

ISSN 2308-4804

# **SCIENCE AND WORLD**

**International scientific journal**

**№ 9 (37), 2016, Vol. I**

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2016

UDC 53:51+54+67.02+631+57+61+93:902+32  
LBC 72

# SCIENCE AND WORLD

**International scientific journal, № 9 (37), 2016, Vol. I**

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**

*Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)*

EDITORIAL STAFF:

**Head editor:** Musienko Sergey Aleksandrovich

**Executive editor:** Manotskova Nadezhda Vasilyevna

*Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science*

*Musienko Alexander Vasilyevich, Candidate of Juridical Sciences*

*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*

*Kondrashikhin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical 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, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)

Website: [www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+54+67.02+631+57+61+93:902+32  
ББК 72

## **НАУКА И МИР**

**Международный научный журнал, № 9 (37), 2016, Том 1**

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.**

*Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Главный редактор:** Мусиенко Сергей Александрович

**Ответственный редактор:** Маноцкова Надежда Васильевна

*Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук*

*Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических 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*

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»

E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)

[www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

---

---

**CONTENTS**

---

---

**Physical and mathematical sciences**

*Osipov L.A.*  
EFFECTIVE REPLACEMENT OF GAUSSIAN  
PROBABILITY INTEGRAL BY THE POWER FUNCTION ..... 8

*Potapov A.A.*  
THE NATURE AND FORMATION MECHANISM OF THERMAL EMISSION ..... 10

*Tagiyev M.M.*  
NONLINEAR WAVES IN SATURATED POROUS MEDIUM ..... 23

**Chemical sciences**

*Utelbayev B.T., Suleimenov E.N., Utelbayeva A.B.*  
THE NATURE OF THE MOVEMENT OF ELEMENTARY PARTICLES AND ENERGY TRANSFER FORMS .....32

**Technical sciences**

*Amirov F.A., Amirov E.F.*  
HYDRO-GEOLOGICAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS  
AT ACCIDENTAL SPILLS OF LIGHT CRUDE OIL PRODUCTS, TRANSPORTATION  
THROUGH THE WREP (WESTERN ROUTE EXPORT PIPELINE) IN AZERBAIJAN ..... 36

*Galitskaya L.V., Yermolenko N.V.*  
CONSTRUCTING ARCHITECTURE OF KNOWLEDGE  
MANAGEMENT SYSTEM BY MEANS OF ARCHIMATE MODELING LANGUAGE..... 40

*Mikerego E.*  
TO THE QUANTIFYING OF INTERNAL FORCES IN ROD ELEMENTS  
OF THE MONOLITHIC FRAME BUILDING WITH MASONRY INFILL WALLS ..... 43

*Posevich A.G., Sayenko O.B., Praporshchikov V.I.*  
SYSTEM APPROACH TO ENGINEERING AND ANALYSIS OF OIL FIELD DEVELOPMENT ..... 48

**Agricultural sciences**

*Baytarakova K.Zh., Kudaybergenov M.S.*  
STUDYING CHICK-PEA SPECIES AT COMPETITIVE VARIETY  
TRIAL IN DRY STEPPE ZONE IN SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN..... 51

*Boyyigitov F.M., Mamatov K.Sh.*  
PEST MANAGEMENT FOR TOMATOES IN THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN ..... 54

**Biological sciences**

*Vladimirova E.D.*  
THE FACTORS OF SURVIVAL AND TERRITORIALITY OF PINE MARTEN IN SAMARA OBLAST ..... 57

*Dukenbayeva A.D., Akmoldayeva A.N.*  
CATALOGUING COASTAL MACROPHYTES OF ISHIM RIVER IN ASTANA AND SUBURBAN AREA ..... 60

*Zaynitdinova L.I., Kukanova S.I., Tashpulatov J.J.*  
MICROBIOTA IN AREAS OF SOUTH ARAL SEA REGION ..... 64

*Kurachenko I.V.*  
EVALUATION OF TREMATODE LARVAE RATE  
AT CLAMS AND FISH IN PONDS IN THE SOUTH-EAST OF BELARUS ..... 67

*Pyshkin V.B., Puzanov D.V., Makarova E.V.*  
HIERARCHIC VARIETY OF LEAF BEETLES  
(INSECTA: CHRYSOMELIDAE) IN ECOSYSTEMS OF THE CRIMEAN PENINSULA..... 69

### Medical sciences

*Afanasenkova T.E., Dubskaya E.E., Abramova E.S.*  
LONG-TERM RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS  
WITH GASTRIC ULCER AND DUODENAL ULCER ..... 72

*Iskakova M.K., Zhartybayev R.N., Vansvanov M.I.*  
INTEGRATED METHODS OF TEACHING ..... 75

### Historical sciences and archeology

*Rustamov D.O.*  
THE ROLE AND IMPORTANCE OF INTELLIGENCE SUPPORT  
IN PROVIDING THE SECURITY OF THE EMPIRE OF AMIR TEMUR ..... 79

*Fischer S.*  
SOCIAL AND INDIVIDUAL ASPIRATIONS IN THE POLISH REVISIONIST MARXISM..... 81

*Khujaniyazov U.E.*  
THE RESEARCH HISTORY OF KARAKALPAKSTAN  
ANIMAL WORLD IN THE YEARS OF INDEPENDENCE ..... 85

### Political sciences

*Farmanova A.*  
THE ROLE OF COOPERATION WITH UNESCO  
IN THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL RELATIONS OF AZERBAIJAN ..... 88

*Shergazyev A.K.*  
SOME FEATURES OF FORMING CONSTITUTIONAL DEMOCRACY  
AND POWERFUL CIVIL SOCIETY (ON THE EXAMPLE OF UZBEKISTAN) ..... 93

---



---

**СОДЕРЖАНИЕ**

---



---

**Физико-математические науки**

*Осипов Л.А.*  
 ЭКОНОМИЧНАЯ ЗАМЕНА ИНТЕГРАЛА  
 ВЕРОЯТНОСТЕЙ ГАУССА СТЕПЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ ..... 8

*Потапов А.А.*  
 ПРИРОДА И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ..... 10

*Тагиев М.М.*  
 НЕЛИНЕЙНЫЕ ВОЛНЫ В НАСЫЩЕННЫХ ПОРИСТЫХ СРЕДАХ ..... 23

**Химические науки**

*Утелбаев Б.Т., Сулейменов Э.Н., Утелбаева А.Б.*  
 ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ФОРМЫ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ .....32

**Технические науки**

*Амиров Ф.А., Амиров Э.Ф.*  
 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПРИ АВАРИЙНЫХ  
 РАЗЛИВАХ ПРОДУКЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЛЕГКОЙ СЫРОЙ НЕФТИ  
 ЗАПАДНОГО ЭКСПОРТНОГО НЕФТЕТРУБОПРОВОДА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ ..... 36

*Галицкая Л.В., Ермоленко Н.В.*  
 ПОСТРОЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
 ЗНАНИЯМИ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ARСНIMATE ..... 40

*Микерего Э.*  
 К ПОДХОДУ ОЦЕНКИ ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ В СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТАХ  
 МОНОЛИТНОГО КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ С КИРПИЧНЫМИ СТЕНАМИ ЗАПОЛНЕНИЯ ..... 43

*Посевич А.Г., Саенко О.Б., Прапорщиков В.И.*  
 СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
 И АНАЛИЗУ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ..... 48

**Сельскохозяйственные науки**

*Байтаракова К.Ж., Кудайбергенов М.С.*  
 ИЗУЧЕНИЕ НОМЕРОВ НУТА В КОНКУРСНОМ  
 СОРТОИСПЫТАНИИ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА ..... 51

*Бойжигитов Ф.М., Маматов К.Ш.*  
 ЗАЩИТА ТОМАТА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА ..... 54

**Биологические науки**

*Владимирова Э.Д.*  
 ФАКТОРЫ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТИ  
 ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ ..... 57

<i>Дукенбаева А.Д., Акмолдаева А.Н.</i> ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПРИБРЕЖНЫХ МАКРОФИТОВ РЕКИ ИШИМ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА АСТАНЫ И ПРИГОРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	60
<i>Зайнитдинова Л.И., Куканова С.И., Таипулатов Ж.Ж.</i> МИКРОБИОТА РАЙОНОВ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ .....	64
<i>Кураченко И.В.</i> ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД МОЛЛЮСКОВ И РЫБ ВОДОЕМОВ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ.....	67
<i>Пышкин В.Б., Пузанов Д.В., Макарова Е.В.</i> ИЕРАРХИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ХРИЗОМЕЛИД (INSECTA: CHRYSOMELIDAE) В ЭКОСИСТЕМАХ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА.....	69

### Медицинские науки

<i>Афанасенкова Т.Е., Дубская Е.Е., Абрамова Е.С.</i> ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ.....	72
<i>Искакова М.К., Жартыбаев Р.Н., Вансванов М.И.</i> ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ .....	75

### Исторические науки и археология

<i>Рустамов Д.Ў.</i> РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ РАЗВЕДКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ИМПЕРИИ АМИРА ТИМУРА .....	79
<i>Фишер С.</i> ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СТРЕМЛЕНИЯ В ПОЛЬСКОМ РЕВИЗИОНИСТСКОМ МАРКСИЗМЕ .....	81
<i>Хужаниязов У.Е.</i> ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЖИВОТНОГО МИРА КАРАКАЛПАКСТАНА ЗА ГОДЫ НЕЗАВИСИМОСТИ .....	85

### Политология

<i>Фарманова А.</i> РОЛЬ СОТРУДНИЧЕСТВА С ЮНЕСКО В РАЗВИТИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА .....	88
<i>Шергазиев А.К.</i> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКОГО ПРАВОВОГО ГОСУДАРСТВА И СИЛЬНОГО ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКИСТАНА) .....	93

УДК 53:51

### ЭКОНОМИЧНАЯ ЗАМЕНА ИНТЕГРАЛА ВЕРОЯТНОСТЕЙ ГАУССА СТЕПЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ

Л.А. Осипов, доктор технических наук, профессор

**Аннотация.** В статье предложен метод достаточно точного представления интеграла Гаусса степенной функцией, а также вычисления его обратной функции (квантиля).

**Ключевые слова:** вероятность, функция распределения, обратная функция распределения, генерация случайных чисел.

При научных исследованиях и решении ряда инженерных задач возникает необходимость определять вероятности появления некоторых случайных событий. В этих задачах часто полагают, что вероятности событий распределены по нормальному закону. Чтобы вычислить вероятность исследуемого события пользуются таблицами интеграла вероятности Гаусса [1]:

$$\Phi(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \int_0^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz. \quad (1)$$

В имеющейся литературе указывается, что это выражение не может быть представлено в элементарных функциях. В статье [2] было предложено заменить это выражение показательной функцией, но, к сожалению, данной работой воспользовались немногие. Поэтому мы повторим применённый метод в данной работе.

В формуле (1)  $x$  может изменяться от 0 до  $\infty$ , а интеграл при этом получит значения от 0 до 1. Чтобы получить, например, вероятность попадания аргумента  $x$  на отрезок (1...2), необходимо записать  $P = \Phi(2) - \Phi(1)$ . Естественно, что в общем случае для вычисления интегралов (1) потребуются таблицы для аргументов  $x$  от 0 до 4 (при  $x \geq 4$  интеграл равен 1).

Другая вычислительная проблема с интегралом вероятности возникает при моделировании информационных процессов и систем, когда требуется генерировать случайные числа, распределённые по нормальному закону. Здесь надо из (1) получить обратную функцию (квантиль) по правилу: если известна величина  $y = \Phi(x)$ , то требуется найти значение  $x$ , при котором интеграл вероятности (1) будет равен  $y$ . Обозначим такую обратную функцию  $x = Q(y)$ .

В [2] приведена аналитическая формула интеграла Гаусса, полученная с помощью стандартной процедуры экспоненциальной аппроксимации. Учитывая, что функция (1) не меняет знак второй производной и является монотонной, приближение  $F(x)$ , обеспечивающее минимум отклонения  $|F(x) - \Phi(x)|$ , можно получить с помощью простой формулы

$$F(x) = 1 - 10^{-x(a_0 + a_1 x)}. \quad (2)$$

В формуле (2) необходимо найти коэффициенты  $a_0$  и  $a_1$ , чтобы получить искомое приближение. Эту формулу преобразуем к удобному для решения задачи виду:

$$x a_0 + x^2 a_1 = -\lg[1 - F(x)]. \quad (3)$$

Естественно, при этом потребуется заменить  $F(x)$  на  $\Phi(x)$  и подобрать из таблицы или вычислить по формуле (1) для нескольких (обозначим  $N$ ) опорных значений аргумента  $x$ . Для определения коэффициентов  $a_0$  и  $a_1$  надо получить 2 уравнения и в то же время охватить искомую функцию на всём интервале функционирования  $x$  от 0 до 4-х. Например, возьмём 8 точек, представленных в таблице 1:

Таблица 1

$x$	0,2	0,4	0,7	1	1,4	1,9	2,5	3,2
$\Phi(x)$	0,1585	0,3108	0,5161	0,6827	0,8385	0,9426	0,9876	0,9986

По этой таблице можно записать 8 уравнений вида (3). Получить 2 уравнения, охватывающих заданный интервал, можно сложением нескольких уравнений начальной и конечной частей интервала. Например, сложим 5 уравнений для  $x$  от 0,2 до 1,4 и 4 уравнения для  $x$  от 1,4 до 3,2. При этом получим:

$$a_0 \sum_{k=0}^4 x_k + a_1 \sum_{k=0}^4 x_k^2 = - \sum_{k=0}^4 \lg(1 - \Phi(x_k)); \tag{4}$$

$$a_0 \sum_{k=4}^7 x_k + a_1 \sum_{k=4}^7 x_k^2 = - \sum_{k=4}^7 \lg(1 - \Phi(x_k)).$$

Итак, для определения искоемых коэффициентов имеется 2 линейных алгебраических уравнения, решение которых достаточно просто. Это решение в системе Маткад представлено на рис. 1. Коэффициенты уравнений обозначены матрицей  $r$ , а свободные члены вектором-столбцом  $s$ .

Решение получено  $a_0=0,324$  и  $a_1=0,176$ . Далее запись этих коэффициентов была сокращена до 2-х цифр и несколько изменена с целью увеличения точности. Аппроксимирующая функция получила вид:

$$F(x) = 1 - 10^{-x(0,34+0,16x)}. \tag{5}$$

Погрешность аппроксимации  $F(x)-\Phi(x)$  в процентах дана на графике (рис. 1), а максимальная ошибка при  $x=2$  составила  $-0,236\%$ , что в задачах с вероятностями вполне допустимо. Авторами ряда работ (например, [1]) использовалась аппроксимация  $F_2(x) = \sqrt{1 - \exp(-\frac{2}{\pi} x^2)}$ , погрешность которой при  $x=1,7$  равна  $0,63\%$  (график на рис. 1).

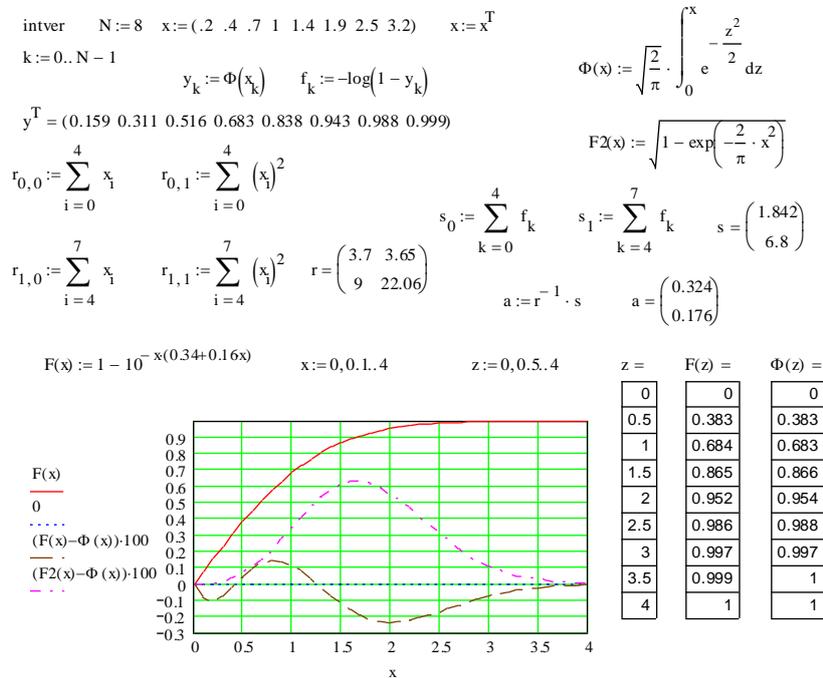


Рис. 1. Погрешности аппроксимаций интеграла Гаусса

**Заключение.** Из проведённых исследований следует, что полученные аппроксимирующие формулы для интеграла вероятности и его обратной функции более экономичны в вычислительном плане и более точны, чем процедуры, применяемые в настоящее время. Рекомендуем познакомиться с литературой, использующей вероятностные методы исследования.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вентцель, Е.С. Исследование операций. Задач, принципы, методология / Е.С. Вентцель. – М.: Дрофа, 2004.
2. Осипов, Л.А. Аппроксимация табличного интеграла вероятности Гаусса показательной функцией / Л.А. Осипов // Наука и техника транспорта». – М., 2013. – №3.
3. Осипов, Л.А. Проектирование систем массового обслуживания / Л.А. Осипов. – М.: изд. «Авансесд Соллошинз», 2011.

