наконец, в работах [2] отмечается, что спектральная чувствительность гетероструктуры Cu_2S-CdS за краем собственного поглощения CdS обусловлена как примесным поглощением в сульфиде кадмия, так и зона-зонным поглощением в сульфиде меди.

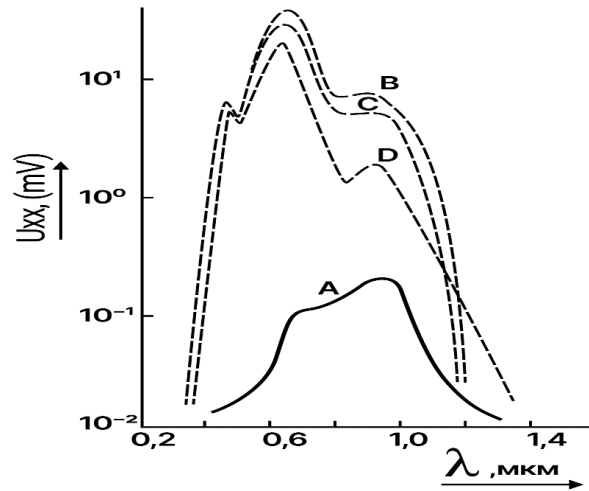


Рис. 2. Спектральная зависимость U_{xx} СЭ $Cu_{2-x}S-CdS$ до (А) и после термической обработки при $200\text{ }^{\circ}C$ в течение 2 (В), 4 (С) и 20 мин (Д)

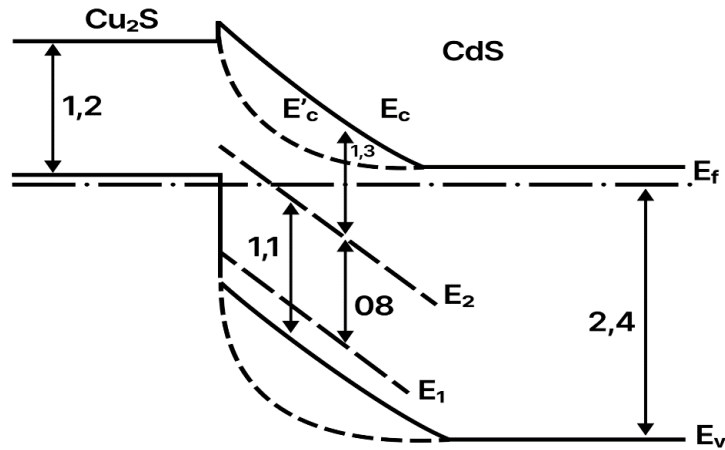


Рис. 3. Зонная диаграмма СЭ Cu_2S-CdS (энергия выражена в электрон-вольтах): сплошные линии – в темноте; штриховые линии – при освещении (ширина пика уменьшается)

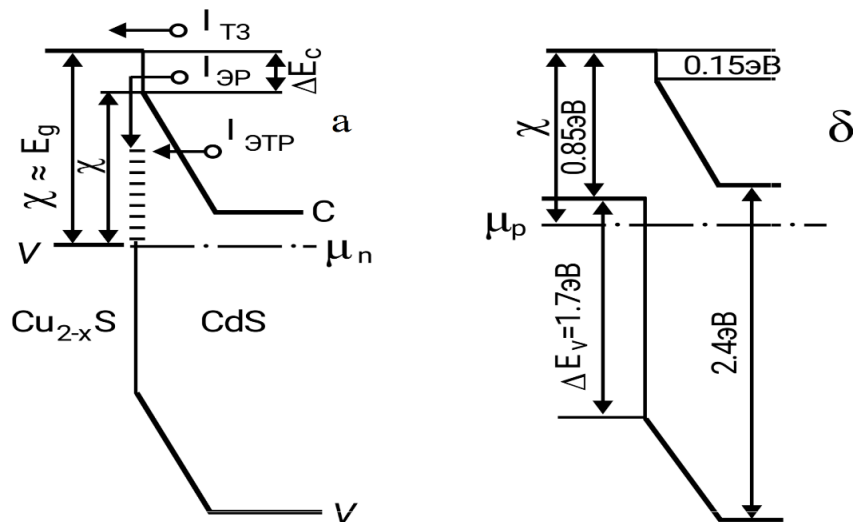


Рис. 4. Качественная (а) и количественная (б) энергетические зонные диаграммы гетеропереходы $Cu_{2-x}S-CdS$. Ток: I_{m3} – термоэмиссионный, $I_{ЭП}$ – эмиссионно-туннельно-рекомбинационный

На рис. 4 а, б показаны качественная и количественная модели зонной диаграммы соответственно. Стрелками на рисунке показаны возможные механизмы токопрохождения через гетеропереход Cu_{2-x}S -CdS, где $I_{\text{тз}}$ – термоэмиссионный ток, $I_{\text{эп}}$ – эмиссионно-рекомбинационный, $I_{\text{этр}}$ – эмиссионно-туннельно-рекомбинационный ток. Согласно этой модели, свет в основном поглощается в слое Cu_{2-x}S , генерируя электроно-дырочные пары. Генерированные светом электроны беспрепятственно переходят из Cu_{2-x}S в CdS в поле объемного заряда. По результатам вольт-амперных, вольт-емкостных, спектральных характеристик, а также на основе различных литературных данных, авторы перечисленных работ приводят параметры зонной диаграммы Cu_2S -CdS, средние значения которых таковы: $E_{\text{сCu}_2\text{S}} = 0,85\text{-}1,2$ эВ; $E_{\text{гCdS}} = 2,4$ эВ; $\Delta E_{\text{с}} = 0,15\text{-}0,85$ эВ; $\Delta E_{\text{в}} = 1,4\text{-}1,7$ эВ, значение диффузионного потенциала $U_{\text{D}} = 0,62\text{-}0,85$ эВ. Как видно из зонной диаграммы (рис. 4 а, б) объёмный заряд практически полностью расположен в стороне CdS. По мнению авторов, это объясняется резкой асимметрией (три-четыре порядка) проводимости CdS и Cu_2S .

Однако при ионообменной реакции во время получения РО, возможно, что слой Cu_{2-x}S содержит большое количество атомов кадми, которые действуют как донорная примесь и компенсируют вакансии меди, образуя в Cu_{2-x}S связи S. Микроразрывные проследования гетероструктуры Cu_{2-x}S -CdS, проведенные в работе, показали, что кадмий с концентрацией 10^{20} см⁻³ сосредоточен в узкой области Cu_{2-x}S , граничащей с CdS. Таким образом, концентрация дырок вблизи границы раздела будет меньше, чем в объеме Cu_{2-x}S . Это означает, что уровень Ферми на границе раздела находится выше потолка валентной зоны Cu_2S , т.е. появляется встроенное поле в Cu_{2-x}S , которое существенно влияет на характеристику гетероструктуры. По данным работ измеренный уровень смещения Ферми от потолка валентной зоны Cu_2S вблизи границы раздела составляет 0,1 эВ.

Заключение

При толщине легированного слоя порядка нескольких сотен ангстрем за счет градиента концентрации Cd в Cu_{2-x}S должно проявляться электрическое поле напряженностью порядка 10^5 В/см. Многие экспериментальные данные по исследованию электрических и фотоэлектрических характеристик гетероперехода Cu_{2-x}S -CdS подтверждают справедливость этих рассуждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобков, А.А. Наноструктурированные материалы на основе оксида цинка для гетероструктурных солнечных элементов / А.А. Бобков, А.И. Максимов, В.А. Мошников и др. // ФТП. – 2015. – Т. 49. – № 10. – С. 1402-1406.
2. Отажонов, С.М. Влияние термообработки на фотоэлектрические свойства гетероструктуры Cu_{2-x}Te -CdTe / С.М. Отажонов, М.Х. Рахмонкулов, П.И. Мовлонов // Наука и мир. – 2021. – № 1 (89). – С. 22-27.
3. Chandra Y.P., Singh A., Kannojiya V. and Kesari J.P. Solar Energy a Path to India's Prosperity/ Research Journal of Chemistry and Environment// 100, 539-546 (2019).
4. Gaubas, E., Geponis T., Dobrovolskas D., Mickevicius J., Pavlonov J., Rumbauskas V., Vaitkus J.V., Alimov N., Otajonov S. Study of polycrystalline CdTe films by contact and contactless pulsed photo-ionization spectroscopy Journal Thin Solid Films 660 June 2018 pp 231-235, USA IF 2,03.
5. Kumar Kapil, Kumar Vijay and Singh Sham. Cu_{2-x}S -CdS Heterojunctions for Solar Cell Applications/ Research Journal of Chemistry and Environment/ Vol.24 (7) July (2020).
6. Liu, B., Guo J., Hao R., Wang L., Gu K., Sun S. and Aierken A. Effect of Na doping on the performance and the band alignment of CZTS/CdS thin film solar cell, Sol. Energy, 201, 219-226 (2020).
7. Lu M.Y., Hong M.H., Ruan Y.M. and Lu M.P. Probing the photovoltaic properties of Ga-doped Cd-Cu₂S core-shell heterostructured nanowire devices, Chem. Commun., 55, 5351-5354 (2019).
8. Otajonov S., Axmedov T., Usmonov Ya., Xalilov M., Yunusov N. Optical properties of polycrystalline films of lead telluride with distributed stichiometry Journal of Physics Conference Series/1889(2021)022052 doi: 10.1088/1742-6596/1889/2/022052.
9. Zhao Y., Chen K., Zhong Q., Yang S. and Liu Y. Single sub-microwire solar cells based on the CdS-Cu₂S and CdS-ZnS core-shell heterostructures, Prog. Nat.Sci. Mater. Int., 27, 182-185 (2017).

Материал поступил в редакцию 01.03.22

IMPROVING THE EFFICIENCY OF SOLAR CELLS BASED ON Cu_{2-x}S -CDS WITH DEEP IMPURITY LEVELS

M.A. Mirzazhonov, P.I. Movlonov, S.M. Otazhonov

Abstract. This article presents the experimental results of solar photoconverters based on the Cu_{2-x}S -CdS heterostructure. The spectral characteristic of solar photoconverters has been studied and it has been established that the sensitivity of the heterostructure extends up to $\lambda = 400\text{-}100$ nm, which is associated with a high concentration of majority carriers – holes in Cu_{2-x}S . A band diagram of solar cells based on Cu_{2-x}S -CdS is proposed.

Keywords: photoconverter, Cu_{2-x}S -CdS, spectral characteristic photosensitivity, impurity absorption, spectral distribution, short-circuit current.

УДК 53:51

РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ ДИФФУЗИИ КИСЛОРОДА В СЛОЯХ ХАЛЬКОГЕНИДОВ СВИНЦА

К.Э. Онаркулов¹, С.М. Отажонов², М.Х. Рахманкулов³, Б.У. Омонов⁴
^{1,2} доктор физико-математических наук, профессор, ³ Ph.D, преподаватель, ⁴ учитель
 Ферганский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. В данной работе рассмотрены радиационно-стимулированные процессы диффузии кислорода в слоях халькогенидов свинца. Установлено, что при γ -облучении *n*-PbTe происходит рост высоты потенциальных барьеров у границ кристаллитов, вызванной нагревом образцов в процессе облучения. Показано, что электрические свойства слоев PbS определяются состоянием границ кристаллитов, в частности концентрацией акцепторных поверхностных состояний в них.

Ключевые слова: γ -излучения, термическая диффузия, дрейфовая подвижность, поликристаллическая пленка, потенциальные барьеры, халькогенидов свинца, коэффициент термоэдс.

Введение

Действия излучений на полупроводники, в том числе и полупроводниковые пленки, приводит к образованию радиационных дефектов, переводящих их в состояния со свойствами отличными от первоначальных. Эти состояния могут быть как равновесными, так и неравновесными [4].

Радиационные эффекты в поликристаллических структурах определяются спецификой их электронной структуры, определяемой наличием поверхностных состояний на границах кристаллитов (ГК) за счет существования на них оборванных связей дислокаций и примесей. Ионизирующее излучение из-за атермических (низкотемпературных) радиационно-стимулированных процессов может вызвать диффузионное перераспределение примесей на ГК и благоприятствовать проникновению инородных примесей из внешней среды в пленки [3]. На специфику таких процессов, как и в случае термической диффузии, могут существенно влиять потенциальные барьеры на ГК, что подтверждается чрезвычайно высокой, в сравнении с объемным материалом, подвижность примесей по ГК [2, 6]. Изменение состояния на ГК за счет радиационно-стимулированных процессов может менять потенциальный рельеф пленок и их электронные свойства [1, 5]. Ниже приведены результаты экспериментального исследования действия излучений (в основном, γ -радиации) на электрофизические свойства пленок PbTe и PbSe и обсуждена природа радиационных эффектов. Выбор в качестве источника радиации γ -излучения обусловлен, с одной стороны, тем, что эксперименты можно проводить в лабораторных условиях, с другой стороны, как показали исследования, действие γ -квантов и реакторное облучение практически однотипно меняют, например, свойства фоточувствительных слоев PbS, т.е. посредством γ -излучения можно моделировать эффекты, возникающие в радиационных полях, имеющие иную природу.

Полученные результаты и их обсуждение

Релаксация возбужденного состояния электронно-дырочного газа происходит за счет передачи их энергии решетке либо непосредственно в результате актов рассеивания, либо через возбуждение рекомбинационных центров. Естественно при этом происходит нагревание кристаллической решетки. Однако, обычно, нагрев не так существенен и термическими процессами можно пренебречь. Энергия, получаемая атомами примеси, увеличивает вероятность межатомных перескоков, т.е. ускоряет диффузию. В пленках, как уже отмечалось, при действии излучений может стимулироваться диффузия примесей и в объеме кристаллитов ($D_{об}$) и вдоль ГК ($D_{ГК}$), причем здесь существенно сказывается условие $D_{ГК} \gg D_{об}$.

На рис. 1 приведены дозовые зависимости изменения коэффициента термоэдс, электропроводности, холловской концентрации электронов, холловской и дрейфовой подвижности полученных при температурах 340 и 370 градусов Кельвина.

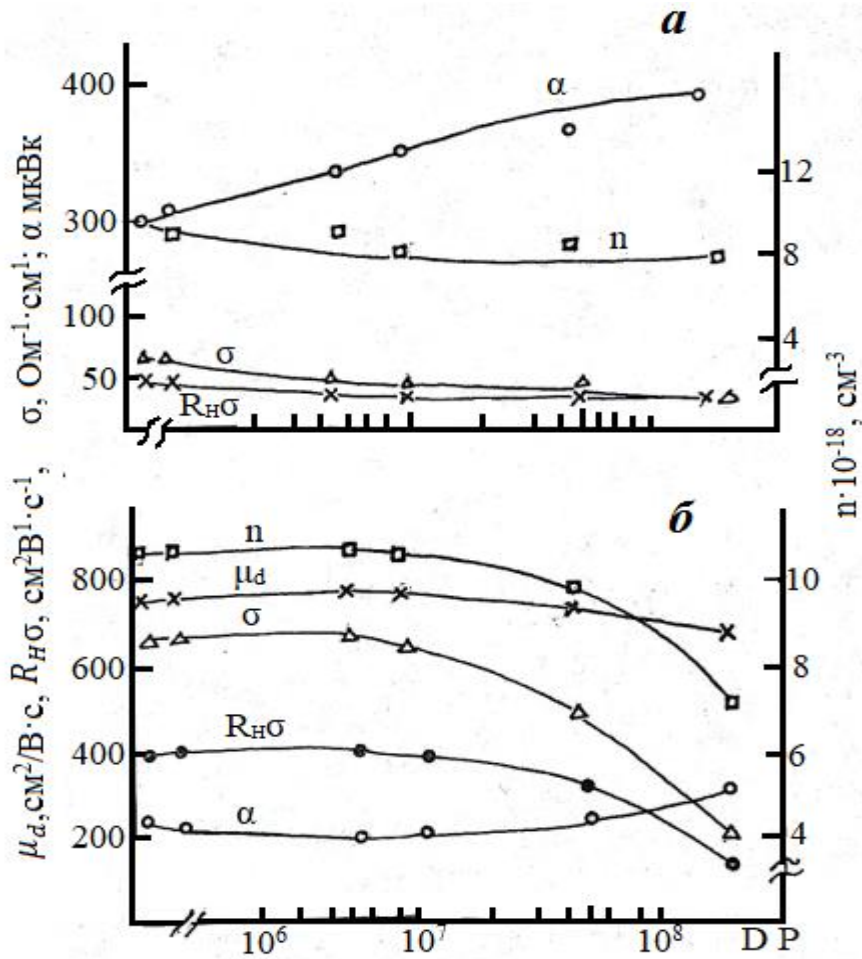


Рис. 1. Влияние γ -облучения на параметры пленок n – PbTe сконденсированных при 340 °K (а) и 370 °K (б).
(о- σ , Δ – σ , \square – n, \bullet – $R_H \sigma$, x – $\alpha^2 \sigma$, x – μ_d)

Дрейфовая подвижность μ_d (точнее порядок ее величины), характеризующаяся рассеянием электронов в объеме кристаллитов, определялась по изменению магнитосопротивления согласно соотношению:

$$\mu_d \approx \frac{1}{\pi r B} \left(\frac{E_F}{KT} \right) \sqrt{3 \frac{\Delta \rho_B}{\rho}} \quad (1)$$

где r – параметр, характеризующий основной механизм рассеяния в материале пленки; $\Delta \rho_B / \rho$ – относительное изменение удельного сопротивления пленки в магнитном поле В.

Анализ данных рис. 1 показывает значительную обусловленность интенсивности изменения физических свойств пленок при γ -облучении температурой конденсации. Наиболее стабильны свойства пленок n-PbTe, конденсированных при 340-350 °K.

Исследования показали, что степень изменения термоэлектрических свойств пленок n-PbTe при γ -облучении зависит не только от температуры конденсации, но и от ее скорости, которая определяется температурой испарения шихты.

Холловская подвижность в поликристаллических пленках полупроводников зависит от рассеяния как в объеме кристаллов, так и от характера прохождения носителей заряда через потенциальные барьеры у ГК, причем величина $R_H \sigma / \mu_d$ свидетельствует, насколько эффективно ГК влияет на токоперенос. Более значительное падение $R_H \sigma$ в пленках n = PbTe при γ -облучении нежели μ_d , и достаточно слабое изменение холловской концентрации электронов (это хорошо видно на рис. 1а) наталкивает на предположение, что при γ -облучении происходит рост высоты потенциальных барьеров у ГК. Наиболее вероятной причиной возрастания высоты потенциальных барьеров видится радиационно-стимулированная и термическая диффузия кислорода вдоль ГК (термическая диффузия может быть вызвана нагревом образцов в процессе облучения). При этом, чем сильнее разориентированы кристаллиты, тем выше коэффициент диффузии вдоль ГК и, соответственно, выше интенсивность проникновения на них кислорода.

При анализе экспериментов по влиянию γ -излучения на свойства пленок PbTe было высказано суждение, что причиной уменьшения холловской подвижности видится взаимодействие пленок с атмосферным кислородом, который при облучении преимущественно внедряется на ГК и способствует увеличению высоты потенциальных барьеров [1]. Для выяснения проведен следующий эксперимент. Пленки, осажденные на полиимиде при $T = 360 \text{ }^\circ\text{K}$ и имевшие близкие параметры, были поделены на три части. Одна часть образцов облучалась на воздухе, другая – в вакууме (для обеспечения вакуума эта группа образцов запаивалась в откачанные до 10^{-1} мм.рт.ст. кварцевые ампулы), третья подвергалась ТО на воздухе при $360 \text{ }^\circ\text{K}$ (именно до этой температуры нагреваются пленки в процессе облучения за счет воздействия γ -квантов). Исходные параметры пленок, подвергнутых внешнему воздействию:

$$\begin{aligned} \sigma &= 600 - 1000 (\text{Ом}^{-1} \text{см}^{-1}), \alpha = 170 - 220 (\text{мкВ} / \text{K}), \\ \alpha^2 \sigma &= 30 - 50 (\text{мкВ} / \text{K}^2 \text{см}), n_H = 1,0 - 1,2 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}, \\ R_H \sigma &= 350 - 600 (\text{см}^2 / \text{В} \cdot \text{с}), \mu_d = 1200 - 1400 (\text{см}^2 / \text{В} \cdot \text{с}) \end{aligned}$$

На рис. 2а и рис. 2б показаны относительные изменения кинетических параметров пленок при γ -облучении и ТО на воздухе.

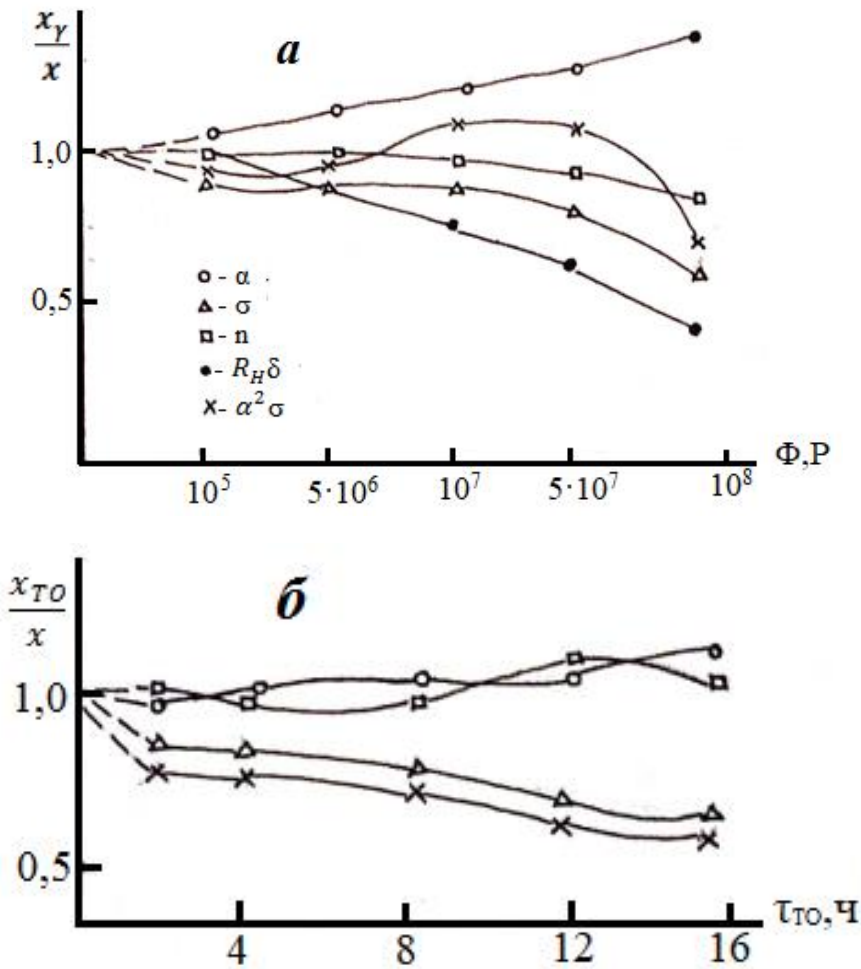


Рис. 2. Относительное изменение параметров пленок n-PbTe, сконденсированных при $620 \text{ }^\circ\text{K}$, при γ -облучении (а) и ТО (б) на воздухе

Эти данные свидетельствуют, что параметры пленок наиболее сильно деградируют при γ -облучении на воздухе (рис. 2а) и ТО (рис. 2б) причем характер изменения электропроводности в обоих случаях практически одинаков. Пленки, облученные в вакууме, не меняли своих параметров вплоть до интегральных доз γ -квантов $5 \cdot 10^7 \text{ P}$ (рис. 3а). Эти экспериментальные данные указывают на важную роль атмосферного кислорода в процессе деградации параметров пленок при облучении.

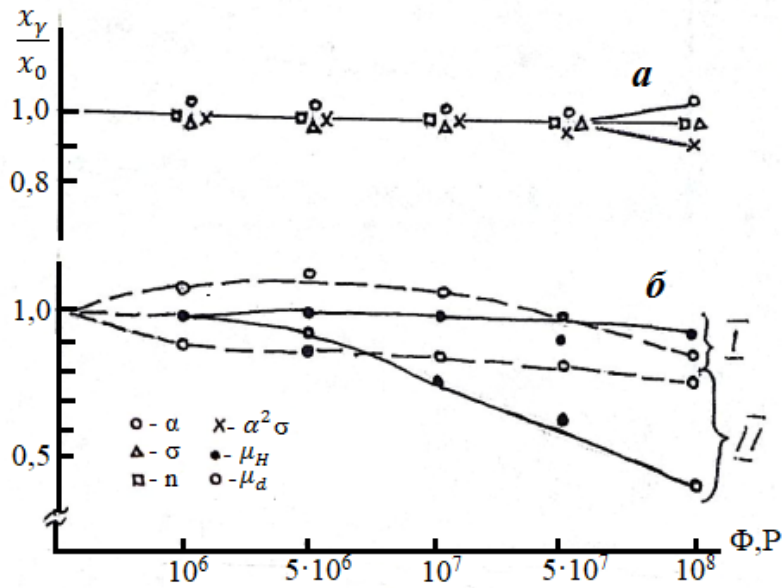


Рис. 3. Относительное изменение коэффициента термоэдс, электропроводности, холловской концентрации электронов и коэффициента термоэлектрической мощности при γ -облучении в вакууме (а) и относительное изменение Холловской и дрейфовой подвижности (б) при облучении в вакууме (I) и на воздухе (II)

На рис. 4 представлены дозовые зависимости относительного изменения электропроводности фотослоев PbS при γ - и нейтронном облучениях. Эти данные свидетельствуют, что в определенном интервале доз облучения электропроводность (σ_γ) экспоненциально падает. Это указывает на то, что электрические свойства слоев PbS определяются состоянием ГК, в частности концентрацией акцепторных поверхностных состояний в них. Как нам представляется обоснованной причиной изменения параметров ГК является уменьшение концентрации кислородных состояний за счет стимулированной излучением диффузии межкристаллитной примеси с ГК к свободной поверхности пленки.

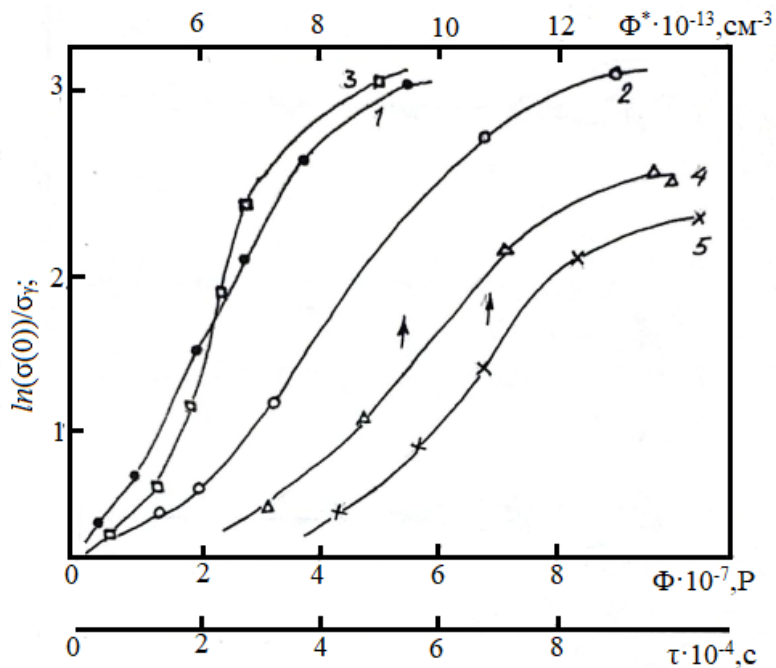


Рис. 4. Влияние γ -облучения (1-3) и нейтронного облучения (4,5) на электропроводность фоточувствительных слоев PbS. Кривые 1, 2, 4, 5 – облучение в атмосфере без облучения; 3 – облучение при температура жидкого азота

При этом, кинетика изменения электропроводности при облучении описывается соотношением:

$$\ln [(t+\Delta t)/\sigma(t)] \approx -B/kT N_0 [1-4/\pi \exp(-4\pi^2/d D_{ГК} \Delta t)] \quad (2)$$

где $D_{ГК}$, характеризующее диффузионное истощение при термическом процессе, Δt -время изменения концентрации поверхностных состояний (в случае воздействия радиационных излучений $D_{ГК}$ необходимо заменить на $D'_{ГК}$ – коэффициент радиационно-стимулированной диффузии).

Заключение

Сравнивая закономерности деградации свойств пленок в полях излучений с особенностями термической деградации, можно прийти к выводу, что они носят общий характер. В всех случаях имеет место уменьшение электропроводности слоев, изменение энергий активации электрических, фотоэлектрических и гальваномагнитных параметров. Таким образом, в рамках модели можно объяснить закономерности деградационных явлений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атакулов, Ш.Б. Механизм термической дегарадации фоточувствительных слоев PbS. / Ш.Б. Атакулов, К.Э. Онаркулов, М.Х. Рахмонкулов // ФТП. – 1986. – Т. 25. – В. 4. – С. 633-636.
2. Атакулов, Ш.Б. О диффузионном характере радиационной деградации фотопроводящих пленок сернистого свинца. / Ш.Б. Атакулов, Ф.А. Зайтов, Ю.В. Матершев и др. // ФТП. – 1985. – Т. 19. – Вып. 11. – С. 2088-2091.
3. Болтакс, Б.И. Диффузия в полупроводниках / Б.И. Болтакс. – М.: Физматгиз, 1961. – 462 с.
4. Вавилов, В.С. Действие излучений на полупроводники / В.С. Вавилов. – М.: Физматгиз, 1963. – 306 с.
5. Роках, А.Г. Влияние потенциальных барьеров на движение радиационных дефектов в полупроводниках. / А.Г. Роках, В.Э. Бухаров, С.В. Стецюра // Вопр. прикладной физики. – 2002. – Т. 73. – Вып. 2. – С. 36-38.
6. Степанов, В.А. Радиационно-стимулированная диффузия в твердых телах. / В.А. Степанов // ЖТФ. – 1998. – Т. 68. – № 8. – С. 67-72.

Материал поступил в редакцию 28.02.22

RADIATION-STIMULATED OXYGEN DIFFUSION IN LEAD CHALCOGENIDE LAYERS

K.E. Onarkulov¹, S.M. Otajonov², M.Kh. Rakhmankulov³, B.U. Omonov⁴

^{1, 2} Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, ² Ph.D, Lecturer, ⁴ Teacher
Ferghana State University, Uzbekistan

Abstract. *In this paper, radiation-stimulated processes of oxygen diffusion in layers of lead chalcogenides are considered. It has been established that during γ -irradiation of n-PbTe, the height of potential barriers at the boundaries of crystallites increases, caused by heating of the samples during irradiation. It is shown that the electrical properties of PbS layers are determined by the state of crystallite boundaries, in particular, by the concentration of acceptor surface states in them.*

Keywords: *γ -radiation, thermal diffusion, drift mobility, polycrystalline film, potential barriers, lead chalcogenide, thermopower coefficient.*

УДК 621.315.593

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК ТелЛУРИДА СВИНЦА ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА

С.М. Отажонов¹, М.М. Халилов², У. Мамаджанов³

^{1,3} Ферганский государственный университет,

² Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий, Узбекистан

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются технологии получения поликристаллических пленок теллурида свинца переменного состава. При скорости испарения 350-450 А/сек и температуры подложки 90-100 °С получены пленки PbTe переменного состава с высокими тензорезистивными свойствами. Было установлено, что оптимальная технология получения пленок PbTe и материал подложки, которые полностью переносятся на измерительное устройство, чувствительны к деформации.*

***Ключевые слова:** тензочувствительность, поликристаллическая пленка, температура подложки, скорости испарения, переменные состав.*

1. Введения

Монокристаллы и поликристаллические пленки узко зонных полупроводников A^4B^6 на протяжении полувека привлекают к себе пристальное внимание специалистов, работающих в области полупроводникового материаловедения [4]. Особый интерес вызывает изучение электрофизических свойств и чувствительности к ИК-излучению образцов PbTe, легированного металлами [1, 5, 7].

2. Область исследования

Для получения пленок теллурида свинца с заданными тензорезистивными свойствами необходимо, в первую очередь, решить технологическую задачу: обеспечить термовакуумную конденсация слоев с оптимальными электрофизическими характеристиками [3, 8]. Решение такой задачи включает комплексное исследование методов испарения и конденсации с контролем параметров пленок по измерениям электрофизических свойств [2, 6]. В настоящей работе даны результаты технологического эксперимента, проведенного нами для получения пленок PbTe переменного состава с высокими тензорезистивными свойствами.

3. Методика эксперимента и их обсуждение

Пленки для исследования получали в вакуумной установке, которая состоит из вакуумной камеры (рис. 1), форвакуумного и диффузионного насосов, системы трубопроводов и вентилях, регулирующих откачку воздуха. Установка обеспечивала устойчивый вакуум до $(4-5) \cdot 10^{-6}$ Тор.

Вакуумная камера, в которой проводился весь технологический процесс, была снабжена следующими приспособлениями.

В качестве держателя подложки применяли два круглых бронзовых диска диаметром 90 мм, толщиной 3 мм. Оба диска крепились болтами, между ними был помещен нагреватель подложки – зигзагообразная нихромовая проволока, изолированная с двух сторон слюдой.

Такое расположение нагревателя позволяло создавать одинаковое температурное поле по всей поверхности подложки. Температура подложки контролировалась хромель-алюмелевой термопарой, которая жестко крепилась в специальное отверстие, просверленной в нижней части держателя. Держатель шарнирно скреплялся со стойкой. Это давало возможность в широком пределе изменять расстояние от испарителей до подложки, угол между направлением молекулярных пучков испаряющегося материала и подложкой.

Одной из основных задач в пленочной технологии является правильный выбор материала испарителя. Для испарения теллура и свинца применяли танталовые лодочки прямоугольной формы, а для испарения теллуристого свинца пользовались алундовыми корзинками, удовлетворяющие следующим требованиям:

- а) давления насыщения паров материала испарителя должно быть пренебрежимо малым при рабочих температур испарения;
- б) испаряемый материал в расплавленном состоянии должен хорошо смачивать материал испарителя;
- в) не должно происходить никаких химических реакций между материалами испарителя и испаряемым веществом, приводящих к загрязнению как испарителя, так и самой пленки, за счет образования на испарителе летучих соединений, осаждаемых на подложках.