Материал поступил в редакцию 24.08.16.

**EFFECTIVE REPLACEMENT OF GAUSSIAN PROBABILITY INTEGRAL BY THE POWER FUNCTION**

**L.A. Osipov, Doctor of Technical Sciences, Professor**

**Abstract.** In this article the method for rather exact representation of Gaussian integral by a power function, and also calculations of its inverse function (quantile) is suggested.

**Keywords:** probability, distribution function, inverse function of distribution, random number generation.

УДК 536.3; 537.87

**ПРИРОДА И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ****А.А. Потапов**, доктор химических наук, кандидат физико-математических наук, профессор  
Иркутск, Россия

**Аннотация.** Обсуждается модель теплового излучения в триединстве процессов: 1) формирование упругих колебаний микрочастиц, составляющих вещество, 2) возбуждение электрических колебаний атомов и молекул приповерхностного слоя вещества, 3) распространение излучения в виде электрических волн в диэлектрических средах. Анализ природы и механизмов формирования теплового излучения основан на классических представлениях об атомно-молекулярном строении вещества и субатомном строении эфира. В данной модели вещество выступает как преобразователь тепловой энергии термостата в энергию упругих колебаний микрочастиц вещества и затем в электрические колебания. Дается обоснование несостоятельности гипотезы фотона как элементарной квантовой частицы излучения.

**Ключевые слова:** тепловое излучение, электронное строение вещества, фотон, эфир.

**Суть проблемы.** Тепловое излучение относится к числу основополагающих явлений природы, отражающих имманентную взаимосвязь материи и движения. В непрерывном природном круговороте тепловой энергии вещество выполняет функцию преобразования неупорядоченной тепловой энергии среды в упорядоченную энергию упругих колебаний микрочастиц вещества, под действием которых происходит возбуждение электрических колебаний вещества, являющихся источником теплового излучения.

Проблема постижения сущности теплового излучения обострилась в связи с возникшими в начале двадцатого века трудностями в понимании и интерпретации данного явления. Наряду с классическими представлениями электромагнитной сущности излучения возродилась ньютоновская корпускулярная модель излучения в свете новых «фотонных» представлений. В атомной физике фотон по исторически сложившимся представлениям принято рассматривать как элементарную частицу, несущую квант электромагнитного излучения (света). Считается, что фотон является элементарной частицей, который не имеет электрического заряда и массы покоя, но имеет энергию  $\epsilon_{\text{ф}} = \hbar\omega$  ( $\hbar$  – постоянная Планка,  $\omega$  – круговая частота), импульс  $p = \hbar k$  ( $k$  – волновой вектор) и спин, равный  $\hbar$  [33].

Представления о фотоне формировались в процессе становления квантовой механики. В 1900 г. М. Планк предложил формулу для расчета спектра теплового излучения, исходя из предположения о том, что излучение электромагнитного поля происходит определенными порциями – квантами  $\hbar\omega$ . Развивая идею Планка, А. Эйнштейн выдвинул гипотезу, согласно которой электромагнитное излучение представляет собой световые частицы-кванты. Сегодня фотон вошел в атомную физику концептуально и является обязательным атрибутом квантовомеханических воззрений и теоретических построений [32].

С одной стороны, свет неоспоримо имеет волновую природу (интерференция, дифракция, дисперсия – явления, которые могут быть поняты исходя из волновых представлений). В рамках классических представлений частица одновременно не может быть волной. Волна – это процесс распространения, и ее свойства определяются средой, в которой происходит волновой процесс. С другой стороны, согласно сложившимся в настоящее время квантовомеханическим воззрениям под фотоном предлагается понимать корпускулу, наделяемую частотными свойствами. Соответственно излучение (и свет в том числе) в рамках квантовой механики трактуется как поток таких частиц. Возникает неразрешимая дилемма, которая в атомной физике фактически была заморожена путем постулирования у фотона *корпускулярно-волновых свойств*. Приходится констатировать, что природа тепловых излучений (света, электромагнитных волн) до конца не раскрыта и по настоящее время остается дискуссионной.

Сегодняшнее понимание теплового излучения как симбиоз волны и частицы противоречиво и не укладывается в логику здравого смысла. Автор обратился к проблеме описания теплового излучения, опираясь на разработанную им теорию электронного строения вещества и понимание причинной связи динамических и тепловых свойств вещества.

**Природа и механизм формирования теплового излучения.** Тепловое излучение представляет собой многостадийный и многоуровневый процесс преобразования тепловой (неупорядоченной) энергии поступательного движения молекул внешней среды (термостата) в энергию механических колебаний микрочастиц вещества, которые возбуждают электрические колебания микрочастиц вещества на каждом из его иерархических уровней, которые, в свою очередь, передаются внешней среде и распространяются в ней виде электрических волн. Преобразование тепловой энергии в электрические волны осуществляется благодаря динамической структуре вещества как совокупности связанных между собой микрочастиц на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях.

В работе [23] предложен классический подход к описанию теплового излучения, в основании которого принята идея *характеристической энергии  $\epsilon_{\text{с}}$  вещества*. Эта энергия представляет энергию межчастичных взаимодействий на разных уровнях вещества, предопределяя его тепловые свойства как результат теплового движения микрочастиц, составляющих данное вещество. В свою очередь, упругие колебания микрочастиц выступают

в качестве первопричины теплового излучения веществ. В рамках данного подхода получено уравнение для средней энергии отдельных осцилляторов  $\bar{\epsilon}$  как основа описания теплового излучения

$$\bar{\epsilon} = \frac{1}{Z} \sum \epsilon \exp\left(-\frac{\epsilon_s}{kT}\right), \quad (1)$$

Здесь энергия связи  $\epsilon_s$  по определению выступает в качестве характеристической величины для всех видов колебаний. Согласно этой модели, на упруго связанную частицу с приведенной массой  $m$  действует возвращающая сила  $F$ , пропорциональная ее смещению  $x$  относительно выбранной точки отсчета, так что  $F = -kx$ , где  $k$  – коэффициент упругости. Эта сила, согласно закону Ньютона, описывается уравнением  $m\ddot{x} = -kx$ , решением которого является  $x = A \sin \omega t$ , где  $\omega = \sqrt{k/m}$ ,  $A$  – амплитуда колебаний. Энергия колеблющейся частицы описывается уравнением [34]

$$u(x) = \frac{p^2}{2m} + \frac{kx^2}{2}. \quad (2)$$

Подстановка в это уравнение исходных величин  $x = A \sin \omega t$ ,  $p = m\omega A \cos \omega t$  дает  $u = \frac{kA^2}{2}$ . Амплитуда колебаний  $A$  колеблющихся микрочастиц. Амплитуда колебаний является непрерывной функцией температуры в соответствии с соотношением  $A = \sqrt{2kT/k}$ , которое в рамках классических представлений следует из уравнения теплового баланса.

Благодаря упругим межчастичным связям, любое отклонение микрочастиц от равновесного состояния передается своим ближайшим соседям. Эти процессы носят случайный непредсказуемый характер, и их можно уподобить столкновительным процессам частиц в газовой фазе. Осцилляционная модель в сочетании с физическими моделями внутри- и межмолекулярных связей позволяет дать исчерпывающее объяснение природе и механизмам формирования тепловых колебаний. Для стационарных состояний вещества все виды тепловых колебаний, – внутримолекулярные и межмолекулярные колебания, представляются как непрерывные процессы. Это справедливо и в отношении электронных колебаний в приближении малых возмущений, когда тепловая энергия не превышает энергию квантовых переходов микрочастиц. При этом описание как электронных, так и внутри- и межмолекулярных колебаний дается в рамках классических представлений.

В исходном, невозмущенном состоянии вещества (т.е. в отсутствие теплового воздействия, при температуре абсолютного нуля) его динамическая структура определяется энергией связи между микрочастицами на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях соответственно. На каждом из этих уровней энергия связи определяется в результате баланса сил притяжения и отталкивания соответствующих микрочастиц, так что каждая микрочастица находится на дне потенциальной ямы. Энергия связи обеспечивает устойчивость вещества на всех его иерархических уровнях и вместе с этим создает необходимые условия для возбуждения в веществе упругих колебаний. Энергия связи является *характеристической энергией  $\epsilon_s$  вещества* и выступает в качестве количественной меры устойчивости вещества на атомном  $\epsilon_a$ , молекулярном  $\epsilon_{\text{вм}}$  и надмолекулярном  $\epsilon_{\text{нм}}$  уровнях. Эти энергии  $\epsilon_s = \epsilon_{\text{нм}} + \epsilon_{\text{вм}} + \epsilon_a$  в совокупности характеризуют вещество, как в статическом, так и в динамическом состоянии.

Согласно диполь-оболочечной модели атомов [26], динамическая структура на атомном уровне определяется вращательным движением электронов по эллиптическим орбитам в центральном поле ядра (остова атома). Эти движения электронов присущи атомам изначально. В силу эллиптичности электронных орбит эффективные размеры (эффективный радиус) атома периодически изменяются с частотой вращения электронов. Этим атом предопределяет динамическую структуру всего вещества.

Характерные вращательные движения электронов исходных атомов непосредственным образом передаются на внутримолекулярные движения в результате переноса их валентных электронов на молекулярную орбиту в процессе формирования ковалентной связи молекул. В свою очередь, движения электронов в составе молекул проявляются в динамике межмолекулярных взаимодействий в единой надмолекулярной структуре. Вещество оказывается динамической системой связанных между собой колеблющихся электронов в атоме, атомов в молекулах (на линии ковалентной связи), молекул в надмолекулярной структуре вещества.

Для вещества температура представляется как фактор возмущения его энергетического состояния и как фактор возбуждения механических (упругих) колебаний микрочастиц данного вещества в соответствии с (2). В области низких температур у веществ в конденсированном состоянии возникают низкоэнергетические колебания атомов и / или молекул относительно их средних положений. Это межатомные или межмолекулярные колебания, интенсивность которых определяется температурой и энергией межмолекулярной связи  $\epsilon_{\text{нм}}$  в соответствии с Больцмановским фактором  $\exp\left(-\frac{\epsilon_{\text{нм}}}{kT}\right)$ . Для этой области температур характерна зависимость теплоемкости и коэффициента теплового расширения от температуры. В газовой фазе в этой области температур у молекул возбуждаются вращательные колебания. Наиболее интенсивному излучению в этой области межмолекулярных колебаний соответствуют экспериментально наблюдаемое поглощение электромагнитных волн в процессах диэлектрической поляризации и звуковых и ультразвуковых волн в акустической спектроскопии. Поступательно-колебательные движения атомов в молекулах и электронов

в атомах еще не проявляются, в силу малости тепловой энергии  $kT$ , при  $\epsilon_e \gg \epsilon_{\text{вн}} \gg \epsilon_{\text{инт}}$ . Генерируемые в этой области температуры колебания соответствуют частотам, предшествующих инфракрасному диапазону частот.

В области средних температур у веществ в конденсированном состоянии возникают внутримолекулярные колебания, представляющие колебания атомов на линии ковалентной связи молекул. Их интенсивность определяется характеристической энергией  $\epsilon_{\text{вн}}$  и температурой в соответствии с больцмановским фактором  $\exp\left(-\frac{\epsilon_{\text{вн}}}{kT}\right)$ . В газовой фазе могут наблюдаться как вращательные, так и колебательные степени свободы движения атомов в молекулах. Наиболее интенсивные излучения в этой области соответствуют экспериментально наблюдаемому поглощению электромагнитных волн в инфракрасном диапазоне частот. При этих температурах электронные колебания еще не возбуждаются, в силу  $\epsilon_e \gg \epsilon_{\text{вн}}$ . В этой области генерируется тепловое излучение инфракрасного диапазона длин волн.

В области высоких температур, соответствующих температурам предплавления и интенсивного испарения веществ, возникают электронные колебания, обусловленные квантовыми переходами электронов между энергетическими уровнями в возбужденном состоянии атомов и молекул. В конденсированном состоянии генерируемые частоты наблюдаются в виде сплошных спектров. В газовой фазе спектры колебаний становятся полосатыми или линейчатыми. Вероятность возбуждения электронных колебаний определяется в соответствии с больцмановским фактором  $\exp\left(-\frac{\epsilon_e}{kT}\right)$ . Этой области температур соответствуют частоты излучения оптического диапазона. При еще более высоких температурах возникает плазменное электрон-ионное состояние вещества. В этом состоянии происходит излучение рентгеновского диапазона частот, соответствующее квантовым переходам валентных электронов катионов материнских атомов. Процессы ионизации сопровождаются генерированием излучения в высокочастотной области рентгеновского диапазона. Эти процессы продолжаются вплоть до образования протон-электронной плазмы.

В процессах формирования теплового излучения температура внешней среды (термостата) выполняет функции тепловой накачки вещества, энергия которой благодаря упорядоченной структуре вещества преобразуется в электрические колебания. Областям с наиболее интенсивным излучением отвечают области поглощения тепловой энергии в полном соответствии с законом Кирхгофа [28]. Процессы теплового излучения и поглощения взаимнообратимы и находятся в непрерывном и бесконечном природном круговороте энергии.

**Механизм формирования электрических колебаний вещества.** Отправным пунктом для последующего анализа является очевидное утверждение, что преобразование колебаний микрочастиц вещества в собственно излучение происходит на его поверхности. Как было показано выше, атомно-молекулярные колебания определяются структурой составляющих вещество микрочастиц и их межчастичными взаимодействиями. Известно, что, структура поверхности существенно отличается от структуры вещества в его объеме. Общим свойством для поверхностей веществ является разрыв связей (ковалентных, валентных и невалентных) на границе вещества с внешней средой.

Микрочастицы, обладая собственным объемом, формируют плотно упакованные структуры с равномерным распределением межчастичных связей по всем направлениям и в среднем нулевым зарядом вещества. Тогда как на поверхности у микрочастиц задействованы только те связи, которые направлены вовнутрь вещества. Так что на поверхности вещества образуются атомы и / или молекулы с незадействованными валентными электронами (приблизительно половина от общего числа валентных электронов), которые обращены наружу вещества. Разрыв связей у микрочастиц на поверхности вещества приводит к возникновению эффективных зарядов и / или локальных дипольных моментов, образуемых жестко связанными между собой положительно заряженными остовами атомов или молекул и несвязанными электронами на молекулярных орбитах. В зависимости от структуры микрочастиц эффективные заряды и дипольные моменты могут различаться, но их среднее направление всегда обращено наружу, перпендикулярно поверхности вещества. Такое строение поверхности вещества делает ее электрически активной. Заряд-дипольное строение поверхностей играет в понимании явления излучения определяющую роль.

Приходящие из объема вещества атомно-молекулярные колебания возбуждают поверхностные осцилляторы или диполи, и они начинают колебаться, фактически становясь микроизлучателями, наподобие антеннам передатчиков радио- и телевидения. Напряженность электрического поля колеблющихся диполей определяется формулой [3, 9]

$$E = \frac{1}{Rc^2} [n[n\ddot{p}]], \quad (3)$$

где  $R$  – расстояние до точки наблюдения в момент времени  $(t - R/c)$ ;  $c$  – скорость света,  $n$  – единичный вектор,  $\ddot{p}$  – вторая производная дипольного момента по времени.