Алундовые корзинки изготовляли следующим образом: вольфрамовую проволоку диаметром 0.5 мм навивали спиралью малым шагом. Диаметр спирали был 3-4 мм. Затем эту спираль с внутренней и наружной стороны покрывали, при помощи кисточки, спиртовой суспензией мелкого порошка окиси алюминия (Al_2O_3) и прогревали на воздухе до образования тонкого белого покрытия, заполняющего пространство между витками. После сушки на воздухе корзинку спекали в вакууме пропуская ток через спираль, обеспечивая ее нагревание до температуры 1500 °С.

Существенное влияние на температуру испарения оказывают геометрические размеры испарителей.

Сублимация PbTe из танталовых лодочек прямоугольной формы происходит медленно и начинается уже при температуре испарителя равной $T_u = 550-600$ °С. Это согласуется с исследованиями авторов. PbTe при температуре 550-600 °С является относительно летучим веществом и в процессе сублимации заметно испаряется.

При такой температуре испарения время осаждения чувствительного слоя толщиной 5-10 мкм равнялось 15-20 мин. Значительно сократить время нанесения пленок не удалось, так как увеличение нагрева испарителя сопровождалось выбрасыванием из него испаряемого вещества. Кроме того, за время конденсации под действием радиации, подложка успевает ощутимо нагреваться и при этом нарушается ее температурный режим. Точное определение температуры конденсации возможно лишь при полном учете радиационного обмена поверхности подложки с раскаленным испарителем, что затрудняет контроль ее температуры. Молекулярные пучки, достигшие подложки, с течением времени конденсируются на все более нагретую поверхность. Наряду с этим, при длительном испарении большое значение приобретают такие побочные факторы, как разогрев и повышенное газоотделение вакуумной камеры. Взаимодействие между выделенными газами и испаряющимися рода соединений, влияющих на свойства пленок.

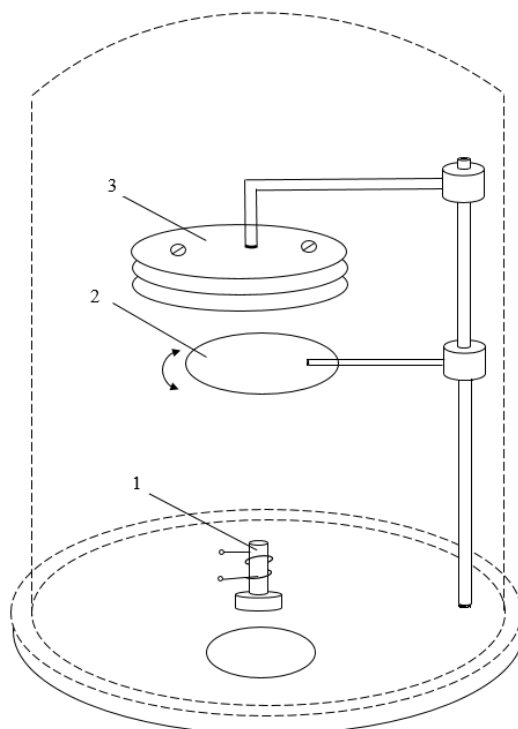


Рис. 1. Принципиальная схема вакуумной камеры. 1 – испаритель, 2 – заслонка, 3 – держатель подложки

По-видимому, все это послужило причиной плохого качества конденсированных слоев, полученных из танталовых испарителей в указанных условиях. Слои обладали малой тензочувствительностью и имели нестабильные электромеханические свойства. Для испарения значительного количества материала, при относительно высоком коэффициенте использования молекулярного потока, необходим испаритель другой конструкции. Поэтому проводили контрольные опыты с испарителем иной конструкции.

Алундовые корзинки с диаметром отверстия 3 мм оказались самыми подходящими. Алундовые корзинки обеспечивали более равномерную скорость испарения, чем обычные танталовые лодочки. Здесь не наблюдалось выбрасывание испаряемого вещества из тигля. Испарение вели при температуре $T_u = 720-780$ °С. При этом время осаждения слоев сократилось в 8-10 раз, а скорость конденсации была 350-450 А/сек.

При получении пленок полупроводниковых соединений важна роль увеличения скорости испарения. При этом ослабляется влияние упругости паров компонентов, улучшается однородность состава пленки по толщине и уравнивается конденсат по составу с исходным материалом. Тензочувствительные пленки, полученные при таком режиме испарения, обладают большим КТЧ и стабильными электромеханическими свойствами.

Известно, что область температур испарения 700-800 °С является самой благоприятной для приготовления пленок PbTe. Ниже 700 °С избыток Te в паре увеличивается и начинается интенсивное накопление теллура в конденсате. При температуре выше 900 °С наблюдается тоже самое. Это обусловлено приближением к температуре плавления соединения PbTe.

Электрофизические параметры пленок в значительной степени зависят от материала подложки и ее свойств.

Подложка должна удовлетворять требованиям, которые определяются как технологическими режимами получения и обработки пленок, так и условиями работы изготовленных элементов в конкретной аппаратуре.

Обычно, при конденсации слоев PbTe в качестве подложек используются NaCl, KCl, слюда и некоторые другие материалы. Однако эти материалы в качестве подложек мало пригодны для исследования деформационных характеристик пленок, т.к. они хрупки, слоисты и плохо приклеиваемы к испытываемым механическим конструкциям. Основными требованиями к подложкам, на которых конденсируются пленки, испытываемые в условиях деформирования, являются следующие: достаточная механическая прочность; хорошая передача деформации от гибкого элемента к чувствительному; близость коэффициентов термического расширения подложки и материала пленки, т.к. пленка осаждается при повышенной температуре и при охлаждении до комнатной температуры в ней могут возникнуть напряжения, приводящие к разрушению пленки.

Для выбора наиболее подходящих материалов для подложек, на которые синтезировались бы пленки PbTe, подвергаемые как электрическим, так и деформационным исследованиям, нами был рассмотрен широкий класс синтетических материалов: полиэферы, полиамиды, полиуретаны. Эти материалы обладают высокой электрической и механической прочностью, стойки к воздействиям влаги и тепла, различных растворителей, масел и т.д. Они широко применяются в электроизоляционной технике.

Из рассмотренных материалов наиболее полно, поставленной выше цели, отвечают полиамиды и полиэтилентерефталат (лавсан). К основным достоинствам полиамидной пленки можно отнести механическую и электрическую прочность, нагревостойкость. Полиэтилентерефталат характеризуется высокой механической прочностью и эластичностью в широком интервале температур.

Полиамид и лавсан были использованы в качестве подложек при получении пленок в нашем исследовании. Кроме них в качестве подложек использовали бумагу ГОСТ – 12063-60, хотя недостатком бумаги является ее гигроскопичность.

Качество пленки и ее прочность ее связи с подложкой (адгезия) существенно зависят от чистоты поверхности подложки и ее обработки. Всякие загрязнения подложки могут изменить условия конденсации, об этом свидетельствует слабая адгезия пленок, осажденных на неочищенные подложки. Перед осаждением подложки тщательно очищали спиртом. При закрытой заслонке, подложки подвергались вакуумному прогреванию при высокой температуре (ниже температуры термического разрушения) с одновременной откачкой продуктов обезгаживания, что способствовало удалению загрязнений с подложки и камеры.

Различные величины сопротивлений слоев, осажденных в одинаковых условиях, на подложках разных материалов можно объяснить различным состоянием поверхности этих подложек. Высокие сопротивление пленок, полученных на бумажных подложках, в сравнении с сопротивлением слоев на полиамидной и лавсановой подложках, наблюдаемые в наших экспериментах, подтверждают эту точку зрения.

4. Заключение

Основываясь на полученных результатах, можно сказать, что при получении поликристаллических пленок с высокими тензорезистивными свойствами теллуристого свинца переменного состава надо обращать внимание на скорости конденсации полупроводникового материала и температуры подложки, а также на материал подложки, который передает тензочувствительность полностью к измерительному прибору.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдинов, Д.Ш. Влияние структурных дефектов на теплопроводность поли- и монокристаллического PbTe / Д.Ш. Абдинов, Г.Д. Абдинова, Э.А. Аллахвердиев и др. // Неорганические материалы. – 2012. – Т. 48. – № 8. – С. 901-904.
2. Беленко, С.В. Область растворимости галлия в пленках теллурида свинца, выращенных на кремниевых подложках. / С.В. Беленко, Э.А. Долгополова, А.М. Самойлов и др. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2010. – № 2. – С. 99-108.
3. Горбач, Д.В. Оптическое измерение температуропроводности тонких пленок на основе теллурида свинца. / Д.В. Горбач, Г.Д. Василенок, Е.В. Ивакин, и др. – Санкт-Петербург, Университет ИТМО. Сборник трудов XII Международной конференции «Фундаментальные проблемы оптики – 2020. – С. 322-323.
4. Долгополова, А. Синтез легированных In пленок PbTe с контролируемым содержанием примесных атомов и отклонением от стехиометрии. / А. Долгополова, А.М. Самойлов, Ю.В. Сынов и др. // Поверхность. рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2008. – № 10. – С. 17-22.
5. Akhmedov, T. Optical properties of polycrystalline films of lead telluride with distributed stichiometry. / T. Akhmedov, S.M. Otajonov, Ya. Usmonov et al. // Journal of Physics: Conference Series 1889 (2021) 022052 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1889/2/022052.
6. Otazhonov, S.M. Effect of deformation on defect migration in photosensitive thin films CdTe: Ag and PbTe. / S.M. Otazhonov, K.A. Botirov, M.M. Khalilov // ISSN 2308-4804. Science and world. 2021. No 6 (94). P. 11-16.
7. Sarmasov, S.N. The effect of oxygen adsorption on the conductivity of PbTe films. / S.N. Sarmasov, R.Sh. Rahimov, T.Sh. Abdullayev // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)/ 10(62)/ 2020.
8. Sulaymonov, Kh.M. Edge absorption spectra of heavily doped polycrystalline PbTe: Pb and PbTe: Te films, / Kh. Sulaymonov, M. Yuldashev, N.Kh. Mamatov. // Scientific-technical journal. Vol. 24. Iss. 2, Article 10.

Материал поступил в редакцию 19.02.22

TECHNOLOGY FOR PRODUCING LEAD TELLURIDE FILMS OF VARIABLE COMPOSITION

S.M. Otazhonov¹, M.M. Khalilov², U. Mamadzhonov³

^{1,3} Fergana State University,

² Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

Abstract. *This article discusses the technology for producing polycrystalline lead telluride films of variable composition. At an evaporation rate of 350-450 Å/sec and a substrate temperature of 90-1000 C, PbTe films of variable composition with high tensoresistive properties were obtained. It has been found that the optimal technology for obtaining PbTe films and the substrate material, which are completely transferred to the measuring device, are strain-sensitive.*

Keywords: *tensoresistivity, polycrystalline film, substrate temperature, evaporation rates, variable composition.*

УДК 621.315,592

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК PbTe-Te

С.М. Отажонов, Н. Юнусов, Б. Каххорова

Ферганский Государственный Университет, Узбекистан

Аннотация. В работе изучено влияние избытка теллура и свинца на деформационные характеристики поликристаллических пленок PbTe, полученных при разных подложках. Установлено, что сопротивление пленок сначала возрастает и достигает максимума, а при дальнейшем повышении уровня деформации оно уменьшается и происходит изменение знака сопротивления деформации, что связано с наличием внутренних напряжений в пленках. Также показано, что с увеличением количества свинца в составе пленки PbTe электропроводность увеличивается по сравнению с пленками PbTe стехиометрического состава.

Ключевые слова: тензочувствительность, поликристаллические пленки, деформация, растяжение, сжатие, теллур, свинец, тензоэффект.

Введение

В последние годы в мире резко возрос интерес к полупроводниковым тензодатчикам.

Основными свойствами полупроводниковых тензодатчиков, отличающими их от проволочных, являются весьма малые размеры, очень высокая тензочувствительность (на два-три порядка выше, чем у проволочных датчиков) [4], высокий уровень выходного сигнала измерительных схем, которые исключают сложные, громоздкие и дорогие усилители [10]. Важнейшей особенностью полупроводниковых тензодатчиков является возможность изменять в широких пределах их механические и электрические свойства, что принципиально неосуществимо в проволочных датчиках [2].

Вместе с тем, разработка и применение полупроводниковых датчиков связано с ростом серьезных трудностей как технологического (процесс изготовления полупроводниковых датчиков весьма сложен), так эксплуатационного порядка (необходимы специальные средства температурной компенсации и т. п.) [1, 8, 9].

В настоящее время ведутся интенсивные исследования полупроводниковых тензорезисторов и фотоприемников на основе PbTe и CdTe, использующих их в качестве преобразователей [3, 5]. В результате последних проведенных исследований, был выявлен ряд тензочувствительных полупроводниковых материалов, таких как кремний, германий, карбид кремния, фосфид галлия, антимонид индия и галлия и других, перспективных для использования их в тензометрии для интервала различных температур [7]. Между тем потребности в полупроводниковой тензометрии значительно возросли: датчики механических параметров с полупроводниковыми тензодатчиками находят всё более широкое применение в авиационной и ракетной технике, машиностроении, приборостроении, в медицине и в биологии, и в ряде других областях народного хозяйства, и поэтому в настоящее время актуальной задачей являются поиски новых материалов, обладающих хорошими тензосвойствами. Особое внимание привлекает исследование тензоэффекта и тензометрических свойств материалов, полученных на разных подложках [6].

Методика эксперимента

Для измерения эффекта тензочувствительности в поликристаллических образцах нами была применена следующая методика. Поликристаллическая плёнка теллурида свинца была получена при высоком вакууме высоко температурном испарением [9].

В плане электрических измерений более жесткие требования предъявляются к качествам контактов. Они должны быть омичными и свойства их не должны зависеть от деформации. Так как при исследовании эффекта пьезосопротивления приходится измерять очень маленькие напряжения, то измерительные приборы должны обеспечивать, при измерении напряжения точность не менее $0,1 + 0,3$ мкВ.

Экспериментальные результаты и их обсуждение

Деформационные характеристики $\frac{\Delta R}{R} = f(\varepsilon)$ пленок теллурида свинца конденсированных на различных подложках, приведены на рис. 1. При сжатии образцов сопротивление убывало. При этом у образцов на бумажной подложке тензочувствительность для деформаций растяжения и сжатия различались до одного порядка (например, у образца 1 при растяжении $K = 36$; при сжатии $K = 162$). Различие для пленок, полученных на полиамидной подложке, составляет до 3 раз (у образца 2 при растяжении $K = 55$, при сжатии $K = 109$). Слои на оксидированной алюминиевой фольге, наоборот, более чувствительны к растяжению (например, у образца 3 при растяжении $K = 74$, а при сжатии $K = 18$).

Коэффициент тензочувствительности (КТЧ) для пленок PbTe колеблется от 120 до 180 отн.ед. Разброс КТЧ образцов, изготовленных в едином технологическом цикле, не превышает 5 %.

На рисунке 2. приведена зависимость КТЧ от деформации для образцов и их деформационные характеристики. Как видно из рисунка, при указанных уровнях деформации сжатие КТЧ образцов на бумаге растет, а на полиамиде и оксидированной алюминиевой фольге уменьшается. При растяжении КТЧ почти не меняется. Надо отметить, что сопротивление некоторых образцов при растяжении изменяется несколько иначе, чем при сжатии. Сопротивление пленок сначала растет и достигает максимума, а с дальнейшим увеличением уровня деформации оно уменьшается, как и в случае сжатия.

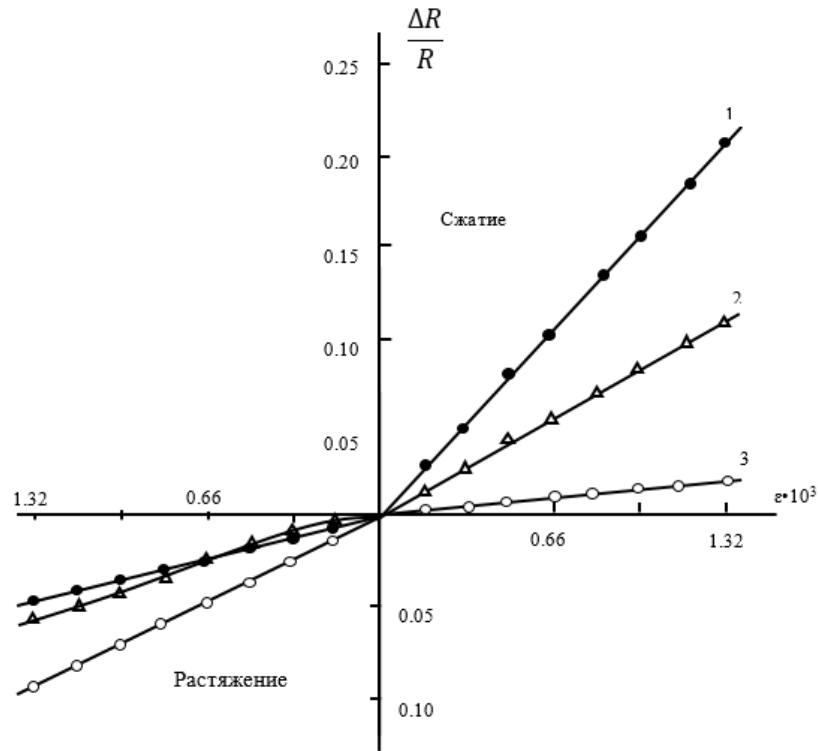


Рис. 1. Деформационная характеристика пленок $PbTe$ полученных испарением соединения

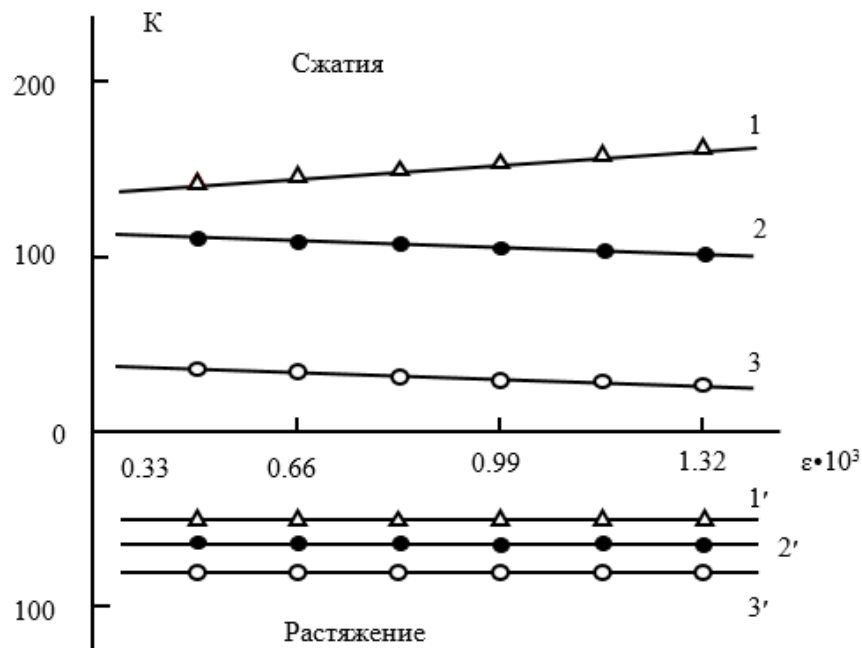


Рис. 2. Зависимость КТЧ от деформации тех же образцов, что на рис. 1. 1-3-сжатия, 1'-3' – растяжение

На рисунке 3. приведена деформационная характеристика тензочувствительных пленок PbTe-Pb. Изменение относительного сопротивления тензорезисторов в интервале линейно указанных деформаций.

Тензочувствительность тензорезисторов с различным составом достигает различных значений. Например, для образцов, имеющих в избытке свинец 0,2 вес. % $K = 137$; 1,2 вес. % $K = 92$; 2,2 вес. % $K = 68$ при деформации сжатия. При растяжении пленки всех составов имеют меньший K . Например, тензочувствительность тех же образцов при растяжении составляет 89, 43, 38 соответственно.

Деформационные характеристики пленок PbTe, полученных из отдельных компонентов с избытком свинца, аналогичны тем, что даны на рис. 3. для образцов PbTe-Pb.

Для тензорезисторов из PbTe-Pb и Pb-Te с ростом величины рабочего тока значения $\Delta R/R$ уменьшаются как при сжатии, так и при растяжении, но линейность зависимости $\Delta R/R = f(\epsilon)$ сохраняется.

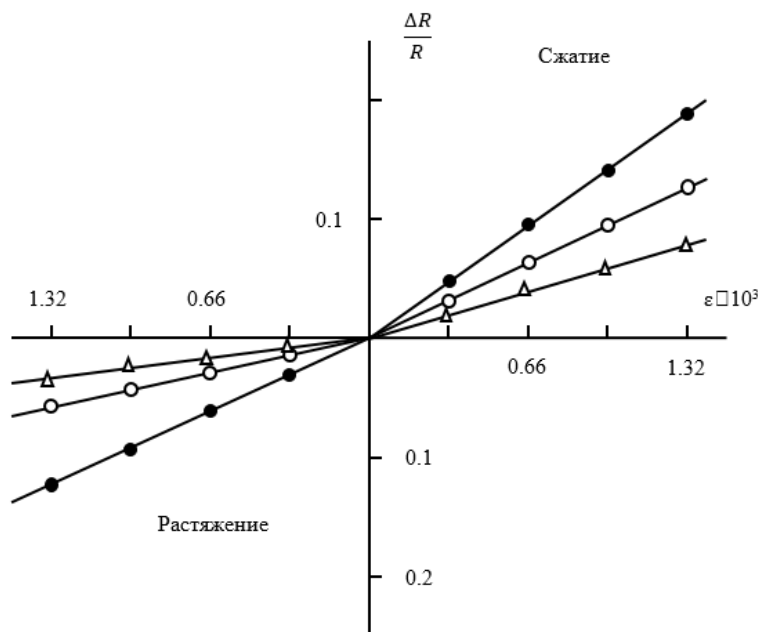


Рис. 3. Деформационные характеристики пленок PbTe-Pb с избытком свинца. ΔPb , вес. %: 1-0,2; 2-1,2; 3-2,2

Заключение

Таким образом, на основе приведенных экспериментальных данных можно сказать, что увеличение концентрации свинца в пленках PbTe благоприятно сказывается на их тензометрических свойствах: зависимость $\Delta R/R$ от ϵ становится более линейной, что приводит к постоянному КТЧ в интервале относительных деформаций до $1,32 \cdot 10^{-3}$ отн.ед. Достаточно большие коэффициенты тензочувствительности позволяют применять тензорезисторы на основе пленок PbTe-Pb и Pb-Te в различных устройствах по измерению деформаций, давлений, без громоздких дорогостоящих усилительных устройств PbTe.

Различия в значениях K пленок PbTe, PbTe-Pb и Pb-Te тесным образом связаны с механизмом влияния избытка Pb на физические свойства PbTe. Уменьшение тензочувствительности, исследованных поликристаллических пленок PbTe-Pb и Pb-Te, происходящее в результате дополнительного введения Pb, по видимому, связано с тем, что избыточный свинец вносит изменения в специфику потенциального рельефа пленок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Atakulov, Sh.B., Zaynolobidinova S.M., Otazhonov S.M., Tukhtamatov O.A. Osobennosti rasseyaniya nositeley toka mezhkristallitnymi potentsial'nymi bar'erami, obrazovannymi elektronnyimi poverkhnostnymi sostoyaniyami v polikristallicheskih poluprovodnikakh [Features of scattering of current carriers by intercrystalline potential barriers formed by electronic surface states in polycrystalline semiconductors] FIP.RSE, 2010.T.8.N4,(Vol.8 N.4) pp. 365-370. [In Russian]
2. Dashevsky, Z., Shufer E., Kasiyan V., Flitsiyani E., Chernyak L. Influence of oxygen treatment on transport properties of PbTe:In polycrystalline films // Physica B: Condensed Matter. Volume 405, Issue 10, 15 May 2010, Pages 2380-2384. <https://doi.org/10.1016/j.physb.2010.02.048>
3. Gaubas, E., Ceponis T., Dobrovolskas D., Mickevicius J., Pavlov J., Rumbauskas V., Vaitkus Y., Otajonov S. Study of polycrystalline CdTe films by contact and contactless pulsed photo-ionization spectroscopy. Journal Thin Solid Films 660 June 2018 pp. 231-235.
4. Heini Saloniemi., Tapio Kanninen., Mikko Ritala., Markku Leskelä. Electrodeposition of PbTe thin films // Thin Solid films Volume 326, Issues 1-2,4 August 1998, Pages 78-82. [https://doi.org/10.1016/S0040-6090\(98\)00524-0](https://doi.org/10.1016/S0040-6090(98)00524-0)
5. Otazhonov, S., Juraev N., Khalilov M. Creation of photodetectors based on film heterostructure p-membranous CdTe-

ZnSe C deep impurity levels// Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering 2019, 1 (3), 6. p 37-42.

6. Otazhonov, S.M., Botirov K., Khalilov M., Yunusov N. Stabilizatsiya tenzochuvstvitel'nosti polikristallicheskih plenok RvS pod deystviem lazernogo otzhiga [Stabilization of the Gauge Sensitivity of PvS Polycrystalline Films under the Action of Laser Annealing] Science and World International scientific journal № 8 (84) avgust 2020. ISSN 2308-4804 . pp 11-16. [In Russian].

7. Otazhonov, S.M., Botirov Q., Khalilov M., Yunusov N. Spektry poglosheniya polikristallicheskih plenok Rv Te s izbytkom tellura [Absorption spectra of polycrystalline films of PB Te with an excess of tellurium] I Internatiional Scientific and Practical Conference February 19-20.2021 Rome.Italy. DOI 10.51582/interconf.19-20.02.2021.

8. Otazhonov, S.M., Botirov Q.A., Yunusov N., Mamadzhonov U., Qakhkharova B.A. Ustroystva dlya izucheniya tenzochuvstvitel'nosti v fotochuvstvitel'nykh poluprovodnikovyykh plenkakh. [Devices for studying tensosensitivity in photosensitive semiconductor films] Mezhdunarodnyy zhurnal «Universum» tekhnicheskie nauki. [International magazine “ Universum” technical sciences]. 2020. N2(71) pp.56-58. DOI – 10.32743/UniTech.2020.71.2-1. [In Russian]

9. Otazhonov, S.M., Vaytkus Yu.Yu., Rasulov R.Ya. Osobennosti struktury i fotoelektricheskie svoystva polikristallicheskih plenok CdTe:Ag [Features of the structure and photoelectric properties of polycrystalline CdTe: Ag films]“ SURFACE” X-ray synchrotron and neutron research AN Russia, MOSCOW "Science", № 3 1999, pp. 44-49. [In Russian]

10. Rogacheva, E.I., Tavrina T.V., Nashchekina O.N., Volobuev V.V., Fedorov A.G., Sipatov A.Yu., Dresselhaus M.S. Effect of non- stoichiometry on oxidation processes in n-type PbTe thin films // Thin Solid films Volume 423, Issue 2,15 January 2003, Pages 257-261. [https://doi.org/10.1016/S0040-6090\(02\)01040-4](https://doi.org/10.1016/S0040-6090(02)01040-4).

Материал поступил в редакцию 03.03.22

DEFORMATION CHARACTERISTICS OF PbTe-Te POLYCRYSTALLINE FILMS

S.M. Otazhonov, N. Yunusov, B. Qakhkhorova
Ferghana State University, Uzbekistan

Abstract. *In this work, the effect of an excess of tellurium and lead on the deformation characteristics of polycrystalline PbTe films obtained on different substrates was studied. It has been established that the resistance of the films first increases and reaches a maximum, and with a further increase in the level of deformation, it decreases and a change in the sign of the strain resistance occurs, which is associated with the presence of internal stresses in the films. It has also been shown that with an increase in the amount of lead in the composition of the PbTe film, the electrical conductivity increases in comparison with PbTe films of a stoichiometric composition.*

Keywords: *strain sensitivity, polycrystalline films, deformation, tension, compression, tellurium, lead, strain effect.*

УДК 530.2



САМАЯ ПРОСТАЯ И КРАСИВАЯ ТЕОРИЯ ЕДИНОГО ПОЛЯ

Б.Х. Рустемов, академик Европейской Академии естественных наук, кандидат технических наук, старший преподаватель
Туркменский педагогический институт имени Сейитназара Сейди
(Туркменабат), Туркменистан

Аннотация. В статье сообщается о создании аксиоматизированной физической теории, претендующей на статус «теории единого поля». Данная теория позволяет свести все многообразие фундаментальных физических законов, выраженных в виде математических формул, к универсальной математической структуре. Обобщение физических законов на основе закона причинности позволило их упорядочить как отношение строго порядка, которое позволило нарисовать научную картину мира в виде диаграммы Эйлера-Венна и на ее основе вскрыть математическую структуру физических законов. Теоретические законы как простые математические законы, которые составляют ядро теории, объединяют фундаментальную физику с общей теорией относительности Эйнштейна.

Ключевые слова: физические законы, отношение эквивалентности, аксиомы теории, научная картина мира, поле рациональных чисел, ядро теории, следствия из ядра теории, теория единого поля.

Введение

В XXI веке одной из характерных черт науки, прежде всего физики, является ожидание построения теории единого поля. Что мы ожидаем от этой теории поля? Прежде всего, мы хотим от нее адекватного описания всех физических явлений на основе единого первичного поля. Теория единого поля более века остается актуальным направлением научных исследований. Актуальность проблемы заключается в установлении теоретических законов, объединяющих в одно целое физический мир. Необходимость единой теории диктуется идеалом простоты и единства научного знания. Она до сих пор окончательно не построена, несмотря на многочисленные попытки исследователей решить данную проблему. Несмотря на это, с уверенностью можно утверждать, что к настоящему времени в науке накоплен достаточно надежный материал, необходимый для ее построения. Осталось только объединить его в единую систему и ввести в общенаучный обиход. По этому поводу Шредингер пишет: «Мы унаследовали от наших предков острое стремление к объединенному, всеохватывающему знанию. Мы ясно чувствуем, что только начинаем приобретать надежный материал для того, чтобы объединить в одно целое все, что нам известно; но с другой стороны, становится почти невозможным для одного ума полностью овладеть более чем какой-либо одной небольшой специальной частью науки. Я не вижу выхода из этого положения, если некоторые из нас не рискнут взяться за синтез фактов и теорий, хотя бы наше знание некоторых из этих областей было неполным и полученным из вторых рук, и, хотя бы мы не подвергались опасности показаться невеждами» [18].

Концепция теории единого поля

Идея о возможности и программа построения теории единого поля принадлежит А. Эйнштейну. Он был убежден, что в единой теории законы должны носить классический детерминистический характер и различные эмпирические законы стали частными случаями этих теоретических законов: одновременно эта теория определяла бы их отношения, следовательно, и структуры природы. Знаменитый ученый был убежден, что посредством чисто математических конструкций мы можем найти те понятия и закономерные связи между ними, которые дадут нам ключ к пониманию явлений природы. Опыт может лишь подсказать нам соответствующие математические конструкции. Однако поиски Эйнштейна в области единой теории не привели к общепризнанным результатам, несмотря на его гениальность и упорство.

Как утверждал Эйнштейн, началом каждой физической теории являются мысли и идеи, а не формулы. Идеи позднее принимают математическую форму количественной теории, сделав возможным сравнение с экспериментом [8].

Определение математической структуры физических законов является руководящей идеей в создании новой теории. Еще в XVII веке Рене Декарт утверждал, что все явления «существуют» в одной математической структуре. Отсюда возникает вопрос «Как вскрыть математическую структуру фундаментальных физических понятий и законов?». Прежде чем ответить на этот вопрос, постараемся выяснить суть понятия «математическая структура».

По определению Святослава Славкова «под математической структурой (в понимании Бурбаки) имеется в виду множество, где между элементами (соответственно между его элементами и некоторыми его подмножествами) существуют соотношения и для них дефинированы некоторые операции, свойства которых описаны с помощью системы аксиом» [9].

Математические структуры – новый, невидимый простому человеку мир. Для вскрытия этой структуры задают отношения, в которых находятся элементы этих множеств. Понятие «отношение» отражает связи между элементами множества. Совокупность элементов множества и связей, отношения между ними, образуют конкретную математическую структуру. Если установленная математическая структура является моделью физической реальности, то она становится объектом математической физики. Вышеизложенная программа построения новой теории составляет краткую суть концепции новой теории.

Математическая структура физических понятий и законов

Отношения, являющиеся исходной точкой в определении математической структуры, могут быть весьма разнообразными. Они могут быть получены из математических выражений физических понятий и законов. Хотя эти выражения дают самую точную количественную характеристику зависимости величин, входящих в нее, однако они еще недостаточны, чтобы понять их физическую сущность. Это значит, что самой математики недостаточно, нужно что-то еще. Прежде чем писать формулы, нужно сначала понять физику. И наоборот – когда получены формулы, с точки зрения физики, это еще ничего не означает. В этом и заключается характер физических законов.

Как отмечает Р. Фейнман, законы природы – это приближения: сперва открывают «неправильные» законы, а потом уже правильные [14]. Все известные нам законы движения – это лишь некоторая приближенная форма точных законов, которую предстоит открыть. Если в приближенных законах царит инвариантность (симметрия относительно обращения времени), то точные законы обладают T неинвариантностью [18]. Причиной этому является то, что идею, вносящую необратимость в сами законы, еще никому не удалось разработать теоретически, хотя в математике имеется так называемое «отношение строго порядка», на которое не обращают должного внимания при записи физических законов. При этом в слово «порядок» вкладывается такой смысл: оно означает, какой элемент того или иного множества за каким следует (или какой элемент какому предшествует). Интуитивное понимание порядка между элементами некоторого множества связано с заданием на этом множестве отношения « $a < b$ », причем это отношение должно быть транзитивным: если $a < b$ и $b < c$, то $a < c$. Кроме того, отношение « $<$ » должно обладать свойством асимметричности: из того что « $a < b$ » вытекает, что $b \not< a$.

Не следуя этой математике, учитель физики может написать на доске закон Ома для участка цепи в виде $I = \frac{U}{R}$, не осознавая при этом, что «крутит киноплёнку в обратную сторону». Наука, по своей сути, всегда должна быть фундаментальной и всегда должна быть направлена на познание Нового. Но такая наука начинается не с анализа этого неведомого Нового, а с раздумий и размышлений, дискуссий, с постановки вопроса «Почему?». Такое положение дел, хотим ли мы этого или нет, требует следовать принципу причинности в записях физических формул и обобщать их как законы причинности. Просто у нас нет другого пути.