Это выражение надо понимать так, что изменяющийся во времени диполь  $p$  предполагает движение заряда  $e$  с ускорением  $a = \frac{1}{e} \frac{\partial^2 p}{\partial t^2}$ , которое, в соответствии с законами классической электродинамики, обуславливает возникновение электрического поля. В этом отношении механизм генерации электрических колебаний одинаков для всех типов колебаний – межмолекулярных, внутримолекулярных и внутриатомных (электронных). Например, в случае молекулярных систем согласно (3) наличие молекулярных колебаний с характеристическими частотами  $\omega_{\text{инт}}$  является необходимым и достаточным условием для возбуждения «поверхностных» молекулярных диполей и генерирования ими электрических колебаний на данных частотах. Это означает, что под действием молекулярных

электрических полей  $E_{\text{пл}} = E_0 \cos \omega_{\text{пл}} t$  возникают колебания поверхностных диполей, которые, в свою очередь, «излучают» электрические колебания, соответствующие радиочастотному диапазону.

Внутримолекулярные колебания (колебания атомов на линии ковалентной связи) передаются поверхностным молекулам благодаря наличию межмолекулярных связей. Поэтому внутримолекулярные колебания также включены в процесс возбуждения и генерации диполей поверхностных молекул на частотах  $\omega_{\text{пл}}$ .

Аналогичным образом формируется колебания оптического диапазона длин волн. В этом случае атом в составе молекулы, находясь в возбужденном состоянии, также представляет собой электрический диполь, образованный положительным зарядом ядра (остова) и отрицательным зарядом электрона. Колебания электронов в возбужденном состоянии атомов (молекул) соответствуют частотам  $\omega_e$ . Они передаются из объема на поверхность опять же благодаря межмолекулярным связям. Таким же образом формируются более высокочастотные электрические колебания, создаваемые электронами ионизированных атомов и их катионов в возбужденном состоянии. Возбуждение электрических дипольных моментов молекул на поверхности вещества упругими колебаниями, приходящими из объема вещества, происходит по индукционно-поляризационному механизму, что фактически подтверждается экспериментально наблюдаемыми явлениями светорассеяния [3, 31] и распространения радиоволн [18].

Существенным представляется то, что согласно диполь-оболочечной модели атомов, электроны на своих эллиптических орбитах находятся в подвижном состоянии и в этой связи эффективные размеры атомов (молекул) и соответственно дипольные моменты молекул на поверхности вещества периодически изменяются с частотой собственных колебаний валентных электронов этих атомов (молекул). Это означает, что даже в отсутствие тепловых колебаний вещества (при температуре абсолютного нуля) диполи на границе вещества с внешней средой колеблются и генерируют электрические колебания на собственных частотах  $\omega_e$  атомов (молекул). Межмолекулярные, внутримолекулярные и внутриатомные колебания осуществляют модуляцию этой «несущей» частоты и тем самым осуществляют передачу информации о параметрах тепловых колебаний микрочастиц вещества.

Энергия электрических колебаний поверхностных диполей вещества передается микрочастицам внешней среды, после чего «излучение» отрывается от своего источника и приобретает самостоятельное существование в виде волнового процесса. Согласно классической электродинамике этот процесс обусловлен возникновением электромагнитного поля, которое, по сегодняшним представлениям, является особым видом материи и может распространяться в пространстве в виде электромагнитной волны. Электрическое поле точечного диполя представляет расходящуюся волну в виде индикатрисы, вектор  $E$  которой перпендикулярен направлению ее распространения.

Создаваемое зарядом или диполем электрическое поле  $E$  представляет волновой процесс, которым обеспечивается перенос энергии на удаленные от атомно-молекулярного излучателя расстояния. В силу принципа суперпозиции процессы преобразования волн отдельных излучателей применимы и к системе точечных излучателей, образуемых совокупностью поверхностных осцилляторов или диполей. При рассмотрении реального вещества в равновесном состоянии все микрочастицы вещества в соответствии с принципом суперпозиции вносят свой независимый вклад в формирование суммарного потока излучения. Характер электрических колебаний («излучения») определяется приходящими из объема вещества упругими колебаниями. В зависимости от условий возбуждения микрочастиц «излучение» имеет различный частотный спектр.

Таким образом, характер излучения однозначно определяется типом колебаний микрочастиц вещества. Он может быть как квазинепрерывным, характерным для плотных сред с существенными межмолекулярными взаимодействиями, так и дискретным (квантовым), характерным для газовых или газоподобных сред с относительно малыми межмолекулярными взаимодействиями. Непрерывные хаотические колебания характерны для большинства веществ во всем дооптическом диапазоне частот за исключением областей фазовых переходов. Механизм передачи энергии этих колебаний микрочастиц осуществляется путем модуляции электрических колебаний несущей частоты поверхностных атомов (молекул) и в этом отношении вопросов о дискретном характере теплового излучения не возникает.

Что касается атомных и электронных колебаний, имеющих линейчатые спектры, то в каждом отдельном акте излучения они являются дискретными как следствие квантовых переходов между энергетическими уровнями возбужденных атомов (молекул). В этом отношении колебания электронов имеют ступенчатый, квантовый характер. Надо полагать, что особенности генерирования оптического «излучения» стали основанием (или поводом) для формирования представлений о квантовой природе теплового излучения. Более того, исследование тепловых процессов на первоначальном этапе становления учения о тепловом излучении были приняты в качестве обоснования квантовой природы излучений в виде устойчивых элементарных частиц – фотонов, а в последующем и квантовой теории вещества в целом.

Анализ показывает, что эта гипотеза излучения в виде фотона-частицы не подтверждена ни экспериментально, ни теоретически, и потому не состоятельна. На этой стадии формирования излучения, на стадии генерирования веществом электрических колебаний можно говорить только о механизме его формирования, но не о характере его распространения во внешней среде. В особой мере это относится к оптическому излучению, поскольку у него выходной сигнал является дискретным. На этом этапе уверенно можно утверждать лишь то, что формирование теплового излучения обязано упругим колебаниям микрочастиц, которые на границе вещества с внешней средой преобразуются через посредство дипольных микроизлучателей в электрические колебания.

Дискретный характер энергетических состояний атомов никак не связан с характером распространения излучения и не может служить обоснованием гипотезы фотона.

Т.о., источником теплового излучения веществ являются упругие колебания микрочастиц вещества, которые обеспечивают возбуждение колебаний молекул на поверхности вещества, дипольные моменты которых выступают в качестве собственно микрогенераторов электрических колебаний. В этом отношении механизм преобразования тепловых колебаний в электрические колебания одинаков для всех веществ и не зависит от вида колебаний – непрерывного или дискретного. Различия излучений связаны с природой тепловых колебаний, – межмолекулярных, внутримолекулярных и внутриатомных, создаваемых колебаниями молекул, атомов в составе молекул и электронов в составе атомов и / или молекул соответственно. Эти различия отражаются в различии частотных диапазонов, генерируемых веществом электрических колебаний.

**Распространение теплового излучения.** После того, как Г. Герц экспериментально подтвердил реальное существование электромагнитных волн, эфир был единодушно признан в качестве их материального носителя. Именно эфир стал основой электронной теории вещества Г. Лорентца, которая, по сути, подвела фундамент под феноменологическую теорию Максвелла. Период триумфального шествия теории Максвелла-Лорентца сменился с подачи А. Эйнштейна периодом упразднения эфира. Хотя фактически, скрываясь за разными терминами (типа физического вакуума), эфир оставался и остается физической реальностью. В рамках исследований природы и механизмов переноса излучений вопрос о существовании эфира вообще не возникает. Реальность эфира – это неопровержимый экспериментальный факт.

В рамках классической электродинамики описание излучения строится на основе уравнений Максвелла. Согласно теории Максвелла, излучение распространяется в эфире или атомно-молекулярной среде в виде электромагнитной волны благодаря процессам взаимного превращения напряженностей электрического  $E$  и магнитного полей  $H$ . Обе волны поляризованы во взаимно перпендикулярных плоскостях и распространяются в пространстве как единое целое в виде электромагнитной волны. Так что по принятым в настоящее время воззрениям электромагнитная волна представляет собой взаимосвязанные и взаимообусловленные электрические и магнитные поля единого электромагнитного процесса [33]. Так, процесс перехода магнитной энергии в электрическую энергию описывается одним из уравнений Максвелла

$$\operatorname{rot} E = -\frac{\partial B}{\partial t}, \quad (4)$$

где  $B$  – магнитная индукция.

Эмпирическим основанием для данного уравнения стал закон электромагнитной индукции Фарадея. На этом историческом этапе возникла идея поля как некоторой материальной сущности. Произошла неосознанная на тот момент времени подмена понятий, когда процессы взаимодействия между реальными зарядами были заменены взаимодействиями гипотетических полей. Идея поля и по настоящее время остается экспериментально не подтвержденной. И даже, если условно принять эту гипотезу, надо помнить, что магнитное поле как таковое в природе не существует, оно возникает как результат и следствие движения электрических зарядов [19, 20]. Формирование и генерирование излучения основано на преобразовании сугубо электрических зарядов и их моментов. Так что в отношении правомерности максвелловского механизма распространения электромагнитных волн и их описания также возникают вполне правомерные сомнения. К сожалению, традиционно укоренившиеся представления о независимой сущности магнетизма чрезвычайно сильны. Дискуссия по данному вопросу в последнее время возобновилась (во многом в связи с открывшейся возможностью публиковать альтернативные материалы в Интернете в обход официальных академических изданий) [1, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 15, 17, 20, 21, 36, 38, 39].

В этой связи сегодня на передний план науки об излучении выдвигается гипотеза *электрического происхождения излучения* («электромагнитной волны»). Электрическая природа излучения вытекает непосредственно из представлений об электронном строении вещества. Ни на одном из структурных уровней вещества признаков магнетизма как самостоятельной сущности не выявлено. На многочисленных примерах показана правомерность и эффективность электрического описания теплового излучения [14, 15, 19, 20]. Речь идет о том, чтобы аккуратно перевести описание «магнетизма» на язык электрических представлений. Этот процесс реформатирования начался. Для нашего рассмотрения вывод об электрической («электромагнитной») природе имеет принципиальное значение.

Исходной характеристикой электрического заряда  $q$  выступает скалярный потенциал  $\varphi = -\frac{q}{r}$ , где  $r$  – радиус вектора. Создаваемое зарядом поле определяется напряженностью  $E = -\operatorname{grad} \varphi$ . С другой стороны, согласно диполь-оболочечной модели атомов, составляющие их электроны вращаются на своих эллиптических орбитах. Это означает, что эффективный радиус атома непрерывно пульсирует с частотой обращения валентных электронов на своих эллиптических орбитах, и их пространственно-временное положение непрерывно изменяется. Эти динамические процессы сопровождаются изменением скорости движения зарядов, что приводит к наблюдаемому на практике явлению взаимной электрической индукции и поляризации составляющих вещество микрочастиц. На основе концепции электрической индукции В.В. Менде, используя идею запаздывающих потенциалов, получил выражение для напряженности электрического поля осциллирующего электрона и уравнение для напряженности электрического поля излучения диполя  $p$  [14]. Этим достигается решение задачи электрического описания процессов излучения атомов и молекул.

Таким образом, распространение радио- и оптических волн в веществе обязано индукционно-поляризационному механизму передачи энергии внешнего поля атомам или молекулам, благодаря фундаментальному свойству атомов и молекул к упругой деформации в электрических полях, количественной мерой

которых выступает поляризуемость  $\alpha_e$ . Внешнее поле  $E_{\text{вн}}$  падающей на вещество электромагнитной волны поляризует лежащие на поверхности вещества атомы и / или молекулы, индуцируя у них дипольный момент  $p_i = \alpha_e E_{\text{вн}}$ , который становится источником электрического поля  $E_i = \frac{p_i}{r^3}$ , которое, в свою очередь, индуцирует дипольные моменты у следующих атомов или молекул и т.д. Так что процесс переноса электрического сигнала осуществляется в результате последовательно причинно-связанных актов индуцирования электрического момента  $p_i$  у составляющих вещество микрочастиц. Выстраивается цепь зацепляющихся звеньев из электрически индуцированных преобразований  $E_i \rightarrow p_i \rightarrow E_i \rightarrow p_i \rightarrow \dots$  в самоподдерживающемся волновом процессе.

Согласно классической электродинамике, создаваемое в атомно-молекулярной среде электрическое поле отдельных излучателей представляет волновой процесс, которым обеспечивается перенос энергии на удаленные от излучателя расстояния. Совокупность микрочастиц вещества представляет систему точечных излучателей, для которых справедлив принцип суперпозиции волн отдельных излучателей. Это подтверждается наблюдаемыми в эксперименте диэлектрическими (поляризационными) свойствами веществ, которые однозначно определяются совокупностью составляющих вещество микрочастиц, каждая из которых выполняет в данном случае функцию переизлучателя электрического сигнала (электрической волны). В больших неупорядоченных системах волны интерferируют и в большей своей части взаимно гасятся, сохраняя только выделенное направление излучения [2]. В упорядоченных системах процессы интерференции носят более регулярный и направленный характер, что благоприятствует распространению электрических волн в выделенных направлениях. В любом случае перенос электрической энергии излучения в веществе обязан явлению взаимной поляризации и электрической индукции микрочастиц, составляющих данное вещество.

Законы распространения волн в атомно-молекулярных средах хорошо изучены; они однозначно определяются диэлектрической  $\epsilon$  и магнитной  $\mu$  проницаемостями среды, в которой осуществляется процесс распространения «электромагнитных» волн [27]. При этом в случае, когда и излучатель, и внешняя среда представлены атомно-молекулярным веществом, вопрос о согласовании (сопряжении) двух сред не возникает, поскольку соприкасающиеся поверхности вещества-излучателя и внешней среды имеют одинаковую электронную структуру и передача энергии излучения происходит по рассмотренному выше индукционно-поляризационному механизму. Различия между веществом-излучателем и веществом-средой чисто количественные.

Вместе с этим явление поляризации и распространения электрических сигналов в атомно-молекулярных веществах служит подсказкой для понимания механизма распространения электрических сигналов в эфире. Основанием для этого может служить бесспорный экспериментальный факт, заключающийся в том, что «электромагнитная волна» беспрепятственно распространяется в вакууме-эфире (далее просто эфир). Структура эфира нам доподлинно не известна и остается предметом непрекращающихся дискуссий. По сути, все дебаты сводятся к борьбе концепций между сторонниками дальнего действия (ньютоновцами) и приверженцами близкого действия (картезианцами). Надо полагать, что этот спор будет продолжаться, пока не будут установлены структура и состав составляющих эфир микромикрочастиц. Здесь, как и в случае атомно-молекулярных веществ действует своеобразный принцип неопределенности, который заключается в том, что для того, чтобы определить строение микрочастицы, необходимо установить ее состав и структуру, которая, в свою очередь, неразрывно связана с энергией связи между микромикрочастицами, составляющими данную микрочастицу. Например, расшифровать внутреннее строение атомов удалось только по совокупности данных состава (ядро и число электронов, определяемое порядковым номером элемента в таблице Менделеева), структуры (электронная конфигурация электронной оболочки в виде правильной геометрической структуры) и энергии связи электронов с ядром, на основании которых была построена непротворечивая диполь-оболочечная модель многоэлектронных атомов [26].

Можно предложить модель эфира, удовлетворяющую данному критерию. Согласно этой модели, эфир представляет систему жестко связанных плотноупакованных микроквасисфер – субатомов. Из опыта следует, что субатомы электрически нейтральны, поэтому логично предположить, что в его состав наряду с электроном должен входить позитрон, компенсирующий заряд электрона. Их сосуществование возможно только в динамическом состоянии, когда они вращаются относительно общего для них центра масс, на общей круговой орбите. Совместно электрон и позитрон образуют простейшую жестко связанную между собой устойчивую структуру – субатом, который можно представить в виде поляризуемой микросферы. Благодаря взаимной поляризации субатомов у них возникают индуцированные дипольные моменты  $p_{i3}$ , которые выступают в качестве источников электрических полей  $E_i^* \sim \frac{p_i^*}{r^3}$  (где  $r$  – расстояние между точечным диполем  $p_i^*$  и выделенной точкой пространства). В свою очередь, электрические поля  $E_i^*$  поляризуют близлежащие субатомы, индуцируя у них дипольные моменты  $p_{i1}^* = \alpha_i^* E_i^*$  (где  $\alpha_i^*$  – поляризуемость субатомов). Образованные в результате перекрестной поляризации дипольные моменты  $p_{i1}^*$  и  $p_{i2}^*$  взаимодействуют между собой в соответствии с законами электростатики, так что [27]

$$u^*(r) = -\frac{2p_i^{*2}}{r_i^{*3}} = -\frac{2\alpha_i^{*2}E_i^{*2}}{r_i^{*3}} = -\frac{2\alpha_i^{*2}e_i^{*2}}{r_i^{*3}r_i^{*4}}. \quad (5)$$

Для нашего рассмотрения существенным и достаточным представляется собственно факт распространения в эфире электрических (электромагнитных) волн, поскольку он свидетельствует о наличии у эфира диэлектрических

(поляризационных) свойств. В этом отношении диэлектрические свойства объединяют эфир и атомно-молекулярные среды. Эфир, также как и вещественная среда, обладает диэлектрическими свойствами, которые представлены электрической  $\epsilon_0$  и магнитной  $\mu_0$  постоянными. Это свойство распространения «электромагнитной» волны в вакууме в явном виде содержится в теории Максвелла в виде соотношения  $c^2 = 1/\epsilon_0\mu_0$  где  $c$  – скорость света.

Электрическое подобие упругих атомно-молекулярных сред и эфира позволяет предположить, что перенос электрической волны в эфире происходит по такому же, как и в диэлектрической атомно-молекулярной среде механизму – путем возмущения «электронной» плотности эфира. Отсюда следует, что субатомы эфира в электрическом отношении подобны атомам вещественной среды. Из этого электрического подобия следует, что субатомы эфира должны обладать способностью к поляризации как неотъемлемому свойству среды переносить электрические сигналы («электромагнитные волны»). Это означает, что эфир выступает субсредой, обеспечивающей возможность распространения электрических сигналов в эфире по обычному волновому механизму передачи возмущения.

**Передача излучения от вещества к эфиру** происходит таким же образом, как и в атомно-молекулярных средах. В данном случае поверхностные атомы и / или молекулы вещества являются источниками излучения с напряженностью поля  $E_i = \frac{p_{ia}}{r^3}$ , где  $p_{ia}$  – дипольный момент возбужденного атома,  $r$  – расстояние между атомом и субатомами. Это первичное атомно-молекулярное поле  $E_i$  индуцирует в ближайшем окружении субатомов эфира дипольные моменты  $p_{i1}^* = \alpha_c E_i$ , где  $\alpha_c$  – поляризуемость субатомов эфирной среды, которая по аналогии с веществом определяется соотношением  $\alpha_c = \frac{\epsilon_0\mu_0}{4\pi N_s}$ , где  $\epsilon_0$  и  $\mu_0$  – электрическая и магнитная постоянные вакуума,  $N_s$  – плотность субатомов эфира. В свою очередь, дипольный момент  $p_{i1}^*$  выступает источником электрического поля  $E_{i1} = \frac{p_{i1}^*}{r^3}$ , которое индуцирует дипольный момент  $p_{i2}^* = \alpha_c E_{i1}$  субатома, который выступает источником поля  $E_{i2} = \frac{p_{i2}^*}{r^3}$  и т.д. Возникает цепь последовательных актов эстафетного переноса излучения путем возмущения эфирной средой по механизму упругой поляризации и индуцирования дипольных моментов субатомов, составляющих эфир. Образующиеся в результате перекрестной поляризации дипольные моменты  $p_{i1}^*$  и  $p_{i2}^*$  взаимодействуют между собой в соответствии с законами электростатики [27]. Дипольные моменты причинно взаимообусловлены  $p_{i1}^*$  и  $p_{i2}^*$ ; они равны между собой и однонаправлены. С учетом соотношений  $p_{i2}^* = \alpha_c^* E_{i1}^* = 2 \frac{\alpha_c^* p_{i1}^*}{r^3}$ , энергию их взаимодействия можно привести к (5).

В первом приближении поляризуемость  $\alpha_c^*$  упругих квазисфер связана с их радиусом  $a_c^*$  соотношением  $\alpha_c^* = a_{ca}^3$ . Радиус  $a_{ca}$  субатомов можно определить на основании закона сохранения кинетической и потенциальной энергии субатомов в планетарной модели  $m_{ca}c^2 = \frac{e^2}{2a_{ca}}$ , где  $m_{ca}$  – масса субатома, равная сумме масс электрона и позитрона,  $c$  – скорость света,  $e$  – модуль заряда электрона и позитрона. Подстановка в это соотношение известных величин дает  $a_{ca} \approx 0,69 \cdot 10^{-13}$  см = 0,69 фсм.

В приближении  $a_c^* = r_i^* = a_{ca}$ ,  $\alpha_c^* = r_i^{*3}$  формула (5) принимает вид  $u(r) = -\frac{4e_i^{*2}}{2a_c^*}$ . Здесь величина  $\frac{e_i^{*2}}{2a_c^*}$  представляет энергию связи субатома (по аналогии с энергией связи атомов  $\epsilon = I = -\frac{e^2}{2a}$ ). Сравнение энергий связи атомов и субатомов приводит к соотношению  $\frac{u^*}{\epsilon} = \frac{e_i^{*2}a}{e^2 a_{ca}}$ . Различие зарядов  $e^*$  и  $e$ , в первую очередь, связано с явлением, известным как поляризация вакуума. Суть данного явления заключается в том, что электроны и протоны создают вокруг себя электрические поля и тем самым поляризуют окружающие субатомы эфира, наподобие явления сольватации (гидратации). Таким образом электроны и протоны окружают себя «шубой» из радиально ориентированных на себя индуцированных диполей субатомов. Собственно в таком «сольватированном» виде электроны и протоны предстают наблюдателю в эксперименте. Понятно, что заряд  $e$  реального электрона (его принято именовать физическим электроном) должен существенно отличаться от заряда гипотетического (голого) электрона  $e^*$ . По оценкам, выполненным Эйнштейном на основании фундаментальных констант, – постоянной Планка  $h$  и скорости света  $c$ , величина заряда голого электрона равна  $e^* = \sqrt{hc} = 29,3e$  [30].

Предполагая, что электрон в составе субатома находится в своем первоначальном виде  $e$ , примем эту величину для оценки энергии связи субатомов  $u = \epsilon \frac{e_i^{*2}a}{e^2 a_{ca}}$ . Подстановка известных величин дает  $u \approx \epsilon 6,6 \cdot 10^7 \approx 9 \cdot 10^8$  эВ. Полученная таким образом энергия связи оказывается существенно больше энергии связи нуклонов в ядре атомов. В рамках принятых приближений и аналогий полученный результат приводит к выводу о многократном увеличении энергии связи между субатомами эфира и этим подтверждает модель сверхтвердого эфира и объясняет явление распространения электрических сигналов в эфире. В свою очередь, сверхбольшая энергия связи между шарообразными субатомами допускает возможность распространения в эфире как поперечных, так и продольных электрических волн [32].

К этому выводу можно прийти исходя из гипотезы упругости субатомов эфира в представлении поляризуемости  $\alpha_c$ . По аналогии с атомной поляризуемостью  $\alpha_e$ , для которой применимо соотношение  $\alpha_e = a^3$  (где  $a$  – радиус атома вещества), можно сделать оценку поляризуемости субатомов в приближении эфира как плотноупакованной структуры упругих микрошаров субатомов. Принимая полученную выше величину радиуса

субатома  $\alpha_c \approx 0,69 \cdot 10^{-13}$  см, получаем поляризуемость субатомов, равной  $\alpha_c = \alpha_c^3 \approx 0,3 \cdot 10^{-39}$  см<sup>3</sup>. Эта величина на много порядков меньше характерной для атомов поляризуемости  $\alpha_e = (1 \div 10) \cdot 10^{-24}$  см<sup>3</sup>. Поскольку поляризуемость обратно пропорциональна упругости, то можно сделать вывод о том, что упругость эфира многократно превышает упругость атомно-молекулярных веществ.

Впервые идею светоносного эфира как упругого твердого тела выдвинули Юнг и Френель [32]. В начале своего становления теория упругого твердого тела столкнулась с «очевидной сложностью», которая заключалась в том, чтобы объяснить наблюдаемое перемещение планет с большими скоростями без осязательного сопротивления [32, с. 159]. Эта концепция в последующем была доработана в ряде работ ученых середины 19-го века. Дж. Стокс предположил, что эфир обладает сочетанием свойств твердого тела и жидкости, наподобие «веществ типа смолы или сапожного воска, которые проявляют себя достаточно твердыми, чтобы совершать упругие колебания и вместе с этим достаточно пластичными, чтобы пропускать через себя другие медленно движущиеся тела». Другим примером такого совмещения противоположных свойств атомно-молекулярных сред могут служить молекулярный водород, вода и т.п. Для такого рода жидкостей характерны, с одной стороны, относительно высокая жесткость (твердость), обусловленная достаточно большой энергией межмолекулярных связей, а с другой стороны, – относительно высокая текучесть (низкая вязкость), обусловленной малым сопротивлением сдвигу [32].

Такую возможность совмещения свойств твердости и текучести вещества обосновал Я. Френкель [35]. Согласно его идее, все зависит от соотношения между временем собственных колебаний  $\tau_0$  микрочастицы в некотором временном положении, временем  $\tau_d$  между диффузионными перескоками данной микрочастицы и временем  $t$  действия сил на вещество. Если время колебаний микрочастицы  $\tau_0$  много меньше времени диффузионных скачков  $\tau_d$ , то вещество представляется твердopodobным. Если время  $\tau_d$  мало по сравнению с временем  $t$  действия внешней силы на жидкость, то она проявляет свойство текучести. Если  $\tau_0 \gg t$ , т.е. время действия силы мало по сравнению с временем колебаний  $\tau_0$  микрочастицы, то вещество успевает испытать только упругую деформацию, наподобие реакции твердого тела на внешнее воздействие.

Так что, гипотеза электрической природы излучения позволяет в принципиальном отношении обосновать возможность распространения «электромагнитной волны» в эфире и объяснить механизм передачи излучения от вещества к эфиру. Факт переноса электромагнитных волн в эфире и признание структурного подобия субатомов эфира атомам вещественной среды приводит, к важному выводу о том, что субатомы должны обладать свойством электрической поляризации. Данное свойство субатомов позволяет объяснить явление сопряжения сред на границе эфира и вещества. Речь идет об упомянутом выше явлении поляризации вакуума. Электрическое поле электрона поляризует окружающие его субатомы и тем самым в значительной степени нейтрализует его заряд. Эффективность поляризации по мере удаления от электрона ослабляется и заряд «сольватированного» электрона уменьшается. Чтобы заряд электрона уменьшился почти в 29,3 раз, необходимо окружить его достаточно большим числом слоев субатомов. При таком оболочечном строении физического электрона он представляет сферу с градиентом электронной плотности и соответственно с градиентом упругой деформации оболочки.

С другой стороны, частицы на поверхности вещества в результате разрыва связей становятся заряженными и вся поверхность вещества становится электрически активной. Это означает, что электрические поля, создаваемые поверхностными зарядами (электронами или протонами), поляризуют субатомы эфира и на границе вещества с эфиром образуют переходную зону с градиентом плотности электрического заряда, которому соответствует градиент плотности субатомов в сольватированной оболочке электрона (протона) и соответственно градиент упругости. Так что на границе вещества с эфиром создается переходная зона с плавно изменяющейся плотностью и упругостью (твердостью). Поэтому у эфира на границе с зарядами вещества сопротивление сдвигу минимально, что позволяет объекту вещества даже при небольших возмущениях легко разрушать связи между субатомами. Благодаря такому процессу последовательного разрушения связей между отдельными субатомами, объект беспрепятственно проникает в толщу эфира и как бы скользит вдоль его поверхности с минимальным сопротивлением сдвигу, наподобие движению гелия в его сверхтекучем состоянии [23]. Так что, структурное сопряжение вещества и эфира достигается автоматически благодаря явлению поляризации вакуума (эфира) со стороны зарядов поверхностных атомов или ионов вещества.

Надо отметить, что рассмотренная модель «сольватированного» электрона в принципиальном отношении согласуется с предложенной В.В. Демьяновым моделью микрочастицы эфира, которая построена по экспериментальным данным эффективного сечения рассеяния электрона в зависимости от частоты. Согласно его модели, составляющие эфир микрочастицы состоят из микросуперплотного ядра, плавно переходящего к эфирно-вакуумной плотности [5, 6].

Для такого рода моделей эфир представляется двояко. В статическом невозмущенном состоянии (за пределами сольватной оболочки электрона) твердость эфира определяется энергией взаимодействия между собственно субатомами и эфир проявляет себя сверхтвердым. Возмущенное состояние эфира достигается в результате взаимодействия электрических зарядов и дипольных моментов на границе вещество – эфир. В пограничной зоне энергии связи между субатомами плавно изменяется от максимальной величины, соответствующей сверхтвердому состоянию, до некоторой минимальной величины, соответствующей энергии поляризации субатомов эфира (вакуума). Эта зона субатомов, окружающая заряды атомов (молекул) вещества, обеспечивает

сопряжение свойств вещества и эфира. Наличие промежуточной заряд-субатомной зоны позволяет объяснить противоречивые свойства эфира, совмещающие высокую упругость (твердость) и высокую податливость-прозрачность.

Фактически эфир, также как и атомно-молекулярное вещество, выступает в роли среды как материальный носитель электрического сигнала. Эфир возвращается в атомную физику, вновь заявляя свои права на решение проблемы дальнего действия, путем замены гипотетической полевой материи на материальный светонесущий эфир.

**Описание теплового излучения.** Общепринятым подходом к описанию теплового излучения в настоящее время является уравнение Планка для средней энергии осциллятора [22, 28, 37]

$$\bar{\epsilon} = \frac{hf}{\exp\left(\frac{hf}{kT}\right) - 1}, \quad (6)$$

где  $h$  – постоянная Планка,  $f$  – частота нормальных колебаний осцилляторов.

Считается, что оно универсально и позволяет описать излучение абсолютно черного тела как идеально-го объекта. Во-первых, абсолютно черное тело – это **искусственная** конструкция, не отражающая тепловые свойства реальных веществ [11, 12, 29], и в этой связи не может выступать критерием применимости теоретического описания теплового излучения. Реальные вещества отличаются от черного тела и в этой связи тепловое излучение реальных тел в той или иной степени является селективным. Например, для чистых металлов суммарное излучение пропорционально пятой степени вместо ожидаемой четвертой степени, соответствующей излучению абсолютно черного тела. Излучательная способность ряда металлов вопреки теории в ИК-диапазоне не зависит от температуры. К прозрачным диэлектрикам теория вообще не применима [12, 29]. В радиодиапазоне интенсивность теплового излучения также почти не зависит от температуры, о чем свидетельствует тот факт, что радиотеплодатчики не отличают нагретые металлические объекты от холодных [16].

Во-вторых, уравнение Планка дает относительно удовлетворительное описание излучения оптического диапазона, но не применимо к структурам с квазинепрерывным характером колебаний микрочастиц. Дело в том, что разного рода микрочастицы генерируют разные типы упругих колебаний. Внутриатомные колебания обязаны квантовым переходам электронов и они подчиняются закону сохранения момента количества движения электронов,  $L_e = m_e v_e a_e$ , где  $m_e$  и  $v_e$  – масса и орбитальная скорость электронов,  $a_e$  – эффективный радиус атома. Что касается внутримолекулярных колебаний, то их образование обусловлено движением атомов на линии ковалентной связи молекул и для них должен действовать закон сохранения момента количества движения в отношении атомов,  $L_a = m_a v_a a_a$ , где подстрочный индекс  $a$  относится к атомам в составе молекулы. Также и для межмолекулярных колебаний, когда закон сохранения момента количества следует применять к движению молекул,  $L_m = m_m v_m a_m$ , где подстрочный индекс  $m$  относится к молекулам. Разные виды упругих колебаний обязаны разным микрочастицам и для их описания должны быть применены разные моменты количества движения и соответственно разные энергии осцилляторов: для электронов –  $2\pi L_e f_e$ , для атомов –  $2\pi L_a f_a$  и для молекул –  $2\pi L_m f_m$ . Надо отметить, что, несмотря на существенное различие в массах и размерах микрочастиц, численные значения моментов  $L_e, L_a, L_m$  приблизительно одинаковы.