Обобщение математических выражений физических понятий и законов как причинно-следственные связи позволило определить искомые отношения в виде $a = b \cdot c$ (3.1) и $a = \frac{b}{c}$ (3.2), где a , b и c – физические величины, характеризующие, соответственно причину, следствие и условие (состояние объекта) [13]. С точки зрения теории множеств отношения (3.1) и (3.2) равны и в дальнейшем для краткости рассуждений будем пользоваться только отношением (3.1). Данное отношение в представленном виде является отношением эквивалентности. Чтобы данное утверждение было обоснованным, сначала ответим на вопрос, что такое отношение эквивалентности. Для этого первую очередь, необходимо разобраться в сути слова «отношение», которое в теории множеств имеет конкретный смысл.

Говорят, что на множестве A задано отношение R , если про каждую пару элементов a и b в множестве A можно сказать: aRb – верно или aRb – неверно. Под символом R , строго говоря, может скрываться все, что угодно. Самое известное каждому со школы – это строгое отношение порядка, которое обозначается « $<$ », « $>$ ». Какие еще отношения бывают? Например, отношение равенства, отношение порядка, отношение параллельности т.д. Несмотря на такой разброс, каждое отношение можно формальным образом охарактеризовать, проанализировав его свойства.

1. Рефлексивность. Если « aRa » верно для всех a , то отношение R рефлексивное. Пример: $a = a$ и отношение равенство рефлексивное.
2. Симметричность. Если « aRb » верно, то и « bRa » верно. Пример: Из того, что « $a = b$ » следует, что « $b = a$ », значит отношение равенство – симметрично.
3. Транзитивность. Если « aRb » и « bRc », то « aRc » верно. Пример: Если $a = b$ и $b = c$, то $a = c$, значит отношение равенство транзитивно.

Если бинарное (между двумя элементами множества) отношение R рефлексивно, симметрично и транзитивно, то оно называется отношением эквивалентности [5]. Таким образом, отношения (3.1) является отношением эквивалентности.

В науке отношение эквивалентности еще называется законом композиции. Любое отношение между тремя элементами, которое определяет однозначно третий элемент как функцию двух первых, называется

«законом композиции» [19]. Когда отношения в определении структуры являются «законами композиции», то структура называется алгебраической. Таким образом, все трехзвенные формулы физических понятий и законов, обобщенные как закон причинности, являются алгебраической структурой.

Аксиомы теории

При аксиоматическом построении теории поступают следующим образом. Выбирают некоторые понятия, которые не определяются, а принимаются за исходные, указывают также неопределяемые отношения, связанные с этими понятиями, а потом формулируют несколько высказываний, выражающих свойства этих понятий и отношений. Эти высказывания называют аксиомами данной теории [1].

Отношение (3.1), а также выявленные математические структуры второго закона термодинамики и первого постулата специальной теории относительности в работах [8, 9], позволили построить систему аксиом в следующем виде:

1) $a = b \iff c$, если $a < b$ и $b < c$ (4.1);

2) для любых a, b и c , если $a < b$, то $a + c < b + c$; (4.2)

3) для любых a, b и c , если $a < b$ и $0 < c$, то $ac < bc$. (4.3)

Отношения (4.1), (4.2) и (4.3) образуют систему аксиом структуры, и они задают отношения строго порядка.

Логические следствия из системы аксиом служат основой для построения модели структуры. Аксиомы теории в представленном виде являются теоретико-множественными предикатами. Аксиоматизация физической теории путем определения теоретико-множественного предиката сближает физику с математикой на уровне обоснований [12]. Аксиоматизация теории является одновременно и полным ее обоснованием в смысле непротиворечивости.

Научная картина мира как знаковая математико-логическая модель фундаментальных физических законов

История физики свидетельствует о том, что в начале, на основе эмпирических данных и соответствующих идей конструируются основные элементы научной картины мира и уже после этого появляется возможность построения физической теории.

Аксиомы об упорядочении множеств, лежащие в основе строгого порядка «<», несколько своеобразны с математической точки зрения. Они особенные, но важные, и ими движет размышление о мире, что и делает их такими интересными [20].

Аксиому (3.1) можно изобразить в виде диаграммы Эйлера-Венна (рис.). Обоснованием этому служить возможность разбиения множества на классы, если отношение является отношением эквивалентности.

В диаграмме **A, B и C** – числовые множества физических величин, характеризующих соответственно причину, следствие и условие.

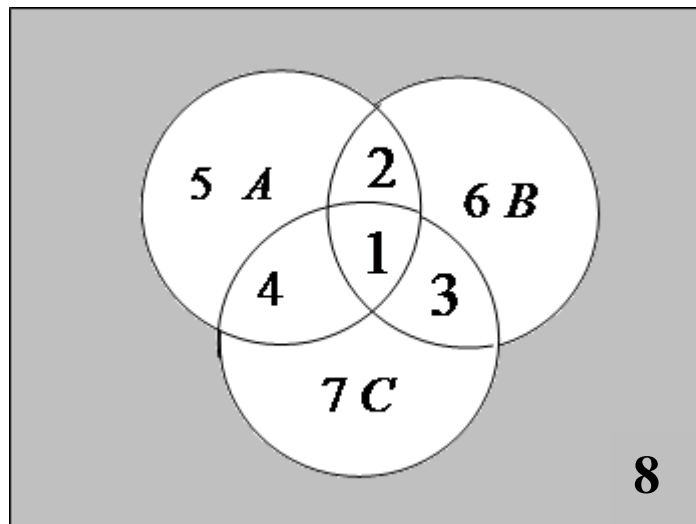


Рисунок. Диаграмма Эйлера-Венна

В диаграмме **A, B и C** – числовые множества физических величин, характеризующих соответственно причину, следствие и условие. Как видно из диаграммы, круги, изображающие множества **A, B и C** пересекаются. Наличие переходной зоны между множествами **A, B и C** объединяет данные множества в целостную систему и делает границы между ними нечеткими, неясными; ясны лишь крайние области. Неясное и привлекает внимание.

Подмножества, образованные пересечением множеств A, B и C изображены в диаграмме и обозначены соответствующими числами от 1 до 8:

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. $A \cap B \cap C$ | 5. $A \cap \bar{B} \cap \bar{C}$ |
| 2. $A \cap B \cap \bar{C}$ | 6. $\bar{A} \cap B \cap \bar{C}$ |
| 3. $\bar{A} \cap B \cap C$ | 7. $\bar{A} \cap \bar{B} \cap C$ |
| 4. $A \cap \bar{B} \cap C$ | 8. $\bar{A} \cap \bar{B} \cap C$ |

Из обозначений подмножеств, следует, что для каждого элемента множеств A, B и C , соответственно, обозначаемых a, b и c , существуют обратные элементы относительно операции умножения:

$$a \cdot a^{-1} = 1; b \cdot b^{-1} = 1; c \cdot c^{-1} = 1 \quad (4.1).$$

Равенства (4.1) позволяют уточнить, что алгебраической структурой математических выражений физических понятий и законов является поле, т.к. коммутативное кольцо с единицей, в котором для любого отличного от нуля элемента a , найдется обратный элемент a^{-1} (т. е. такой, что $a \cdot a^{-1} = 1$), называется полем [1].

Заметим, что диаграмма Эйлера-Венна в представленном виде (рис. 1) обладает всеми специфическими признаками, свойственными научной картине мира, и соответствует принципам обеспечения целостности восприятия образа мира [21].

Еще одним логическим следствием, имеющим мировоззренческую суть, выводимое из диаграммы Эйлера - Венна, является то, что мир, в котором мы живем, если выразиться на языке математики, является областью целостности. Всякое поле является областью целостности: если, $ab = 0$, причем, $a \neq 0$, то существует элемент a^{-1} , и, потому $b = (a^{-1}a)b = a^{-1}(ab) = a^{-1} \cdot 0 = 0$, а это значит, что $b = 0$. Таким образом, если, $ab = 0$, то, $a = 0$ или $b = 0$ [1].

Вышеприведенные логические следствия из диаграммы Эйлера-Венна и система аксиом позволяют утверждать, что алгебраической структурой физических понятий и законов является поле рациональных чисел. Структуры являются инструментальными в том смысле, что каждый раз, когда математик замечает, что между изучаемыми объектами имеют место отношения, для которых выполняются аксиомы структуры определенного типа, то он сразу может воспользоваться всем набором доказанных теорем, относящихся к структурам этого типа [12].

Ядро теории

Под ядром теории понимается система наиболее общих для предметно-материальной области теории законов, выражающихся, как правило, в математической форме. Из ядра теории с помощью логических умозаключений и математического анализа получают конкретные выводы или следствия теории. Они имеют смысл частных законов, отдельных физических фактов, значений физических величин и часто оформляются как некоторые физические задачи.

Специфическая особенность новой теории заключается в том, что в отличие от всех фундаментальных физических теорий теоретические законы в ней представляются в виде теоретико – множественных предикатов. В этой теории ядром служит готовая алгебраическая структура. Когда физическая теория на основе набора доказанных готовых теорем математической структуры, она описывается на языке математики, а физические предложения присоединяются не к аксиомам, а к теоремам. Ядро теории как готовая математическая структура, включает в себя основные свойства простого поля и поля рациональных чисел [4].

Определение. Поле называется простым, если оно не имеет собственных подполей.

Простейшие свойства поля. Пусть a, b – элементы поля \mathcal{F} и $b \neq 0$. Уравнение $bx = a$ имеет в поле решение ab^{-1} ; легко проверить, что ab^{-1} является единственным решением уравнения. Элемент ab^{-1} обозначается символом $\frac{a}{b}$ или a/b .

Теорема 1. Пусть, $\mathcal{F} = \langle F, +, -, \cdot, 1 \rangle$ – поле. Тогда для любых элементов поля a, b, c , где a, b, c – физические величины, соответственно характеризующие причину, следствие и условие.

$$\text{Если } ab = 1, \text{ то } a \neq 0 \text{ и } b = a^{-1}; \quad (6.1)$$

$$\text{если } ac = bc \text{ и } a \neq 0, \text{ то } a = b; \quad (6.2)$$

$$\text{если } ab = 0, \text{ то } a = 0 \text{ или } b = 0; \quad (6.3)$$

$$\text{если } a \neq 0 \text{ и } b \neq 0, \text{ то } ab \neq 0; \quad (6.4)$$

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ тогда и только тогда, когда $ad = bc, b \neq 0$ и $d \neq 0$, (6.5) где c и d – физические величины, характеризующие внутренние и внешние условия

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm bc}{bd}; \quad (6.6)$$

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}; b \neq 0, d \neq 0 \quad (6.7)$$

$$\frac{a}{b} + \frac{(-a)}{b} = 0 \text{ и } -\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{-a}{b}; b \neq 0; \quad (6.8)$$

$$\text{если } a \neq 0 \text{ и } b \neq 0, \text{ тогда } \left(\frac{a}{b}\right)^{-1} = \frac{b}{a}; \quad (6.9)$$

$$\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}; b \neq 0, c \neq 0. \quad (6.10)$$

Определение. Поле \mathcal{F} называется полем частных областей целостности \mathcal{K} , если выполнены условия:

а) \mathcal{K} есть подкольцо поля \mathcal{F} ;

б) для любого x из \mathcal{K} существует такие элементы a, b кольца \mathcal{K} , что $x = ab^{-1}$.

Теорема 2. Для любой области целостности существует поле частных. Если \mathcal{F} и \mathcal{P} – поля частных в кольце \mathcal{K} , то существует изоморфизм поля \mathcal{F} на поле \mathcal{P} , переводящий каждый элемент кольца \mathcal{K} в себя.

Теорема 3. Бинарное отношение $<$ в причинно-следственных связях обладает следующими свойствами:

1) для любых $a, b, c \in Q$ если $a < b$ и $b < c$, то $a < c$ (транзитивность); (6.11)

2) для любых $a, b \in Q$ имеет место одно и только одно из трех соотношений; $a < b$, $a = b$, $b < a$; (6.12)

3) для любых $a, b, c \in Q$, если $a < b$, то $a + c < b + c$; (6.13)

4) для любых $a, b, c \in Q$, если $a < b$ и $0 < c$, то $ac < bc$. (6.14)

Следствия, выводимые из ядра теории

Ценность теории состоит в том, что из небольшого числа ее исходных отношений (формул) получается неограниченное число конкретных выводов. Здесь мы ограничимся лишь некоторыми следствиями, получаемыми из ядра теории. Прежде чем перейти к изложению следствий отметим, что все отношения, которые включают ядро теории, являются теоретическими законами. Хотя теоретические законы проявляются через эмпирические, и с их помощью получают свое эмпирическое обоснование, они различаются по сущности и структуре.

Следствие 1. Из определения простого поля и из уравнения $bx = a$ как простейшее свойство этого поля следует вывод о том, что все физические понятия и законы, оформленные как отношение эквивалентности, являются простыми законами. Так говорит математика. Но, несмотря на их простоту с математической точки зрения, они являются фундаментальными, т.к. вся физика держится на этих простых законах.

Что такое физическое понятие и что такой физический закон? В чем заключается их отличие?

Физический закон – эмпирически установленная и выраженная в строгой словесной или математической формулировке устойчивая связь между повторяющимися явлениями, процессами и состояниями тел и других материальных объектов в окружающем мире. Понятие определяется как знание общих, существенных свойств (сторон) класса предметов или явлений действительности, существенных связей, отношений между ними. Такая дефиниция физического закона и понятия явилась причиной долго продолжавшейся дискуссии вокруг вопроса “Второй закон Ньютона является ли законом или определением?”. По поводу этого вопроса академик И.К. Кикоин пишет: “На первый взгляд, кажется странным, что определение какой-нибудь величины именуется законом природы и действительно, если бы мы, кроме уравнения $F = ma$ ничего другого не знали о силе, то это уравнение так и осталось бы определением, за ним бы никакого закона природы не скрывалось»[3].

Р. Фейнман в своих знаменитых лекциях указывает на то, что: «Обнаружив основной закон, утверждающий что, сила есть, масса умноженная на ускорение, а потом, определив силу как произведение массы на ускорение, мы ничего нового не открываем.... Несмотря на это, приведенное выше положение, второй закон Ньютона, по-видимому, самое точное из всех определений силы, одно из тех, которые так много говорят сердцу математика» [14]. Сейчас мы можем без каких-либо оговорок утверждать, что второй закон Ньютона является фундаментальным законом физики. На это указывает математика.

Физический закон – это отношение эквивалентности. Специальные слова, обозначающие физические понятия, называются терминами. Понятие – это термин. Многие физические понятия обозначаются соответствующими величинами и выражаются формулой, которая устанавливает связь этой величины с другими величинами через функциональную зависимость. Вот в чем заключается разница между физическим законом и физическим понятием. Например, в физике скорость движения тела выражается математически в виде $v = \frac{s}{t}$. Записанная в таком виде является фундаментальным законом физики, т.к. v – физическая величина, характеризующая причину, s – физическая величина, характеризующая следствие, $\frac{1}{t}$ – физическая величина, характеризующая условие. По указанию математики формула $v = \frac{s}{t}$ является фундаментальным физическим законом.

Если известны скорость и время движения, то можно найти расстояние. Оно равно скорости, умноженной на время: $s = vt$. Последняя формула не является отношением строго порядка и, следовательно, законом физики. Она характеризует лишь функциональную связь понятия пройденного пути с понятиями скорости и времени.

Вышеизложенные утверждения приводят еще следующему важному выводу, о том, что физические формулы, записанные в виде отношений строгого порядка

$$\Delta v = at, F = PS, A = Fs, \vartheta = \frac{P}{m}, \rho = \frac{m}{V}, q = It, B = \frac{\Phi}{S}, I = \frac{\Phi}{L} \text{ и т.п. являются фундаментальными}$$

физическими законами, хотя мы их рассматриваем как физические формулы, характеризующие связь одного физического понятия с другими. Так как физические законы не функциональные зависимости, а отношения строгого порядка.

Следствие 2. Из предложения (6.1) теоремы 1 следует, что для любого отличного от нуля рационального числа a , существует обратное ему относительно умножения число b , т.е. такое, что $ab = 1$. Это число обозначают $b = \frac{1}{a} = a^{-1}$. Хотя в научно-методических работах, отношение $a = \frac{1}{b}$ отмечается как устойчивое, повторяемое отношение, но оно пока не приобрело статус закона. Только в рамках данной теории это отношение приобретает этот статус. Данный теоретический закон является математическим выражением философского закона единства и борьбы противоположностей.

Развитие объективной реальности и познания идет через раздвоение единого на противоположные стороны, которые взаимодействуют друг с другом, и это взаимодействие движет и развивает предмет. В физической форме действие закона движения материи выступает в виде противоречий притяжения и отталкивания, ассоциации и диссоциации, упорядоченности – хаотичности, действия и противодействия, положительно и отрицательно заряженных частиц и т.д.

Следствие 3. Предложение (6.2) теоремы 1 означает что, всякое поле является областью целостности, если выполняется это условие. С математической точки зрения, отношения $a = b$ и $b = a$ считаются равными, а с физической точки зрения, эти отношения означают симметрию относительно изменения начала отсчета времени – T симметрию.

Частными законами по отношению к теоретическому закону $a = b$ являются закон сохранения энергии, закон отражения света и т.п. Наличие закона сохранения энергии служит одним из критериев истинности данного теоретического построения.

Следствие 4. С математической точкой зрения, из предложения (6.3) теоремы 1 следует, что никакое поле не содержит делителей нуля. С физической точки зрения его можно интерпретировать как первая часть первого закона Ньютона.

Первый закон Ньютона несет в себе очень большую смысловую нагрузку. Вполне понятно, что формулировка первого закона весьма тяжеловесна и сделать ее нужно более современной не только за счет стиля, но и за счет ее содержания. Самостоятельное, причем очень глубокое значение этого закона, раскрывается в его понимании как причинно-следственного закона в виде предложения (6.3) теоремы 1, согласно которому, если нет причины или следствия, то тело сохраняет свое первоначальное состояние.

Следствие 5. Предложение (6.4) теоремы 1 можно интерпретировать как вторая часть первого закона Ньютона, утверждающий о том, что если есть причина и следствие, то тело (система) изменяет свое первоначальное состояние.

Динамика Ньютона не так очевидна, она требует глубокого проникновения в явления. На поверхности фактов лежит кажущаяся связь между движением и силой. То, что тела не сохраняют состояние покоя, если на них действуют другие тела или их действия не компенсируются, не вызывает никаких сомнений. Этот факт отмечается и в первом законе Ньютона, сформулированном им самим. Ньютон в своей знаменитой работе «Математические начала натуральной философии» дает этому закону следующую формулировку: «Врожденная сила материи есть присущая ей способность, в которой всякое отдельно взятое тело, поскольку она представлена самому себе, удерживает свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения» [10]. Таким образом, математика требует разделения первого закона Ньютона на два самостоятельных закона.

Следствие 6. Теоретический закон (6.5) может быть интерпретирован как философский закон перехода количественных изменений в качественные изменения. Закон сообщающихся сосудов, закон гидравлического пресса, закон преломления света являются частными проявлениями данного закона.

Следствие 7. Частным проявлением теоретического закона (6.6) можно считать при $a = 1$ и $b = 1$ формулу линзы, что позволяет рассматривать эту формулу как неполный физический закон. По праву, теоретический закон (6.6) ждет своего экспериментального подтверждения.

Следствие 8. Предложение (6.7) теоремы 1 может быть интерпретировано как переход к системе отсчета, движущейся относительно данной системы с постоянной (по направлению и величине) скоростью. Симметрия относительно этого преобразования означает, в частности, эквивалентность всех инерциальных систем отсчета.

Следствие 9. Отношение (6.8) может быть интерпретировано как перенос (сдвиг) системы как целого в пространстве, т.е. зеркальная симметрия. Зеркальная симметрия в пространстве означает эквивалентность всех

точек (однородность пространства). Согласно теореме Нётер, однородность пространства означает закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона тоже является частным по отношению к теоретическому закону (6.8). Данный теоретический закон является математическим выражением философского закона отрицания отрицания.

Следствие 10. Отношение (6.9), с физической точки зрения, означает поворот системы как целого в пространстве. Симметрия физических законов, относительно этого преобразования, означает эквивалентность всех направлений в пространстве (изотропию пространства). Изотропии пространства соответствует закон сохранения момента импульса.

В классической механике момент импульса вводится для характеристики вращения и является следствием утверждения о том, что свойства окружающего мира не изменяются при поворотах (или при повороте системы отсчета).

Следствие 11. Частными проявлениями теоретического закона (6.10) являются газовые законы изопроцессов: законы Бойля-Мариотта, Гейля-Люссака и Шарля.

Следствие 12. Теорема 2 может быть интерпретирована как принцип симметрии и десимметрии Кюри, выражающий симметрический аспект принципа причинности. Сам ученый в конце 1895 года дал такое определение принципу, считающееся классическим: «Если определенные причины обуславливают появление определенных результатов, элементы симметрии причин должны повторяться в результатах. Если определенное состояние проявляет определенную десимметрию, то значит, эта десимметрия может быть найдена также в причинах, вызвавших это состояние. В обратном смысле эти два положения не оправдываются, по крайней мере, практически, т.к. полученные результаты могут быть симметричнее, чем причины» [7].

Первостепенное значение этих положений, весьма совершенных при всех их простоте, заключается в том, что элементы симметрии, о которых идет речь, относятся ко всем физическим явлениям без исключения. Вследствие этого Пьер Кюри считал необходимым введение в физику понятия симметрии, привычные для кристаллографов.

Следствие 13. Чтобы дать физическую интерпретацию понятию поле частных в области целостности, сначала уточним суть понятия «подполе», для того, чтобы физические выводы были понятны всем.

Пусть, в поле P , некоторая часть элементов, составляющая множество P' , сама оказывается полем по отношению к тем операциям, которые определены в поле P , т.е. для любых двух элементов a, b из P' , содержащиеся в поле P элементы $a + b$, ab , $a - b$ и при $b \neq 0$, $\frac{a}{b}$ принадлежат к P' (законы ассоциативности, коммутативности и диссоциативности относительно операции сложения и умножения выполняясь в P , будут конечно, выполняться и в P'). Тогда P' называется подполем поля P , а P – расширением поля P' [5].

Из определений поле частных в области целостности и понятия «подполе», следует вывод о том, что физические законы могут быть как фундаментальными простыми, так и объединенными, для которых характерно изоморфное деление на две части. В качестве примера рассмотрим формулу силы Архимеда, которая математически выражается как $F_A = \rho_{ж} g V_T$, где $\rho_{ж}$ – плотность жидкости, V_T – объем тела. В представленном виде формулу силы Архимеда нельзя считать физическим законом. Если ее привести к виду $\gamma = \frac{F_A}{V_T}$, то она является фундаментальным физическим законом, где $\gamma = \frac{m_{ж} g}{V_{ж}}$ – удельный вес жидкости, $m_{ж}$ – масса жидкости, g – ускорение свободного падения, $V_{ж}$ – объем жидкости, является причиной силы Архимеда, сама архимедова сила является следствием. Хотя эту величину ввел сам Архимед, но он ее дальше не использовал для вывода математического выражения закона. Если последнюю формулу преобразовать в виде $\gamma = \frac{F_A \rho_{ж}}{m_T}$, она становится объединенным законом Архимеда.

Закон всемирного тяготения и закон Кулона являются объединенными законами, если их оформить надлежащим образом. Формулы, записанные в виде $F = G \frac{Mm}{r^2}$ и $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ с точки зрения математики, не являются фундаментальными физическими законами, так как сила в том и другом случае характеризует следствие.

Анализируя закон Кулона, Фейнман приходит к выводу о необходимости разделения его на две части для более глубокого раскрытия сущности этого закона. В частности, он отмечает: «... что действие силы \mathbf{F} на заряд q_2 и \mathbf{E} , причем величина \mathbf{E} существует в точке R безотносительно к тому, есть ли там заряд или нет (лишь бы все прочие заряды были на своих местах). Величину \mathbf{E} называют электрическим полем. Это – вектор. Формула для электрического поля \mathbf{E} , созданного в точке R зарядом q_1 находящимся в точке P , такова: заряд q_1 , умноженный на постоянную $\frac{1}{4\pi \epsilon_0}$, деленный на r^2 (r – расстояние от P до R); поле действует по направлению радиуса-вектора (вектор направления радиус – вектора – это радиус вектор, деленный на свою длину). Таким образом, выражение для \mathbf{E} таково:

$$\mathbf{E} = \frac{q_1 \mathbf{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3}$$

А затем пишем $\mathbf{F} = q_2\mathbf{E}$, т.е. связываем силу, поле и заряд. В чем же суть этого? Суть в том, что анализ разделяется на две части. Одна часть анализа указывает на то, что создает поле, а другая часть на то, на что действует это поле. Позволяя нам рассматривать две части независимо, это разделение упрощает во многих случаях расчеты трудных задач. Да и в случае тяготения мы можем сделать то же самое» [16]. Хотя такой подход позволяет раскрыть сущность закона, но не способствует дать точную формулировку этому закону. Если выразить этот закон в виде $\varphi_E = \frac{Fr}{q_2}$, где $\varphi_E = k\frac{q_1}{r}$ – потенциал гравитационного поля, то можно дать ему следующую формулировку: Если к заряду q_1 создающий электростатическое поле приблизить пробный заряд $q_2 = 1$ Кл на расстояние $r = 1$ м, то сила взаимодействия между зарядами будет численно равна потенциалу поля. Для закона всемирного тяготения также можно поступать аналогичным образом. В этом случае закон выражается формулой $\varphi_G = \frac{Fr}{m}$, где $\varphi_G = G\frac{M}{r}$ – потенциал гравитационного поля. Теперь этому закону можно дать следующую формулировку: Если к телу массой M , создающее гравитационное поле, приблизить тело с массой $m = 1$ кг на расстояние $r = 1$ м, то сила взаимодействия между ними численно будет равна потенциалу гравитационного поля. Такая запись и формулировка законов Кулона и всемирного тяготения, как с математической, так и с физической точки зрения является адекватной.

Теперь анализируем закон Гука, который формулируется в следующем виде. Сила упругости, возникающая при упругой деформации растяжения и сжатия тела, пропорциональна абсолютному значению изменению длины тела. Выражение, описывающее эту зависимость, называется законом Гука. При такой формулировке выражение для закона Гука записывается в виде $F = k\Delta l$, где F – сила упругости, k – коэффициент упругости, Δl – абсолютное удлинение. Выраженный в данном виде закон Гука не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к нему, т.к. причиной появления силы упругости является удлинение, а сила упругости – следствие. В данном случае закон Гука должен быть оформлен как $\Delta l = \frac{F}{k}$. В физике закон Гука для деформации растяжения и сжатия принято записывать в другой форме: $\varepsilon = \frac{1}{E}\frac{F}{S}$, где ε – относительное удлинение, E – модуль Юнга, S – площадь поперечного сечения деформированного тела. При такой интерпретации последняя формула для закона Гука является объединенным фундаментальным законом. Однако в некоторых учебниках сила рассматривается как внешняя сила, приложенная к телу. Такое объяснение закона Гука является недопустимым.

Резюмируя все вышесказанное, приходим к выводу о том, что все простые фундаментальные законы являются бинарными законами физики, а объединенные – тернарными.

Следствие 14. В предложении (6.11) теоремы 3 отношения $a < b$, $b < c$ и $a < c$ выражают абсолютность временной последовательности причинно-связанных событий и не может быть нарушена или, говоря обыденным языком, время течет в одном направлении от прошедшего к настоящему.

Так как развитие нескольких следствий одной причины может происходить с различной скоростью (вследствие органической связи причинности с категорией времени), один из взаимных индексов может проявляться на некоторых участках пространства раньше, чем предмет или явление, индексом которого он служит. Вследствие этого, простейшие виды опережающих отражений существуют в природе – например, свет от молнии, являющейся индексом грома (и тем самым его отражением) до поверхности земли доходит раньше, чем звуковая волна от грома.

Следствие 15. В предложении (6.12) теоремы 3 отношения $a < b$, $a = b$ и $b < a$ являются теоретическими законами, характеризующие обратимые и необратимые процессы в физике.

Одним из важнейших понятий термодинамики является понятие об обратимых и необратимых процессах. Термодинамический процесс представляет собой совокупность непрерывно изменяющихся состояний термодинамической системы. Между двумя состояниями 1 и 2 системы можно представить себе два процесса, проходящих по одному и тому же пути: от состояния 1 к состоянию 2 и, наоборот, от состояния 2 к состоянию 1, так называемые прямой и обратные процессы.

Обратимый процесс в физике считается процессом, который возможен для проведения в обратном направлении таким образом, что система будет подвержена прохождению тех же состояний, но в обратном направлении. Для такого процесса справедливо отношение $b < a$. Обратимых процессов в природе не существует.

Необратимым называется процесс, который нельзя провести в противоположном направлении через все те же самые промежуточные состояния.

Все реальные процессы необратимы, т.е. $a < b$. Типичными примерами необратимого процесса являются процесс трения, падение жидкости с некоторой высоты, расширения газа в вакуум, процесс образования любого раствора или смеси, течение электрического тока по проводнику и т.д.

Совокупность прямого и обратного процессов не вызывают изменения в окружающей среде. Для такого случая справедливо отношение $a = b$. Примерами таких процессов являются все обратимые ядерные и химические реакции.

Следствие 16. Из предложения (6.13) теоремы 3 следует первый постулат специальной теории Эйнштейна. Согласно этому принципу законы природы одинаковы во всех системах координат, движущихся

прямолинейно и равномерно друг относительно друга. Это означает, что форма зависимости физических законов от пространственно-временных координат должна быть одинаковой во всех инерциальных системах отсчета, т.е. законы инвариантны относительно переходов между инерциальными системами отсчета, т.е. во всех инерциальных системах отсчета сохраняется порядок $a + c < b + c$. Данное следствие подтверждается результатами теоретических исследований [14]. Из последнего отношения следует, что принцип причинности для всех инерциальных систем остается неизменным. Нарушение этого порядка означало бы возможность существования скорости, большей скорости света, что невозможно. Таким образом, второй постулат Эйнштейна, подтверждающий постоянство скорости света во всех инерциальных системах, является следствием, вытекающего из первого постулата.

Следствие 17. Отношение $ac < bc$ при выполнении условий $a < b$ и $0 < c$ выражает статистическую взаимосвязь между причиной и следствием. Специфика статистической формы состоит в том, что её содержание раскрывается на базе неоднозначной формы причинности. Её можно определить как совокупность неоднозначных форм причинности, проявляющуюся при действии дискретных частей. Статистические вариации конкретных причин характеризуют лишь определенную тенденцию, обнаруживаются не между парой исследуемых признаков, а только при их массовом сопоставлении. Второе начало термодинамики может быть обосновано на основе этого отношения. Такой вывод подтверждается результатами теоретических исследований [20].

Ограничиваясь вышеприведенными следствиями, отметим, что их число, которое можно вывести из ядра теории, является неограниченным, и они могут быть дополнены в будущем. Как и всякая новая теория, она требует дальнейшего развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная теория единого поля, хотя описывает физическую реальность, она является междисциплинарной, т.к. причинно-следственные связи имеют универсальное значение и существуют во всех формах движения материи. Теория является простой, доступной не только узкому кругу специалистов, но даже школьникам. Красота теории обусловлена тем, что ее содержание выражается простыми математическими законами.

Однажды в беседе с Эйнштейном Гейзенберг заметил: “Если природа приводит нас к математическим выражениям необыкновенно простым и красивым, ...которые ранее не встречались, то мы невольно воспринимаем их как истинные и считаем, что они открывают то, или иное свойство природы” [2].

Впервые научная картина мира представляется как знаковая математико-логическая модель фундаментальных физических законов, которая позволила определить их математическую структуру как поле рациональных чисел. Вскрытие математической структуры фундаментальных физических законов признано научным открытием экспертной комиссией Европейской Академии естественных наук как закономерность их построения. “Выбранная математическая структура не является моделью чего-либо. Напротив, она и сама есть конечная физическая и математическая реальность. Не будет преувеличением сказать, что фундаментальная структура не является ни физикой, не математикой, но совмещает в себе черты того или другого, или еще более точно, является более общим корнем физики и всей той математики, которая хотя бы в принципе может иметь прикладной характер” [11].

По словам Ю.И. Манина, представляемая теория позволяет по-новому взглянуть на глубинное содержание всей фундаментальной физики и перед нами открывается новая физика с новыми целями, новыми задачами и новым математическим аппаратом. Настоящая смена теорий не есть смена уравнений, это смена математических структур [6].

Представленная теория на языке математики указывает и доказывает, что мир, в котором мы живем, един и целостен. Мы, люди, которые живем в этом мире, составляем частичку этой целостности, взаимосвязаны и зависимы друг от друга. Нас объединяет мир, в котором мы существуем, несмотря в какой стране мы живем, какой национальности, какого цвета, вероисповедания и т.п. Только такое миропонимание и действие на его основе является залогом и гарантией сохранения мира во всем мире, прогресса человеческого общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виленкин, Н.Я. Математика / Н.Я. Виленкин и др. – М. Просвещение, Москва, 1977.
2. Дэвис П. Суперсила, поиски единой теории / П. Дэвис. – Москва, 1968. – Режим доступа: <https://books.google.QVAJ&printsec=frontcoverdq=Суперсила,+Поиски+единой+теории+природы+ПоллюДэвис&hl>.
3. Кикоин, И.К. Вопросы механики в курсе физики средней школы по новой программе / И.К. Кикоин // Физика в школе. – 1969. – № 4. – С.17-21.
4. Куликов, Л.Я. Алгебра и теория чисел / Л.Я. Куликов. – М., Высшая школа, 1979.
5. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош. – М., Наука, 1968.
6. Манин, Ю.И. Математика и физика / Ю.И. Манин. – М., Знание, 1979.
7. Мариа Кьюри, Пьер Кюри. – М., Наука, 1968.
8. Марков, М.А. О единстве и многообразии форм материи и физической картине мира. Библиотечка «Философия и современное естествознание / М.А. Марков. – Вып. 1. – М., Знание, 1982.