И главное, в основании вывода уравнения (6) лежит распределение Планка  $\bar{n} = \frac{1}{\exp\left(\frac{hf}{kT}\right) - 1}$ , в котором энергия излучения принята равной [22, 28]

$$\epsilon_n = nhf, \quad (7)$$

где  $hf$  – квант электромагнитного излучения, величина которого пропорциональна частоте излучения  $f$ ;  $n = 1, 2, \dots$ . Средняя энергия квантового излучения определяется суммой  $\bar{\epsilon} = \sum_n P_n \epsilon_n$ , где  $P_n$  – вероятность, что энергия колебаний с частотой  $f$  равна  $\epsilon_n$ , так что  $P_n = \frac{\exp\left(-\frac{hf}{kT}\right)}{\sum_n \exp\left(-\frac{hf}{kT}\right)}$ . Подстановка величин в  $P_n$  и  $\epsilon_n$  в энергию  $\bar{\epsilon}$  дает после ряда преобразований уравнение (6), а затем и формулу Планка для плотности энергии на единицу интервала частоты [34, с. 41]

$$u(f, T) = \frac{8\pi f^2}{c^3} \frac{hf}{\exp\left(\frac{hf}{kT}\right) - 1}. \quad (8)$$

Данное уравнение в первом приближении правильно передает поведение наблюдаемого в эксперименте теплового излучения, но оно не раскрывает физический смысл и природу теплового излучения. По существу, записывая соотношение  $\epsilon = hf$ , Планк руководствовался законом смещения Вина. Но при выводе уравнения (8)

произошла явная подмена понятий. Все процессы формирования теплового излучения связаны с динамическими явлениями квантовых переходов электронов в атомах, т.е. с веществом, тогда как принятое за основу частотное распределение Планка относится к гипотетическому корпускулярному излучению.

Выше было показано, что атомы и молекулы на поверхности вещества, а также атомы и молекулы в возбужденном состоянии имеют дипольный момент, которые под воздействием упругих колебаний микрочастиц, создаваемых в объеме вещества, возбуждаются и начинают осциллировать. С другой стороны, известно, что колеблющийся диполь (диполь Герца) является излучателем электрических колебаний. Так что в результате тепловой накачки происходит преобразование неупорядоченной тепловой энергии  $kT$  внешней среды в энергию электрических колебаний  $u(f, T)$  микрочастиц вещества. Здесь в качестве активного преобразователя тепловой энергии выступает само вещество. На вход вещества подается тепловая энергия  $kT$ , а на выходе вещества выдаются электрические колебания.

На этом этапе формирования излучения вещество выступает как генератор излучения. Надо подчеркнуть принципиальное различие излучения на этапе его формирования и на этапе его переноса во внешней среде. Вещество и внешняя среда в данном случае выполняют разные функции в процессах создания и переноса теплового излучения. Процесс переноса излучения вторичен по отношению к процессу формирования излучения. Отсюда следует, что все энергетические и частотные характеристики излучения формируются веществом. В конечном итоге электрические колебания на выходе вещества создаются благодаря колебаниям дипольных моментов атомов и молекул; создаваемая ими напряженность электрического поля определяется по формуле (3) [9, с. 120].

Энергию создаваемых таким образом электрических колебаний можно найти по формуле  $u = \frac{\bar{\epsilon}^2}{4\pi}$  [34, с. 22], так что полная энергия дипольных осцилляторов, усредненная по всем направлениям, равна [9]

$$u(f, T) = \frac{2}{3c^3} (\ddot{\vec{p}} \cdot \ddot{\vec{p}}) = \frac{8\pi f^2}{3c^3} \bar{\epsilon} = \frac{8\pi f^2}{3c^3} \frac{hf}{\exp\left(\frac{hf}{kT}\right) - 1}. \quad (9)$$

Здесь средняя энергия осциллятора  $\bar{\epsilon}$  получена на основании распределения Планка  $1/[\exp(hf/kT) - 1]$ .

Надо отметить, что Планк в своих исследованиях следовал именно данной субстанциональной логике формирования излучения. Исходным пунктом для него было уравнение Лорентца [13, 26]. Входящий в это уравнения коэффициент поглощения  $\Gamma$ , Планк использовал для сравнения с энергией излучения генератора Герца по (9). Приравнявая их, опираясь на идею электронных осцилляторов и генерирование электрических волн с помощью диполей, наподобие диполям Герца, им было получено исходное уравнение  $u(f, T) = \frac{8\pi f^2}{3c^3} \bar{\epsilon}$  [37, с. 53], соответствующее приведенному выше уравнению (8).

Данное уравнение стало для Планка отправным пунктом в поисках теоретического описания теплового излучения [22, 37]. Надо заметить, что Планк рассматривал квантовый характер поглощения и излучения только в отношении их взаимодействия с веществом. Что касается распространения света, то он видел его как непрерывный волновой процесс в рамках теории Максвелла. В этом отношении М. Планку незаслуженно приписывается авторство квантовой теории света и статус родоначальника самой квантовой механики. На протяжении всей своей жизни Планк был в поисках адекватного объяснения квантовому уравнению теплового излучения и установлению заложенного в нем физического смысла.

Действительным автором квантовой теории света по праву является А. Эйнштейн, который, опираясь на неправильное истолкование экспериментов по фотоэффекту, пришел к выводу, что при распространении в пространстве свет ведет себя подобно совокупности неких частиц, которые удовлетворяют соотношению Планка (7). Эти частицы в последующем были названы квантами света, фотонами.

Более приемлемым для универсального и физически обоснованного описания излучения представляется уравнение (1), которое отражает возможность описания как дискретного, так и непрерывного излучения.

В нашем рассмотрении соотношение (7) следует рассматривать как уравнение преобразования энергии  $hf$  упругих колебаний микрочастиц вещества в энергию  $\bar{\epsilon}$  электрических колебаний на выходе данного вещества. При этом энергию квантового перехода  $hf$  надо понимать как кинетическую энергию упругих колебаний, которая представляет не что иное, как произведение момента количества движения и частоты  $f$ , так что  $\epsilon = 2\pi Lf$ , поскольку величина  $2\pi\hbar$  представляет собой момент количества движения  $L$  [24, 25]. А величина  $n$  принимает смысл числа упругих колебаний микрочастиц («соударений»), необходимых для возбуждения атомов (молекул) поверхностного слоя данного вещества и преодоления соответствующего энергетического барьера  $\epsilon_s$ , равного энергии соответствующего квантового перехода.

Можно показать, что для описания излучения в оптическом диапазоне применимо частотное распределение  $\bar{n} = \frac{1}{\exp\left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right) - 1}$ , близкое по смыслу распределению Планка, в котором в случае оптического излучения энергия связи  $\epsilon_s$  равна энергии излучения  $\epsilon = 2\pi Lf = hf$ . Используя это распределение, уравнение (1) принимает вид

$$u(f, T) = \frac{8\pi f^2}{3c^3} \frac{2\pi Lf}{\exp\left(\frac{\varepsilon_s}{kT}\right) - 1}, \quad (10)$$

где средняя энергия осциллятора равна  $\bar{\varepsilon} = \frac{2\pi Lf}{\exp\left(\frac{\varepsilon_s}{kT}\right) - 1}$ ,  $\varepsilon_s$  – характеристическая энергия, равная энергии связи (потенциалу ионизации) атома. Уравнение (10) раскрывает реальный физический смысл частотного распределения плотности теплового излучения как следствие частотно-температурной зависимости энергии квантовых электронных переходов.

Уравнение позволяет устранить известный парадокс, заключающийся в кажущемся различии энергии излучения  $u(f, T)$ , рассчитываемой по данным измерения длин волн  $\lambda$ , и данных, пересчитанных к частотам  $f$ . В приближении абсолютно черного тела отношение этих величин равно  $\frac{u_\lambda}{u_f} = 1,76$ . Возникающее различие, по всей видимости, является следствием принятых за основу ошибочных положений, что может служить еще одним свидетельством несостоятельности квантовых представлений о тепловом излучении как о потоке корпускул, переносимых в свободном пространстве. Идея корпускулярности привела к неверному выводу, что излучение может не только распространяться в воздушном пространстве, но и неким непонятным образом формируется в нем.

Для расчета параметров излучения используется связь между измеряемой длиной волны  $\lambda$  излучения и частотой  $f$ , которая реализуется по формуле  $f = c/\lambda$ , где  $c$  – скорость света, длина волны  $\lambda = \lambda_0\sqrt{\varepsilon}$ , где  $\lambda_0$  – длина волны в вакууме. Предположение, что излучение возникает в воздушном пространстве, привело к тому, что рассчитываемая частота  $f$  оказалась мало отличающейся от частоты излучения в вакууме  $f_0$ , поскольку диэлектрическая проницаемость воздуха мала  $\varepsilon \approx 1,0006$  и она незначительно влияет на расчет частоты излучения.

Но согласно приведенному выше анализу, излучение формируется веществом, и генерируемые веществом электрические колебания обусловлены процессами поляризации атомов или молекул поверхностного слоя вещества. В этом случае уже нельзя пренебречь диэлектрическими свойствами среды, в которой возникают электрические колебания. Формулу для расчета частоты колебаний осцилляторов лучше записать в виде  $f = \frac{c}{\lambda n}$ . Здесь  $n$  – показатель преломления, который выступает в качестве меры электрической поляризации в оптическом диапазоне частот и который связан с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon$  соотношением  $\varepsilon = n^2$  [24]. Температурные исследования теплового излучения обычно проводятся на металлических образцах. Характерной особенностью металлов является то, что поляризационные процессы протекают в приповерхностной области, соответствующей глубине скин-слоя, т.е. в области формирования электрических колебаний излучения. По имеющимся данным показатель преломления металлов в оптическом диапазоне частот находится в пределах  $n = 1,5 \div 2$  [7]. Введение поправки на показатель преломления приповерхностного слоя атомов и молекул в уравнение (10) позволяет согласовать расчет плотности энергии излучения  $u_\lambda$  по данным волновых измерений с рассчитываемой плотностью излучения энергии  $u_f$  и снять тем самым парадокс различия плотности энергии теплового излучения в волновом и частотном представлении.

Данный пример весьма показателен и может служить дополнительным подтверждением рассмотренного выше механизма формирования теплового излучения на основе преобразования веществом неупорядоченной тепловой энергии термостата в упорядоченную энергию электрических колебаний. Эти колебания могут быть как квазинепрерывными, так и дискретными (квантовыми). Форма электрического сигнала может быть самой различной, но его происхождение обязано веществу. Нет видимых механизмов преобразования электрических колебаний на выходе вещества в гипотетические корпускулы-фотоны как элементарные носители теплового излучения.

Общее уравнение (10) позволяет объяснить частные закономерности в частотно-температурном поведении теплового излучения. Зависимость максимума интенсивности излучения определяется интенсивностью его отдельных вкладов. Высокоэнергетические оптические колебания вносят наибольший вклад в тепловые излучения, поэтому преимущественно они определяют наблюдаемую приблизительно линейную зависимость максимальной частоты интенсивности излучения от температуры, подтверждая тем самым закон Вина. Такое поведение объясняется тем, что увеличение температуры вещества приводит к увеличению числа  $n$  квантовых переходов электронов с более высокими энергиями  $\varepsilon_e$  и соответственно более высокими частотами  $f_n$  поглощения и излучения,  $\varepsilon_s = \varepsilon_e = 2\pi \sum Lf_n$ , где  $L$  – момент количества движения электронов. Вклад от межмолекулярных и внутримолекулярных колебаний относительно невелик, а их интенсивность в зависимости от температуры в первом приближении определяется амплитудой колебаний, но не частотой.

В области высоких температур ( $kT > \varepsilon_s$ ) уравнение (10) можно упростить, поскольку в этом пределе  $\exp\left(\frac{\varepsilon_s}{kT}\right) - 1 \approx \frac{\varepsilon_s}{kT}$  и  $2\pi Lf \approx \varepsilon_s$  так что  $u(f, T) = \frac{8\pi f^2}{3c^3} kT$ . Эта формула соответствует закону Рэлея-Джинса.

В области низких температур ( $kT < \varepsilon_s$ ) уравнение (11) после ряда преобразований можно привести к следующему виду

$$u(f, T) = \frac{8\pi f^2}{3c^3} \frac{2\pi Lf}{\frac{\epsilon_s}{kT} + \frac{1}{2} \left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right)^3 + \dots} = \frac{1}{3c^3 \pi^2 L^3} \frac{(kT)^4}{\epsilon_s \left[1 + \frac{1}{2} \frac{\epsilon_s}{kT} + \frac{1}{6} \left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right)^2 + \dots\right]} = \sigma T^4, \quad (11)$$

где в знаменателе дроби выполнено разложение в ряд  $\exp\left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right) = 1 + \frac{\epsilon_s}{kT} + \frac{1}{2} \left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{\epsilon_s}{kT}\right)^3 + \dots$ , и учтено то, что энергия отдельного осциллятора равна тепловой энергии, т.е.  $2\pi Lf = kT$ ; также принято приближение малости величин в квадратной скобке знаменателя данного уравнения; введена постоянная для данного вещества  $\sigma = \frac{k^4}{3c^3 \pi^2 L^3 \epsilon_s}$ . В данном приближении уравнение (11) соответствует закону Стефана-Больцмана. В приближении средних температур при вычислении  $u(f, T)$  необходимо в знаменателе дроби уравнения (11) сохранить выражение в квадратной скобке.

Опираясь на проделанный выше анализ, можно сформулировать определение: *тепловое излучение – это электрические колебания, создаваемые веществом в результате преобразования тепловой энергии внешней среды (термостата) в энергию упругих колебаний микрочастиц вещества, под воздействием которых возбуждаются электрические колебания микрочастиц приповерхностного слоя данного вещества, которые затем передаются во внешнюю среду и распространяются в ней в виде электрических волн по индукционно-поляризационному (деформационному) механизму.*

#### Выводы

1. Тепловое излучение как явление возникает в результате преобразования веществом тепловой энергии поступательного движения атомов или молекул окружающей среды в энергию колебаний микрочастиц вещества. Электронное строение атомов и молекул предопределяет сугубо электрическую природу теплового излучения.

2. Механизм формирования теплового излучения связан с преобразованием тепловой энергии внешней среды в энергию упругих колебаний микрочастиц вещества, которые возбуждают электрические колебания атомов и молекул приповерхностного слоя вещества.

3. Электрические колебания на выходе вещества передаются внешней среде и распространяются в ней в виде электрических волн по индукционно-поляризационному (деформационному) механизму без переноса массы. Параметры электрической волны определяются свойствами среды, в которой осуществляется волновой процесс. Для образования на выходе вещества микрочастиц, типа фотонов, необходимых для этого механизмов преобразования нет.

4. В качестве передающей среды выступают либо вещество, либо эфир. В предлагаемой модели эфир представляет собой плотноупакованную систему из микросферообразных субатомов, образованных в виде динамически связанных электрон-позитронных пар.

5. Передача электрических колебаний от вещества к внешней среде осуществляется благодаря сопряжению их микроструктур, которое основано на явлении поляризации субатомов эфира электрическими зарядами электронов и протонов вещества и образовании переходных градиентных оболочек, типа сольватонов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ацюковский, В. А. Общая эфиродинамика / В. А. Ацюковский. – М. : Энергоатомиздат, 2003. – 584 с.
2. Вайскопф, В. Физика в двадцатом столетии / В. Вайскопф. – М. : Атомиздат, 1977. – 272 с.
3. Вукс, М. Ф. Рассеяние света в газах, жидкостях и растворах / М. Ф. Вукс. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 320 с.
4. Гришаев, А. А. Этот «цифровой» физический мир / А. А. Гришаев. – 2010. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://newfiz.narod.ru>.
5. Демьянов, В. В. Эфиродинамические тайны релятивистской и квантовой теорий / В. В. Демьянов. – Новороссийск : МГА им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2006. – 462 с.
6. Демьянов, В. В. Эфиродинамический детерминизм начал / В. В. Демьянов. – Новороссийск : Новороссийская государственная морская академия. РИО, 2004. – 508 с.
7. Золотарев, В. М. Оптические постоянные природных и технических сред / В. М. Золотарев, В. Н. Морозов, Е. В. Смирнов. – Л. : Химия, 1984. – 261 с.
8. Канн, К. Б. Электродинамика здравого смысла / К. Б. Канн. – LAP LAMBERT Academic publishing, 2012. – 96 с.
9. Келих, С. Молекулярная нелинейная оптика / С. Келих. – М. : Наука, 1981. – 678 с.
10. Керн, Й. Разгадка вечных тайн природы / Й. Керн. – Изд-во Политехн. ун-та. СПб., 2010. – 206 с.
11. Козелкин, В. В. Основы инфракрасной техники / В. В. Козелкин, И. Ф. Усольцев. – М. : Машиностроение, 1974. – 336 с.
12. Криксунов, Л. З. Справочник по основам инфракрасной техники / Л. З. Криксунов. – М. : Сов.радио, 1978. – 400 с.
13. Лорентц, Г. А. Теория электронов и ее применение к явлениям света и теплового излучения / Г. А. Лорентц. – М. : Гостехиздат, 1956. – 472 с.
14. Менде, Ф. Ф. Великие заблуждения и ошибки в современной физике / Ф. Ф. Менде. – Харьков : «НТМТ», 2010. – 176 с.
15. Менде, Ф. Ф. Проблемы современной физики и пути их решения / Ф. Ф. Менде. – Харьков, 2014. – 187 с.

16. Николаев, А. Г. Радиотеплокация / А. Г. Николаев, С. В. Перцов. – М. : Воениздат, 1970. – 132 с.
17. Николаев, Г. В. Научный вакуум. Кризис в фундаментальной физике. Есть ли выход? / Г. В. Николаев. – Томск : Изд-во НТЛ, 1999. – 131 с.
18. Никольский, В. В. Электродинамика и распространение радиоволн / В. В. Никольский. – М. : Наука, 1973. – 608 с.
19. Парселл, Э. Электричество и магнетизм / Э. Парселл. – М. : Наука, 1975. – 440 с.
20. Петров, В. М. Мифы современной физики / В. М. Петров. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 224 с.
21. Петров, Ю. И. Заблуждения и ошибки фундаментальных концепций физики / Ю. И. Петров. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКО», 2013. – 368 с.
22. Планк, М. Единство физической картины мира / М. Планк. – М. : Наука, 1966. – 278 с.
23. Потапов, А. А. Благородные газы: строение и свойства: моногр. / А. А. Потапов // Наука сегодня: теория, практика, инновации. – Т.7, 2015. – С. 72–177.
24. Потапов, А. А. Деформационная поляризация: поиск новых моделей / А. А. Потапов. – Новосибирск : Наука, 2004. – 511 с.
25. Потапов, А. А. Оптический спектр атома водорода: природа и механизм формирования / А. А. Потапов // Science and World. – 2015, No. 11, Т.1. – С. 13–28.
26. Потапов, А. А. Радиус атома водорода: фундаментальная константа / А. А. Потапов // Наука, техника и образование. – 2015, №10. – С. 7–16.
27. Потапов, А. А. Ренессанс классического атома / А. А. Потапов. – М. : Издательский Дом “Наука”, LAP LAMBERT Academic publishing, 2011. – 444 с.
28. Савельев, И. В. Курс общей физики. Кн.5. Квантовая физика. Атомная физика / И. В. Савельев. – М. : Наука. Физматлит, 1998. – 368 с.
29. Свет, Д. Я. Оптические методы измерения истинных температур / Д. Я. Свет. – М. : Наука, 1982. – 296 с.
30. Спиридонов, О. П. Фундаментальные физические константы / О. П. Спиридонов. – М. : Высш. школа, 1991. – 238 с.
31. Сущинский, М. М. Комбинационное рассеяние света и строение вещества / М. М. Сущинский. – М. : Наука, 1981. – 183 с.
32. Уиттекер, Э. История теорий эфира и электричества / Э. Уиттекер. – Москва-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2004. – 464 с.
33. Физический энциклопедический словарь. – М. : Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.
34. Флайгер, У. Строение и динамика молекул / У. Флайгер. – М. : Мир, 1982. – Т.1 и 2. – 872 с.
35. Френкель, Я. И. Кинетическая теория жидкостей / Я. И. Френкель. – Л. : Изд-во Наука, Ленингр. отд., 1975. – 592 с.
36. Цивинский, С. В. Физика XXI века / С. В. Цивинский. – М. : Спутник+, 2007. – 408 с.
37. Шепф, Х.-Г. От Кирхгофа до Планка / Х.-Г. Шепф. – М. : Мир, 1981. – 192 с.
38. Шпеньков, Г. П. Несколько слов о фундаментальных проблемах физики / Г. П. Шпеньков. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://acad-gr.ru/shpenkov3.html>.
39. Эткин, В. А. Энергодинамика / В. А. Эткин. – С.-П. : Наука, 2008 – 409 с.

Материал поступил в редакцию 29.08.16.

## THE NATURE AND FORMATION MECHANISM OF THERMAL EMISSION

**A.A. Potapov**, Doctor of Chemical Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor  
Irkutsk, Russia

**Abstract.** *The thermal emission model is considered in terms of unity of processes: 1) formation of elastic vibrations of microparticles, comprising the material substance; 2) actuation of electric oscillation of atoms and molecules in near-surface layer of material substance; 3) radiation propagation as electric waves in dielectric medium. The analysis of nature and formation mechanisms of thermal emission is based on classic ideas of atomic and molecular structure of ether. In this model material substance is a converter of heat bath's thermal energy into elastic mode energy of microparticles of material substance and then into electric oscillations. Inadequacy of hypothesis about photon as an elementary quantum emission particle is proved.*

**Keywords:** *thermal emission, electronic structure of material substance, photon, ether.*



УДК 532.546:539.2-18

## НЕЛИНЕЙНЫЕ ВОЛНЫ В НАСЫЩЕННЫХ ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

**М.М. Тагиев**, кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры теоретической механики и механики сплошной среды  
Бакинский государственный университет, Азербайджан

***Аннотация.** В работе рассматривается одномерная задача о распространении нелинейных волн в насыщенных пористых средах со сложными реологиями. Выводится нелинейное уравнение эволюции, описывающее процессы распространения нелинейных волн в двухфазных континуумах. В первом приближении получено дисперсионное уравнение для скорости стационарно бегущих линейных волн, во втором приближении – нелинейное уравнение эволюции.*

***Ключевые слова:** насыщенные пористые среды, двухфазные среды, уравнение Кортевега-де Фриза-Бюргерса, скорость волны, затухание.*

### Введение

Проблема распространения нелинейных волн в насыщенных пористых средах представляет интерес в нескольких аспектах. В теоретическом аспекте это задача математической физики, а в прикладном – необходимый этап для расчета системы, подверженной динамическому воздействию. В [6] исходя из общих уравнений механики сплошной среды, построены нелинейные математические модели для описания волновых процессов деформации. Теория распространения ударных радиоволн в нелинейных линиях и электромагнитных волн в нелинейных средах в отсутствие дисперсии берет свое начало с работ [1, 7]. В [6] проанализировано влияние затухания (диссипации) на эволюцию фронта ударной волны, а в [1] показано существование ударных волн в затухающих средах. До сих пор не полностью построены адекватные математические модели и не дана физическая интерпретация для процессов передачи слабых шумов (слабые волны напряжений, прошедших через слой земли, имеющие частоты-10 Гц) на дальние расстояния [2]. Несмотря на то, что в различных областях науки нелинейные волновые уравнения описывают конкретные физические процессы, отличающиеся по своей специфике. Поэтому сущность теории волн заключается в построении уравнений переноса и разъяснении эффектов, связанных с изменениями в формах и амплитудах волн в средах со сложными свойствами [4, 6].

Предложенная модель может быть применена к задачам изучения формы профиля нелинейных волн в точке наблюдения, как в очагах землетрясения. А также физико-механических характеристик среды, к задачам определения скорости продольных волн в различных пористых средах, насыщенных жидкостью.

**1. Нелинейное уравнение двухфазных сред.** Переходя к исследованию распространения динамических волн в двухфазных (жидкость-твердые частицы) средах, примем, что осредненное напряжение в них обусловлено напряжением несущей фазы, а твердая фаза состоит из одной или нескольких масс, которая моделируется упругими и вязкими элементами [4].

Система уравнений, описывающая одномерную динамику дисперсных двухфазных сред, включает в себя баланс массы и импульса каждой фазы

$$\frac{\partial(\alpha_i \rho_i)}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i)}{\partial x} = 0, \quad \alpha_1 + \alpha_2 = 1, \quad (1.1)$$

$$\frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i)}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i \mathcal{G}_i)}{\partial x} = \delta_{i1} \frac{\partial \sigma}{\partial x} + \alpha_i \frac{\partial P}{\partial x} + (-1)^i R_{12} \quad (1.2)$$

Связь между напряжениями и деформацией твердой фазы примем в виде [4].

$$\left( b_0 + \sum_{l=1}^m b_l \frac{D^l}{Dt^l} \right) (\sigma + \gamma P) = \left( a_0 + \sum_{l=1}^n a_l \frac{D^l}{Dt^l} \right) e_1 \quad (1.3)$$

Продольная деформация  $e_1$  и скорость твердой частицы  $\mathcal{G}_1$  связаны между собой соотношением

$$\frac{\partial e_1}{\partial t} + \frac{\partial e_1 \mathcal{G}_1}{\partial x} = \frac{\partial \mathcal{G}_1}{\partial x} \quad (1.4)$$

система уравнений (1.1)-(1.4) замыкается термодинамическими уравнениями состояний фаз

$$\rho_1 = \rho_1(\sigma, P), \quad \rho_2 = \rho_2(P) \quad (1.5)$$

Параметры твердой и жидкой фаз обозначены здесь соответственно индексами '1' и '2'.  $\alpha_i, \rho_i, v_i, \sigma, p$  – соответственно объемная концентрация, истинная плотность, скорость и напряжение фаз и давление в жидкой фазе;  $\sigma = \alpha_1(\Gamma - P)$ ,  $\Gamma$  – истинное напряжение в твердой фазе,  $\delta_{ii}$  – единичный тензор,  $\alpha_1^{(0)}$  – начальное значение  $\alpha_1$ ;  $\gamma = \beta_1 K$ ;  $\beta_1$  и  $K$  – коэффициенты изотермической сжимаемости твердых частиц и всей твердой фазы в целом.

Постоянные коэффициенты  $b_0, b_1, \dots, b_m$ ;  $a_0, a_1, \dots, a_n$  определяются из конкретных упруго-вязких моделей [2, 8].

Силу межфазного сопротивления можно задать в виде [4].

$$R_{12} = (\mathcal{G}_2 - \mathcal{G}_1) f(|\mathcal{G}_2 - \mathcal{G}_1|) = K_v (\mathcal{G}_2 - \mathcal{G}_1) + K_v b (\mathcal{G}_2 - \mathcal{G}_1) |\mathcal{G}_2 - \mathcal{G}_1| \quad (1.6)$$

Области справедливости закона (1.6) и линейной связи (когда  $b = 0$ ) определяются внутренним числом Рейнольдса

$$Re = ul\rho_2 / \nu = (\rho_2 / \nu) |\bar{\mathcal{G}}_2 - \bar{\mathcal{G}}_1| \sqrt{k / \alpha_2}$$

и его критическим значением  $Re_{кр}$ , после которого линейная связь нарушается, где  $\nu$  – динамическая вязкость жидкости,  $k$  – коэффициент проницаемости пористой среды.

Процесс, описываемый уравнениями (1.1)-(1.6), соответствует изотермическому взаимопроникающему движению сплошных сред. Выводим эволюционное уравнение волновой динамики. Считаем, что форма переменных функций медленно изменяется с расстоянием от входа [3], т.е. изменяем масштаб длины и времени, вводя малый параметр

$$\alpha_i = \alpha_i(\eta x, t - c^{-1}x), \quad \mathcal{G}_i = \mathcal{G}_i(\eta x, t - c^{-1}x). \quad (1.7)$$

Воспользовавшись изменением масштаба длины и времени

$$X = \eta x, \quad \tau = t - c^{-1}x, \quad (1.8)$$

систему уравнений (1.1)-(1.6) записываем в новых переменных:

$$\frac{\partial(\alpha_i \rho_i)}{\partial \tau} + \eta \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i)}{\partial X} - c^{-1} \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i)}{\partial \tau} = 0 \quad (1.9)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i)}{\partial \tau} + \eta \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i \mathcal{G}_i)}{\partial X} - c^{-1} \frac{\partial(\alpha_i \rho_i \mathcal{G}_i \mathcal{G}_i)}{\partial \tau} &= \eta \delta_{ii} \frac{\partial \sigma}{\partial X} - \\ - c^{-1} \delta_{ii} \frac{\partial \sigma}{\partial \tau} + \eta \alpha_i \frac{\partial P}{\partial X} - c^{-1} \alpha_i \frac{\partial P}{\partial \tau} - (-1)^i R_{12} \end{aligned} \quad (1.10)$$

$$\begin{aligned} &\left\{ b_0 + \sum_{l=1}^m b_l \prod_{q=1}^l \left( \frac{\partial}{\partial \tau} + \eta \mathcal{G}_1 \frac{\partial}{\partial X} - c^{-1} \mathcal{G}_1 \frac{\partial}{\partial \tau} \right)^q \right\} (\sigma + \gamma P) = \\ &= \left\{ a_0 + \sum_{l=1}^n a_l \prod_{q=1}^l \left( \frac{\partial}{\partial \tau} + \eta \mathcal{G}_1 \frac{\partial}{\partial X} - c^{-1} \mathcal{G}_1 \frac{\partial}{\partial \tau} \right)^q \right\} e_1, \end{aligned} \quad (1.11)$$

$$\frac{\partial e_1}{\partial \tau} + \eta \frac{\partial e_1 \mathcal{G}_1}{\partial X} - c^{-1} \frac{\partial e_1 \mathcal{G}_1}{\partial \tau} = \eta \frac{\partial \mathcal{G}_1}{\partial X} - c^{-1} \frac{\partial \mathcal{G}_1}{\partial \tau}. \quad (1.12)$$

Динамические переменные по малому параметру  $\eta$  представим в виде ряда

$$\begin{aligned} \mathcal{G}_i &= \eta \mathcal{G}_i^{(1)} + \eta^2 \mathcal{G}_i^{(2)} + \dots; \quad \alpha_i = \alpha_i^{(0)} + \eta \alpha_i^{(1)} + \eta^2 \alpha_i^{(2)} + \dots; \\ \sigma &= \eta \sigma_1 + \eta^2 \sigma_2 + \dots; \quad \rho_2 = \rho_2^{(0)} + \eta B_1 P_1 + \eta^2 (B_1 P_2 + B_2 P_1^2) + \dots \end{aligned} \quad (1.13)$$

$$\rho_1 = \rho_1^{(0)} + \eta (D_1 \sigma_1 + L_1 P_1) + \eta^2 (D_1 \sigma_2 + L_1 P_2 + D_2 \sigma_1^2 + D_L \sigma_1 P_1 + L_2 P_1^2) + \dots,$$

где

$$\begin{aligned}
 B_1 &= \left. \frac{\partial \rho_2}{\partial P} \right|_{p_0}; \quad B_2 = \frac{1}{2} \left. \frac{\partial^2 \rho_2}{\partial p^2} \right|_{p_0}; \quad L_1 = \left. \frac{\partial \rho_1}{\partial P} \right|_{p_0}; \quad D_1 = \left. \frac{\partial \rho_1}{\partial \sigma} \right|_{\sigma_0} \\
 L_2 &= \frac{1}{2} \left. \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial P^2} \right|_{p_0}; \quad D_2 = \frac{1}{2!} \left. \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \sigma^2} \right|_{\sigma_0}; \quad D_L = \left. \frac{\partial^2 \rho_1}{\partial \sigma \partial P} \right|_{(p_0, \sigma_0)},
 \end{aligned} \quad (1.14)$$

где  $\alpha_1^{(0)}$ ,  $P_0$  и  $\sigma_0$  – значения концентрации, давления и эффективного напряжения в неподвижном двухфазном континууме:  $\mathcal{G}_1^{(0)} = \mathcal{G}_2^{(0)} = 0$ .

Подставляя разложение (1.13) в систему уравнений (1.9)-(1.12) и, приравнявая коэффициент члена с одинаковыми степенями  $\eta$  в первом приближении, сводим к системе однородных уравнений

$$\begin{aligned}
 \alpha_1^{(0)} D_1 \sigma_1 + \alpha_1^{(0)} L_1 P_1 + \rho_1^{(0)} \alpha_1^{(1)} - c^{-1} \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \mathcal{G}_1^{(1)} &= 0 \\
 \rho_2^{(0)} \alpha_2^{(1)} + \alpha_2^{(1)} B_1 P_1 - c^{-1} \alpha_2^{(0)} \rho_2^{(0)} \mathcal{G}_2^{(1)} &= 0 \\
 \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \mathcal{G}_1^{(1)} + c^{-1} \sigma_1 + c^{-1} \alpha_1^{(0)} P_1 &= 0 \\
 \alpha_2^{(0)} \rho_2^{(0)} \mathcal{G}_2^{(1)} + c^{-1} \alpha_2^{(0)} P_1 &= 0 \\
 b_0(\sigma_1 + \gamma P_1) = a_0 e_1, \alpha_1^{(1)} + \alpha_2^{(1)} &= 0, \quad e_1 = -c^{-1} \mathcal{G}_1^{(1)};
 \end{aligned} \quad (1.15)$$

Система (1.15) имеет нетривиальное решение, если ее детерминант обращается в нуль, что дает следующее дисперсионное уравнение относительно скорости линейных волн-с.

$$\begin{aligned}
 &\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} b_0 [\alpha_1^{(0)} \rho_2^{(0)} (L_1 - D_1 \gamma) + \rho_1^{(0)} \alpha_2^{(0)} B_1] c^4 + \\
 &+ [\alpha_1^{(0)} \rho_2^{(0)} (\alpha_1^{(0)} a_0 D_1 - a_0 L_1 + \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} b_0 - \gamma \rho_1^{(0)} b_0) + \\
 &+ \alpha_2^{(0)} \rho_1^{(0)} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} b_0 - a_0 B_1)] c^2 - \alpha_2^{(0)} \rho_1^{(0)} a_0 = 0
 \end{aligned} \quad (1.16)$$

Уравнение (1.16) имеет пару корней, соответствующих распространению продольных волн в твердой и жидкой фазах [2].