9. Михайлова, Н.В. Философско-методологический анализ проблемы обоснования современной математики / Н.В. Михайлова. – Минск, МГВРК, 2013.
10. Ньютон, И. Математические начала натуральной философии. – Режим доступа: https://books.google.QBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_bittan&hl=ru&redir_esc=y=v=opereage&g&f=false.
11. Панов, А.Д. Об актуальных проблемах фундаментальной физики / А.Д. Панов // Метафизика. – 2018. – № 2 (28).
12. Печенкин, А.А. Математическое обоснование физики / А.А. Печенкин. – Москва. Наука, 1984.
13. Рустемов, Б.Х. Физическая теория причинно-следственных связей / Б.Х. Рустемов. – Москва, Спутник+, 2011.
14. Терлецкий, Я.П. Парадоксы теории относительности / Я.П. Терлецкий. – Москва. Наука, 1966.
15. Фейнман, Р. Характер физических законов / Р. Фейнман. – М., Мир, 1982.
16. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике, Том 1, Современная наука о природе, законы механики. – Режим доступа: <http://by-chgu.ru/media/phys/feynman.zip>.
17. Чернов, А.Д. Физика времени / А.Д. Чернов. – М., Наука, 1987.
18. Шредингер, Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? / Э. Шредингер. – Атомиздат, Москва, 1972.
19. Belostotskiy Yu.G. New view universe bases. European Science and Technology, Materials of the international research and practice conference, Vol. II, Wiesbaden, Germany (2012).
20. Liob E., Yngvason J. The mathematical the second law of thermodynamics, arXiv.math – ph/0204007v2Feb2003.
21. Yakimenko S.I., Kazanzhi I.V., Breslavskaya A.B., Pakhomova T.N. Development of aesthetic bases of junior pupils' world view: Theory and practice, // European Science and Technology, Materials of the international research and practice conference, Vol. II, Wiesbaden, Germany (2012).

Материал поступил в редакцию 08.03.22

THE SIMPLE STAND MOST BEAUTIFUL UNIFIED FIELD THEORY

B.Kh. Rustemov, Academician of the European Academy of Natural Sciences,
Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer
Turkmen State Pedagogical Institute named Seidnazar Seydi (Türkmenabat), Turkmenistan

Abstract. *The article reports on the creation of an axiomatized physical theory claiming the status of a "unified field theory". This theory allows us to reduce all the variety of fundamental physical laws expressed in the form of mathematical formulas to a universal mathematical structure. The generalization of physical laws based on the law of causality allowed them to be ordered as a strictly ordered relation, which made it possible to draw a scientific picture of the world in the form of an Euler-Venn diagram and on its basis to reveal the mathematical structure of physical laws. Theoretical laws as simple mathematical laws that form the core of the theory combine fundamental physics with Einstein's general theory of relativity.*

Keywords: *physical laws, equivalence relation, axioms of theory, scientific picture of the world, the field of rational numbers, the core of the theory, the consequence of the core of the theory, the theory of a single field.*

UDC 54

CLAY IS A VALUABLE NATURAL RESOURCE OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC, ITS PROPERTIES AND APPLICATION*

A.B. Rzayeva¹, A.V. Amanova², F.T. Asadli³

¹ Doctor of Philosophy in Chemistry, Associate Professor, Leading Researcher,

¹ Natural Resources Institute, Nakhchivan Branch of the Azerbaijan National Academy of Sciences,

^{2,3} Ministry of Education of the Nakhchivan Autonomous Republic, School No 11, Azerbaijan

Abstract. Besides being used in environmental protection, the use of clays as adsorbents is found in the food industry as well, e.g., for clarification of wine. In addition, clays are also very important in medicine and cosmetics where mixed with water create a colloidal solution, which when consumed acts as a natural laxative absorbing both organic and inorganic contaminants, heavy metals and free radicals. Clays and clay minerals are ingredients in a large number of skin care products as creams but also independently applied to eczema and different types of rashes.

Keywords: clays, clay minerals, cosmetology.

In the textile industry many colors and their degradation products are cancerogenic, mutagenic or toxic for organism [5]. Methylene blue is dark blue dye that can be found in wastewater. Having in mind the mentioned side effects, methylene blue has become the subject of strict legal regulations. The most efficient and cost effective procedure for maximal removal of methylene blue from aqueous medium is adsorption. The different adsorbents such as activated carbons [2, 7] and natural zeolite [1] were used for adsorption of methylene blue from aqueous solutions. Husein et al, [3] defined the level of porosity and adsorption properties of bentonite clay during adsorption process of methylene blue. Serious environmental problems rise from the use of pesticides. To reduce pesticide leaching into the environment like air and water, one of the feasible solutions is reversible binding of the pesticide on clay minerals. Many studies have been focused on adsorption of pesticides by clay minerals for their removal from water. Application Bentonite in Pharmacy and Cosmetics Clays play an important role in medicine [6]. Clay therapy is based on the ability of clays and clay minerals to adsorb and retain harmful and toxic substances. Because of their properties as a high specific area and sorptive capacity, rheological properties, chemical inertness and low or null toxicity for the patient, clay and clay minerals are extensively used in the formulation of various pharmaceutical and cosmetic products. The therapeutic properties of clay come from its complex chemical composition and those are antitoxicity, antiseptic properties, bacteriocidity, anti-inflammatory properties, absorption, and demineralization [4].

According to their mineralogical composition, there are three main groups of clays: kaolinite, montmorillonite and illite as well as around 30 different types of pure clays within these categories. In nature, clays are mainly formed from feldspars. Feldspars formed kaolinite and aluminum silicates under the influence of atmospheric phenomena. Some clays are of sedimentary origin and are brought to the shore by a stream of water that has settled at the bottom of lakes and seas. Clays, unlike other rocks, have a number of individual peculiarities: the mixture with water must be viscous, like mud, forming a nausea; the clay must be able to swell in water; the clay dough must take the form given to it and keep it after drying; must have a connecting vass with glue; it should not be released after being saturated with a certain amount of water.

Clays have been used since ancient times. It has been used since the time man came out of caves to build houses, to protect himself from heat, cold and wild animals. At the same time, clays played a key role in the transition from raw meat and cold water to cooked meat and hot water. Non-flammable household utensils are made of clay. In ancient times, the Egyptians used clay for mummification. The clay performed an antibacterial effect.

Clays are mainly a mixture of metal oxides. It is mainly composed of oxides of silicon, aluminum, calcium, magnesium and sodium. Clays differ in composition, properties and colors. Clays are found in white, blue, green, yellow, brown and gray colors. Black clays are rare. It is the micro-mixtures in them that give color to the clays. Those who do not know the properties of clays confuse clay with chalk and white quartz sand.

It is very easy to distinguish them. It is true that when you put chalk in water, it is smeared well like clay and looks plastic. However, if we add a drop of hydrochloric acid to the chalk, it will release carbon dioxide at that moment, revealing its chemical properties. White quartz sand is also easy to separate from clay. Because of its lack of plasticity, the wet ball disintegrates as soon as it is dried. Clay is also indispensable as a means of treatment.

Ointment made from yellow clay soaked in acetic acid by dissolving it in warm water and adding a little white oil during muscle tension was used for back and neck pain. It is also used in the treatment of Damirov's disease.

The first grills were made of clay, it is put on the sore spot after pouring it into a narrow clay cup and closing the lid. Clay has been used for washing clothes for thousands of years. Clay prevents milk from rotting. When you add a spoonful of clay to the milk, the milk does not rot even for a few days in hot weather.

Each of the clays has its own advantages. White rose has an advantage in the adsorption and removal of slag from the body and its antiseptic effect. The best property of white clay is that it cleanses and dries the skin. It removes excess sebum and sweat glands from the skin. This type of clay is also used in decorative cosmetics as a powder and deodorant. It is more suitable for oily skin in women. When using white clay as a mask for oily skin, mix two tablespoons of clay powder in mineral water and tea until the mixture becomes creamy. You can also add a teaspoon of lemon juice. The resulting mass is applied in a thick layer to the place to be cleaned. After waiting for 10-15 minutes, wash with warm water. Black clay occupies a special place among other therapeutic clays. Its biologically active substances regulate the function of fat and muscle and the metabolism of fat in cells. Mix 500 grams of black clay with mineral water until creamy. After taking a shower, massage the sore spot. Heat the clay decoction a little and apply a thick layer on it. It is covered with polyethylene and a woolen scarf. After 20-30 minutes, the clay layer is removed and washed with warm water. It is dried with a towel. The operation is repeated for several days. The wide range of applications of clays is mainly due to their high adsorption properties.

From the brief information given, it is clear that clays are very useful and suitable minerals. Along with many other regions of the world, in the territory of Nakhchivan AR different types of clay are widespread in the form of deposits. Of these deposits, Shahbuz field, Nakhchivan field, Babek field, Yayci field, Desta field, Cheshmabasar field, Kultepe field, Duzdag field, Qabilli field have been officially registered. The total reserves of these fields are about 17 000 000 cubic meters.



The Ministry of Education of the Nakhchivan Autonomous Republic and the Nakhchivan Branch of the Azerbaijan National Academy of Sciences jointly organized the project "Researchers of Tomorrow". Thus, the students studied the solubility, density and a number of physical and chemical properties of clay in the laboratory of chemistry and technology of mineral raw materials of the Institute of Natural Resources of the Nakhchivan Branch of ANAS. Students also made clay soaps and face masks (for oily, normal, dry skin).

**The work was organized by the Ministry of Education of the Nakhchivan Autonomous Republic and the Nakhchivan Branch of the Azerbaijan National Academy of Sciences within the "Researchers of Tomorrow" project.*

REFERENCES

1. Han, R., Wang Y., Zou W., Wang Y. & Shi J. (2007). Comparison of linear and nonlinear analysis in estimating the Thomas model parameters for methylene blue adsorption onto natural zeolite in fixed-bed column. *J. Hazard. Mater.*, 145, 331-335.
2. Hassan, A.F., Abdel-Mohsen A.M. & Fouda M.M. (2014). Comparative study of calcium alginate, activated carbon, and their composite beads on methylene blue adsorption. *Carbohydr. Polym.*, 102, 192-198.
3. Hussein, H., Khudhaier H., Al-Khafaji N., Hadi H. & Ali H. (2007). Study of the adsorption of methylene blue from aqueous solution: a comparison between iraqi & english bentonite activity as adsorbents. *J. Kerbala Univ.*, 5, 1-16.
4. Lopez-Galindo, A., Viseras C. & Cerezo P. (2007). Compositional, technical and safety specifications of clays to be used as pharmaceutical and cosmetic products. *Appl. Clay Sci.*, 36, 51-63.
5. Mathur, N., Bhatnagar P. & Bakre P. (2006). Assessing mutagenicity of textile dyes from Pali (Rajasthan) using Ames bioassay. *Appl. Ecol. Environ. Res.*, 4(1), 111-118.
6. Mukherjee, S. (2013). Clays for Medicines and Fillers. In *The Science of Clays*, Springer, Netherlands, pp. 151-158.
7. Pezoti Junior, O., Cazetta A.L., Gomes R.C., Barizao E.O., Souza I.P., Martins A.C., Asefa T. & Almeida V.C. (2014). Synthesis of ZnCl₂-activated carbon from macadamia nut endocarp (*Macadamia integrifolia*) by microwave-assisted pyrolysis: Optimization using RSM and methylene blue adsorption, *J. Anal. Appl. Pyrol.*, 105, 166-170.

Материал поступил в редакцию 28.02.22

ГЛИНА – ЦЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ РЕСУРС НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ, ЕЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

А.Б. Рзаева¹, А.В. Аманова², Ф.Т. Асадли³

¹ доктор философии по химии, кандидат наук, доцент, ведущий научный сотрудник,

¹ Институт природных ресурсов, Нахчыванское отделение НАН Азербайджанской Республики,

^{2,3} Министерство образования Нахчыванской Автономной Республики, школа № 11, Азербайджан

***Аннотация.** По своему минералогическому составу различают три основные группы глин: каолинит, монтмориллонит и иллит, а также около 30 различных типов чистых глин внутри этих категорий. Помимо защиты окружающей среды, глины в качестве адсорбентов находят применение и в пищевой промышленности, например, для осветления вина. Кроме того, глины также очень важны в медицине и косметике, где при смешивании с водой образуется коллоидный раствор, который при употреблении действует как естественное слабительное, поглощая как органические, так и неорганические загрязнения, тяжелые металлы и свободные радикалы. Глины и минералы глины входят в состав многих продуктов по уходу за кожей, таких как кремы, а также независимо применяются при экземе и различных видах сыпи.*

***Ключевые слова:** глины, глинистые минералы, косметология.*

Biological sciences
Биологические науки

УДК 577.125 + 615.017 577;613.2-0,53

ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЧЕТАННОГО ВВЕДЕНИЯ ФЕРАЗОНА И ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ ДИАБЕТЕ У БЕЛЫХ КРЫС

Х.А. Ганиев, кандидат биологических наук, директор
ЦНИЛ ГОУ ТГМУ им Абуали ибни Сино (Душанбе), Таджикистан

***Аннотация.** Гипогликемические свойства комбинированного введения ферразона и эфирных масел при аллоксановом диабете были изучены на белых беспородных самцах крыс. При совместном введении ферразона с липовитолом (0,5 + 0,02 г/кг) уровень глюкозы по отношению к контрольным крысам снижается на 46,15 %, 45,34 % и 44,0 %, а показатели ферразона с лимонелом, ферразона с карвиолом были незначительно ниже по сравнению с ферразоном с липовитолом. Однако эффективность сочетанного введения метформина с липовитолом (0,08 + 0,02 г/кг) значительно превосходит аналогичные свойства указанных испытуемых средств, что свидетельствует о том, что сочетанное введение эфирных масел с антидиабетическими средствами значительно улучшает их эффективность.*

***Ключевые слова:** аллоксан, диабет, ферразон, липовитол, метформин, эфирные масла, гипогликемия.*

Актуальность. Известно, что на фоне метаболического синдрома наряду с дислипидемией, а также комплексом других факторов и патологическими состояниями, развивается инсулинрезистентность. Согласно Reaven G.M. (1988), метаболический синдром – это сочетание инсулинорезистентности, артериальной гипертензии, гиперлипидемии и ожирения. [13] В дальнейшем Международной диабетической федерацией (МДФ-IDF) (2005) были разработаны основные критерии для данного синдрома.

Установлено, что основными признаками метаболического синдрома (МС) являются: абдоминальное ожирение с инсулинрезистентностью, общие критерии, сопровождающиеся повышением уровня триглицеридов в крови более, чем на 1,7 ммоль/л, снижением содержания липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) ниже 1,3 ммоль/л у мужчин и 1,29 ммоль/л у женщин, с увеличением концентрации глюкозы натощак более чем на 5,6 ммоль/л, также высоким уровнем повышения АД более, чем 130/85 мм ртутного столба. [10, 13, 14, 15].

Исходя из этого, необходимо отметить, что метаболический синдром (МС) часто является предшественником сахарного диабета 2-го типа (СД-2). (8, 12, 14) Кроме того, МС ассоциирован с развитием сердечно-сосудистых заболеваний, ожирением, стеатозом печени, нарушением функции почек и повышенным риском развития онкологических заболеваний [8, 13, 15, 16].

При (МС) происходит комплексное нарушение системной регуляции липидного, углеводного, белкового обмена под воздействием внешних и внутренних факторов, при этом происходит нарушение механизмов регуляции инсулина, что способствует возникновению сахарного диабета 2-типа (СД 2) [1-3, 5, 7, 8].

Согласно данным ВОЗ, сахарный диабет – это состояние продолжительного повышения уровня сахара в крови. Данное заболевание обусловлено абсолютным или релятивным недостатком инсулина, который приводит к нарушению углеводного, жирового и белкового обменов [1, 8, 16].

Таким образом, сахарный диабет представляет собой плеiotропное заболевание, что определяет влияние отдельно взятого заболевания на несколько мишеней, запущенное различными биохимическими процессами в организме. Также дивергенцией биохимических и патофизиологических процессов, исходящие от основной (единственной) мишени, возникающие по различным причинам, но имеющие одинаковое проявление [DCC Research Group, 1996].

В настоящее время для лечения сахарного диабета 2 типа используется огромное количество эффективных природных, растительных и синтетических препаратов различного класса. Несмотря на то, что в настоящее время во многих отечественных и зарубежных научных центрах ведутся целенаправленные поиски по разработке новых антидиабетических лекарственных средств (3,4).

Установлено, что такие полисахаридсодержащие растения, как топинамбур, цикорий, черника, солодка голая, стручки фасоли, корень одуванчика и некоторые другие обладают антидиабетическими свойствами. Более того их эфирные масла обладают гепатозащитными, гиполлипидемическими, противовоспалительными, антиоксидантными и антигипоксическими свойствами [1, 3, 6, 9]. При комплексном и сочетанном применении различных классов лекарственных растений и эфирных масел можно добиться взаимного улучшения эффективности их влияния на показатели терапии СД-2 [4].

В связи с этим, нами был проведен ряд исследований по изучению влияния полисахаридов и флованоидов, содержащихся в составе феразона и известного гипогликемического препарата метформина в сочетании с эфирными маслами на течение СД-2 типа. Исходя из этого, было бы интересным изучить их эффективность при аллоксановом диабете у крыс.

Цель исследования. Изучение лечебных свойств сочетанного введения феразона и эфирных масел при аллоксановом диабете на белых крысах.

Материал и методы исследования. Тест толерантности к глюкозе проводили на 36 белых беспородных крысах массой 210-220 г. Животные были использованы согласно установленным правилам лабораторной практики, предназначенные для проведения доклинических исследований согласно требованиям ГОСТ № 51000.3-96 и 51000.4-2008 с соблюдением Международных рекомендаций Европейской конвенции.

Животные были распределены на 6 серий по 6 крыс. 1 – Интактные; 2 – контрольные (животные, которым натощак внутривенно вводили 2 г/кг 20 % раствор глюкозы); 3 – животные, которым за 15 мин до взятия первой порции крови внутривенно вводили феразон в дозе 0,5 г/кг массы; 4, 5, 6 – животные, которым, по вышеуказанной схеме, вводили феразон в дозе 0,5 г/кг в сочетании с липовитолом, карвиолом, лимонеолом в дозе 0,02 г/кг массы в отдельности.

Концентрацию глюкозы определяли у животных, содержащихся в голоде в течение 12-14 часов с доступом к воде. Крысам натощак вводили внутривенно 2 г/кг 20 %-го раствора глюкозы и через 15, 30, 60 и 120 мин измеряли показатели гликемии.

Гипогликемические свойства сочетанного введения феразона изучали при аллоксановом диабете у 48 белых беспородных крыс массой 210-220 г. Аллоксановый диабет вызывали однократным подкожным введением аллоксангидрата в дозе 120 мг/кг массы животным, содержащимся в голодном рационе в течение 18 часов до введения аллоксангидрата.

Концентрацию глюкозы в крови определяли глюкооксидазным методом с помощью набора «Фотоглюкоза» (ООО «ИМПАКТ»). Цифровые данные обрабатывали при помощи персонального компьютера с использованием программы SPSS с пакетом анализа для Windows 10.

Результаты и их обсуждение. Известно, что глюкозотолерантный тест является наиболее распространенным методом исследования диагностики толерантности к глюкозе при экспериментальном сахарном диабете.

Согласно представленным данным на (рис. 1), в результате внутривенного введения 20 % глюкозы в дозе 2 г/кг массы у контрольных животных через 30 мин. концентрация глюкозы, по сравнению с исходными, данными повышается на 76,4 %, через 60 мин на 121,5 %, а через 120 мин снижается до уровня 42,6 %.

В сериях, получавших феразон в дозе 0,5 г/кг, уровень глюкозы по сравнению с исходными данными через 30, 60 и 120 мин снижается на 55,5 %, 77,8 % и 18,5 % соответственно.

В сериях, получавших, феразон в дозе 0,5 г/кг, уровень глюкозы по сравнению с исходными данными через 30, 60 и 120 мин снижается на 55,5 %, 77,8 % и 18,5 % соответственно. В то же время у животных, получавших феразон с липовитолом. (0,5 + 0,02), уровень глюкозы в периферической крови по сравнению с исходными данными снижается через 30, 60 и 120 мин на 43,55, и 16 %, соответственно.

Необходимо отметить, что показатели глюкозы в сериях леченных феразоном с лимонеолом и феразоном с карвиолом (0,5 + 0,02), были аналогичны с данными крыс, леченных феразоном с липовитолом.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что сочетанное введение испытуемых средств положительно влияет на углеводный обмен и тем самым оказывает существенный сахароснижающий эффект.

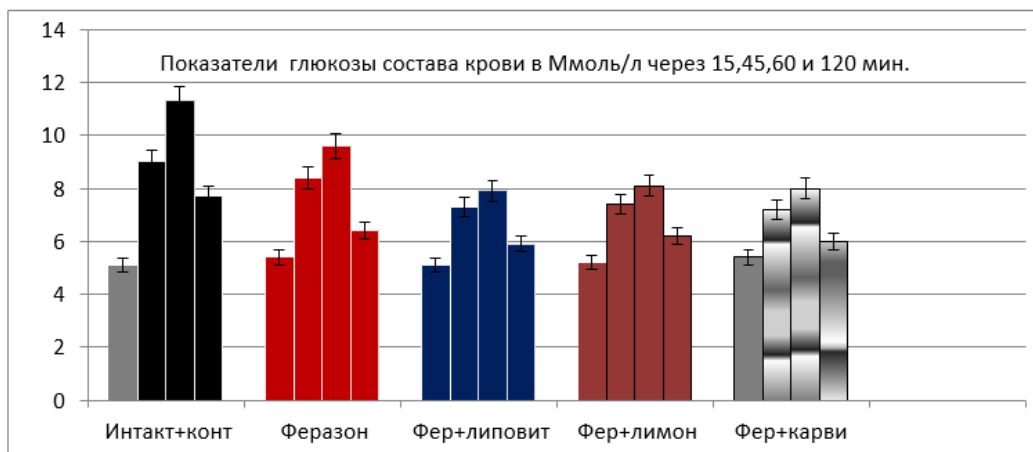


Рис. 1. Влияние сочетанного введения феразона и липовитола, лимонеола и карвиола на уровень глюкозы у белых крыс с гипергликемией

Исходя из этого, нами были изучены гипогликемические свойства испытуемых средств на фоне аллоксанового диабета.

Согласно данным приведенным на (рис. 2), концентрация глюкозы в сыворотке крови животных с аллоксановым диабетом (контрольные) по сравнению с интактными крысами повышается через 15 дней в 2,5 раза, через 30 в 2,2 раза, через 60 в 1,3 раза.

В сериях, леченных феразоном, уровень глюкозы по сравнению с контрольными животными через 15, 30 и 60 суток снижается на 33,8 %, 36 % и 31,3 % соответственно.

В сериях, крыс с аллоксановым диабетом, получавших феразон с липовитолом (0,5 + 0,02 г/кг), уровень глюкозы в крови снижается на 46,15 %, 45,34 % и 44,0 % соответственно.

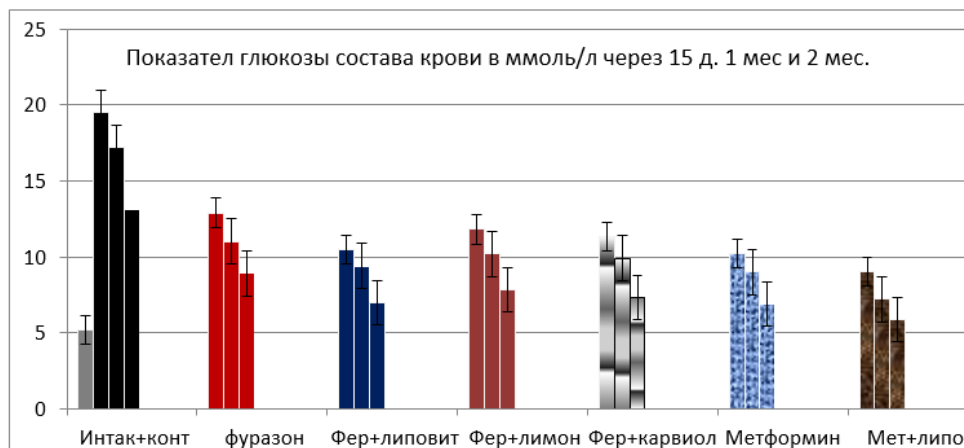


Рис. 2. Гипогликемические свойства сочетанного введения феразона и эфирных масел у крыс с аллоксановым диабетом

В то же время, показатели гипогликемической активности феразона с лимонеолом (0,5 + 0,02) г/кг массы были незначительно ниже по отношению к показателям феразона с липовитолом, но лучше, чем феразона, введенного по отдельности (0,5) г/кг массы. В то же время, показатели гипогликемического действия феразона с карвиолом близки к результатам крыс, получавших феразон с липовитолом. Нужно отметить, что метформин в дозе (0,08) г/кг массы по эффективности значительно превосходит аналогичные действия феразона и незначительно феразона с липовитолом. Однако при сочетанном введении метформина с липовитолом (0,08 + 0,02 г/кг) уровень глюкозы в крови подопытных крыс снижается по отношению к контрольным на 54 %, 58 % и 55 % соответственно.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что сочетанное введение полисахаридов и флавоноидсодержащих средств с эфирными маслами улучшает углеводный обмен и тем самым оказывает гипогликемический эффект, и, по всей вероятности, данный эффект происходит благодаря сочетанному эффекту эфирных масел, которые обладают гепатозащитными, антиоксидантными, мембраностабилизирующими, противовоспалительными и ангиопротекторными свойствами. Об этом свидетельствуют не только результаты сочетанного введения феразона, но и исследования метформина в сочетании с липовитолом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аметов, А.С. Ожирение и сахарный диабет типа-2; Современные аспекты фармакотерапии / А.С. Аметов, М.А. Прудникова // эндокринология; новости, мнения, обучения. – 2016. – № 4. – С. 15-21.
2. Дедов, И.И. Сахарный диабет 2 типа и метаболический синдром: молекулярные механизмы, ключевые сигнальные пути и определение биомаркеров для новых лекарственных средств. / И.И. Дедов, В.А. Ткачук, Н.Б. Гусев и др. // Сахарный диабет. – 2018. – № 21 (5). – С. 364-375. <https://doi.org/10.14341/DM9730>
3. Ишанкулова, Б.А. Сравнительная характеристика некоторых сахароснижающих препаратов и сборов из растений Таджикистана (в эксперименте) / Б.А. Ишанкулова, М.В. Урунова, У.П. Юлдашева // Вестник Авиценны. – 2013. – № 1. – С. 121-125.
4. Кайдаш, О.А. Экспериментальная модель сахарного диабета 2-го типа у крыс, вызванная диетой с высоким содержанием жиров и стрептозотоцином в низкой дозе / О.А. Кайдаш, В.В. Иванов, А.И. Венгеровский и соавт // Бюллетень сибирской медицины. – 2020. – № 19 (2). – С. 41–47. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2020-2-41-47>
5. Леонова, Н.В., Влияние метаболического синдрома на риск развития осложнений сахарного диабета типа 1. / Н.В. Леонова, Г.А. Чумакова, А.В. Циркова и др. // Российский кардиологический журнал. – 2015. – № (4). – С. 55-58. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-4-55-58/>
6. Пальчикова, Н.А. Гормонально-биохимические особенности аллоксановой и стрептозотоциновой моделей экспериментального диабета / Н.А. Пальчикова, Н.В. Кузнецова, О.И. Кузьминова и др. // Бюллетень. СО РАМН. – 2013. – Т. – 33. – № 6. – С. 18-24.

7. Холов, А.К. Изучение токсичности ферусинола в условиях трехмесячного эксперимента на белых крысах / А.К. Холов, Д.А. Азонов Г.В. Разыкова и др. // Евразийское научное объединение. № 2 (48). Современные концепции научных исследований 9 XLV111 – Международная науч. Конференция. – 2019. – С. 117-122.
8. Шилов, А.М. Место статинов в коррекции нарушений липидного обмена у пациентов с метаболическим синдромом / А.М. Шилов, М.В. Мельник, А.О. Осия // Лечащий врач. – 2010. – № 4. – С. 68-71.
9. Azar Sami, T. The DD genotype of the ACE gene polymorphism is associated with diabetic nephropathy in type diabetics | Azar S.T., Zalloua P.A., Mediey R Endocr. Res.-2011.-27 (1-2).- P 99-108
10. Aschner, P. Metabolic syndrome as a risk factor for diabetes / P. Aschner // Expert Rev. Cardiovasc. Ther. – 2010. – Vol. 8. No. – P. 407–412.
11. Bolinder, J., Ljunggren O., Kullberg J., et al. Effects of dapagliflozin on body weight, total fat mass, and regional adipose tissue distribution in patients with type 2 diabetes mellitus with inadequate glycemic control on metformin / J. Bolinder, O. Ljunggren, J. Kullberg et al. // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2012. Vol. 97, N 3. P. 1020–1031,
12. Ibarra, A. Fraxinus excelsior seed extract FraxiPure™ limits weight gains and hyperglycemia in high-fat diet-induced obese mice / A. Ibarra, N. Baia, K. Hea // Phytomedicine. – 2010. – Vol. 18. – P. 479-485.
13. Reaven, G.M. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease / G.M. Reaven. // Diabetes. – 1988. – Vol. 37. No 12. – P. 1595-1607.
14. Ferdinand, K.C., Rodriguez F., Nasser S.A. Cardiorenal metabolic syndrome and cardiometabolic risks in minority populations / K.C. Ferdinand, F. Rodriguez, S.A. Nasser // Cardiorenal. Med. – 2014. – Vol. 4. No 1. – P. 1-11.
15. Extermann, M. Metabolic syndrome and cancer: from bedside to bench and back // Interdiscip. Top. Gerontol. – 2013. – Vol. 38. – P. 49-60.
16. Vanni, E., Bugianesi E., Kotronen A. et al. From the metabolic syndrome to NAFLD or vice versa / E. Vanni, E. Bugianesi, A. Kotronen et al. // Digest. Liver Dis. – 2010. – Vol. 42. No 5. – P. 320-330.

Материал поступил в редакцию 02.03.22

THE HYPOLIPIDEMIC PROPERTIES OF THE COMBINED INTRODUCTION OF FERAZON AND ESSENTIAL OILS AGAINST THE BACKGROUND OF ALLOXANE DIABETES ON WHITE RATS

H.A. Ganiev, Candidate of Biological Sciences, Ph.D., Director
Central Research Laboratory of the State Educational Institution
of TSMU named after Abuali ibn Sino (Dushanbe), Tajikistan

Abstract. *The hypoglycemic properties of the combined administration of ferazone and essential oils in alloxan diabetes were studied on white mongrel rats in males. With the combined administration of ferazone with lipovitol (0.5 + 0.02 g/kg), the glucose level in relation to control rats is reduced by 46.15 %, 45.34 % and 44.0 %, and the indicators of ferazone with limoneol, ferazone with carviol were slightly lower compared to ferazone with lipovitol. However, the effectiveness of the combined administration of metformin with lipovitol (0.08 + 0.02 g/kg) significantly exceeds the similar properties of these tested agents, which indicates that the combined administration of essential oils with antidiabetic agents significantly improves their effectiveness.*

Keywords: *alloxan, diabetes, ferazone, lipovitol, metformin, essential oils, hypoglycemia.*

UDC 57

TREES AND SHRUBS SPREAD IN THE SYRDARYA VALLEY

S.T. Mamasoliev¹, R.M. Berdiev²¹ Doctor of Philosophy (PhD) of Biological Sciences, Acting Associate Professor, ² Master
Andijan State University, Uzbekistan

Abstract. Brief information is given about the location, formation, saturation of the Syrdarya, the largest river in the Fergana Valley, and the soils distributed in the river valley, as well as trees and shrubs of specific plants.

Keywords: Fergana Valley, Syrdarya, hills, soil, groves, trees, shrubs.

On the eastern edge of the Fergana Valley, near the village of Balikchi, at the confluence of the Naryn and Karadarya rivers, it is called the Syrdarya. It flows through the Andijan, Namangan, Fergana, Tashkent, Syrdarya regions of Uzbekistan, the Sughd region of Tajikistan, and the South Kazakhstan and Kyzylorda regions of Kazakhstan, first to the west and southwest, and then to the north, northwest, and flows into the Aral Sea. Its length is 2272 km, it is 3018 km from the beginning of the Naryn River. The river basin covers an area of about 462,000 km², and its main water formation is 219,000 km². Syrdarya is the river which is the most abounding in water [1, 2].

In the mountainous part of the Syrdarya basin it flows along the ridges Akshiyarak, Borkoldoi, Otboshi, Olay, Turkestan and Nurata, and in the north along the Terskay Alatov. The peaks of the ridges are often covered with snow and glaciers. These ridges contain more than 1,600 glaciers with a total area of more than 2,200 km². There is also a lot of unmelted snow in the summer [3, 4, 5, 10].

The Syrdarya valley has a unique flora and forms tugai forests over large areas. In many places, tugai forests are a combination of trees, shrubs, semi-shrubs and grasses. Occasionally there is a creeping plant (liana). Tugai forests are found along the rivers of Central Asia, including the desert region of Uzbekistan to the mountains. But its main area is associated with the middle and lower reaches of rivers. Trees, shrubs, and deciduous shrubs abound on banks of the river flowing through streams in mountain ranges. They are willow, poplar, birch, mountain ash, hawthorn, spruce, and occasionally walnuts, apples, oleaster, which grow there. Shrubs such as dogwood and barberry are also common. In these areas, annual and perennial plants such as agrostis, rhizomes, buckthorn, hemp, sedge, mint, etc. form grass on the banks of rivers. The tugai forests in the hilly region cover a large area. This is because sometimes, when rivers overflow, they expand and flow to the shores [7, 8].

Later, the waters recede, and the rivers form a narrow stream, and on tugai forests are formed on its banks. Shrubs and deciduous shrubs (walnuts, populus, willow, Hippophae, tamarix) are more common in perennials than oleaster, white lily, and Capparis spinosa L. In addition, there are many plants from the family of alfalfa, licorice, various astragalus and wheat family plants.

The groves are composed of gray and brown soils. Rocky areas are also found in the upper regions. Soils are used to some extent for livestock in agriculture [6, 9, 11].

Professor I.I. Granitov spoke about the need to change such places in the future, emphasizing the need to create small reservoirs there. Due to the proximity of the tugai to the river banks, the vegetation is very diverse.

Below we will look at some of the plants that grow well in the tugai forests, as well as trees and shrubs that grow in the Syrdarya. We saw the following tree-lined tugai plants of the Syrdarya. The following are the most common types of woody plants in the forest.

Oleasters (*Elaeagnus Angustifoliya*) grow in the armpits of rivers, in slightly humid areas, forming tugai forests. The fruits are sweet and sour and are food for flocks of birds. This tree is 3-4, sometimes up to 5 m tall, with a brown, thorny body. Because of its thorns, it is used as a fence wall around the garden and yard and as fuel for the locals.

Populus (*Populus diversifolia*) is a beautiful populus that grows on all banks of rivers, in previously arid areas, forming clean forests. The body is bluish gray, but shiny and is used as a building material. They are 6-8 m tall and sometimes up to 10 m tall.

Populus (*Populus ntuinosa*) is a tree 7-8 m tall, with few branches, pyramid-shaped, and provides good building materials. These are more common in the upper reaches of the region we are studying.

Willow (*Salix songorica*) is a large shrub, smaller tree, 4-6 m tall. grows abundantly on large and small islands between the waters off the coast. Sheep, goats, and cattle eat it well. The locals transplant them by the roots and use them as living (fence) walls as well as baskets and pots.

Salix Wilhelm is also known as Salix Wilhelm because of its small size and delicate branches. Salix Wilhelm grows a lot on the shores, in the armpits, on the islands, very close to the water. Its branches are also used to make baskets and pots.

Fraxinus turkistanica is a 6-8 m tall tree that is occasionally found in the old riverbeds. We saw only 4 species of trees and made a herbarium out of them. This is evidenced by the fact that the seeds of willow, which grow in mountainous areas, flow with water.

Hippophae rhamnoides are 3-5 m tall, the branches are thorny brown and the fruits are yellowish-red. The fruit is short and clings to the branches. They also grow abundantly in mountain streams and riverbanks.

Holemendron-holdendron is a thorny shrub, a plant that grows in groups on dry riverbeds and gravelly hills. These are used by the locals to graze their cattle. It is also used as a broom to sweep the hay under the sheep and to clean themilled rice grains and straw.

Lycium L. Lycium rufhenicum is a hairy, shrubby plant, 1.5 m tall, with thorns. The young leaves are solitary, the old ones are 2-5, ovate, elliptical or inverted. The flowers are blue-black. The berries are watery, red-spherical or ovoid. It grows abundantly in river valleys and dry hills. Because of its long thorns, cattle do not eat it well.

Tamarix romosissima is a herbaceous plant that grows in clusters in the gravelly, rocky areas of the riverbeds where it used to flow. The stems are reddish-thick, the body is smooth, and the flowers are beautiful reddish-pink. From time immemorial, they were used as to make handles for whips and sticks because they were hard.

Tamarix hispida is a very beautiful, elegant, large plant that grows in dry areas. The locals make sticks from it for the elderly and firewood.

Tamarix Laxa is smaller, the branches are soft. It grows well in sandy, gravelly areas, closer to water. This beautiful plant can be propagated as an ornamental plant.

Liquorice (Glycyrrhiza glabra) is a plant that belongs to the family of angiosperms, the root system of which is thick ropelike and spreads horizontally. Located up to groundwater. According to scientists, the sweetness of the root is 40 times sweeter than sugar. Pod fruits are called liquorice (red brains in Uzbek) because they are red, and they are sweet because they have sweet roots. It grows in the thickets of the old river. It is a valuable medicinal plant.

Conclusion

Specific plant species are widespread in the Syrdarya basin, the upper part of which consists mostly of trees and shrubs.

It is important to point out that Syrdarya plants are of great importance in nature and in agriculture, providing oxygen to the atmosphere, the formation of the microclimate, the production of building materials, as an industrial raw material, its unique medicinal and decorative properties.

REFERENCES

1. Arifkhonova, M.M. Vegetation of the Ferghana Valley / M.M. Arifkhonova. – Toshkent. "Fan", 1967.
2. Baratov, P. Rivers of Central Asia and their economic significance / P. Baratov. – Tashkent. Fan, 1967.
3. Korzhenevsky, N.L. Nature of Central Asia / N.L. Korzhenevsky. – T.; 1960.
4. Karovin, E.P. Vegetation of Central Asia and southern Kazakhstan / E.P. Karovin. – T., 1961.
5. Nabiev, M. Botanical atlas-dictionary / M. Nabiev. – Tashkent. Fan, 1969.
6. Key to plants of Central Asia In X-volumes. – Tashkent. Fan, 1968-1993.
7. Pratorov, O.P. Modern system of higher plants of Uzbekistan / O.P. Pratorov, M.M. Nabiev. – Tashkent. Ukituvchi, 2007.
8. Sedov, V.V. Floodplain vegetation of the Zarafshan valley and ways of its reconstruction / V.V. Sedov. – Nukus Uz.SU Names of Alisher Navoi, 1959.
9. Usmanov, A.U. Dendrology / A.U. Usmanov. – Ukituvchi. Tashkent, 1974.
10. Koriev, N.V. Natural Geography of Central Asia / N.V. Koriev. – T., 1968.
11. Kholikov, S.H. Plants and animals of the Fergana Valley included in the Red Book of Uzbekistan / S.H. Kholikov, K.Z. Zokirov, T.A. Madumarov. – Andijon, 1992.

Материал поступил в редакцию 07.03.22

ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В ДОЛИНЕ СЫРДАРЬИ

С.Т. Мамасолиев¹, Р.М. Бердиев²

¹ доктор философии биологических наук, и.о. доцента, ² магистр
Андижанский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. Дана краткая информация о местоположении, формировании, насыщении Сырдарьи, крупнейшей реки Ферганской долины, и почвах, распространенных в долине реки, а также деревьях и кустарниках конкретных растений.

Ключевые слова: Ферганская долина, Сырдарья, адыр, почва, роуи, деревья, кустарники.

УДК 621.396

О НЕКОТОРЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ ШУНГИТА**Ж.Д. Манбетова¹, С.В. Коньшин², Ж.С. Абдимуратов³, М.Н. Иманкул⁴**¹ Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина (Нур-Султан),^{2,3} Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева,⁴ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва (Нур-Султан), Казахстан

***Аннотация.** Сегодня сотовая связь имеет широкомасштабное использование, а работа ее базовых станций и сотовых телефонов вносит свою лепту в оказание негативного влияния на электромагнитную обстановку. Цель – обзор некоторых актуальных средств защиты от ЭМИ сотовой связи, разработанных с использованием шунгита. Приведено средство защиты для головы от ЭМИ сотового телефона – конструкция, изготовленная на основе порошка шунгита. Указаны недостатки альтернативных средств защиты, реализованных с применением токопроводящих проводов с изоляционным покрытием. Отмечены сведения о экранирующих свойствах композитных материалов на базе шунгита, а также перспективные тренды – использование метаматериалов и аморфного алмазоподобного углерода, модифицированного кобальтом.*

***Ключевые слова:** электромагнитные излучения, шунгит, система заземления, экранирующие композиционные материалы, метаматериалы.*

Электромагнитное загрязнение окружающей среды – неотъемлемая составляющая функционирования систем беспроводной передачи информации, в том числе сотовой связи. Освоение новых радиочастотных диапазонов, внедрение принципиально иных способов размещения излучающих объектов на территории и др. приводят к необходимости изучения проблем защиты от электромагнитных излучений (ЭМИ) сотовой связи. Перспективным социальным, организационно-управленческим, научно-техническим аспектам данной проблемы посвящено очень много публикаций, например, [3].

В соответствии с санитарными правилами и нормами по ЭМИ для снижения ЭМИ защитные устройства должны представлять собой электрически и магнитно замкнутый экран. На сегодняшний день разработано много типов устройств для ослабления ЭМИ сотовых телефонов (СТ), которые представляют из себя средства индивидуальной защиты для головы. В частности, в работе [5] представлено устройство для защиты человека от воздействия электромагнитного поля (ЭМП), излучаемого СТ, служащее приспособлением, ослабляющим уровень ЭМИ, реализованное в виде маски фехтовальщика, надеваемой на голову человека. В подобной маске выполнены отверстия для глаз и рта и к ней присоединяют гибкий электрический проводник для соединения ее с системой заземления, электрически соединенный с шейной частью маски.

Большинство разработанных средств для защиты от ЭМИ, выполненных с использованием токопроводящих проводов с изоляционным покрытием, свернутых в кольцо по размеру головы или другой части тела, где позиционируется СТ, при котором начало и конец токопроводящего провода соединены между собой контактным соединением, имеют основной недостаток – необходимость использования системы заземления, что влечет некомфортность применения в повседневной жизни человека [1].

Свойство экранировать ЭМИ радиочастот наноструктурированному углеродосодержащему материалу типа шунгитовой породы придает химический состав и глобулярная структура. Вследствие структурных особенностей, химического состава и физических параметров шунгита частицы углерода служат локальными проводящими объемами, распределенными в пористой силикатной матрице. Это способствует их использованию в качестве компонентов перспективных экранирующих ЭМИ композиционных материалов. В [1] представлена разработанная модель, предназначенная для защиты человека от ЭМП СТ путем ослабления ЭМИ за счет использования многомодульной конструкции в виде головного убора, при сохранении диаграммы направленности сотового телефона (рис. 1). Устройство имеет сменные модули, состоящие из коллоидной смеси порошка шунгита (40 масс. %, в том числе в состав включен порошкообразный наноструктурированный шунгит), порошка гипса (20 масс. %) и насыщенного водного раствора хлорида кальция (40 масс. %). Механизм поглощения электромагнитной энергии связан с процессом ориентационной дипольной релаксации.

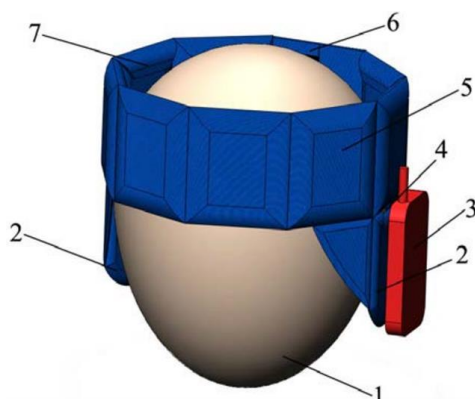


Рис. 1. Внешний вид средства индивидуальной защиты для головы

На рисунке: 1 – окружность головы человека; 2 – модули, которые могут полностью закрывать ухо человека во время разговора; 3 – СТ; 4 – отверстие для динамика СТ; 5 – поглощающие модули; 6 – пришивная контактная лента для закрепления устройства на голове человека; 7 – фиксирующие отсеки пришивной контактной ленты. Наличие отверстия на уровне уха человека размером $40 \times 0,2$ мм для свободного прохождения звуковых волн не влияет на величину ослабления ЭМИ, т.к. размер меньше $\lambda/4$ рабочего диапазона частот [6].

Известно, что идеальный электромагнитный экран (ЭМЭ) – полностью замкнутая непрерывная проводящая поверхность с бесконечно большой проводимостью и с некоторой толщиной стенки экрана. Использование ЭМЭ оправдано в условиях сложной электромагнитной обстановки при недостаточной эффективности других мер. На частотах свыше 300 МГц преобладает затухание за счет поглощения, характеризующееся глубиной проникновения ЭМП в материал экрана, при котором напряженность ЭМП ослабляется в e раз [8]. Установка традиционных сплошных металлических экранов во многих случаях представляется проблематичной, поэтому в последние годы вместо обычного металла начали использовать современные метаматериалы [2] и экраны на базе композиционных материалов, содержащих порошкообразные шунгитосодержащие и растворные наполнители.

Такие экраны могут применяться для защиты персонала от повышенных уровней ЭМП. Использование экранов ЭМИ, обладающих гибкими свойствами, весьма актуально ввиду технологичности и практичности их применения, а также эффективных свойств поглощения. Поэтому разработаны конструкции экранов ЭМИ на базе шунгита, получаемые путем заполнения поэлителеновых форм порошкообразными материалами [4].

Измерения уровня мощности, проходящей через гибкий экран ЭМИ, заполняемый порошкообразным шунгитом, в диапазоне частот 0,7... 17 ГГц, показали, что на частотах 0,7... 6 ГГц уровень мощности уменьшается в 2 раза (рис. 2) [1]. За счет наличия проводящего порошка шунгита в каждой ячейке конструкции обеспечиваются экранирующие ЭМИ характеристики. Подобные гибкие экраны можно использовать для экранирования специальных помещений и для ослабления уровня помех, создаваемых базовыми станциями сотовой связи, которые работают на частотах свыше 4 ГГц.

Известно, что в аморфном алмазоподобном углероде, модифицированном кобальтом, наблюдается эффект поглощения ЭМИ радиочастотного диапазона. В [7] в качестве перспективного поглотителя ЭМИ радиочастотного диапазона исследован гибридный кластер на базе графена и даймондена (даймонден – единичная алмазная плоскость), являющихся базовыми структурными единицами, из которых состоит аморфный алмазоподобный углерод [9].

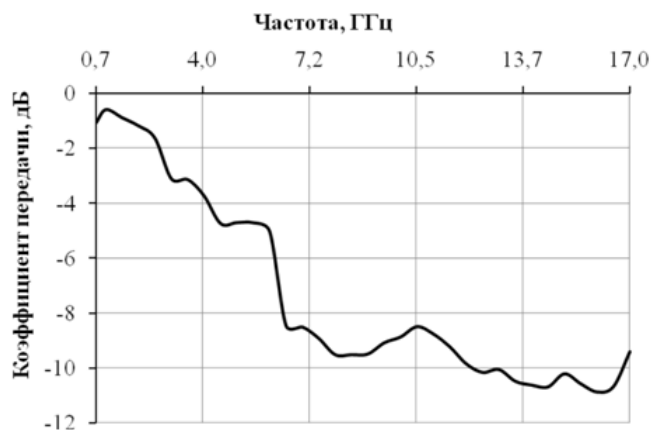


Рис. 2. Графики частотной зависимости коэффициента передачи гибкого экрана ЭМИ, заполняемого порошкообразным шунгитом

Резюмируя можно отметить, что перспективны такие тренды в сфере экранирования как использование инновационных технологий – применение метаматериалов, однако пока такие экраны работоспособны в относительно узких полосах частот. Следовательно, для сотовой связи пока предпочтительными служат классические экраны, в том числе изготовленные на шунгитовой основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова, Е.С. Электромагнитные экраны на основе наноструктурированных углеродсодержащих материалов; под ред. Л.М. Лынькова / Е.С. Белоусова и др. – Минск: Бестпринт, 2017. – С. 264-266.
2. Бузов, А.Л. Повышение развязки между антеннами, расположенными на верхних площадках башен, за счет использования экранов со сложной геометрией / А.Л. Бузов, М.А. Бузова, А.В. Карлов и др. // Радиотехника. – 2020. – Т. 84. – № 6 (11). – С. 6-14.
3. Маслов, М.Ю. Концептуальный кризис в электромагнитной безопасности телекоммуникационных сетей и систем / М.Ю. Маслов, Ю.М. Сподобаев, М.Ю. Сподобаев // Электросвязь. – 2017. – № 7 – С. 18-23.
4. Пулко, Т.А. Гибкие конструкции защитных экранов электромагнитного излучения на основе углеродсодержащих порошковых наполнителей / Т.А. Пулко, Х.А.Э. Айад, А.М. Мохамед и др. // Доклады БГУИР – 2016. – № 7 (101). – С. 132-135.
5. Способ защиты человека от воздействия электромагнитного поля, излучаемого сотовым телефоном: пат. 2381042 РФ, МПК А 61 N 1/16 / С.И. Коструба, Е.В. Халин, Д.С. Стребков. – № 2008143730/12; заявл. 06.11.2008; опубл. 06.11.2008.
6. Устройство для ослабления электромагнитного излучения сотовых телефонов: пат. 10080 Респ. Беларусь, МПК7 Н 01 Q 17/00 / Л.М. Лыньков, Н.В. Насонова, Т.В. Борботько, Е.С. Белоусова; заявитель БГУИР. – № u 20130723; заявл. 06.09.2013; опубл. 30.04.14 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 2 (97). – С. 161.
7. Чекулаев, М.С. Гибрид нанокластеров графена и даймондена, модифицированный кобальтом. / М.С. Чекулаев, С.Г. Ястребов, С.В. Козырев // Неделя науки СПбГУ: материалы научной конференции с международным участием, 19-24 ноября 2018 г. Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций. – СПб.: Политех-Пресс, 2018. – С. 415-416.
8. Шапиро, Д.Н. Электромагнитное экранирование: Научное издание / Д.Н. Шапиро. – Долгопрудный: издательский дом «Интеллект», 2010. – С. 10-11.
9. Siklitskaya A., Yastrebov S., Smith R. Nanosystems: physics chemistry mathematics, 7 (2), 2016, 340-348.

Материал поступил в редакцию 22.02.22

ON SOME APPLICATIONS OF PROTECTION AGAINST ELECTROMAGNETIC RADIATION OF CELLULAR COMMUNICATIONS BASED ON SHUNGITE

Zh.D. Manbetova¹, S.V. Konshin², Sh.S. Abdimuratov³, M.N. Imankul⁴

¹ Kazakh Agrotechnical University named after Saken Seifullin (Nur-Sultan),

^{2,3} Almaty University of Energy and Communications named after G. Daukeev,

⁴ Eurasian National University named after L.N. Gumilyov (Nur-Sultan), Kazakhstan

Abstract. Today, cellular communication has a large-scale use, and the work of its base stations and cell phones contributes to the negative impact on the electromagnetic environment. The purpose is to review some current means of protection against EMR of cellular communications developed using shungite. A means of protection for the head from the EMR of a cell phone is given – a design made on the basis of shungite powder. The disadvantages of alternative means of protection implemented with the use of conductive wires with an insulating coating are indicated. Information about the shielding properties of composite materials based on shungite, as well as promising trends – the use of metamaterials and amorphous diamond-like carbon modified with cobalt – are noted.

Keywords: electromagnetic radiation, shungite, grounding system, shielding composite materials, metamaterials.

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 674.031.951.62

ПАВЛОВНИЯ (PAULOWNIA) – (АДАМОВО ДЕРЕВО) – ДЕРЕВО БУДУЩЕГО**А.Н. Тайбек¹, Ф.А. Токтасынова², А.А. Орайханова³, Н.З. Мамедова⁴**

¹ магистрант, ² ассоциированный профессор, ^{3,4} старший преподаватель,
¹⁻³ Казахский аграрный национальный исследовательский университет (Алматы), Казахстан
⁴ Ташкентский государственный аграрный университет, Узбекистан

***Аннотация.** В статье приводятся исследовательские материалы по приживаемости и росту древесного интродуцента Павловнии (Paulownia). Опыты показали, что зеленые сеянцы имеют хорошую приживаемость, самовозобновляемость и дают прирост до 2х м в год.*

***Ключевые слова:** дерево, семейство, эрозия, окружающая среда, древесина.*

Введение

Адамово дерево (Paulownia) – единственное быстрорастущее дерево из семейства Paulowniaceae. Павловния родом из Китая, но некоторые исследователи, родиной считают Японию. Благодаря своим характеристикам, это дерево способно исцелить бесплодную почву, может оказать большую помощь в борьбе с глобальным потеплением, загрязнением окружающей среды и опустыниванием планеты [1]. Это красивое дерево с раскидистой яйцевидной или округлой кроной. Листья крупные, широкие, бархатные, на длинных черешках. Яркие фиолетовые цветы-колокольчики собраны в метельчатые соцветия до 30 см длиной. Ствол цилиндрической формы. Высота дерева – 15-20 м. Плоды представляют собой коробочку с множеством маленьких крылатых семян.

Адамово дерево, благодаря своему быстрому росту, быстроразвивающейся корневой системе, помогает засадить площади, которым угрожает эрозия. Также эти свойства растения помогают при повторном облесении мест, пострадавших от пожаров. Значительное количество лиственной массы обеспечивает хорошее удобрение пострадавших земель [2]. Плотная крона дает густую тень, а также активный фотосинтез делают растение популярным для озеленения городов. Еще одним важным свойством является низкое содержание влаги (10-12 %) и соответственно низкая пожароопасность. Детали, изготовленные из древесины павловнии, не деформируются, так как устойчивы к поглощению влаги. Поэтому применяется древесина при производстве самых различных изделий: от детских игрушек до музыкальных инструментов. Древесина Павловнии накапливает вещество танин, которое делает ее устойчивой к поеданию термитами и жуками-точильщиками. Павловния не впитывает лаки, эпоксидные смолы, что в сочетании с малой водопроницаемостью делает ее предпочтительной при изготовлении лодок для состязаний, досок для серфинга, лыж и сноубордов [3].

Методы и материалы

Для изучения приживаемости и роста зеленых сеянцев Павловнии в данных условиях были заложены различные опыты. Опыты проводились в питомнике Байзаковского лесхоза Джамбульской области. Схема посадки 2х1.5. Расстояние между сеянцами 2 м и шаг посадки 1.5 м. Было посажено 1000 шт.

Основными типами почв для данной зоны являются светло каштановые почвы и сероземы. Климат данного региона характеризуется резкими перепадами температуры в течении суток и года в целом.

Среднегодовая температура воздуха по области – 7-10 °С. Среднемесячная температура воздуха самого холодного месяца января – 5-9 °С, на севере и северо-востоке – 11-14 °С. Абсолютный минимум в зимний период составляет 40-45 °С, на крайнем юге до 35-38 °С мороза. Зимой периоды с низкими температурами сравнительно невелики. Теплый период отличается высокими температурами и значительной сухостью воздуха. Средняя температура самого жаркого месяца – июля – 25-27 °С. В этом же месяце отмечается абсолютный максимум – очень сильная жара 40-45 °С. В целом осадков в области выпадает мало, особенно в её равнинной части (менее 250 мм в год). Ничтожное количество осадков (100-130 мм в год) отмечается на северо-востоке области. В северных и центральных районах летом дожди бывают очень редко. В предгорных районах количество осадков увеличивается до 300-500 мм. По сезонам года осадки распределяются крайне неравномерно – большая часть их приходится на зимне-весенний период. Посадка проводилась трех месячными сеянцами Павловнии.

На научно-методическом уровне актуальность исследования связана с необходимостью рассмотрения методических вопросов организации производственного обучения и производственной практики с учетом природно-климатических условий региона и особенностей реального сельскохозяйственного производства; с выявлением педагогического направления, способствующих последовательному формированию профессиональных квалификаций в рамках обобщенной профессии [4].

Результаты и обсуждение

Результаты исследований показали, что приживаемость сеянцев Павловнии составила на всех вариантах выше 91 % (табл. 1). Наблюдения показали, что в первый год неокрепшие сеянцы, были подвержены сильному ветру и в результате сильного ветра, небольшая часть сломалась. На следующий год сломанные сеянцы дали новые побеги.

Таблица 1

Приживаемость сеянцев Павловнии

№ п/п	Вариант	Приживаемость, %	Прирост за год
1	I	91	2
2	II	93	2.5
3	III	95	2.2

Выводы

Перспектива выращивания и использования Павловнии в Казахстане актуальна с точки зрения озеленения и создания промышленных плантаций. Опыты показали, что Павловния является быстрорастущей, самовозобновляющейся древесной породой и не требует особого ухода. Что очень ценно в системе озеленения города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ткаченко, К.Н. Адамово дерево, или царственная Павловния / К.Н. Ткаченко // В мире растений. – 2013. – № 12. – С. 26-29.
2. Тыщенко, Е.Л. Павловния войлочная как биоиндикатор степени загрязненности почв / Е.Л. Тыщенко, Ю.Ф. Якуба // Плодоводство и виноградарства Юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. – № 26 (02).
3. Atanas, Chunchukov, Svetla Yancheva. Micro propagation of Paulownia species and hybrids // First National Conference of Biotechnology, Sofia 2014, V.100. – livre 4. – P. 223-230.
4. Mamedova, N.Z. Effective didactic technologies for the development of tolerance // Bulletin of Science and Education No. 7 (61). – Part 3. – P. 32-34.

Материал поступил в редакцию 23.02.22

PAULOWNIA – (ADAM'S TREE) – TREE OF THE FUTURE

A.N. Taibek¹, F.A. Toktasynova², A.A. Oraikhanova³, N.Z. Mamadova⁴

¹ Master's Degree Student, ² Associate Professor, ^{3,4} Senior Lecturer

¹⁻³ Kazakh Agrarian National Research University (Almaty), Kazakhstan

⁴ Tashkent State Agrarian University, Uzbekistan

Abstract. The article presents research materials on the survival rate and growth of the woody introduced plant Paulownia. Experiments have shown that green seedlings have a good survival rate, self-renewal and give an increase of up to 2 m per year.

Keywords: tree, family, erosion, environment, wood.

Economic sciences
Экономические науки

УДК 330

**ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ
В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Дж.Ю. Гасымов¹, А.У. Алекперов²
^{1, 2} доцент

Нахичеванский Государственный Университет, Азербайджан

***Аннотация.** В статье проводится исследование по изучению особенностей управления в контексте рыночных отношений, рассматривается их характеристика на современный период, утверждается, что управление является одним из важнейших механизмов регулирования рыночной экономической системы, тем самым он также усиливает свое отношение к нему. Поскольку управление – это скорее вид деятельности, его описывают как форму отношений, о которой люди и человеческие ресурсы давно думали и использовали. История появления этого понятия в результате развития общественного разделения труда, обособившегося от других видов деятельности, приняла самостоятельную форму и носила специфический характер на протяжении всей истории. В то же время управление рассматривалось как многогранный процесс, охватывающий все сферы жизни общества. Таким образом, он подразделяется на три раздела, состоящие из политического, экономического и государственного управления.*

***Ключевые слова:** особенности управления, организация и управление предприятиями, менеджмент, новые вызовы в мировом хозяйстве, общественное разделение труда и др.*

На современном этапе развития правильная организация экономических процессов, рассмотрение их в региональном и национальном аспектах, в условиях более эффективного использования экономических ресурсов и другие факторы отражают очень важные аспекты концепции управления. во все времена. Одним из важных факторов в экономической науке является создание научной основы концепции управления, выявление его особенностей, оценка механизмов формирования в существующих экономических и социальных сферах. В ряде литературы менеджмент определяет организацию экономики во всех отраслях, определение целей на предстоящий период и механизмов достижения этих целей. Таким образом, учет существования управления в микро-, мезо- и макроэкономической сферах приводит к появлению полезных функций во всех его аспектах. Ученые, внесшие значительный вклад в развитие азербайджанской экономики. Учебник «Экономическая теория», изданный в 2004 г. Под редакцией Т. Валиева и Ш. Гафаровой деятельности человека, направленный на достижение [3, с. 319]. Очевидно, что управление, как одна из важнейших целей экономики, основывается на деятельности человека, что предполагает его регулирование и координацию в этих сферах.

Мы видим необходимость в правительстве, более ориентированном на научные исследования, обуславливающим их, сопровождающим и, как следствие, дополняющим их, и тем самым принимающим научные исследования в качестве надежной основы всех экономических процессов. Одним словом, научная основа управления отражает ее целесообразность, необходимость и социальную природу. В итоге, с точки зрения характеристики управления, можно отметить, что оно имеет научный характер и, следовательно, развивается на основе синтеза социально-экономических отношений общества на основе науки. В учебнике «Экономика (Экономическая теория, 2009)» за авторством экономиста С. Ибадова показано, что научное управление в его социальной природе, в целом, с использованием достижений управленческой науки, других социально-экономических наук, естественных наук, технических наук возможно и позволяет целенаправленно наладить и активизировать деятельность человека в области управления [7, с. 261].

Подходя через призму классификации признаков управления, можно отметить, что одним из важных его направлений является организация и управление хозяйственной деятельностью. Правильная организация процессов в этой сфере, ее регламентация на устойчивой научной основе и обеспечение ее многогранности отражает и методологию управления. В учебнике «Основы менеджмента (1993 г.)» за авторством экономиста Т. Гулиева обосновано, что методы экономического управления служат осуществлению экономики и реализации и интеграции сложных управленческих функций. Поэтому, по сути, метод управления является и средством осуществления управленческой деятельности [5, с. 151].

Предприятия, основанные на многогранных имущественных отношениях и управляемые на основе рыночных законов, заложили основы концепции управления, а также менеджмента. Переход

административного управления эмиратом на рыночные черты управления в начале 1990-х годов, в частности, ставит вопрос о современных управленческих ценностях. В учебнике «Основы менеджмента (2006)» за авторством Т. Гулиева [4, с. 25] к особенностям современного менеджмента можно отнести следующее:

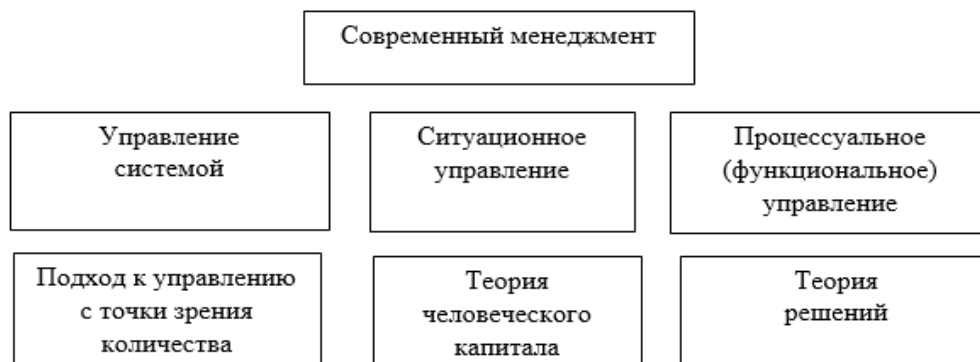


Схема 1. Классификация признаков управления, существующая в современное время

Из схемы 1 видно, что важно учитывать управленческий фактор в формировании экономических процессов современного периода, и здесь следует анализировать ситуацию на основе систематизации, текущий и будущий периоды, предпочтение следует отдавать взаимосвязанным факторам, поэтапное управление необходимо срочно решать вопросы в области регулирования, а развитие человеческого капитала и необходимость принятия решений учитывать как важные элементы в их обеспечении.

Безусловно, управление есть продукт и результат управления, присущего законам рынка. В этом смысле совершенствование рыночной инфраструктуры и ее ориентация на новые ценности является одной из важнейших составляющих характеристик управления. Экономист А. Ширалиев отметил, что в его учебнике «Экономическая теория» выражены две формы регулирования рынка и рыночной экономики:

1. рыночное саморегулирование или маркетинговое регулирование;
2. характеризуется структурой рынка, состоящей из нерыночного или государственного регулирования [10, с. 290]. То есть среди процессов, которые здесь необходимо учитывать, – изучение рынка и его законов, изучение факторов, влияющих на покупательную способность, и на фоне всего этого – устойчивое обеспечение надежных институтов эффективного государственного регулирования.

Текущие события в мировой экономике в целом, в том числе кризисы и спады, приводят к количественным и качественным изменениям в национальных экономиках, которые сами по себе являются характеристиками фактора управления, определяет его актуальность. С этой точки зрения становится очевидным, что построение кризис устойчивой и жизнестойкой экономики становится все более важным. В целом цель управления состоит в том, чтобы предотвратить возникновение кризисной ситуации по мере ее приближения с минимальными потерями. Все это отражено в учебнике «Основы предпринимательства», изданном в 2008 году под редакцией профессора И.М. Махмудова. Для достижения этой цели необходимо решить вопросы, обозначенные на схеме 2:

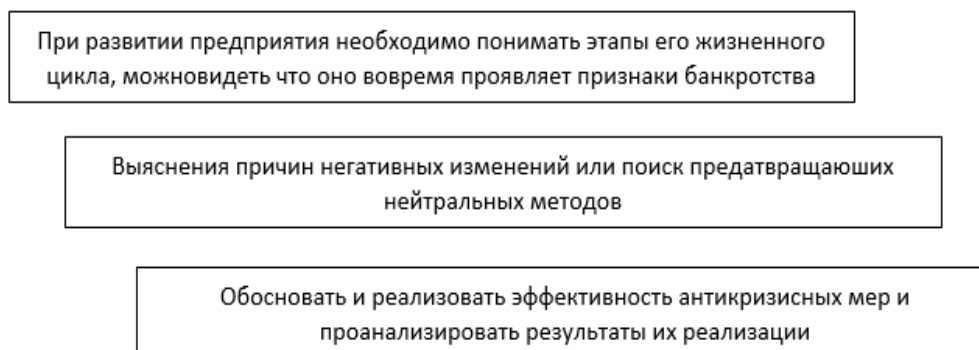


Схема 2. Цель управления при разработке антикризисных мероприятий

Из Схемы 2 видно, что задачами управления в условиях кризиса являются ориентировка в динамике развития в организации и управлении предприятиями, оперативное выявление и устранение негативных факторов, которые приведут к кризису, принимаемых мер состоит из исследования и анализа результатов [9, с. 146].

Как правило, понятие управления может найти свое место в существовании всех отраслей экономики в структуре поля и рабочей силы, что проявляется в существующих там сферах деятельности. Подойдя с этой точки зрения, можно выделить объекты и субъекты экономического управления, что в целом дает возможность объяснить очень важные черты современной концепции управления. Объекты и субъекты хозяйственного ведения представлены на схеме 3:

Объекты и субъекты хозяйственного ведения	
Объекты:	Предметы:
<ul style="list-style-type: none"> - народное хозяйство в целом; - различные области народного хозяйства; - корпорации; - акционерные общества; - предприятия - трудовые коллективы; - тресты; - единицы; - личное дело - отдельные работники. 	<ul style="list-style-type: none"> - государство и его органы; - органы управления монополиями; - органы управления акционерных обществ; - органы управления ассоциациями; - органы управления предприятий; - предприниматели и менеджеры; - банки; - различные фонды; - физические лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью и т.д.

Схема 3. Классификация объектов и субъектов хозяйственного ведения

Следует отметить, что на Схеме 3 при полном освоении экономики, вопросы регулирования процессов удовлетворения ее растущих потребностей в обществе рассматриваются как непрерывно, так и согласованно. В то же время все его этапы формируются в последовательной и взаимодополняющей структуре. Сюда входит общественное воспроизводство и его фазы производства, распределения, обмена и потребления [1, с. 270].

Хозяйственное управление по своей природе означает формирование хозяйства во всех отраслях. Здесь на основе стратегических этапов периода учитываются показатели предприятий или центров, будь то в отдельных районах, или в народном хозяйстве в целом. Из анализа видно, что периоды, когда экономическое управление было очень важным, приходились в основном на годы Первой и Второй мировых войн, на периоды кризисов и на этапах, ведущих к устойчивому развитию. Скорее, экономическое управление осуществлялось, особенно на этих этапах, при более надежной поддержке, чтобы не допустить, чтобы экономика оставалась без контроля. Это, конечно, примечательно не только своими экономическими аспектами, но и социальной направленностью. Экономические функции государства также выражают очень важные направления его экономической политики. Потому что, в первую очередь, это обеспечит его доступность для членов общества.

Будучи динамичными во всех этих вопросах, вопросы исследования и регулирования очень важны, так как являются важной частью экономической политики государства в целом. Поэтому существует ряд функций государственного регулирования экономики, которые, в свою очередь, раскрывают особенности осуществления хозяйственного ведения в разные периоды. Экономисты О. Мамедли и Ф. Исмаилов с конца XIX века выделяли функции государства в экономической сфере в несколько этапов и пришли к выводу, что его расширение постепенно проходило через три этапа.