Начиная с последнего соотношения (1.15), последовательно выразим искомые переменные через скорости твердой фазы  $\mathcal{G}_1^{(1)}$ :

$$\begin{aligned}
 e_1 &= -c^{-1} \mathcal{G}_1^{(1)}, \quad p_1 = -c \left( \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2} \right) \frac{\mathcal{G}_1^{(1)}}{\alpha_1^{(0)} - \gamma}, \\
 v_2^{(1)} &= -\frac{P_1}{\rho_2^{(0)} c}, \quad \sigma_1 = c \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \left( \gamma - \frac{a_0}{b_0 c^2} \right) \frac{\mathcal{G}_1^{(1)}}{\alpha_1^{(0)} - \gamma}, \\
 \alpha_2^{(1)} &= -\alpha_1^{(1)} = c^{-1} \alpha_2^{(0)} \left( \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2} \right) \frac{1 + c^2 B_1}{\rho_2^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)} \mathcal{G}_1^{(1)}.
 \end{aligned} \quad (1.17)$$

**2. Вывод нелинейного уравнения эволюции.** Второе приближения сводится к уравнениям

$$\frac{\partial}{\partial \tau} [\alpha_1^{(0)} (D_1 \sigma_2 + L_1 P_2 - c^{-1} \rho_1^{(0)} \mathcal{G}_1^{(2)}) + \rho_1^{(0)} \alpha_1^{(2)}] = N_1. \quad (2.1)$$

$$\frac{\partial}{\partial \tau} [\alpha_2^{(0)} (B_1 P_2 - c^{-1} \rho_2^{(0)} \mathcal{G}_2^{(2)}) + \rho_2^{(0)} \alpha_2^{(2)}] = N_2, \quad (2.2)$$

$$\frac{\partial}{\partial \tau} [\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \mathcal{G}_1^{(2)} + c^{-1} \sigma_2 + c^{-1} \alpha_1^{(0)} P_2] = N_3, \quad (2.3)$$

$$\frac{\partial}{\partial \tau} [\alpha_2^{(0)} \rho_2^{(0)} \mathcal{G}_2^{(2)} + c^{-1} \alpha_2^{(0)} p_2] = N_4 \quad \alpha_1^{(2)} + \alpha_2^{(2)} = 0, \quad (2.4)$$

$$b_0 (\sigma_2 + \gamma p_2) - a_0 e_2 = T, \quad \frac{\partial}{\partial \tau} (c e_2 + \mathcal{G}_1^{(2)}) = F, \quad (2.5)$$

где

$$\begin{aligned} N_1 = & -\frac{\partial}{\partial \tau} [\alpha_1^{(0)} (D_2 \sigma_1^2 + D_L P_1 \sigma_1 + L_2 P_1^2) + \alpha_1^{(1)} (D_1 \sigma_1 + L_1 P_1) - \\ & - c^{-2} \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \mathcal{G}_1^{(1)} \mathcal{G}_1^{(1)}] - \frac{\partial}{\partial X} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \mathcal{G}_1^{(1)}), \\ N_2 = & -\frac{\partial}{\partial \tau} [\alpha_2^{(0)} B_2 P_1^2 + \alpha_2^{(1)} B_1 P_1 - c^{-2} \alpha_2^{(0)} \rho_2^{(0)} \mathcal{G}_2^{(1)} \mathcal{G}_2^{(1)}] - \\ & - \frac{\partial}{\partial X} (\alpha_2^{(0)} \rho_2^{(0)} \mathcal{G}_2^{(1)}), \quad F = \frac{\partial e_1 \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial \tau} + c \frac{\partial \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial X}, \end{aligned} \quad (2.6)$$

$$N_3 = -c \alpha_1^{(1)} \frac{\partial P_1}{\partial \tau} + \frac{\partial}{\partial X} (\sigma_1 + \alpha_1^{(0)} P_1) - \frac{\mathcal{G}_1^{(1)} - \mathcal{G}_2^{(1)}}{\eta} f(\eta |\mathcal{G}_1^{(1)} - \mathcal{G}_2^{(1)}|),$$

$$N_4 = -c^{-1} \alpha_2^{(1)} \frac{\partial P_1}{\partial \tau} + \frac{\partial}{\partial X} (\alpha_2^{(0)} P_1) + \frac{\mathcal{G}_1^{(1)} - \mathcal{G}_2^{(1)}}{\eta} f(\eta |\mathcal{G}_1^{(1)} - \mathcal{G}_2^{(1)}|),$$

$$\begin{aligned} T = & \frac{1}{\eta} \left[ \sum_{l=1}^n a_l \prod_{q=1}^l \left( \frac{\partial}{\partial \tau} + \eta \mathcal{G}_1^{(1)} \frac{\partial}{\partial X} - c^{-1} \mathcal{G}_1^{(1)} \frac{\partial}{\partial \tau} \right)^q e_1 - \right. \\ & \left. - \sum_{l=1}^m b_l \prod_{q=1}^l \left( \frac{\partial}{\partial \tau} + \eta \mathcal{G}_1^{(1)} \frac{\partial}{\partial X} - c^{-1} \mathcal{G}_1^{(1)} \frac{\partial}{\partial \tau} \right)^q e_1 \right]. \end{aligned} \quad (2.7)$$

Если амплитуды скорости смещений  $\mathcal{G}_1^{(1)}$  намного меньше, чем скорость волны  $C$  и, кроме того,  $X \sim [\mathcal{G}_1^{(1)}] \tau$ , то справедливы оценки [4]

$$\frac{\partial \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial \tau} \gg \frac{\mathcal{G}_1^{(1)}}{c} \frac{\partial \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial \tau} \sim \eta \mathcal{G}_1^{(1)} \frac{\partial \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial X} \quad (2.8)$$

Отсюда для выражения  $T$  допустимо пренебрежение нелинейными эффектами

$$T = \frac{1}{\eta} \left( \sum_{l=1}^n a_l \frac{\partial^l e_1^{(1)}}{\partial \tau^l} - \sum_{l=1}^m b_l \frac{\partial^l (\sigma_1 + \gamma P_1)}{\partial \tau^l} \right) \quad (2.9)$$

Подстановка (2.6) в (2.7) с учетом (1.16) и (2.9) приводит его к виду

$$\frac{\partial \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial X} + \frac{R_2}{\eta} \mathcal{G}_1^{(1)} \left( 1 + \eta b \left| 1 - \frac{\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - a_0 (b_0 c^2)}{\rho_1^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)} \right| \mathcal{G}_1^{(1)} \right) - R_1 \mathcal{G}_1^{(1)} \frac{\partial \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial \tau} + \frac{R_2}{\eta} \sum_{l=1}^n (\Gamma_{m-l} \frac{a_0 b_l}{b_0} - \Gamma_{n-l} a_l) \frac{\partial^{l+1} \mathcal{G}_1^{(1)}}{\partial \tau^{l+1}} = 0 \quad (2.10)$$

где

$$R_1 = \frac{\alpha_2^{(0)} (1 + c^2 B_1)}{c \rho_2^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)^2} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2})^2 \cdot \left[ (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2}) \times \right. \\ \times (c^{-2} \rho_1^{(0)} - 2 \rho_2^{(0)} L_1 + 2 \rho_1^{(0)} B_1) + \alpha_1^{(0)} \rho_2^{(0)} (2 \rho_1^{(0)} \gamma - \frac{3 a_0}{b_0 c^2}) D_1 - c^{-2} \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \rho_2^{(0)} \left. \right] + \\ + \frac{a_0 \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \rho_2^{(0)}}{b_0 c^3} (2 \alpha_1^{(0)} D_1 + c^{-2}) + 2 c^{-3} \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \rho_2^{(0)} \times \\ \times (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2}) + 2 c^{-3} \cdot \frac{\alpha_2^{(0)} \rho_1^{(0)}}{\rho_2^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)^2} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2})^3 + \\ + \frac{2 c \alpha_1^{(0)} \rho_2^{(0)}}{(\alpha_1^{(0)} - \gamma)^2} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2}) \left[ \alpha_1^{(0)} \alpha_1^{(0)} (\rho_1^{(0)} \gamma - \frac{a_0}{b_0 c^2})^2 D_2 - \right. \\ \left. - \alpha_1^{(0)} (\rho_1^{(0)} \gamma - \frac{a_0}{b_0 c^2}) (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2}) D_L + \right. \\ \left. + (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2})^2 L_2 + \frac{\alpha_2^{(0)} \rho_1^{(0)}}{\alpha_1^{(0)} \rho_2^{(0)}} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2})^2 B_2 \right] / \Delta, \\ R_2 = K_\nu \rho_2^{(0)} \left[ \frac{a_0}{b_0^2 c} (\alpha_1^{(0)} D_1 + c^{-2} \rho_1^{(0)} / \rho_2^{(0)}) + c^{-2} \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} (1 - \frac{\rho_1^{(0)}}{\rho_2^{(0)}}) \times \right. \\ \left. \times (1 - \frac{\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - a_0 / (b_0 c^2)}{\rho_1^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)} \right] / \Delta; \quad R_3 = \frac{\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \rho_2^{(0)}}{b_0 c^2} (\alpha_1^{(0)} D_1 + c^{-2}) / \Delta, \\ \Delta = 2 c \alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} \rho_2^{(0)} \left[ \alpha_1^{(0)} (\frac{a_0}{b_0 c^2} D_1 + c^{-2} \rho_1^{(0)}) + \frac{c^{-2} \alpha_2^{(0)}}{\alpha_1^{(0)} \rho_2^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)} (\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - \frac{a_0}{b_0 c^2})^2 \right].$$

Чтобы избавиться от  $\eta$  и искажения масштаба длины заменим в (2.10)

$$X = \eta x, \mathcal{G} = -\eta R_1 \mathcal{G}_1^{(1)}, T = c^{-1} x - t \\ \frac{\partial \mathcal{G}}{\partial x} + \mathcal{G} \frac{\partial \mathcal{G}}{\partial T} - R_2 \mathcal{G} \left( 1 + \frac{b}{|R_1|} \left| 1 - \frac{\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - a_0 / (b_0 c^2)}{\rho_1^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)} \right| \mathcal{G} \right) + \\ + R_3 \sum_{l=1}^n (-1)^{l+1} A_{l+1} \frac{\partial^{l+1} \mathcal{G}}{\partial T^{l+1}} = 0 \quad (2.11)$$

где

$$A_{l+1} = \Gamma_{m-l} \frac{a_0 b_l}{b_0} - \Gamma_{n-l} a_l, \Gamma_{n-l} = 1, n \geq l, \Gamma_{n-l} = 0, n < l.$$

В результате пришли к модифицированному уравнению в частных производных высокого порядка с нелинейностью Кортевега-де Фриза Бюргерса, дисперсии и межфазной диссипации сопротивления. Значения  $m$  и  $n$  зависят от количества вязких и упругих элементов.

При  $m = 3$ ,  $n = 5$  получена модель для исследования нелинейных волн в однофазных горных породах [3].

**3.Определение доминантных частот.** Пусть  $m = 3$ ,  $n = 4$ . Тогда, согласно [3], коэффициенты (1.3) примем (рисунок 1)

$$b_0 = 1, b_1 = \theta, b_2 = \frac{M'_1}{E'_1}, b_3 = \theta \frac{M'_1}{E'_1}, \theta = \frac{M'_1}{E'_1},$$

$$a_0 = E_1, a_1 = (E_1 + E'_1)\theta, a_2 = E_1 \left( \frac{M'_1}{E'_1} + \frac{M_1}{E_1} \right),$$

$$a_3 = (M_1 + M'_1)\theta, a_4 = \frac{1}{E'_1}(M_1 + M'_1).$$
(3.1)

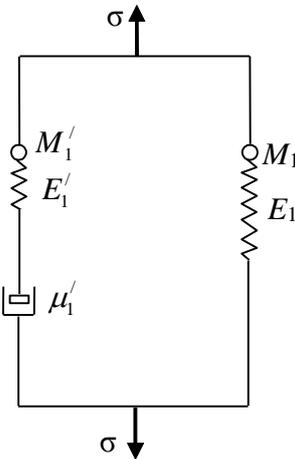


Рис. 1.

Уравнение (2.11) с учетом (3.1) приводится к виду

$$\frac{\partial \mathcal{G}}{\partial x} + \mathcal{G} \frac{\partial \mathcal{G}}{\partial T} - R_2 \mathcal{G} \left[ 1 + \frac{b}{|R_1|} \left| 1 - \frac{\alpha_1^{(0)} \rho_1^{(0)} - a_0 / (b_0 c^2)}{\rho_1^{(0)} (\alpha_1^{(0)} - \gamma)} \right| |v| \right] + R_3 \sum_{l=1}^4 (-1)^{l+1} A_{l+1} \frac{\partial^{l+1} \mathcal{G}}{\partial T^{l+1}} = 0 \quad (3.2)$$

$$A_2 = -\frac{E'_1}{E_1} \theta, A_3 = -\frac{M_1}{E_1}, A_4 = \theta \left( \frac{M'_1}{E'_1} - \frac{M_1 + M'_1}{E_1} \right), A_5 = -\frac{M_1 M'_1}{E_1 E'_1} \quad (3.3)$$

Рассмотрим линейную аппроксимацию уравнения (3.2) с первым членом (1.6)

$$\frac{\partial \mathcal{G}}{\partial x} - R_2 K \mathcal{G} + R_3 \sum_{l=1}^4 (-1)^{l+1} A_{l+1} \frac{\partial^{l+1} \mathcal{G}}{\partial T^{l+1}} = 0, K = K_\mu \alpha_1^{(0)} \alpha_2^{(0)}. \quad (3.4)$$

Из этого уравнения вытекает дисперсионное соотношение для гармонической волны

$$\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 \exp i(\omega t - kx) \quad (3.5)$$

Откуда следует, что экспоненциальный рост амплитуды волн возникает в таких частотах, которые удовлетворяют условию

$$2cH + A \omega^2 - A_4 \omega^4 > 0, \quad H = R_2 K,$$

$$(\omega^2)_{1,2} = \frac{A_2}{2A_4} \left( 1 \pm \frac{\sqrt{1 + 8cHA_4}}{A_2} \right), \quad \omega_2^2 < \omega^2 < \omega_1^2 \quad (3.6)$$

Для существования действительных корней (3.6) относительно  $\omega^2$  из (3.6) вытекает

$$A_2^2 + 8cHA_4 \geq 0 \quad (3.7)$$

Если параметры исходной задачи удовлетворяют условиям (3.6) и (3.7), то колебания содержат доминантные частоты [5], приводящие к увеличению скорости смещений. Проведем расчеты по формуле (3.6) для определения доминантных частот колебаний при движении одиночной частицы в жидком потоке. Используя данные

$$E_1 = 10^4 \frac{\kappa\Gamma}{\text{см}^2}, \quad E'_1 = 10^5 \frac{\kappa\Gamma}{\text{см}^2}, \quad M_1 = 3 \frac{\kappa\Gamma c^2}{\text{см}^2}, \quad M'_1 = 2,5 \frac{\kappa\Gamma c^2}{\text{см}^2}, \quad \rho_1^{(0)} = 2,5 \cdot 10^{-3} \frac{\kappa\mathcal{E}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_2^{(0)} = 10^{-3} \frac{\kappa\mathcal{E}}{\text{см}^3}, \quad \alpha_2^{(0)} = 0,9, \quad \theta = 10^{-2} c, \quad K_\mu = 10 \frac{\kappa\Gamma c}{\text{см}^4}$$

находим  $\omega = 10 \Gamma\mu$ .