Первый этап	Связан с Первой мировой войной. По сути, так продолжалось до Великой депрессии.
Второй этап	Мировой экономический кризис 1929-1933 гг., заложил основу для расширения функций государства. Этот этап длился до Второй мировой войны
Третий этап	Начался в основном после Второй мировой войны и продолжался до середины 50-х годов

Схема 4. Этапы реализации экономических функций государства

Данные на Схеме 4 показывают, что в периоды серьезной рецессии и войны существовала острая потребность в управлении экономикой. На этих этапах государство пыталось ограничить тенденцию к монополизации путем создания государственной единицы в экономике и стало активно вмешиваться в регулирование экономических процессов. Однако это вмешательство в основном ограничивалось военным производством. В других сферах господствующее положение имели особые капиталистические формы хозяйства [8, с. 653].

Как правило, управление предполагает обеспечение механизма микро- и макроэкономического регулирования экономики. На микроуровне по-прежнему актуальны процессы организации и управления предприятиями. В экономической литературе предприятия имеют исключительно важное значение в жизни общества и государства, поскольку занимаются оперативно-хозяйственной, материально-производственной, предпринимательской деятельностью [6, с. 51].

Из вышеизложенного видно, что национальная экономика регулируется и управляется посредством эффективного механизма управления. Упомянув все перечисленные факторы, можно еще раз показать, что управление означает понимание форм сознательного воздействия людей на объекты и задействованных лиц с целью направления экономической деятельности в нужное русло, для достижения желаемых результатов [2, с. 444].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев, И.Х. Экономика Азербайджана / И.Х. Алиев, С.А. Ибадов. – Баку: Агрдаг, 1999. – 400 с.
2. Валиев, Т.С. Экономическая теория. под редакцией А.П. Бабаева, М.Х. Мейбуллаева / Т.С. Валиев. – Баку: Чашиоглу, 1999. – 684 с.
3. Валиев, Т.С. С общим редактированием. Экономическая теория / Т.С. Валиев, Ш.С. Гафаров. – Баку: ООО «Азполиграф ЛТД», 2004. – 504 с.
4. Гулиев, Т.А. Основы менеджмента. Учебник / Т.А. Гулиев. – Баку: Гвоздика, 2006. – 591 с.
5. Гулиев, Т.А. Основы управления / Т.А. Гулиев. – Баку: Маариф, 1993. – 333 с.
6. Гулиев, Т.А. Социология труда / Т.А. Гулиев. – Баку: Маариф, 1998. – 336 с.
7. Ибадов, С.А. Экономическая теория. Учебник / С.А. Ибадов. – Баку: Восток-Запад, 2009. – 414 с.
8. Мамедли, О.Г. Экономическая теория / О.Г. Мамедли, Ф.И. Исмаилов. – Баку: МБМ, 2007. – 800 с.
9. Махмудов, И.М. Основы предпринимательства с редактированием. Учебник / И.М. Махмудов. – Баку: Изд-во Национальной академии авиации, 2008. – 602 с.
10. Ширалиев, А.И. Экономическая теория. Учебник / А.И. Ширалиев. – Баку: Вяз, 2004. – 420 с.

Материал поступил в редакцию 22.02.22

ISSUES OF STUDYING THE FEATURES OF MANAGEMENT IN THE NEW ECONOMIC CONDITIONS

J.Yu. Gasimov¹, A.U. Alakbarov²

^{1, 2} Associate Professor

Nakhchivan State University, Azerbaijan

Abstract. *The article conducts research on the study of management features in the context of market relations, looks at their features in modern times. It is substantiated that management is one of the most important regulatory mechanisms of the market economic system and reflects the approaches to it. As management is more of a type of activity, it has been described as a form of attitude that people and human resources have long invented and used. The history of the emergence of this concept, as a result of the development of the social division of labor, was separated from other activities, took an independent form and had a specific character throughout history. At the same time, governance was seen as a multifaceted process that encompassed all areas of society. Thus, it is classified into three sections, consisting of political, economic, and public administration.*

Keywords: *management features, organization and management of enterprises, management, new challenges in the world economy, social division of labor, etc.*

Jurisprudence
Юридические науки

УДК 343.9

**АСПЕКТЫ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ
МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ
ПОМОЩИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Л.А. Родионов¹, Е.А. Ворожейкина²

¹ кандидат юридических наук, доцент кафедры гражданского права и процесса
факультета права и управления, ² студент 3 курса
Самарский филиал Московского городского педагогического университета, Россия

***Аннотация.** Конституция Российской Федерации провозглашает наивысшими ценностями человека его жизнь и здоровье [1]. Авторы полагают что гражданин, который обращается за получением медицинской помощи, является наиболее уязвимой стороной отношений, складывающихся между медицинским работником и пациентом, в связи с чем, он нуждается в надежной защите и всесторонней поддержке со стороны государства. В статье мы даем гражданско-правовую оценку ответственности медицинской организации за допусаемые ошибки при оказании медицинской помощи.*

***Ключевые слова:** медицинская организация, пациент, медицинский работник, врач, здоровье, ответственность, законодательство, жизнь.*

Проблематика гражданско-правовой ответственности всегда являлась одной из актуальных и сложных тем в правовой науке, которая вызывает большое количество споров среди цивилистов. Сказанное ранее многократно усложняется при сочетании вопросов медицинского и юридического характера. 21 апреля 2021 года в Послании Федеральному собранию Президент Российской Федерации [4] Владимир Владимирович Путин отмечал, что в системе здравоохранения, как и в других социальных отраслях, все еще существует ряд нерешенных вопросов, наряду с этим, человеку необходима именно квалифицированная своевременная медицинская помощь. В связи с этим Президентом РФ было рекомендовано рассмотреть проблемы здравоохранения на одном из расширенных заседаний Государственного Совета.

13 декабря 2021 года на совещании комитета Совета Федерации по социальной политике вице-президент Всероссийского союза страховщиков [5] Дмитрий Кузнецов, отмечал, что с января по октябрь 2021 года в два раза увеличилось число жалоб россиян в страховые медицинские организации на доступность и качество оказываемой медицинской помощи по программе обязательного медицинского страхования (далее – ОМС).

Согласно представленным им статистическим данным, число жалоб по территориальной программе ОМС с учетом обращений по лечению COVID-19 составило в октябре 140 200, без учета COVID-19 – 113 900. Согласно представленному документу, с января по октябрь 2021 года страховые медицинские организации провели более 24 млн. экспертиз и выявили более 3 млн. нарушений.

Наиболее важную проблему, которая в дальнейшем порождает ряд других проблем, – это несовершенство специализированного законодательства в сфере здравоохранения.

Так, Закон РФ от 22.12.1993 года № 4180-1 «О трансплантации органов и (или) тканей человека» [3] своим несовершенством и наличием законодательных пробелов снижает порог правовой защищенности как пациентов, так и самих медицинских работников, а конфликтные ситуации между врачом и пациентом, наносят ущерб не только конкретным лицам, но и системе здравоохранения, так как влекут за собой недоверие медицинским работникам со стороны населения в целом. Мы отмечаем, что наиболее типичные и периодические обстоятельства, встречающиеся на практике, должны быть максимально законодательно закреплены. Наиболее обсуждаемым и дискуссионным среди теоретиков и практиков в сфере медицины является институт гражданско-правовой ответственности.

Гражданско-правовая ответственность – это предусмотренная законом или договором мера государственного принуждения имущественного характера, применяемая в целях восстановления нарушенного состояния и удовлетворения прав и требований потерпевшего за счет правонарушителя. В отличие от уголовной ответственности, гражданско-правовая ответственность носит не карательный, а восстановительный характер.

Основанием наступления гражданско-правовой ответственности вследствие причинения вреда при оказании медицинской помощи являются нормы, закрепленные в главе 59 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) «Обязательства вследствие причинения вреда» [2. с. 570]. По общим правилам, вред, причиненный субъекту гражданского права, подлежит возмещению в полном объеме лицом, причинившим данный вред. Такие правила в теории гражданского права именуется генеральным деликтом. Наряду с генеральным деликтом существует специальный деликт.

Специальный деликт закреплен статьей 1068 ГК РФ. Исходя из него, мы можем сделать вывод, о том, что ответственность за вред, причиненный медицинским работником при исполнении своих трудовых профессиональных обязанностей, несет юридическое лицо, в котором данный работник эти трудовые обязанности выполняет.

Приведенная норма также предусмотрена статей 98 Федерального закона от 21.11.2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [6]. Действует она только по отношению к гражданским правонарушениям, так как в случае совершения преступления, происходит так называемое «снятие корпоративной вуали» и уголовную ответственность за совершенное деяние несет не медицинское учреждение, а конкретный медицинский работник.

Фактическими основаниями ответственности медицинского учреждения являются:

- вред, который был причинен жизни и здоровью пациента;
- противоправность поведения причинителя вреда, которое выражается в ненадлежащем исполнении или неисполнении работником своих обязанностей;
- причинная связь между противоправным поведением и причиненным вредом;
- вина причинителя вреда, а также связь медицинского работника, причинившего вред, с медицинским учреждением в форме трудовых отношений.

Интересной особенностью гражданско-правовой ответственности, в отличие от других видов ответственности, является презумпция вины правонарушителя – это означает, что на правонарушителя возлагается бремя доказывания своей невиновности.

Отметим, что медицинское учреждение также может нести гражданско-правовую ответственность как владелец источника повышенной опасности – безвиновная ответственность – ответственность по факту. В этом случае медицинское учреждение не может сослаться на свою невиновность.

К источникам повышенной опасности в медицинской деятельности можно отнести: рентгеновские, лазерные и электрические установки, сильнодействующие лекарственные препараты, некоторые методы диагностирования, новые лекарственные средства или медицинские технологии при проведении медицинских экспериментов и иные.

На основании выше изложенного выделим ряд существующих, на наш взгляд, проблем.

Первой проблемой является сложность в установлении вины медицинского учреждения, которая является ключевым моментом в возложении ответственности. Судебной практике известны случаи отмены состоявшихся по делу апелляционных определений Верховным Судом Российской Федерации.

Вторая, на наш взгляд, не менее важная проблема заключается в установлении причинно-следственной связи между противоправным поведением и причиненным вредом.

Медицинское вмешательство – процесс крайне сложный. В силу индивидуальности организма каждого человека, тяжело точно определить, что конкретно привело к ухудшению самочувствия пациента – небрежность медицинского работника или все-таки естественные причины. Кроме того, при оказании медицинской помощи могут принимать участие несколько медицинских работников, каждый из которых может оказать определенное влияние на причинение вреда пациенту, что также усложняет установление причинной связи. Причинная связь – обязательное условие деликтной ответственности.

Как правило, вопрос установления причинно-следственной связи ставится на разрешение судебных медицинских экспертов, так как для этого требуются специальные познания в конкретной области медицины, которыми ни пациенты, ни юристы не обладают.

Несмотря на регламентацию деятельности эксперта многочисленными нормативными актами, стандартами, критериями и иной применяемой в работе научной литературы, во многом он (эксперт) принимает решение на свое усмотрение. Следовательно, судебная практика по гражданским делам, связанным с возмещением вреда, причиненного осуществлением медицинской деятельности, разнородна, а в ряде случаев достаточно противоречива, отсутствует единый подход судебного корпуса к делам о нарушении прав граждан при оказании медицинской помощи.

Подводя итог, следует отметить, что в нынешних реалиях социальной и правовой сущности отношения между медицинским работником и пациентом необходимо вывести на совершенно иной, более прогрессивный уровень развития. На наш взгляд, возможным это станет лишь тогда, когда стороны «медицинский работник – пациент» осознают важность и необходимость развития и совершенствования этих отношений.

Учитывая, что в гражданском праве уже существует отрасль медицинское право, целесообразна и актуальна идея разработки и принятия Медицинского кодекса Российской Федерации (далее – МК РФ), который может и должен стать законодательной базой для индивидуализации данной самостоятельной отрасли законодательства.

Считаем, что принятием Медицинского Кодекса РФ необходимость в разработке многочисленных законодательных актов, посвященных отдельным аспектам медицины и смежным с ней сферам, не только выйдет на иной более качественный уровень, но также снизит и конкретизирует ряд возникающих вопросов, а также будет способствовать разрешению ряда возникающих проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации. – Москва.: Эксмо, 2020.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. – Москва.: Эксмо, 2020.
3. Закон РФ от 22.12.1993 года № 4180-1 «О трансплантации органов и (или) тканей человека».
4. Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию 21 апреля 2021 года.
5. Совещание комитета Совета Федерации по социальной политике от 13 декабря 2021 года.
6. Федеральный закон от 21.11.2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Материал поступил в редакцию 04.03.22

ASPECTS OF CIVIL LIABILITY OF MEDICAL INSTITUTIONS IN THE PROVISION OF MEDICAL CARE IN THE RUSSIAN FEDERATION

L.A. Rodionov¹, Ye.A. Vorozheykina²

¹ Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor at the Department of Civil Law and Process of the Faculty of Law and Management, ² 3rd year Student Samara branch of Moscow City University, Russia

Abstract. *The Constitution of the Russian Federation proclaims a person's life and health as the highest values [1]. The authors believe that a citizen who applies for medical care is the most vulnerable side of the relationship that develops between a medical professional and a patient, and therefore, he needs reliable protection and comprehensive support from the state. In the article, we give a civil assessment of the responsibility of a medical organization for mistakes made in the provision of medical care.*

Keywords: *medical organization, patient, medical worker, doctor, health, responsibility, legislation, life.*

Pedagogical sciences
Педагогические науки

УДК 371

**ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ОРИЕНТАЦИИ
НА РЕЗУЛЬТАТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

Б.Т. Барсай¹, Б. Кузембаев²

¹ доктор педагогических наук, профессор, ² магистрант

***Аннотация.** В данной статье рассматривается вопрос об формировании у учащихся ориентации на результат на уроках математики.*

***Ключевые слова:** формирование, ориентация на результат, урок математики.*

Подготовка личности, конкурентоспособной в нынешних условиях рынка труда, обладающей личностными и профессиональными качествами, обеспечивающими умение решать задачи во всех ее деятельности, является ведущей целью образования в новых экономических условиях.

Проблема активности личности в обучении - это ведущий фактор достижения целей обучения, общего развития личности, ее профессиональной подготовки. Невозможно знать и уметь все, поэтому наиболее ценно умение добиться цели через смежные знания, умение искать и находить решение.

Думаем, многие согласятся с тем, что одним из главных предметов в школе была и остается математика. В учебном плане школы математике отводится большое количество часов. Математика выступает как предмет общего образования, ведущей целью которого является интеллектуальное воспитание, развитие мышления подрастающего человека.

Проблема процесса обучения - это взгляд на обучение не только как приобретение знаний о мире, но и овладение способами познания этого мира раннеобразными личностными ресурсами, когда человек сам планирует свою деятельность, выбирает способы осуществления своих планов, а не ориентируется только на полученный результат.

Знания обезцениваются, если ребенок не владеет методами, способами, средствами познания. Современная концепция обучения сегодня состоит в том, что обучающийся должен учиться сам, а преподаватель мотивировать, организовывать, координировать, консультировать его деятельность. Учебная деятельность идет более успешно, если у обучающихся сформировано положительное отношение к учению, есть познавательный интерес и потребность в познавательной деятельности, а также у них воспитаны чувства ответственности и обязательности.

В последние годы большую актуальность приобретают вопросы подготовки учащихся к жизни, к труду, готовности к саморазвитию и самоуправлению посредством развития ключевых и предметных компетенций, формирование самостоятельности у обучающихся, развитие компетентностей, способствующих реализации концепции "образование через всю жизнь". Установлено, что предпосылкой развития компетентности является наличие определенного уровня ориентации на результат знаний. Ориентация на результат – стремление к получению конкретных результатов вместо планирования времени, отведенного на те или иные процессы. Ориентация на результат – это принцип, в соответствии с которым вся деятельность направлена на получение каких-то результатов. Упор на достижение желаемого позволяет добиваться своих целей, и делать это наиболее рационально.

Педагогическая система должна быть основана на деятельностном и личностно-ориентированном подходах в обучении. Деятельностный подход реализуется через включение учащихся в образовательный процесс: ученик не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в процессе активной деятельности на учебном занятии. Второй подход реализуется через личностную мотивацию обучающихся, надо знать, что изучать, чему учиться, зачем эти знания и умения нужны.

Ни для кого не секрет, что при совершении каких-либо действий одни люди ориентированы на достижение цели, то есть на результат, а другие – на сам процесс. При этом оба варианта ориентации имеют собственные плюсы. Однако достигнуть взаимопонимания людям, совершенно по-разному относящимся к осуществляемой деятельности, бывает весьма сложно, а порой даже невозможно. Обусловлено это тем, что при различной ориентированности не являются одинаковым мышление, мотивация и даже поведение.

В связи с переходом школы на 12-летнее образование, основной целью современной школы является

воспитание и развитие личности с высоким уровнем интеллекта, свободной, физически здоровой, конкурентоспособной, позитивно-ориентированной в социокультурном пространстве, способной к самообразованию, самореализации и непрерывному развитию, обладающей казахстанским патриотизмом, гражданственностью, толерантностью [3].

Достижение поставленной цели невозможно без повышения мотивации учащихся к изучению того или иного предмета. В свою очередь, повышение мотивации невозможно без уверенности ученика в том, что он может добиться в изучении предмета высоких результатов, а это, в свою очередь, проводит нас к необходимости формирования у учащихся ориентации на успех, т.е. на результат.

Одной из проблем современной школы является – нежелание учащихся учиться или отсутствие мотивации к учению. У одних она исчезает, не успев появиться, у других по разным причинам утрачивается со временем. Особенности отрицательного отношения к учебе могут быть:

- низкий уровень мотивации к обучению;
- интерес только к результату решения учебных задач, а не к процессу;
- отсутствие умения ставить цель и преодолевать трудности;
- несформированность учебной деятельности;
- неумение действовать по инструкции взрослого;
- отсутствие поиска разнообразных способов действия [2].

Чтобы помочь ребенку выйти из замкнутого круга проблем необходимо выявить причины возникновения школьных трудностей:

1. Уровень интеллектуальной и психологической готовности ребенка. Важно приучить ребенка выполнять не только то, что ему нравится, но и то, что необходимо делать в учебном процессе.

2. Пробелы в знаниях по учебным предметам. Чаще всего это встречается у болеющих детей или у детей с медленным темпом усвоения нового материала.

3. Завышенные требования к успеваемости ребенка, когда родители хотят, чтобы ребенок получал хорошие оценки, желают гордиться успехами своего ребенка. Всё это сопровождается различными наказаниями со стороны родителей, переутомляемостью ребенка, нервными срывами, появлением страха у ребенка совершить ошибку, потеря интереса к учёбе, прогулы, низкие баллы.

4. Неумение подчинять свое поведение правилам и требованиям на уроке. Есть учащиеся, которые физически не могут контролировать свое поведение – гиперактивные дети и дети с невралгическими заболеваниями.

5. Конфликты в школе с учениками и учителем. Необходимо с начальной школы контролировать отношения между учащимися, опасность наступает, когда ситуация становится неблагоприятной, когда эмоциональное состояние нарушено.

6. Из-за комплексов причин (неудачи, конфликты, частая критика педагога, родителей) – отсутствие интереса к обучению. Ребенок чувствует себя отверженным.

Актуальность нашей работы состоит в необходимости решения одной из важнейших проблем образования – проблемы выбора метода обучения, при нежелании учиться.

В процессе исследования мы проверили ряд методов и приемов, влияющих на развитие мотивационной сферы учащихся, влияние на развитие определенных способностей в математике.

Еще одна важная метапрограмма – ориентация на процесс или на результат. Сначала определимся с тем, что мы с вами будем подразумевать под этими терминами. Ориентация на результат – это принцип, в соответствии с которым вся деятельность направлена на получение каких-то результатов. Упор на достижение желаемого позволяет добиваться своих целей, и делать это наиболее рационально.

Что понимается под ориентированностью на результат? Это понятие зачастую связывают исключительно с рабочими процессами или же карьерой, спортом. Между тем оно применимо к любой сфере жизнедеятельности человека, включая устройство быта, дома. Даже к поведению в обществе и личной жизни оно тоже может быть отнесено. В этой статье мы будем говорить конкретно о том, что как надо формировать у учащихся ориентацию на результат на уроках математики.

Процесс – осуществление определенных операций, соблюдение технологий и выполнение действий, которые или не имеют видимого финала, или человек на этот финал не может оказывать влияния в полной мере, а результат – конкретный, видимый человеку финал его деятельности, как правило, поддающийся измерению, при этом человек имеет влияние на достижение этого финала. Ориентация на процесс или на результат, как и другие метапрограммы, не предполагает существования только крайних вариантов (бывает много людей с промежуточными характеристиками). Также ни тот ни другой вариант не является абсолютно плохим или хорошим, успешным или неуспешным. В зависимости от ориентации на процесс или на результат люди могут быть более или менее успешны в тех или иных видах деятельности, а также обладают определенными сильными и слабыми сторонами и могут быть по-разному мотивированы [1].

Ориентация на результат – это, во-первых, способность четко представлять этот самый результат, во-вторых, удерживать это представление в процессе работы, в-третьих, иметь сильную мотивацию для его достижения. Успех в учении – единственный источник внутренних сил ребенка. Ориентация на результат – это принцип, в соответствии с которым вся деятельность направлена на получение каких-то результатов. Упор на

достижение желаемого позволяет добиваться своих целей, и делать это наиболее рационально. Он помогает ему преодолевать трудности. У ребёнка появляется желание учиться. Успех – понятие неоднозначное, сложное, имеет разную трактовку.

С социально-психологической точки зрения – оптимальное соотношение между ожиданиями окружающих, личности и результатами ее деятельности.

С психологической точки зрения успех – это переживание состояния радости, удовлетворение от того, что результат, к которому стремилась личность в своей деятельности, либо совпал с ее ожиданиями, надеждами, либо превзошел их.

В основе ожидания успеха – стремление заслужить одобрение; стремление утвердить свое “Я”, свою позицию, сделать заявку на будущее.

С педагогической точки зрения ситуация успеха – это такое целенаправленное, организованное сочетание условий, при которых создается возможность достичь значительных результатов в деятельности как отдельно взятой личности, так и коллектива в целом.

По мере того, как наше общество становится более сложным, детям всё труднее уловить связь школы с жизнью, учащиеся часто не могут успешно адаптироваться в наше бурное время. И одним из условий успешной адаптации в обществе является успех в учебной деятельности.

Деятельностный подход реализуется через включение учащихся в образовательный процесс: ученик не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в процессе активной деятельности на учебном занятии. Второй подход реализуется через личностную мотивацию обучающихся: зная, что изучать, чему учиться, ученики понимают зачем эти знания и умения ему нужны. Стратегия активной оценки оптимизирует процесс обучения. Она основана на организации совместной деятельности обучающего и обучаемого, которая позволяет учителю руководить процессом обучения, а учащемуся оказывает помощь в обучении. Чем она привлекательна? Во-первых, обучающийся планирует свое обучение, учится ставить перед собой цели, отвечает за результат, учится работать в команде, рефлексиирует свою деятельность на уроке; он полноправный участник образовательного процесса. Применение стратегии активной оценки позволяет повысить мотивацию учащихся и (как результат) качество знаний по предмету. Во-вторых, учитель является организатором образовательного процесса, а не носителем определенной суммы знаний. В-третьих, родители поддерживают процесс обучения детей. Стратегия активной оценки предполагает, что цели учителя и учащихся определяются через действия, которыми учащиеся должны и желают овладеть на уроке (блоке уроков). Планируя цели учебного занятия, мы планируем деятельность учащихся, направленную на достижение поставленной цели. Активная оценка ориентирует учителя на мониторинг процесса овладения способами действия, дает субъектам образовательного процесса возможность осуществить обратную связь.

В итоге можем сказать ориентация на результат – стремление к получению конкретных результатов вместо планирования времени, отведенного на те или иные процессы. Ориентация на результат – это принцип, в соответствии с которым вся деятельность направлена на получение каких-то результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барсай, Б.Т. Научно-педагогические основы формирования профессионально-дидактической компетентности: монография / Б.Т. Барсай. – Атырау: "Атырау – Ақпарат" ЖШС, 2016. – 330 с. (на каз. языке).
2. Гальперин, П.Я. Введение в психологию. Учебное пособие для вузов / П.Я. Гальперин. – М.: «Книжный дом Университет», 1999. – 322 с.
3. Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 г.г. – Астана, 2019.

Материал поступил в редакцию 21.02.22

FORMATION OF STUDENTS' ORIENTATION TO RESULTS IN MATH LESSONS

B.T. Barsay¹, B. Kuzembaev²

¹ Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, ² Master's Degree Student

Abstract. This article discusses the formation of students' orientation to the result in mathematics lessons.

Keywords: formation, result orientation, math lesson.

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 616.211.-002-056.3-053.2:615.83:546.214:612.017

**ВЛИЯНИЕ ОЗОНОТЕРАПИИ НА КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СОСТОЯНИЕ
ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ С ПЕРСИСТИРУЮЩИМ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ**

**Я.Ю. Иллек¹, И.Ю. Мищенко², И.Г. Суетина³, Н.П. Леушина⁴, Н.В. Хлебникова⁵,
Е.Ю. Тарасова⁶, М.Л. Вязникова⁷, Г.В. Соловьёва⁸, Л.Л. Рысева⁹, А.В. Галанина¹⁰**

¹ доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой,
²⁻⁹ кандидат медицинских наук, доцент, ¹⁰ доктор медицинских наук,
доцент кафедры пропедевтики детских болезней,
¹⁻⁹ Кафедра педиатрии,

¹⁻⁹ ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет Минздрава России,

¹⁰ Российский национальный исследовательский медицинский университет (РНИУ) имени Н.И. Пирогова
(Москва), Россия

***Аннотация.** Цель исследования. Определить влияние озонотерапии на клинические показатели и состояние иммунологической реактивности у детей со среднетяжёлым течением персистирующего аллергического ринита. Материал и методы. Под наблюдением находились дети в возрасте 5-10 лет со среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом, которые были подразделены на две группы в зависимости от проводимой терапии. Первая группа больных аллергическим ринитом получала комплексную общепринятую терапию, вторая группа больных аллергическим ринитом – комплексное лечение в сочетании с озонотерапией. У больных аллергическим ринитом изучали клинические показатели, исследовали в периодах обострения заболевания и клинической ремиссии параметры иммунологической реактивности. Результаты. Установлено, что включение озонотерапии в комплексное лечение пациентов второй группы обеспечивало более быстрое наступление полной клинической ремиссии и нормализацию большинства параметров иммунологической реактивности. Продолжительность полной клинической ремиссии в группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией, превышала более чем в два раза её продолжительность в группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию.*

***Ключевые слова:** дети, аллергический ринит, клинические показатели, иммунологическая реактивность, озонотерапия, клиническая ремиссия.*

Введение

Аллергический ринит является наиболее распространённой аллергопатией [3, 6, 10]. У детей с атопическим дерматитом часто диагностируется сопутствующий аллергический ринит, также, у детей аллергический ринит может возникнуть как самостоятельное заболевание и его проявления обычно начинают отмечаться в возрасте 4-6 лет. В развитии аллергического ринита важная роль принадлежит наследственной предрасположенности, атопии и гиперреактивности слизистой оболочки носа. Пусковыми факторами аллергического ринита выступают бытовые, эпидермальные, пыльцевые, грибковые, вирусные и бактериальные аллергены [4-6, 10, 14]. В соответствии с классификацией Voussquet J. (2001), рекомендованной экспертами ВОЗ (2003) для применения в клинической практике, выделяют [1, 16] интермиттирующий (сезонный, острый, случайный) и персистирующий (круглогодичный, хронический, длительный) аллергический ринит.

Современное комплексное лечение детей с аллергическим ринитом базируется на элиминации аллергенов, применении деконгестантов, антигистаминных препаратов, кромонов и интраназальных глюкокортикостероидов [1, 5, 10, 14, 17, 18]. Однако современная комплексная терапия часто недостаточно эффективна и не обеспечивает наступление продолжительной клинической ремиссии у больных персистирующим аллергическим ринитом.

В настоящее время в комплексном лечении ряда острых и хронических заболеваний у взрослых лиц и детей разного возраста успешно применяют озонотерапию, которая обладает противовоспалительным обезболивающим, дезинтоксикационным, бактерицидным, вируцидным, фунгицидным, антиоксидантным и

иммуномодулирующим действиями, активирует метаболизм [7, 8]. Однако в литературе отсутствуют данные об использовании озонотерапии в комплексе лечебных мероприятий у детей с аллергическим ринитом, что послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования. Определить клинический, иммуномодулирующий и противорецидивный эффекты озонотерапии при среднетяжёлом персистирующем аллергическом рините у детей.

Материал и методы

Под наблюдением находилось 100 детей в возрасте 5-10 лет (57 мальчиков и 43 девочки) со среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом (ПАР), которые были подразделены на две группы в зависимости от проводимой терапии. Первая группа больных (47 пациентов) получала комплексную общепринятую терапию, вторая группа больных (53 пациента) – комплексное лечение в сочетании с озонотерапией.

Родителям пациентов обеих групп давали советы по созданию гипоаллергенных условий быта, пациентам рекомендовали индивидуальную гипоаллергенную диету. Больным первой группы назначали зиртек (внутри по 10 капель, 1 раз в день, в течение двух недель), називин в виде спрея (0,05 % по 1 ингаляции 2 раза в день, в течение недели), авамис в виде спрея (впрыскивание по 1 дозе (27,5 мкг) в каждый носовой ход, 1 раз в день, в течение двух недель). Больным второй группы назначали в целом такое же комплексное лечение, но в сочетании с озонотерапией, для проведения которой использовали ультразвуковой низкочастотный оториноларингологический аппарат «Тонзиллор-ММ» (разработчик: НПП «Метромед», г. Омск). При этом через направляющую фторопластиковую втулку в область преддверья носа вводили волновод-инструмент «ВИ16» и после включения блока управления осуществляли низкочастотную ультразвуковую санацию слизистой оболочки носа путём напыления струйно-аэрозольным факелом (пять напылений по 10 секунд для каждой половины носа, ежедневно, в течение 10 дней) озонированной 10 % масляной эмульсии [12].

Производство озона осуществлялось при помощи синтезатора «А-с-ГОКСф-5-05ОЗОН» (сертификат соответствия № РОССТУ.001.11ИМ25. (Соответствует требованиям нормативных документов ГОСТ Р 50444-92 (Рр-3.4), ГОСТ Р 0267.0267.0-92, ГОСТ Р 50267.0.2005), в котором озон получают действием тихого электрического разряда на кислород (изготовитель: ОАО «Электромашиностроительный завод «ЛЕПЕСЕ», г. Киров). Оливковое масло для приготовления 10 % масляной эмульсии озонировали при концентрации озона на выходе из синтезатора 20 мг/мл, время барботирования 100 мл оливкового масла составляло 15 минут.

Первый курс комплексной общепринятой терапии и первый курс комплексного лечения в сочетании с озонотерапией проводили пациентам соответствующих групп с 1-2 дня наблюдения, второй курс комплексной общепринятой терапии и второй курс комплексного лечения в сочетании с озонотерапией – через три месяца от начала наблюдения. При проведении сеансов озонотерапии осложнений и побочных реакций у пациентов не возникало. Катамнестическое наблюдение больных аллергическим ринитом осуществляли в течение года.

Для оценки состояния иммунитета у 100 среднетяжёлым персистирующим ринитом в первые 1-2 дня наблюдения (период обострения заболевания) и через 17-20 дней от начала наблюдения и лечения (период клинической ремиссии) определяли содержание популяций и субпопуляций лимфоцитов (CD3-л, CD4-л, CD8-л, HLA-DR⁺-л, CD16-л, CD20-л) в крови, вычисляли иммунорегуляторный индекс (ИРИ) CD4/CD8, исследовали содержание иммуноглобулинов G, A, M, E и циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови, показатели фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН), фагоцитарного индекса (ФИ) и теста восстановления нитросинего тетразолия в цитоплазме нейтрофилов (НСТ-тест), паттерн-распознающие рецепторы – толл-подобные рецепторы (Toll-like receptor) TLR2 и TLR6. Контрольную группу в этих исследованиях составили 83 практически здоровых детей аналогичного возраста, проживающих в г. Кирове и Кировской области.

Для определения содержания CD3-, CD4-, CD8-, HLA-DR⁺-, CD16- и CD20-лимфоцитов в крови больных аллергическим ринитом использовали реакцию непрямой иммунофлюоресценции (РНИФ), где иммунофенотипирование проводилось с помощью наборов моноклональных антител ЛТ3, ЛТ4, ЛТ8, МКА HLA-DR, ЛТ16 и ЛТ20, изготовленных Нижегородским ООО НПК «Препарат». Результаты исследований выражали в процентах и абсолютных числах. Иммунорегуляторный индекс CD4/CD8 представлял собой отношение процентного содержания CD4- и CD8-лимфоцитов в крови.

Содержание иммуноглобулинов классов G, A, M, E в сыворотке крови больных аллергическим ринитом определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) в соответствии с инструкцией к набору реагентов «Иммуноскрин-G, A, M, E ИФА-Бест» (ЗАО «Вектор-Бест», г. Новосибирск); результаты исследования иммуноглобулинов G, A, M в сыворотке крови выражали в г/л, а результаты исследования содержания иммуноглобулина E в сыворотке крови – в МЕ/мл. Содержание циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови больных аллергическим ринитом определяли методом преципитации в растворе полиэтиленгликоля [2]; результаты выражали в ед.опт.пл.

Фагоцитарную активность нейтрофилов у больных аллергическим ринитом оценивали, используя в качестве фагоцитируемого объекта частицы латекса размером 1,1 мкм («Sigma», США), по методу Потаповой С.Г. с соавт. [15]; результаты выражали в процентах. Фагоцитарный индекс рассчитывали как среднее количество частиц латекса, поглощённое одним нейтрофилом. Спонтанный НСТ-тест оценивали у больных

аллергическим ринитом, подсчитывая количество клеток, образующих гранулы нерастворимого диформазана [13]; результаты выражали в процентах.

Исследование толл-подобных рецепторов-2 и толл-подобных рецепторов-6 у больных аллергическим ринитом проводили на проточном цитофлуориметре «Epics XI» («Beckman Coulter Inc.», США). При этом оценивали показатели экспрессии маркеров CD282 и CD286, изготовленных в ЗАО «Био-Хим-Мак Диагностика» (г. Москва), на лимфоцитах, моноцитах и нейтрофилах; результаты выражали в пл.у.е.

Результаты, полученные при исследовании клинических и иммунологических параметров у больных аллергическим ринитом, обрабатывали методом вариационной статистики; для оценки влияния фактора озонотерапии на отдельные клинические показатели применяли метод однофакторного дисперсионного анализа [9]. Обработку цифрового материала осуществляли в персональном компьютере в приложении Microsoft Office Excel Mac 2011. Результаты специальных исследований в группах больных аллергическим ринитом сравнивали между собой и с результатами этих исследований у практически здоровых детей.

Результаты и их обсуждение

Главными задачами комплексного лечения наблюдаемых детей со среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом являлось устранение обострения аллергического воспаления слизистой оболочки носа и других проявлений заболевания, снижение готовности организма к возникновению аллергической реакции и увеличение продолжительности клинической ремиссии.

Наблюдения показали, что комплексная общепринятая терапия и комплексное лечение в сочетании с озонотерапией, проводимые в соответствующих группах больных среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом, способствовали улучшению самочувствия и аппетита, нормализации сна, уменьшению, а затем исчезновению охриплости голоса и спастического кашля, нормализации носового дыхания, прекращению зуда в носу и чихания, прекращению слизистых или водянистых выделений из носа, нормализации риноскопической картины (таблица 1). Наступление полной клинической ремиссии в первой группе больных персистирующим аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию, констатировалось спустя $16,8 \pm 0,4$ суток от начала лечения, а во второй группе больных персистирующим аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией – спустя $13,1 \pm 0,5$ суток от начала лечения. Таким образом, во второй группе больных персистирующим аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией, наступление клинической ремиссии регистрировалось в среднем на 3,7 суток раньше, нежели в первой группе больных персистирующим аллергическим ринитом, получавших только комплексную общепринятую терапию ($p < 0,001$).

Таблица 1

Сроки ликвидации основных клинических симптомов в первой группе больных ПАР, получавших комплексную общепринятую терапию, и во второй группе больных ПАР, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (M ± m)

Клинические симптомы	Сроки ликвидации основных клинических симптомов (сутки)	
	1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных ПАР, n = 53
Нормализация самочувствия и аппетита	$6,7 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,1^*$
Нормализация сна	$5,6 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,2^*$
Исчезновение охриплости голоса и спастического кашля	$6,9 \pm 0,1$	$5,2 \pm 0,2^*$
Нормализация носового дыхания	$6,4 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,1^*$
Исчезновение зуда в носу	$5,5 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,2^*$
Прекращение чихания	$5,0 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,1^*$
Прекращение слизистых или водянистых выделений из носа	$8,3 \pm 0,3$	$7,0 \pm 0,1^*$
Нормализация риноскопической картины	$14,3 \pm 0,4$	$11,4 \pm 0,3^*$

Примечание: «*» – $p < 0,001$ по сравнению с показателями в группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию.

Результаты, полученные при исследовании параметров иммунологической реактивности в первой группе больных персистирующим аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию, и во второй группе больных персистирующим аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией, представлены в таблице 2 и 3.

Как следует из материала, приведенного в таблице 2, в первой и во второй группах больных персистирующим аллергическим ринитом в период обострения заболевания отмечалось увеличение относительного и абсолютного количества CD3-лимфоцитов ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$), уменьшение относительного количества CD4-лимфоцитов ($p < 0,001$, $p < 0,001$), увеличение относительного и абсолютного

количества CD8-лимфоцитов ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$), уменьшение иммунорегуляторного индекса ($p < 0,01$, $p < 0,001$), уменьшение относительного количества HLA-DR⁺-лимфоцитов ($p < 0,001$, $p < 0,01$), уменьшение относительного количества CD16-лимфоцитов ($p < 0,001$, $p < 0,001$) при увеличении абсолютного количества этих клеток ($p < 0,001$, $p < 0,001$), увеличение относительного и абсолютного количества CD20-лимфоцитов ($p < 0,05$, $p < 0,05$, $p < 0,001$, $p < 0,001$) в крови. При этом статистически достоверной разницы между относительным и абсолютным количеством популяций и субпопуляций лимфоцитов в крови в первой и во второй группах больных аллергическим ринитом в период обострения заболевания не обнаруживалось.

Таблица 2

Популяции и субпопуляции лимфоцитов в крови у первой группы больных ПАР, получавших комплексную общепринятую терапию, и у второй группы больных ПАР, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (M ± m)

Показатели	Здоровые дети, n = 83	Период обострения заболевания		Период клинической ремиссии	
		1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных ПАР, n = 53	1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных ПАР, n = 53
CD3-л, %	64,10 ± 1,25	72,47 ± 1,38*	79,20 ± 1,80*	68,83 ± 1,41*	65,10 ± 1,02
CD3-л, 10 ⁹ /л	1,04 ± 0,07	1,97 ± 0,16*	1,98 ± 0,18*	1,73 ± 0,12*	1,45 ± 0,12*
CD4-л, %	49,80 ± 0,80	41,63 ± 1,87*	41,82 ± 1,90*	43,70 ± 1,94*	48,27 ± 1,05
CD4-л, 10 ⁹ /л	0,73 ± 0,03	0,90 ± 0,10	0,93 ± 0,12	0,81 ± 0,08	0,62 ± 0,06
CD8-л, %	25,50 ± 0,50	31,83 ± 1,70*	32,72 ± 1,65*	28,76 ± 1,30*	25,13 ± 0,68
CD8-л, 10 ⁹ /л	0,36 ± 0,01	0,60 ± 0,05*	0,58 ± 0,04*	0,45 ± 0,04*	0,32 ± 0,03
ИРИ CD4/CD8	2,10 ± 0,06	1,50 ± 0,18*	1,53 ± 0,16*	1,82 ± 0,24	1,95 ± 0,19
HLA-DR ⁺ -л, %	19,50 ± 1,06	13,40 ± 1,69	13,87 ± 1,70*	15,73 ± 1,34*	18,50 ± 1,25
HLA-DR ⁺ -л, 10 ⁹ /л	0,33 ± 0,02	0,42 ± 0,02	0,38 ± 0,04	0,39 ± 0,04	0,34 ± 0,05
CD16-л, %	18,20 ± 1,95	12,67 ± 1,18*	12,70 ± 1,09*	17,10 ± 1,81	16,90 ± 1,18
CD16-л, 10 ⁹ /л	0,37 ± 0,05	0,63 ± 0,06*	0,66 ± 0,05*	0,39 ± 0,05	0,37 ± 0,04
CD20-л, %	9,30 ± 0,77	11,73 ± 0,91*	11,57 ± 0,73*	12,10 ± 0,76*	9,73 ± 0,64
CD20-л, 10 ⁹ /л	0,17 ± 0,02	0,34 ± 0,03*	0,28 ± 0,03*	0,33 ± 0,03*	0,22 ± 0,03

Примечание: «*» – $p < 0,05-0,001$ по сравнению с показателями у практически здоровых детей.

В период клинической ремиссии в первой и во второй группах больных персистирующим аллергическим ринитом регистрировались неоднозначные изменения содержания лимфоцитарных клеток в крови. Так, в первой группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию (таблица 2), в период клинической ремиссии имело место увеличение относительного и абсолютного количества CD3-лимфоцитов ($p < 0,02$, $p < 0,001$), уменьшение относительного количества CD4-лимфоцитов ($p < 0,01$), увеличение относительного и абсолютного количества CD8-лимфоцитов ($p < 0,02$, $p < 0,05$), уменьшение относительного количества HLA-DR⁺-лимфоцитов ($p < 0,001$), увеличение относительного и абсолютного количества CD20-лимфоцитов ($p < 0,05$, $p < 0,001$) в крови. Во второй группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (таблица 2), в период клинической ремиссии регистрировалось только увеличение абсолютного количества CD3-лимфоцитов ($p < 0,001$) при отсутствии достоверных изменений содержания других лимфоцитарных клеток в крови.

В обеих группах больных персистирующим аллергическим ринитом в период обострения заболевания (таблица 3) констатировались одинаковые по характеру сдвиги содержания сывороточных иммуноглобулинов, которые проявлялись в повышении содержания иммуноглобулинов G ($p < 0,001$, $p < 0,001$) и M ($p < 0,001$, $p < 0,001$), резко выраженном повышении содержания иммуноглобулина E ($p < 0,001$, $p < 0,001$) при отсутствии существенных изменений содержания иммуноглобулина A и циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови. В период клинической ремиссии в первой группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию (таблица 3), регистрировалось высокое содержание иммуноглобулинов G ($p < 0,001$), M ($p < 0,001$) и E ($p < 0,001$) при отсутствии достоверных изменений содержания иммуноглобулина A и циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови. Во второй группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (таблица 3), в период клинической ремиссии отмечалось только повышение содержания иммуноглобулина E ($p < 0,001$), тогда как содержание других иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов не отличалось от содержания их в сыворотке крови у практически здоровых детей.

Таблица 3

Содержание иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови, показатели фагоцитоза у первой группы больных ПАР, получавших комплексную общепринятую терапию, и у второй группы больных ПАР, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (M ± m)

Показатели	Здоровые дети, n = 83	Период обострения заболевания		Период клинической ремиссии	
		1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных ПАР, n = 53	1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных, ПАР, n = 53
IgG, г/л	8,90 ± 0,14	11,15 ± 0,38*	11,22 ± 0,40*	10,24 ± 0,20*	9,07 ± 0,15
IgA, г/л	0,86 ± 0,03	1,03 ± 0,14	1,01 ± 0,12	0,99 ± 0,14	1,12 ± 0,24
IgM, г/л	1,10 ± 0,04	1,72 ± 0,09*	1,69 ± 0,10*	1,44 ± 0,07*	1,26 ± 0,08
IgE, МЕ/мл	91,00 ± 26,20	535,80 ± 40,04*	524,80 ± 41,91*	492,30 ± 51,71*	281,50 ± 32,16*
ЦИК, ед. опт. пл.	0,070 ± 0,004	0,067 ± 0,002	0,069 ± 0,003	0,075 ± 0,005	0,070 ± 0,003
ФАН, %	66,70 ± 1,11	76,50 ± 1,99*	76,27 ± 2,22*	73,37 ± 1,81*	68,80 ± 2,15
ФИ	10,80 ± 0,17	8,62 ± 0,97*	8,79 ± 0,93*	9,39 ± 0,50*	10,64 ± 0,14
НСТ-тест, %	17,70 ± 0,69	12,57 ± 1,10*	12,87 ± 0,93*	15,53 ± 0,82*	17,73 ± 0,78

Примечание: «*» – p<0,05-0,001 по сравнению с показателями у практически здоровых детей.

В первой и во второй группах больных персистирующим аллергическим ринитом в период обострения заболевания (таблица 3) констатировалось повышение фагоцитарной активности нейтрофилов (p<0,01, p<0,001) при понижении значений фагоцитарного индекса (p<0,05, p<0,05) и НСТ-теста (p<0,001, p<0,001). В период клинической ремиссии в первой группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию (таблица 3), сохранялось повышение фагоцитарной активности нейтрофилов (p<0,01) при снижении значений фагоцитарного индекса (p<0,01) и НСТ-теста (p<0,05), тогда как во второй группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (таблица 3), фагоцитарная активность нейтрофилов, значения фагоцитарного индекса и НСТ-теста существенно не отличались от показателей фагоцитоза у практически здоровых детей.

В обеих группах больных персистирующим аллергическим ринитом в период обострения заболевания достоверных изменений экспрессии толл-подобных рецепторов-2 и толл-подобных рецепторов-6 на лейкоцитарных клетках не выявлялось (таблица 4). В период клинической ремиссии в первой группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию (таблица 4), регистрировалось повышение плотности экспрессии толл-подобных рецепторов-2 на лимфоцитах (p<0,001), повышение плотности экспрессии толл-подобных рецепторов-6 на моноцитах (p<0,05) и нейтрофилах (p<0,05), повышение относительного количества нейтрофилов (p<0,001), экспрессирующих толл-подобные рецепторы-6. Во второй группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (таблица 4), в период клинической ремиссии выявлялось повышение плотности экспрессии толл-подобных рецепторов-2 на лимфоцитах (p<0,001), повышение плотности экспрессии толл-подобных рецепторов-6 на моноцитах (p<0,02) и нейтрофилах (p<0,001), повышение относительного количества моноцитов (p<0,001) и нейтрофилов (p<0,001), экспрессирующих толл-подобные рецепторы-2, и повышение относительного количества нейтрофилов (p<0,01), экспрессирующих толл-подобные рецепторы-6.

Таблица 4

Экспрессия TLR2 и TLR6 на лейкоцитах у первой группы больных ПАР, получавших комплексную общепринятую терапию, и у второй группы больных ПАР, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией (M ± m)

Показатели	Здоровые дети, n = 83	Период обострения заболевания		Период клинической ремиссии	
		1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных ПАР, n = 53	1-я группа больных ПАР, n = 47	2-я группа больных ПАР, n = 53
Экспрессия TLR2:					
на лимфоцитах, %	0,26 ± 0,08	0,17 ± 0,09	0,18 ± 0,10	0,20 ± 0,03	0,17 ± 0,07
на лимфоцитах, пл. у. е	1,38 ± 0,14	1,50 ± 0,33	1,77 ± 0,35	2,36 ± 0,36*	2,70 ± 0,29*
на моноцитах, %	28,72 ± 3,14	32,64 ± 4,63	30,65 ± 4,38	32,41 ± 3,06	42,43 ± 3,36*
на моноцитах, пл. у. е.	1,22 ± 0,04	1,21 ± 0,07	1,36 ± 0,15	1,41 ± 0,15	1,29 ± 0,07
на нейтрофилах, %	0,06 ± 0,02	0,16 ± 0,03	0,22 ± 0,11	0,25 ± 0,10	0,77 ± 0,17*
на нейтрофилах, пл. у. е.	2,04 ± 0,19	2,44 ± 0,26	2,40 ± 0,17	2,03 ± 0,16	2,06 ± 0,20
Экспрессия TLR6:					
на лимфоцитах, %	0,04 ± 0,02	0,06 ± 0,02	0,09 ± 0,04	0,09 ± 0,04	0,08 ± 0,03
на лимфоцитах, пл. у. е.	3,46 ± 0,42	2,97 ± 0,25	3,00 ± 0,26	2,71 ± 0,72	2,91 ± 0,25
на моноцитах, %	0,17 ± 0,03	0,20 ± 0,06	0,16 ± 0,04	0,22 ± 0,06	0,22 ± 0,05
на моноцитах, пл. у. е.	1,49 ± 0,15	2,12 ± 0,36	2,19 ± 0,51	2,48 ± 0,47*	2,57 ± 0,43*
на нейтрофилах, %	0,06 ± 0,02	0,12 ± 0,05	0,15 ± 0,04	0,21 ± 0,03*	0,26 ± 0,03*
на нейтрофилах, пл. у. е.	1,71 ± 0,14	2,17 ± 0,28	2,12 ± 0,30	2,23 ± 0,20*	2,93 ± 0,15*

Примечание: «*» – p<0,05-0,001 по сравнению с показателями у практически здоровых детей.

В первой группе детей со среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом, получавших комплексную общепринятую терапию, спустя $3,9 \pm 0,3$ месяца от начала клинической ремиссии вновь появлялись признаки обострения заболевания. Во второй группе детей со среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом, которым наряду с комплексным общепринятым лечением были проведены два курса озонотерапии с интервалом между ними в три месяца, клинических признаков обострения заболевания не регистрировалось в течение $9,3 \pm 0,2$ месяца. Таким образом, продолжительность клинической ремиссии во второй группе больных аллергическим ринитом превышала в 2,4 раза ($p < 0,001$) её продолжительность в первой группе больных аллергическим ринитом. Обработка цифрового материала методом однофакторного дисперсионного анализа позволила установить, что доля влияния фактора озонотерапии на увеличение продолжительности клинической ремиссии во второй группе больных аллергическим ринитом составляет 70,2 % ($p < 0,01$).

Заключение

Представленные выше результаты собственных исследований свидетельствуют о том, что включение озонотерапии в комплексное лечение детей дошкольного и младшего школьного возраста, страдающих среднетяжёлым персистирующим аллергическим ринитом, обеспечивало более быстрое наступление полной клинической ремиссии. В период клинической ремиссии во второй группе больных аллергическим ринитом, получавших комплексное лечение в сочетании с озонотерапией, в отличие от больных второй группы, получавших только комплексную общепринятую терапию, регистрировалась нормализация большинства параметров иммунологической реактивности, а также более выраженное повышение функциональной активности толл-подобных рецепторов-2 и толл-подобных рецепторов-6, что является признаком высокой неспецифической противомикробной резистентности. Проведение повторного курса комплексного лечения в сочетании с озонотерапией (через три месяца после первого курса) второй группе больных аллергическим ринитом обеспечивало сохранение полной клинической ремиссии, продолжительность которой превышала в 2,4 раза её продолжительность в первой группе больных аллергическим ринитом. Таким образом, полученные данные указывают на высокие клинический, иммуномодулирующий и противорецидивный эффекты озонотерапии, что позволяет рекомендовать широкое использование её в комплексе лечебных мероприятий при персистирующем аллергическом рините у детей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаболкин, И.И. Аллергические риниты. В кн.: Детская аллергология (под ред. А.А. Баранова, И.И. Балаболкина) / И.И. Балаболкин, Л.Д. Ксензова, И.В. Рыльева и др. – Москва, 2006. – С. 372-386.
2. Белокриницкий, Д.В. Методы клинической иммунологии. В кн.: Лабораторные методы исследования в клинике (под ред. В.В. Меньшикова) / Д.В. Белокриницкий. – Москва, 1987. – С. 277-311.
3. Босенко, Ю.А. Атопический дерматит и аллергический ринит как этапы возрастной эволюции аллергических заболеваний у детей первых пяти лет жизни: Дисс. ... канд. мед. наук / Ю.А. Босенко. – Москва, 2008. – 147 с.
4. Гусева, Е.Д. Причины нарушения носового дыхания у детей разных возрастных групп / Е.Д. Гусева, Р.М. Файзуллина, А.К. Ханова // ДОКТОР.РУ. – 2012. – № 4 (72). – С. 22-24.
5. Заплатников, А.Л. Аллергический ринит в практике врача-педиатра / А.Л. Заплатников // Русский медицинский журнал. – 2009. – Т. 17. – № 5. – С. 946-951.
6. Ильенкова, Н.А. Аллергический ринит у детей / Н.А. Ильенкова // Вестник клинической больницы. – 2008. – № 51. – Т. 3. – № 2. – С. 19-29.
7. Масленников, О.В. Руководство по озонотерапии, Издание второе, переработанное и дополненное / О.В. Масленников, К.Н. Контрощикова, И.А. Грибкова. – Нижний Новгород, 2008. – 326 с.
8. Масленников, О.В. Руководство по озонотерапии. Издание третье, переработанное и дополненное / О.В. Масленников, К.Н. Контрощикова, Б.Е. Шахов. – Нижний Новгород, 2012. – 332 с.
9. Мерков, А.М. Санитарная статистика / А.М. Мерков, Л.Е. Поляков. – Ленинград, 1974. – 362 с.
10. Намазова, Л.С. Атопический дерматит / Л.С. Намазова // Лечащий врач. – 2006. – № 4. – С. 72-78.
11. Намазова, Л.С. Распространённость аллергических заболеваний у детей в федеральных округах Российской Федерации / Л.С. Намазова // Справочник педиатра. – 2007. – № 8. – С. 13-17.
12. Педдер, В.В. Озон/НО-ультразвуковые технологии в лечении заболеваний лор-органов: Методические рекомендации (под общей редакцией В.В. Педдера и Ю.М. Овчинникова).-2-е издание, исправленное и дополненное / В.В. Педдер, Ю.М. Овчинников, Е.В. Хрусталёва и др. – Омск, 2013. – 40 с.
13. Петров, Р.В. Оценка иммунной системы при массовых обследованиях. Методические рекомендации для научных работников и врачей практического здравоохранения / Р.В. Петров, Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология. – 1992. – № 6. – С. 51-62.
14. Полевщиков, А.В. Аллергический ринит: пути фармакологической коррекции / Полевщиков А.В. // Лечебное дело. – 2006. – № 2. – С. 53-58.
15. Потапова, С.Г. Изучение поглотительной способности нейтрофилов крови с использованием частиц латекса / С.Г. Потапова, Н.В. Хрустинова, Н.В. Ремизова и др. // Проблемы гематологии и переливания крови. – 1977. – № 2. – С. 58-59.
16. Туровский, А.Б. Ступенчатая терапия аллергического ринита / А.Б. Туровский, О.В. Семкина, В.В. Кондрашина // ДОКТОР.РУ. – 2013. – № 8 (86). – С. 14-19.

17. Fokkens, W.J. Budesonide aqueous nasal spray is an effective treatment in children with perennial allergic rhinitis, with an onset of action within 12 hours / W.J. Fokkens, E. Creshati, J.M. dos Santos, F. Praca, M. van Zanten, A. Schade, G. Simon // Annals of Allergy, Asthma & Immunology, Cochrane Library.-2002, V. 89, No 3, P. 279-284.

18. Mandl, M. Comparison of once daily mometasone furoate (Nasonex) and fluticasone propionate aqueous nasal spray for the treatment of perennial rhinitis / M. Mandl, K. Nolop, B.N. Lutsky // Annals of Allergy, Asthma and Immunology, Cochrane library.-1997, V. 79, No 3, P. 237-245.

Материал поступил в редакцию 28.02.22

THE EFFECT OF OZONE THERAPY ON CLINICAL PARAMETERS AND THE STATE OF IMMUNITY IN CHILDREN WITH PERSISTENT ALLERGIC RHINITIS

Ya.Yu. Illek¹, I.Yu. Mishchenko², I.G. Suyetina³, N.P. Leushina⁴, N.V. Khlebnikova⁵,
Ye.Yu. Tarasova⁶, M.L. Vyaznikova⁷, G.V. Solovyova⁸, L.L. Ryseva⁹, A.V. Galanina¹⁰

¹ Doctor of Medical Sciences, Professor, Department Head,

²⁻⁹ Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, ¹⁰ Doctor of Medical Sciences,
Associate Professor at the Department of Propaedeutics of Children's Diseases

¹⁻⁹ Department of Pediatrics,

¹⁻⁹ Kirov State Medical University, Russia

¹⁰ Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow), Russia

Abstract. *The purpose of the study. To determine the effect of ozone therapy on clinical parameters and the state of immunological reactivity in children with a moderate course of persistent allergic rhinitis. Material and methods. Under observation were children aged 5-10 years with moderate persistent allergic rhinitis, who were divided into two groups depending on the therapy. The first group of patients with allergic rhinitis received complex conventional therapy, the second group of patients with allergic rhinitis received complex treatment in combination with ozone therapy. Clinical parameters were studied in patients with allergic rhinitis, the parameters of immunological reactivity were studied during periods of exacerbation of the disease and clinical remission. Results. It was found that the inclusion of ozone therapy in the complex treatment of patients of the second group provided a faster onset of complete clinical remission and normalization of most parameters of immunological reactivity. The duration of complete clinical remission in the group of patients with allergic rhinitis who received complex treatment in combination with ozone therapy exceeded more than twice its duration in the group of patients with allergic rhinitis who received complex conventional therapy.*

Keywords: *children, allergic rhinitis, clinical indicators, immunological reactivity, ozone therapy, clinical remission.*

UDC 616-06

THE INFLUENCE OF COMORBIDITIES ON EVOLUTION OF CHRONIC HEART FAILURE**Mileșco Lenuța Marin**, StudentNicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy
(Chișinău), Moldova

Abstract. Millions of people around the world are diagnosed with chronic heart failure and number of these patients increases every year. The prognosis of this pathology depends on several factors such as the stage of heart failure, the age of patient, the effectiveness of therapy and the presence of comorbidities, especially in elderly patients, which play an important role in its evolution and response to treatment. The main comorbidities that accompany chronic heart failure are: arterial hypertension, chronic kidney disease, anemia, diabetes mellitus. These diseases lead to increased ventricular stiffness, cardiac remodeling and worsening symptoms of chronic heart failure.

Keywords: chronic heart failure, anemia, chronic kidney disease, arterial hypertension, obesity.

General aspects about chronic heart failure

According to the Guide of the European Society of Cardiology, heart failure is defined as a clinical syndrome characterized by a typical symptomatology (dyspnea, ankle swelling, fatigue), which may be accompanied by signs (elevated jugular venous pressure, peripheral oedema and pulmonary crackles), caused by a structural and/or a functional abnormality of the heart, that results in elevated intracardiac pressures and/or inadequate cardiac output at rest and/or during exercise [24].

Heart failure is a global problem, because worldwide the number of patients with various forms of heart failure is about 26 million plus 1 million additional undiagnosed cases [15]. The incidence of heart failure in Europe is estimated at 3:1000 in the general population [24]. Men and women have an incidence and a prevalence that is practically similar, but with some differences: women tend to develop heart failure later in life than men do, women are more likely than men to have a preserved systolic function and they survive longer than men with this disorder [12].

Patients with chronic heart failure (CHF) are very complex with a large burden of cardiac and non-cardiac comorbidities, which accelerate disease progression and worsen the response to treatment [16, 20]. Clinical trials have observed that the most common noncardiac comorbidities are: iron deficiency with a prevalence of 53-63 %, anemia that can be detected in a third of patients, diabetes mellitus with a prevalence between 23 % and 47 %, chronic kidney disease up to 50 % and respiratory diseases with a prevalence up to 63 % [16]. An interesting fact is that while most deaths are due to cardiovascular causes, non-cardiovascular comorbidities are responsible for most hospitalizations [23].

Anemia and chronic heart failure

Anemia is a common comorbidity in patients with CHF and its main cause is chronic kidney insufficiency, which occurs in half of all cases of CHF. The studies observed that anemia can worsen cardiac function and it is associated with a severe, medication-resistant cardiac failure [4].

The pathophysiological mechanisms that could explain how anemia influences the evolution of CHF are not fully elucidated, but it is considered that a low concentration of hemoglobin reduces inhibition of basal endothelium-derived relaxing factor activity, that will lead to general vasodilatation [13]. In consequence of this, the sympathetic and renin-angiotensin system will be stimulated that will result in salt and water retention. Therefore, an excess of water will aggravate the symptoms of CHF [11]. Another interesting fact is that the chronicization of anemia leads to left ventricular hypertrophy and in the end it results in apoptosis of cardiomyocytes that will worsen the patient's heart failure [4].

Medical studies have observed that anemia influences on evolution of CHF, the patients with these 2 diseases need more hospitalizations and higher doses of diuretics for treatment [11]. Moreover, the rate of mortality in these patients is higher than non-anemic patients [21]. Randomized trials have proved that intravenous administration of ferric carboxymaltose is safe and improves the symptoms and quality of life of patients with CHF and iron deficiency anemia [24]. Therefore, it is very important to make screening tests for anemia to all patients with CHF in order to prevent its progression and to establish a correct treatment for patient [18].

Chronic kidney disease and chronic heart failure

One of the most important predictors of mortality is chronic kidney disease (CKD) [6]. It can worsen cardiovascular function, causing high blood pressure, which is poorly controlled, because CKD increases salt and water retention [1, 24]. This leads to excessive preload, left ventricular hypertrophy and fibrosis [1]. Recent autopsy studies from patients with CHF and different stages of CKD found that the possible main factor in cardiac dysfunction is interstitial fibrosis, that enhances left ventricular stiffness and contributes to decreasing passive relaxation and impaired diastolic filling, thus affecting heart contractility [7].

Also, non-hemodynamic factors contribute to the development of left ventricular hypertrophy and cardiomyopathy in CKD patients, such as hyperphosphatemia that is associated with arterial hypertension and diastolic

dysfunction; an increased angiotensin II promotes myocyte hypertrophy, interstitial fibrosis, microvascular disease, QT prolongation and arrhythmias; an elevated level of aldosterone can induce myocardial fibrosis through transforming growth factor β [17].

A real dilemma for physicians is the treatment of congestion in patients with CKD and decompensated CHF. Although diuretics are widely used to counteract sodium and water retention in order to reduce systemic congestion, their use in high doses may lead to intravascular volume depletion and aggravates prerenal injury [7]. Therefore, studies like UNLOAD, CUORE, AVOID-HF proved that ultrafiltration is more effective than pharmacological therapies [7, 19]. So, the presence of CKD not only influences the evolution of CHF, but also involves changes in the management of systemic congestion in these patients [24].

Arterial hypertension and chronic heart failure

About 2/3 of patients with CHF have a history of arterial hypertension that causes structural and functional changes in the heart [24].

A high blood pressure increases the left ventricular afterload and peripheral vascular resistance, which will eventually lead to pressure- and volume mediated left ventricular structural remodeling [8]. Two-dimensional echocardiography results suggest that left ventricular hypertrophy is a significant predictor of mortality, especially in patients with a left ventricular mass index $>125\text{g/m}^2$ [8, 22]. Throughout time, left ventricle, that is hypertrophied, has decompensated and CHF has become more expressed due to increased stiffness of the heart and the progression of diastolic dysfunction [5]. Also, it is observed an increased collagen turnover because of expression of membrane metalloproteases that leads to fibrotic remodeling of the heart and development of diastolic and systolic dysfunction [14]. The end stage of hypertensive heart disease consists of dilated cardiomyopathy and conversion of CHF with preserved ejection fraction in CHF with reduced ejection fraction [5]. Finally it takes place a phenomenon that is called in medical literature „decapitated hypertension”, that describes the decrease of blood pressure resulting from inability of the heart to pump blood. Although blood pressure becomes normal and then low, CHF is more severe [5, 9].

Clinical trials have demonstrated if high blood pressure is reduced due to an adequate treatment, this will lead to the regression of left ventricular hypertrophy. Angiotensin-converting enzyme inhibitors, angiotensin II receptor blockers and calcium channel blockers seem to be more effective for this aim than beta blockers and diuretics [24]. Therefore, it is necessary to intervene in time for the correction of arterial hypertension in order to prevent the progression and decompensation of CHF.

Obesity and chronic heart failure

It was observed a strong correlation between obesity and CHF, especially in patients with preserved ejection fraction [24]. About 29-40 % of patients with CHF are overweight and 30-49 % are obese [3]. The Framingham study of 5881 patients reported a 5 % increase in men and 7 % in women of prevalence of CHF for each additional unit of body mass index [2].

The excess adipose tissue involves hemodynamic changes such as higher cardiac output and increased blood pressure due to activation renin-angiotensin-aldosterone and sympathetic system [25]. A high blood volume increases venous return to the right and left ventricles that leads to an elevated wall tension and dilatation of heart chambers [10]. Obesity can affect directly the heart through myocardial fat accumulation, lipotoxicity-induced cardiomyocyte damage and fibrosis that will worsen cardiac function [2, 25]. Other parameters that may be influenced by obesity are diastolic heart function and changes in left ventricular filling due to an increased left ventricular mass that reduces ventricular compliance [10].

An interesting fact is obesity paradox which reports that overweight or mildly obese patients have better prognosis in CHF than underweight patients. On the other hand, this phenomenon is not found in patients with diabetes. This could be explained by the fact that body mass index does not take into account the body composition. Therefore, a patient with preserved muscle mass has a better prognosis than an obese sarcopenic patient.[24] Also, another part of obesity paradox is that a low epicardial adipose tissue in CHF is associated with higher mortality [25].

However, obesity significantly influences the evolution of CHF and its correction improves the symptoms of this disease [24].

Conclusions

The aim of this review is to establish the correlation between CHF and its comorbidities, to prove that they influence directly or indirectly on evolution of CHF, because the coexistence of them involves changes in the treatment. An significant aspect is that the presence of one or more comorbidities increases the rate and duration of hospitalization, contributes to decrease of ejection fraction, worsening the patient 's prognosis. Therefore, it is very important to determine what comorbidities the patient with CHF has in order to establish which are the therapeutic targets and to indicate a correct treatment of CHF and present comorbidities.

REFERENCES

1. Andrew, A. House, Christoph Wanner, Mark J. Sarnak, Ileana L. Piña, Christopher W. McIntyre, Paul Komenda et al., Heart failure in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference, KDIGO executive conclusions, VOLUME 95, ISSUE 6, P1304-1317, April 25, 2019, p. 1305.
2. Andrew, Elagizi, Salvatore Carbone, Carl J. Lavie, Mandeep R. Mehra, Hector O. Ventura, Implications of obesity across the heart failure continuum, 2020 Sep 28, Progress in Cardiovascular Diseases, Volume 63, Issue 5, doi: 10.1016/j.pcad.2020.09.005

3. Biykem, Bozkurt, David Aguilar, Anita Deswal, Sandra B. Dunbar, Gary S. Francis, Tamara Horwich et al., Contributory Risk and Management of Comorbidities of Hypertension, Obesity, Diabetes Mellitus, Hyperlipidemia, and Metabolic Syndrome in Chronic Heart Failure, *AHA Journals, Circulation*. 2016;134:e535–e578. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000450, p. 550-551.
4. Donald, S Silverberg, Dov Wexler, Adrian Iaina, The role of anemia in the progression of congestive heart failure. Is there a place for erythropoietin and intravenous iron?, *Nov-Dec 2004;17(6):749-61*.
5. Franz, H. Messerli, Stefano F.Rimoldi, SripalBangalore, The Transition From Hypertension to Heart Failure: Contemporary Update, August 2017, *JAAC: Heart Failure, Volume 5, Issue 8, p. 545, 547*.
6. Fritz, Widmer, Comorbidity in heart failure, *Therapeutische Umschau Vol.68, No.2, 2011 Feb; 68(2):103-6. doi: 10.1024/0040-5930/a000127*.
7. Gregorio, Romero-González, Susana Ravassa, Omar González, Ignacio Lorenzo, Miguel Angel Rojas, Isabel García-Trigo et al., Burden and challenges of heart failure in patients with chronic kidney disease. A call to action. *Magazine from the Society Spanish from nephrology, Vol. 40. Núm. 3.Mayo – Junio 2020, DOI: 10.1016/j.nefro.2019.10.005, p. 226, 229*.
8. Gyu, Chul Oh, Hyun-Jai Cho, Blood pressure and heart failure, 02 January 2020, *Clinical Hypertension, p. 2*.
9. Hector, O. Ventura,Franz H. Messerli,Carl J. Lavie, Observations on the blood pressure paradox in heart failure, 03 April 2017 *European Journal of Heart Failure, Volume19, Issue7, p. 843*.
10. Imo, A. Ebong, David C. Goff, Jr, Carlos J. Rodriguez, Haiying Chen, Alain G. Bertoni, Mechanisms of Heart Failure in Obesity, *Obesity Research & Clinical Practice, Volume 8, Issue 6, 2014 Jan 6. doi: 10.1016/j.orcp.2013.12.005*.
11. Inder, S. Anand, Pankaj Gupta, Anemia and Iron Deficiency in Heart Failure, Jul 2018, *AHA Journals, Circulation, Volume 138, Issue 1: 80–98, p. 81, 83*.
12. Ioana, Dumitru, MD, coauthor Mathue M Baker, MD, Heart Failure, *medscape, Jan 2022, https://emedicine.medscape.com/article/163062-overview#a5*.
13. Anand, I.S. Y Chandrashekar, R Ferrari, P A Poole-Wilson, P C Harris, Pathogenesis of oedema in chronic severe anaemia: studies of body water and sodium, renal function, haemodynamic variables, and plasma hormones, *BMJ Journals, 1993 Oct;70(4):357-62, doi: 10.1136/hrt.70.4.357*.
14. Jeremy, Slivnick, MDa , Brent C. Lampert, DO, Hypertension and Heart Failure, 2019, *Heart Failure Clinics, Volume 15, Issue 4 p. 2*.
15. João, Pedro Ferreira, Sarah Kraus, Sharon Mitchell, Pablo Perel, Daniel Piñeiro, Ovidiu Chioncel, et al., *World Heart Federation Roadmap for Heart Failure, 2019, p. 198*.
16. Josep, Comín-Colet, Teresa Martín Lorenzo, Almudena González-Domínguez, Juan Oliva, Silvia Jiménez Merino, Impact of non-cardiovascular comorbidities on the quality of life of patients with chronic heart failure: a scoping review, October 2020, *Health Qual Life Outcomes 18, 329 (2020), DOI: 10.1186/s12955-020-01566-y*.
17. Liviu, Segall, Ionut Nistor, Adrian Covic, Heart Failure in Patients with Chronic Kidney Disease: A Systematic Integrative Review, 2014 May 15. doi: 10.1155/2014/937398
18. Marc, A. Silver, MD, FACC; Stefan D. Anker, MD, PhD, Anemia and Heart Failure: Guidance for Clinicians and Trialists, Jul 06, 2021, *JACC*.
19. Maria Rosa, Costanzo, Maya E.Guglin, Mitchell T.Saltzberg, Mariell L.Jessup, Bradley A.Bart, John R.Teerlink et al., Ultrafiltration Versus Intravenous Diuretics for Patients Hospitalized for Acute Decompensated Heart Failure, 13 February 2007, *JAAC, Volume 49, Issue 6, p. 676*.
20. Muhammad, Shahzeb Khan, Ayman Samman Tahhan, Muthiah Vaduganathan, Stephen J. Greene, Alaaeddin Alrohaibani, Stefan D. Anker, Orly Vardeny,Gregg C. Fonarow, Javed Butler, Trends in prevalence of comorbidities in heart failure clinical trials, April 2020, *European Journal of Heart Failure, 22, 1032–1042 doi:10.1002/ejhf.1818, p. 1033*.
21. Park, S.K., Jung J.Y., Kang J.G., Hong H.P.,Oh C.-M, Association of Left Ventricular Hypertrophy with Hemoglobin Levels in Nonanemic and Anemic Populations, August 2020, *Cardiology 2020;145:485–491, Vol.145, No. 8*.
22. Simone, G, Izzo R, Chinali M, Marco MD, Casalnuovo G, Rozza F, et al. Does Information on Systolic and Diastolic Function Improve Prediction of a Cardiovascular Event by Left Ventricular Hypertrophy in Arterial Hypertension? *Hypertension. 2010;56:99–104. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.150128*
23. Streng, KW, Nauta JF, Hillege HL, Anker SD, Cleland JG, Dickstein K, et al. Non-cardiac comorbidities in heart failure with reduced, mid-range and preserved ejection fraction. *Int J Cardiol. 2018;271:132–9*.
24. Theresa, A. McDonagh, Marco Metra, Marianna Adamo, Roy S., Andreas Baumbach, Michael Bohm, et al. , 2021 *ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure, p. 14, 15, 68, 70-71*.
25. Tiffany, M. Powell-Wiley, Paul Poirier, Lora E. Burke, Jean-Pierre Després, Penny Gordon-Larsen, Carl J. Lavie, Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association, Vol. 143, Issue 21, 25 May 2021, p. 994, 996.

Материал поступил в редакцию 24.02.22

ВЛИЯНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА РАЗВИТИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Милешко Ленуца Марин, студент,
Государственный университет медицины и фармакологии имени Николая Тестемицану
(Молдова), Кишинёв

***Аннотация.** Миллионы людей во всём мире страдают от хронической сердечной недостаточности и количество пациентов с таким диагнозом увеличивается каждый год. Прогноз данной патологии зависит от ряда факторов, таких как: степень болезни, возраст пациента, эффективность терапии а также наличие сопутствующих заболеваний, особенно у пожилых пациентов, которые играют важную роль в её развитии и реакции на лечение. Основные сопутствующие заболевания, которые сопровождают хроническую сердечную недостаточность являются: артериальная гипертензия, хроническая болезнь почек, анемия, сахарный диабет. Эти патологии приводят к повышенной жесткости левого желудочка, ремоделированию сердца и ухудшению симптомов сердечной недостаточности.*

***Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, анемия, хроническая болезнь почек, артериальная гипертензия, ожирение.*

УДК 327

УПРАВЛЯЕМЫЙ ХАОС И АНТИ-ХАОС В ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ ИГРЕ В ЕВРАЗИИ

С.А. Ломов, кандидат политических наук, ведущий научный сотрудник,
Академия управления при Президенте Республики Беларусь (Минск), Беларусь

***Аннотация.** В статье автор рассматривает аспект военно-политической безопасности Союзного государства в свете проводимой Западом стратегической игры в направлении хаотизации Восточной Европе и роли фактора ОДКБ.*

***Ключевые слова:** Геополитика Евразии, безопасность, стратеги «предопределения через неопределённость», хаотизация актора. Поддерживаемый хаос на периметре стратегической обороны. Контригра к стратегии «предопределение через неопределённость». Союзное государство, ОДКБ.*

Стратегическая игра по модели «предопределение через неопределённость» была впервые успешно применена США в условиях послевоенной Европы сразу после поражения нацистской Германии и разделения ее территории на четыре зоны контроля участниками антигитлеровской коалиции. В тот период не были ясны конечные варианты нового геостратегического ландшафта и один из акторов, США, прибегли к затягиванию момента неопределённости для того, чтобы выиграть время и дожидаться благоприятной комбинации обстоятельств.

Суть данной стратегии состоит в том, что в условиях отсутствия приемлемой возможности предопределить один из заведомо благоприятных вариантов дальнейшего развития событий поддерживается неопределённость или **состояние пролонгированной бифуркации системы** для всех участников до того момента, пока не появится возможность качнуть ситуации в благоприятное русло кратким, но акцентированным действием.

Сразу после уничтожения нацистской Германии имелись фундаментальные препятствия для однозначно благоприятного форматирования Европы и послевоенного мира в пользу США:

- истощенные союзники с разрушенными экономиками на фоне гигантской ультра-боеспособной Красной Армии в Европе;
- нецелостная, с точки зрения концепций Атлантического единства, позиция Франции и Де Голля лично;
- продолжающаяся война в Юго-Восточной Азии с наличием все еще боеспособной армии и флота Японии, которые контролировали значительное число узловых точек в регионе с созданной системой стратегической обороны;
- война в Китае, где сражались японские войска и Гоминьдан против Народно-освободительной армии Китая.

В этих условиях США затягивали вынесение решений в отношении Германии и фактическую институционализацию зон влияния в Европе. Одновременно было стремление в полном объеме воспользоваться обязательствами СССР по вступлению в войну с Японией. При этом шла наработка самых радикальных планов действий: по заданию Черчилля велась разработка плана стратегического наступления на СССР в Европе под названием «Немыслимое».

Ситуация в Европе и вокруг оккупированной Германии повернулась в более благоприятном для Вашингтона русле за счет серии кризисов, условия возникновения которых были сформированы целенаправленно.

Изначально, до хорошо разрекламированного «плана Маршалла» по реконструкции западной части Германии и Европы, был принят и начал реализовываться «план Моргантау», который предполагал комплексную и системную, можно сказать «окончательную», деиндустриализацию Германии. Ключевыми было сворачивание химического производства, в том числе удобрений, угольной и стальной индустрии, демонтаж единой платежной системы и введение минимально возможного уровня гарантированного рациона. На фоне разрушенной экономики, в том числе сельского хозяйства, и инфраструктуры это дополнительно снижало возможности секторов оккупированной Германии поддерживать социально-экономическую базу даже на минимальном уровне.

В Германии были сформированы условия для начала голода. На фоне отсутствия границ и хождения денежной формы рейхсмарки происходил переток ресурсов, в том числе продовольствия, из советской зоны Германии в зоны союзников, что стало фактором роста напряженности между союзниками.

Этапами наращивания публичной политической напряженности и формирования условий для институционализации новой геополитической карты Европы и мира стали Фултоновская речь Черчилля, «длинная телеграмма Кеннона», ответная «телеграмма Новикова» и «Доктрина Трумэна». В основе конфликта союзников по антигитлеровской коалиции лежали неудовольствие Вашингтона и Лондона моделью политических преобразований в странах Европы под контролем СССР. При этом ровно такая же модель установки желаемого политического ландшафта Европы была в странах подконтрольных западных союзников – максимально полное исключение левого политического фланга и сил непроевропейской ориентации из процесса политического устройства государств и их влияния на внешнюю политику своих стран (Франции, Греции, Италии, Турции).

Закономерным итогом стал жесткий конфликт участников антигитлеровской коалиции, который привел к первому Берлинскому кризису 1948-49 годов. Далее происходило активное формирование формализованных военно-политических блоков.

Сейчас в отношении региона Восточной Европы в целом и Украины в частности реализуется что-то схожее в смысловом отношении. Постоянные информационные выбросы и демонстративная, но ограниченная, милитаризация Украины создают условия для пролонгированной бифуркации макрорегиона Восточной Европы. В середине февраля происходило наращивание числа военных инцидентов для перевода ситуации в фазу активных боевых действий.

С одной стороны, все ключи от реализующейся вокруг Украины ситуации находятся в руках у Вашингтона, иные участники могут лишь реагировать, при этом с прямым ущербом для себя. С другой стороны, США не могут прямо повернуть ситуацию в макрорегионе в нужное для себя русло и вынуждены идти по пути поддержания общего напряжения сил, в том числе растрачивая свои геополитические ресурсы на это.

Такая ситуация наносит урон и союзникам по Североатлантическому блоку как минимум по линии макроэкономики и прямо связанной с ней социально-экономической сферы. С учетом предыдущих двух лет ограничений в связи с COVID-19 это создает предпосылки для существенных общественно-политических изменений. При некотором стечении обстоятельств мы можем получить в странах старой Евроатлантики правый поворот с приходом к власти националистов и право-консервативных сил. Очевидный кандидат на такие изменения – Франция, но в эту сторону также активно мигрируют Швеция, Нидерланды и Германия.

Есть шанс и для роста влияния левых сил в системной политике.

Это риски и неизбежные побочные сильные последствия стратегической неопределенности.

Непосредственные участники – Украина, Польша, Прибалтика – рискуют стать участниками активной войны. При всей бравате псевдо-националистов, доминирующих на текущий момент на политической арене указанных стран, история конфликтов последних 200 лет однозначно предвещает народам Польши, Прибалтики и Украины тотальную катастрофу. ОДКБ – еще не Варшавский договор в части возможности проекции силы, но он, сначала в лице России, а сейчас уже и коллективных сил, показал готовность и возможность оказывать мощное силовое воздействие. Самое важное для базовых стран ОДКБ является осознание, в силу геостратегической конъюнктуры и очевидных попыток маргинализации общественно-политического строя извне, невозможности идти дальше по пути умиротворения стратегических оппонентов.

Относительная немногочисленность сил ОДКБ, за исключением российских, в ситуации с мятежом в Казахстане не должна искажать выводы. Намного более важным является время принятия и реализация решений, пространственный фактор проекции силы и полное достижение намеченных целей.

Если смотреть на объем участия союзников по НАТО в силовых операциях Альянса, то кроме Великобритании, все остальные страны также ограничились символическим вовлечением в военные операции с прямым боевым контактом.

Относительно возможных вариантов развития текущего кризиса.

Для ОДКБ военный конфликт в Восточной Европе – это плохой сценарий, поскольку очень большая территория задействованных стран будет под ударом: значительная часть территории Беларуси, Калининградская область, Крым и Юг России. Это очень сильный сдерживающий фактор несмотря на все заверения Запада относительно готовности ОДКБ к военному разрешению ситуации вокруг Украины. Для стран ОДКБ категорически неприемлем риск благополучием своих граждан.

«Союзная решимость 2022» на языке учений объяснила бесперспективность нарушения границ Союзного государства. Если же по каким-то причинам произойдет значимый военный инцидент со стороны НАТО и его союзниками, то вооруженным силам Беларуси и России придется в рамках сдерживания агрессии и пресечения возможности осуществления интервенции разрушить ключевую инфраструктуру на территории указанных оппонентов по контуру всей границы Беларуси, Калининграда, южных пограничных регионов России без захода территории иных стран. Это будет точно в соответствии с логикой и практикой США и НАТО последней четверти века по устранению угрозы своим национальным интересам и позволит принудить тех, кто пойдет на конфронтацию, к установлению мира.

Помимо неизбежных взаимных потерь будет уничтожена ключевая инфраструктура стран агрессоров на глубину нескольких регионов: мосты, энергетика, аэропорты, порты, склады ГСМ, военные базы. Это точно не может быть инициативной целью Союзного государства и ОДКБ, поскольку именно эти элементы инфраструктуры нужны для экспортных целей Союзного государства. В странах Прибалтики, Польше и

Украине нет ценных объектов для Союзного государства: это – просто рынки сбыта товаров и инструменты транзита для стратегического экспорта ОДКБ и партнеров по ШОС. Таким образом, Союзному государству, ОДКБ и партнерам категорически не выгодно ни с точки зрения внутренней политики и ни с точки зрения глобальной геэкономике инициативно запускать вооруженный конфликт непосредственно на своих границах.

Если (очень надеюсь никогда) Союзное государство решит атаковать периферийных Европейских членов НАТО (Прибалтийские страны, Польшу) и Украину, то роль этих стран – погибнуть как можно медленнее.

Если убрать воздушную компоненту и стратегические вооружения, а последние никто из владельцев (Россия, США, Франция, Великобритания) не станет использовать по такому незначительному поводу, то останутся общевоинские боевые действия в условиях наличия у одной стороны (ОДКБ) эшелонированного ПВО Союзного государства, в которое долго и систематически вкладывались серьезные средства и технологии. Именно это ПВО надо будет прорывать. Кроме непосредственного огневого поражения существует фактор радиоэлектронной борьбы (РЭБ), который по многим практическим ситуациям именно в Союзном государстве достиг передового уровня.

Очень показательны инциденты, когда в ответ на провокации РЭБ Союзного государства смог подавить системы управления современного эсминец «Дональд Кук» [1] и самолета радио-локационной разведки [2] ВВС Британии, которые были вынуждены прерывать свои миссии. Учитывая, что в указанных примерах фигурирует профильная техника, как раз созданная для обеспечения превосходства в радио-электронном противоборстве, то это говорит о серьезном оборонном потенциале Союзного государства и ОДКБ.

В случае военного конфликта прорывать эшелонированное ПВО Союзного государства с системами раннего уведомления о нападении, покрывающими зоной контроля всю Европу, придется не союзникам из «тигров» по периметру Союзного государства, а основным членам НАТО, у которых имеются в наличии современные ВВС и которые могут обеспечить своим военным нужный уровень выучки для применения данного вооружения.

Теперь вопрос политической рациональности – зачем Франции, Великобритании, Германии, Италии и Нидерландам жертвовать своим военно-воздушным потенциалом в попытке защитить интересы дотационных и крайне проблемных для ЕС Прибалтийских стран, Польши и Украины. Учитывая, что вся наземная инфраструктура и морская компонента НАТО не смогут помочь силам прорыва, ВВС вынуждены будут действовать самостоятельно против противника с принципиально больших дистанций обнаружения и поражения, чем у них. Полагаю, двух вариантов ответа тут не может быть – в самом жестком сценарии конфликта опорные страны НАТО ограничатся заверениями, совещаниями, а также развертыванием на значимом удалении от границы Союзного государства тылового обеспечения и поставками вооружения.

Без доминирования в воздухе «тигров» Альянса по периметру Союзного государства со стороны НАТО нечем защищать периферию Североатлантического блока. Наличие массивной современной (новой и полностью модернизированной, а также объединенной в роботизированные системы управления) ствольной и реактивной артиллерии позволяет разрушить ключевую инфраструктуру потенциального инициатора конфликта, не пересекая линии границы и не входя в зону поражения аналогичного вооружения противника: РСЗО «Полонез» дальность поражения до 300 км, РСЗО «Торнадо-С» – до 200 км, РСЗО HIMARS (на вооружении США, заказаны для Польши) – 70-90 км [3].

Более мягкий сценарий – ответная хаотизация Польши, Прибалтики и Украины – также не выгоден Союзному государству и ОДКБ, ибо этот хаос у «нашего порога» является, по сути, и нашей проблемой в виде нестабильности, разрушения рынков, спонтанного перетока населения, криминальной и парамилитарной угрозы.

При этом оба сценария не опасны и очень выгодны для США. В военном отношении они не станут осуществлять проекцию силу для прикрытия Украины. В Польше американские объекты находятся в основном в центре и на западе страны [4]. Прикрыть Прибалтику не выйдет и незачем. США укрепляют Норвегию [5]. Там объекты стратегического мониторинга ракетного удара, что реально важно. Германии и Норвегии достаточно для замыкания Балтики для все еще очень ослабленных ФМВ России.

При этом остается вопрос как быть с ситуацией бифуркации – ее будут поддерживать так долго и упорно, насколько будет возможно. Пока Вашингтон выигрывает при любом течении событий.

Для США выгодна социальная напряженность, вплоть до активных внутриполитических конфликтов в Европе: ЕС слаб и идет в фарватере стратегических решений США.

Рост цен на энергетику – США производитель всех видов энергоносителей.

Распад государственности в Прибалтике – да, потеря союзников, но намного большая проблема для Союзного государства, ОДКБ и дальневосточных партнеров, значит, вновь выгодно.

В такой диспозиции необходима своя игра, дабы выйти из положения цугцванг и сформировать альтернативу проигрышным сценариям.

Однозначно, необходимо избежать военного конфликта. Необходимо также избежать распада государственности и управляемости в Украине, Прибалтике и серьезного упадка в Польше с ее деградацией до уровня Украины.

Союзному государству еще нужно время на перезапуск устойчивого цикла научно-технической революции, на экономическую консолидацию большого сопредельного пространства, в первую очередь

ЕврАзЭС, и на выход на геостратегическую активность ШОС.

Возможно, в ближайшее время, пока идет становление стратегической игры, придется убедительно демонстрировать решимость создать при крайней необходимости полосу разрушений ключевой инфраструктуры по периметру Союзного государства без вхождения на территории сопредельных государств.

Это должно постепенно убедить центры планирования НАТО, что не получится разменять периферийных союзников на шанс вовлечения ОДКБ в полупартизанский затяжной конфликт.

К сожалению, ОДКБ необходимо открыто готовиться в рамках учений к проведению кампании, аналогичной операции Израиля против Ливана в 2006 году. Страны НАТОвской периферии должны уяснить, что их не будут оккупировать дабы не понести военные, политические и экономические издержки, но у них будет разрушена ключевая инфраструктура на значительную глубину. Это будет сделано для исключения развертывания с их территории, как плацдарма, возможной военной операции. Периферия НАТО, как и Ливан, не потеряют суверенитета над территорией, но, как побочный эффект, их территория потеряет на десятилетия возможность к экономическому развитию, что ускорит депопуляцию и демонтаж системы управления.

Расчет в этой игре может быть на следующий сценарий: ключевым странам ЕС и НАТО предстоит пройти период перестройки внутривнутриполитической и социальной системы. В странах существенно изменятся этнонациональный и религиозный балансы и будут иметь место процессы маргинализации среднего класса. Это лишит на долгие годы ключевые страны ЕС возможности и мотивации участвовать в проекции геополитической силы, поскольку они будут проходить свою Перестройку или, точнее, Антиперестройку.

С большой вероятностью текущую периферию ЕС исключат из союза и им придется наконец стать самостоятельными и жить по средствам во всех отношениях – экономическом, социальном и военном. В условиях Антиперестройки будет сложно поддерживать уровень необходимых трат на вооружения, и они станут слишком большой обузой и для НАТО.

В этих условиях возможен выход на обоюдоприемлемый переговорный процесс между ОДКБ и НАТО с учетом интересов ЕврАзЭС и ШОС о новых бесконфликтных форматах развития Евразии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://rg.ru/2014/04/30/reb-site.html>
2. <https://avia.pro/news/rossiyskaya-krasuha-zastavila-britanskiy-samolyot-razvedchik-spasatsya-v-vozdushnom>
3. <https://topwar.ru/97024-raketnyy-kompleks-m142-himars-ssha-harakteristiki-i-vliyanie-na-obstanovku.html#:~:text=%D0%92%20%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%BE%D1%82%20%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B0%20%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D1%85,%D0%B8%20%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B8%20%D1%81%D1%83%D0%B1%D0%B1%D0%BE%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B8.>
4. https://www.google.com/search?q=%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0+%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5+%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D1%8B+%D0%B2+%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B5&newwindow=1&rlz=1C5CHFA_enRU861RU863&sxsrf=APq-WBsqCBUwsQGqj5rLmLNajuJwj5fbg:1644700963036&tbm=isch&source=iu&ictx=1&vet=1&fir=_H5m7U1YRO2SJM%252CYFGPMgQ2RQCvVM%252C_%253BS49DcTM51LzueM%252CHNctDiL4ieCbwM%252C_%253B-65Zpit-1oBe9M%252CpD1YFqWdWxQDoM%252C_%253Bhp5PCfRA6qXWcM%252CP8Ybvq6PzYA9M%252C_%253BpXeV4isiivOQRM%252Cb5sveMTluUw8SM%252C_%253BBEmL44BTU6VdXM%252CUvkwyBwzbPgT-M%252C_%253BzSkglrZOXIUGdM%252CHNctDiL4ieCbwM%252C_%253BnSYWevEEUB0rRM%252CMJfJIqOGtEnveM%252C_%253B1nL-o9yiDYz4_M%252C5DVBSerJszxkM%252C_%253BPS6Eft0rIHd-M%252C0jQ61wjazM0t9M%252C_%253B-usg=AI4_-kSN2awRYPwKC09KbRtd9p_VYKXdgw&sa=X&ved=2ahUKEwj46bFjPv1AhVFi8MKHWX4BRoQ9QF6BAgIEAE#imgrc=S49DcTM51LzueM
5. <https://ria.ru/20200819/1575931984.html?in=t>

Материал поступил в редакцию 21.02.22

CONTROLLED CHAOS AND ANTI-CHAOS IN THE GEOPOLITICAL GAME IN EURASIA

S.A. Lomov, Candidate of Political Sciences, Leading Research Officer

Academy of Public Administration under the aegis of the President of the Republic of Belarus (Minsk), Belarus

Abstract. *In the article, the author examines the aspect of the military-political security of the Union State in the light of the strategic game carried out by the West in the direction of the chaoticization of Eastern Europe and the role of the CSTO factor.*

Keywords: *Geopolitics of Eurasia, security, strategies of "predestination through uncertainty", chaoticization of the actor.*

УДК 622.550.2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ПОТЕРИ ТЯЖЕСТИ В ПОПЕРЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЯХ

А.С. Метакса¹, Н.Е. Шумаев², Г.П. Метакса³

¹ магистр экономических наук, ² студент, ³ доктор технических наук,

^{1,3} Институт горного дела им. Д.А. Кунаева

² Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** Актуальность поставленной работы вызвана необходимостью понимания механизма потери тяжести в некоторых гористых районах планеты. Возникшее предположение о взаимодействии поперечных полей проверили экспериментально, путем измерения веса в поперечных электромагнитных полях разной напряженности. Эксперимент показал существование такого измерения веса в электромагнитных полях разной направленности.*

***Ключевые слова:** тяжесть, поперечное взаимодействие, эксперимент, электромагнитное поле, эффект потери тяжести.*

В природных условиях эффект изменения силы тяжести наблюдают в Южной Корее на острове Чеджудо (наиболее известный, т.к. используется как туристический феномен), в Дагестане (Кавказский хребет) и в других менее известных гористых местностях. Физически он проявляется отсутствием силы тяжести для металлосодержащих конструкций и воды: на определенном участке дороги машины поднимаются вверх с выключенным двигателем, вода также поднимается вверх вместо того, стекать по склону. Научного объяснения подобных явлений и механизмов их проявления пока не существует, нами предпринята попытка их экспериментального моделирования в условиях гористой местности (предгорья Алатау, Алма-Арасанское ущелье). В качестве рабочей гипотезы было выбрано предположение о том, что движущей силой для возникновения подобных эффектов могут быть взаимодействия поперечных сил, активируемых и управляемых некоторой третьей силой, зависящей от состояния межфазовой границы. За основу был взят разработанный нами механизм образования газогидратных залежей на озере Байкал.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.

Для постановки эксперимента выбраны поля электромагнитного происхождения: высоковольтная линия электропередач 30 кВ, 50 Гц и линия бытовых потребителей такой же промышленной частоты. Результат воздействия оценивали взвешиванием образцов в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Взвешивание образцов разной формы и состава материалов выполняли в разное время суток в зависимости от положения Солнца: утром, в полдень и на закате. Исходный замер выполняли в помещении без перекрестных воздействий в 200 м. от основной точки замера, находящейся под линией электропередач.

Предварительные замеры выполняли с помощью индикатора статического поля на металлических трубах различного назначения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА.

Первые результаты замеров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты взвешивания образцов в зависимости от времени суток

Время	11-00	11-20	19-00	11-33	19-00	Закат 19-30 х	13-20	19-20
Вид образца							новолуние	
Плоская катушка Верх	238	238 – 239	234	237-237	238	239	239-238	239-237
Плоская катушка Низ	238	237-239	239-240	238-239	239-238	239-238	239-238	239-238
Стружка никелевая	16	16-15	15-16	16	16	16-15	15-16	-
Тороид сетчатый	7	8	6	6	7-8	7	6-7	-
Нержавеющая пластина – восток	171	170-171	170	170-169	170-172	170-171	170-171	174-178 169-175
Нержавеющая пластина – север	169-171	169-168	170	170-171	171-170	171-172	170-171	155-148
Дерево сухое восток	108	108	107-108	107	107	107-108	-	111-105
Дерево сухое север	107	108	107-108	107-108	108-107	107-108-106	-	105-108

Из данных, приведенных в таблице, хорошо видно, все измеряемые образцы имеют стабильные показатели, пока они находятся в нейтральной среде, т.е. при отсутствии воздействия внешних перекрестных полей. Те же образцы, помещенные в зону взаимно-перпендикулярных электромагнитных полей, становятся способными проявлять автоволновые свойства в зависимости от времени суток и положения Луны и Солнца. При этом большое значение имеет химсостав измеряемого образца и его форма. Так образец, имеющий форму плоской спирали (катушка Мишина), показал максимальную разницу в весе при закате – 4 г., сопровождавшуюся колебаниями веса в режиме автоволнового процесса, период которого зависел от положения образца при замере. Интересно сравнить между собой показания магнитного материала: в одном случае это никелевая стружка неопределенной формы, а в другом случае никелевая пластина прямоугольной формы. Для стружки из никеля выявляется зависимость от времени замера, но размах амплитуды автоволнового процесса не превышает 1 г. Во втором случае наблюдали также изменение веса в зависимости от времени замера, а максимальная амплитуда автоволновых процессов может достигать 6-8 г. в зависимости от положения Луны.

Немагнитные материалы также реагируют изменением веса в разное время суток, но разброс по амплитуде не превышает 2 г. для пластмассового тороида сетчатой структуры. Зато упорядоченная структура сухой древесины показала, что даже в исходном состоянии показано, что ее вес может колебаться даже в отсутствии перекрестных полей и зависит от ориентации древесины относительно стран света. Максимальные значения амплитуды – 4-5 г. зафиксированы в новолуние. Таким образом, экспериментально установлен факт изменения веса в перекрестных электромагнитных полях.

Энергетика современной техносферы, а также управляющие программы микросхемы содержат в качестве элементов согласования, расчетные значения которых зависят от величины сопротивления и емкости элементов цепи (промышленная энергетика, все виды связи и компьютерная техника) [2]. В техносфере появилось и развивается новое направление [3], которое ориентировано на применение устройств без механически вращающихся частей, т.е. в составе которых преобладают индуктивно-емкостные магнитные взаимосвязи. В нашем случае для эксперимента были выбраны «умные часы», которые содержат приложения, работающие на новых принципах преобразования поступающей энергии. Интересно проследить их реакцию на перекрестные поля.

В таблице 2 приведены результаты замеров устройств с чисто индуктивным преобразованием (катушка Мишина), с резистивно-емкостным типом преобразования (устройство сотовой связи) и современный прибор для замера времени, физических параметров тела разного назначения и анализаторов сравниваемых параметров.

Таблица 2

Результаты замеров образцов с разным способом преобразования энергии

ВИД ОБРАЗЦА	8.09.21 13.00	08.09.21, 19.00	09.09.21 12.25	09.09.21 19.00	Дождь 10.09.21 12.30	После дождя 10.09.21 18.40	11.09.21 12.05	11.09.21 19.00
Катушка М вверх	239	236-238	238-239	240-241	240	239-240	239-235	239-240
Катушка М низ	238-233	239-240	238-239	239-240	239	249-239	238-239	239-240
Прибор сотовой связи север	202-201	202-203	202	202-201	199-198	203-201	202-203	202-201
То же восток	202-200	202-201	203-201	202-200	199	203-204	202-203	202
Прибор с магнитным преобразователем	30	30	29-30	30-32	29-30	30-29	29-27	30-29
То же низ	29-30	30-29	29-30	31-30	29-30	30-29	29-28	29-30
	12.09.21- 14.00	19.00	13.09.21 12.08	13.09 19.03	14.09 12.30	14.09 19.00	15.09. 12.30	
Катушка М вверх	239-240	238-239	239	238-239	239-238	238	239-238	
Катушка М низ	238-239	237-238	238-237	239-240	236-238	238-239	239	
Сотка вверх	202-200	203-201	202-201	202-201	200-199	203-201	202-203	
Сотка низ	202-201	202-201	200-203	202	198-199	202-203	202-201	
Часы вверх	29	30-29	30-29	29	30-29	29-30	30-29	
Часы низ	29-30	29	29-30	29-28	30-31	29-30	29-27	

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что индуктивные преобразователи в перекрестных полях склонны к образованию автоволновых низкочастотных колебаний, амплитуда которых не превышает 2 г. Качественное отличие зависит от положения Солнца и Луны. Современный уровень преобразователей представлен образцом программного устройства сотовой связи. Реакция его на перекрестные поля отличается от предыдущей тем, что появляющиеся автоволновые процессы могут иметь амплитуды как для возрастания веса, так и для его уменьшения в зависимости от конкретной ситуации. Магнитное преобразование имеет также склонность к появлению автоволновых процессов, но отличается слабой зависимостью от положения планет, а проявляет чувствительность к изменению атмосферного давления (дождь, облачность и т.п.).

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Теоретический аспект поведения физических тел в поперечных полях сводится к анализу реакций на соотношение левостречных потоков, которые приводят к поляризации слабо связанных элементов структуры вдоль преобладающего направления, а в случае достаточной степени поперечности к появлению процесса вращения. В нашем случае оценивали изменение силы притяжения, которая, в свою очередь, зависит от отношения произведения взаимодействующих масс к расстоянию [1]:

$$F = G \frac{M_1 m_2}{R^2} \quad (1),$$

где:

- F – сила притяжения
- G – ускорение свободного падения,
- M_1 – масса,
- m_2 – масса другого тела,
- R^2 – расстояние между телами,

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что при постоянной скорости (условия замеров неизменны) и переменной массе образцов зависимости веса от конкретных значений образцов не выявлено. Поэтому можно предположить существование других закономерностей и другого механизма появления автоволновых процессов. Кроме того, результаты визуальных наблюдений (изменение направления стока воды вблизи высоковольтных ЛЭП, неоднородность статического поля на поверхности трубопроводов различного назначения и др.) показали, что можно решить возникшую проблему, только проведя системные исследования всех аспектов этого направления исследований. Экологический аспект проявления взаимодействия поперечных полей разной природы может проявлять себя в появлении особо крупного града над крупными городами, возникновении разломов земной коры в местах перепада удельных нагрузок и других аномалий, связанных с неоднородностью техногенных нагрузок. Это означает, что понимание механизма таких проявлений приведет к возможности управления ими с помощью грамотного размещения поперечных полей разной природы.

Таким образом, совокупность полученных экспериментальных результатов по замерам изменения веса в перекрестных электромагнитных полях позволяет сделать следующие выводы:

1. Существование пересекающихся электромагнитных потоков приводит к появлению автоволновых колебаний, сопровождающихся изменением веса в узловых точках поперечного предлежания, причина появления которых не установлена.
2. Создающие автоволновые колебания возникающих процессов зависят от времени суток (положения Солнца и Луны), а также от метеоусловий в точке замера.
3. Форма и положение образцов при замере влияют на амплитудные значения и величину периода этих колебаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иваненко, Д.Д. Гравитация / Д.Д. Иваненко, Г.А. Сарданашвили. – М., 2008. – 200 с.
2. Справочник по промышленным электросетям 0,4-35 кВ, Т. 10. – М., 2001.
3. Comuter.Network. Protocole and practicalale.

Материал поступил в редакцию 02.03.22

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF GRAVITY LOSS IN TRANSVERSE ELECTROMAGNETIC FIELDS

A.S. Metaxa¹, N.E. Shumaev², G.P. Metaxa³

¹ Master of Economic Sciences, ² Student, ³ Doctor of Technical Sciences,

^{1,3} Mining Institute of D.A. Kunaev

² Satbayev University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *The relevance of this work is caused by the need to understand the mechanism of gravity loss in some mountainous areas of the planet. The resulting assumption about the interaction of transverse fields was tested experimentally by measuring the weight in transverse electromagnetic fields of different strengths. The experiment showed the existence of such a weight measurement in electromagnetic fields of different directions.*

Keywords: *gravity, transverse interaction, experiment, electromagnetic field, gravity loss effect.*

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 3 (103), март / 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 ООО «Сфера»
Адрес типографии:
Россия, 400105, г. Волгоград, ул. Богунская, 8, оф. 528.

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 Исохонович, 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 24.03.2022. Дата выхода в свет: 08.04.2022.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Заказ № 70. Свободная цена. Тираж 100.