Когда  $E_1 = 2 \cdot 10^5 \frac{\kappa\Gamma}{\text{см}^2}$  при прочих равных условиях, находим  $\omega = 3,8 \cdot 10^2 \Gamma\mu$ .

Изучим этот процесс для более крупных отдельных монодисперсных включений

$$E_1 = 2 \cdot 10^5 \frac{\kappa\Gamma}{\text{см}^2}, \quad E'_1 = 10^5 \frac{\kappa\Gamma}{\text{см}^2}, \quad M_1 = 3 \cdot 10^3 \frac{\kappa\Gamma c^2}{\text{см}^2}, \quad M'_1 = 2,5 \frac{\kappa\Gamma c^2}{\text{см}^2}, \quad \rho_1^{(0)} = 2,5 \cdot 10^{-3} \frac{\kappa\mathcal{E}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_2^{(0)} = 10^{-3} \frac{\kappa\mathcal{E}}{\text{см}^3}, \quad \alpha_2^{(0)} = 0,09, \quad \theta = 10^4 c, \quad K_\mu = 10^2 \frac{\kappa\Gamma c}{\text{см}^4}.$$

При этих данных  $\omega = 24 \Gamma\mu$ . Увеличивая масштаб зерен

$$M_1 = 3 \cdot 10^3 \frac{\kappa\Gamma c^2}{\text{см}^2}, \quad M'_1 = 2,5 \frac{\kappa\Gamma c^2}{\text{см}^2}$$

и время релаксации  $\theta = 10^6 c$  присоединяющихся частиц, получаем  $\omega = 5,3 \Gamma\mu$ . Пусть  $A_2 \gg 8cHA_4$ ,  $A_4 < 0$  и объединяющая вязкоупругая частица  $M'_1$  жестче по сравнению с  $M_1 (E_1 < E'_1)$ . Тогда из (3.6) следует

$$\omega^2 = - \frac{(E'_1)^2}{(E_1 - E'_1)M'_1 - E'_1 M_1} < \frac{E'_1}{M_1} \quad (3.8)$$

Здесь [4], с увеличением масс и числа объединения осциллирующих жестких частиц, образующих зерна, уменьшается амплитуда доминантных колебаний. Поэтому в неустойчивых динамических процессах такое объединение часто играет стабилизирующую роль. Если объединяющая вязко-упругая частица мягче, чем  $M_1$ , то из (3.6) следует

$$\omega^2 = -\frac{(E_1')^2}{(E_1 - E_1')M_1' - E_1'M_1} < \frac{E_1'}{M_1}, E_1 > E_1' \quad (3.9)$$

В этом случае, объединение более мягких и массивных частиц приводит к увеличению доминантных частот.

Пусть  $8c|HA_4| \gg A_2^2$ . Тогда из (3.6) получим

$$\omega^2 \approx \left(\frac{2cH}{A_4}\right)^{1/2} > 0, B = \frac{1}{2c\alpha_1^{(0)}\rho_1^{(0)}}\left(\frac{\rho_1^{(0)}}{\rho_2^{(0)}} - 1\right), \text{ или } \frac{K_\mu\alpha_2^{(0)}}{A_4\rho_1^{(0)}}\left(\frac{\rho_1^{(0)}}{\rho_2^{(0)}} - 1\right) > 0. \quad (3.10)$$

Отсюда видно, что при  $\rho_1^{(0)} > \rho_2^{(0)}$ ,  $A_4 > 0$ ,  $E_1 > E_1'$  и за счет объединения частиц приходим ко второму результату. Если  $\rho_1^{(0)} < \rho_2^{(0)}$ ,  $A_4 < 0$ , то из формулы (3.10) следует, что при выполнении условия

$$\frac{E_1}{E_1'} < \frac{M_1}{M_1'} + 1,$$

существуют доминантные частоты и за счет объединения частиц приходим к первому результату. Отметим, что в указанных предельных случаях рост величин  $K_\mu$  и  $\alpha_2^{(0)}$  всегда приводит к неустойчивости волн. Однако, в реальных процессах этот эффект ограничивается нелинейными, неоднородными членами и дополнительными присоединениями частиц к зернам.

Установлено, что при отсутствии сил инерции в (1.3) ( $M_1 = M_2 = 0$  в (3.1) уравнение третьего порядка (2.11)) и уменьшение пористости (доли жидкой фазы) приводит к увеличению амплитуды начального возмущения вокруг очаговой зоны и удалению – быстро затухает. На рисунке 2 показаны эволюции начального импульса в зависимости от пористости  $\alpha_2^{(0)} = 0,2$  (штрихпунктирные кривые),  $\alpha_2^{(0)} = 0,1$  (сплошные кривые).  $\alpha_2^{(0)} = 0,05$  (штриховые кривые) при

$$K_v = 10^3 \frac{\kappa^2 c}{M^4}, \theta_* = 10^{-3} c, \theta = 10^{-4} c.$$

Крупные зерна в начальном участке несущественно увеличивают интенсивность импульсов, которые в пространстве быстро стабилизируются. Таким образом, увеличение коэффициента пористости  $\alpha_2^{(0)}$  ослабевает силу возмущения и энергия его поглощается в пористой среде благодаря росту доли жидкой фазы. При  $K_v = 0$  волна, слабо затухая и изменяя свою форму распространяется, а при  $R_3 A_3 < \frac{1}{\sqrt{12}}$  решение (2.11) может содержать солитоны [6].

Однако, в зависимости от значений коэффициента проницаемости  $k$  пористой среды и коэффициента вязкости  $\nu$  жидкой фазы, (они входят комбинировано в выражение  $K_v \sim \nu/k$ ,  $k \sim \alpha_2^{(0)}$ ) профиль начального импульса резко изменяет свою форму с расстоянием.

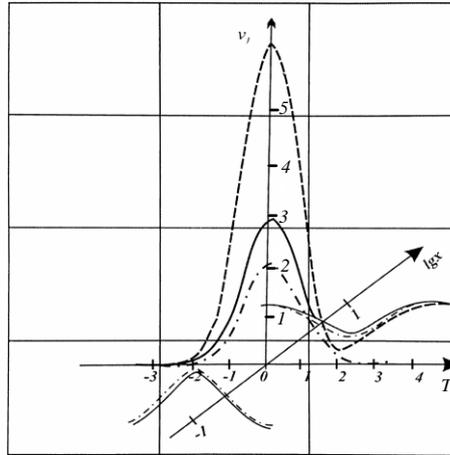


Рис. 2. Распространение начального импульса

при данных:  $E_2 = 10^9 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ ,  $E_* = 10^7 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ ,  $E_1 = 10^8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ ,  $\theta_* = 10^{-3} \text{сек}$ ,  $\theta = 10^{-4} \text{сек}$ ,  $K_v = 10^5 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}}{\text{м}^4}$ .

Сплошные кривые соответствуют  $\alpha_2^{(0)} = 0,1$ , штриховые  $\alpha_2^{(0)} = 0,2$ , штрихпунктирные  $\alpha_2^{(0)} = 0,05$ .

**Заключение:** на основе предложенной модели выявлены новые эффекты, имеющие место при анализе и регулировании разработки нефтегазовых месторождений, для прогнозирования последствий принятых технологических мер по воздействию на пласт и интенсификации добычи нефти. Результаты, полученные в работе, позволяют изучать сейсмические поля месторождений при просвечивании волн из очаговых зон.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гапанов, А. В. К Теории ударных электромагнитных волн в нелинейных средах / А. В. Гапанов, Г. И. Фрейдман // Журн.эксперимент.и техн. физики. – 1959, 36, №3. – С. 957–976.
2. Николаевский, В. Н. Геомеханика и флюидодинамика. Недр / В. Н. Николаевский. – М., 1996. – 448 с.
3. Николаевский, В. Н. Механизм вибродействия на нефтеотдачу месторождения и доминантные частоты / В. Н. Николаевский // Докл.АН СССР. – 1989, 307, №3. – С. 570–575.
4. Николаевский, В. Н. Нелинейные волны в грунтах и трещиноватых горных породах / В. Н. Николаевский // Физ. тех. проб. разработки полезных ископаемых. – 1988, № 6. – С. 31–38.
5. Хорошун, Л. П. К теории насыщенных пористых сред / Л. П. Хорошун // Прикл.математика. – 1976, 13, №10. – С. 124–132.
6. Энгельбрехт, Ю. К. Нелинейные волны деформации / Ю. К. Энгельбрехт, Ю. К. Нигуль. – М. : Наука, 1981. – С. 256.
7. Landaur, R. Parametric amplification along nonlinear transmission lines / R. Landaur // J.Appl.phys. – 1960, 31, №8. – P. 478–488.
8. Ramazanov, T. K. Non Linear waves in suspension with antisymmetrical stresses / T. K. Ramazanov // Computation physics, Chemistry and Biolog. – 15<sup>th</sup> IMACS, Berlin, August, 1997, V.3. – P. 387–390.

Материал поступил в редакцию 08.08.16.

## NONLINEAR WAVES IN SATURATED POROUS MEDIUM

**M.M. Tagiyev**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor of Department for Theoretical and Continuum Mechanics  
Baku State University, Azerbaijan

**Abstract.** The present paper deals with the investigation of one-dimensional problem of the propagation of nonlinear waves in saturated porous medium with complex rheology. Nonlinear evolution equation describing the processes of propagation of nonlinear waves in two-phase continua is obtained. As a first approximation, a dispersion equation for the speed of stationary running linear waves is obtained and in the second approximation – nonlinear evolution equation, a measure of the effect of non-linearity which is highly dependent on the speed of the wave dispersion, dissipation of energy, the rheology of solid particular and interfacial interaction forces. The effect of various parameters on the wave characteristics is studied.

**Keywords:** saturated porous medium, two-phase medium, the Korteweg-de Vries-Burgers equation, the wave speed, attenuation.

---



---

**Chemical sciences**  
**Химические науки**

---



---

УДК 34

**ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ФОРМЫ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ****Б.Т. Утелбаев<sup>1</sup>, Э.Н. Сулейменов<sup>2</sup>, А.Б. Утелбаева<sup>3</sup>**<sup>1</sup> доктор химических наук, профессор кафедры химической инженерии,<sup>2</sup> доктор технических наук, заместитель заведующего лаборатории «Перспективные материалы и технологии»,<sup>3</sup> доктор химических наук, ассоциированный профессор кафедры химии<sup>1,2</sup> Казахстанско-Британский технический университет (Алматы),<sup>3</sup> Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова (Шымкент), Казахстан

***Аннотация.** Предполагается, что находящиеся в структуре атома электроны и другие элементарные частицы обеспечивают различные формы передачи энергии. Перераспределение элементарных частиц в результате передачи энергии (перераспределения количества элементарных частиц в структуре атома) обеспечивает образование субмикрочастиц, которые входят в элементарное звено макроструктуры вещества – «химический индивид». Изменение структурно-энергетического состояния «химического индивида» при воздействии извне приводит к различным формам физико-химических проявлений и влияет на образование макроструктуры веществ.*

***Ключевые слова:** элементарные частицы, атом, ядро, электрон, переменный ток.*

**Введение**

Принято считать, что для веществ, подвергающихся химическим реакциям, общей характеристикой является перераспределение электронов по химическим связям. Общеизвестные химические окислительно-восстановительные реакции, к числу которых относятся фотосинтез, обмен веществ, биологические процессы, сжигание топлива, получение металлов и др. происходят в результате перемещения электронов [1, 4, 5, 17]. Кроме того, современная электроника, транспорт, передача электроэнергии и многое другое, используемое человечеством в различных целях, связано с движением электронов. Однако, в [20] показано, что и другие элементарные частицы играют существенную роль в образовании более или менее сложных систем – «химических индивидов», которые, в свою очередь, создают элементарные звенья макроскопических образований. Использование термина «химический индивид» позволяет унифицировать строение микроструктуры вещества, независимо от структуры молекул или кристаллических решеток. В «химические индивиды» атомы входят в виде химических элементов, т.е. предоставляя свои электроны и другие элементарные частицы для образования химической связи. Учитывая строение «химических индивидов», данную структуру можно рассматривать в качестве диполя, а макроструктуру вещества рассматривать как состоящую из диполей, т.е. из чередующихся противоположно заряженных элементов микроструктуры. При этом, рассматривая взаимодействие зарядов по «теории дальнего действия» считалось, что они непосредственно оказывают влияние друг на друга через пустоту. Однако, в [15] отмечается, что Майкл Фарадей, основоположник современных представлений об электромагнетизме, ввел совершенно новое понятие – понятие электрического поля. Согласно этой идее, заряды не действуют друг на друга непосредственно, а каждый из них создает в окружающем пространстве электрическое поле. Однако, в научной литературе до сих пор нет ясности, что собой представляет «электрическое поле». В настоящей статье сделана попытка обсудить некоторые детали этого вопроса.

**Обсуждение**

При изучении свойств элементарных частиц, составляющую микроструктуру любого макроскопического образования, существуют различные мнения. В квантовой механике доминирует представление о том, что элементарные частицы имеют волновую природу, а волны являются свойствами частиц [14].

В [12] электроны относят к дискретным элементарным частицам, где внутренняя структура атома экспериментально определена до значения  $10^{-16}$  см. Устойчивость электрона следует рассматривать на основе закона сохранения заряда и закона сохранения энергии. По мнению авторов [12], электрон относится к наиболее легкой из заряженных частиц, поэтому он ни за что не может подвергаться делению.

В этом отношении, обоснованная нами, **новая элементарная частица – переносчик теплоты «теплотрон»** [7, 21, 22] расширяет круг данных по строению атомов и позволяет параллельно рассматривать процессы на микро- и макроуровнях. К таким процессам можно отнести протекания химической, биологической, электрической, механической и др. видов работ. Для всех этих работ характерным является перемещение (перераспределение) электронов, показанное М. Фарадеем [10]. Кроме того, многочисленные экспериментальные данные, полученные в XX веке, показывают, что они одновременно сопровождаются и другими физико-химическими проявлениями. Эти проявления являются результатом коллективных движений элементарных частиц – фотонов, «теплотронов», электронов, и др., где **характер их движения** определяет природу того или

иного явления и поясняет механизм передачи энергии от одного материального объекта к другому. Т.е., с этой точки зрения можно пояснить электризацию объектов, электромагнитные проявления, свет, звук и др.

Общеизвестно, что атомы в состав химического соединения входят в виде химических элементов – ядра и электронов, которые при взаимодействии по [20] образуют «химический индивид» – представляющий элементарные звенья макрообразований. По данным научной литературы, ядро и электроны, являясь заряженными частицами, при движении относительно друг друга создают наряду с **электрической силой** и **магнитную**. Эти силы тесно связаны между собой, и их нельзя отделить друг от друга: они действуют одновременно. Поскольку рассматривается движущийся электрон во взаимодействии с ядрами, то действующие силы называют электромагнитными силами. Согласно данным Фарадея, каждый заряд создает свое поле, то естественно полагать наличия электрических и магнитных полей. По современным представлениям [6], «электромагнитное поле» это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействия заряженных частиц. С этой точки зрения, движение электрона вокруг ядра является **процессом**, а в результате протекания процесса **осуществляется передача энергии**. **Энергия – это понятный-ное выражение, описывающее количественно и качественно движения частиц (вещества), т.е. при взаимодействии ядра с электронами выделяются «элементарные дискретные частицы» – переносчики энергии**. Следовательно, в «химических индивидах» можно допустить существование особой «электромагнитной частицы», связывающей ядро с электронами, представляющими «диполи» электромагнитной природы, ориентированные положительной частью к электрону и отрицательной к ядру. На наш взгляд, набор таких дискретных «диполей» создает атмосферу «электромагнитного поля», которое находится в динамическом равновесии с элементарными частицами окружающей среды. Поскольку в окружающей среде (материальном объекте) имеется и набор элементарных частиц, ответственных за различные физико-химические проявления, которые представляют свет, теплоту и другие формы передачи энергии. Непрерывный обмен этих частиц обуславливают движение электронов и других элементарных частиц вокруг ядра, поддерживая структурно-энергетическое соответствие системы при заданных условиях. Микроструктура «химического индивида» оказывают сильное влияние на форму и состояние «диполей», придавая им **пульсирующий характер**. Поскольку «химические индивиды» являются элементарными звеньями макроструктуры, то все вещества вокруг себя создают «электромагнитное поле». При стационарных условиях эти «диполи» обеспечивают притяжение или отталкивание веществ. Можно полагать, что механизм Ван-дер-Ваальсового взаимодействия также заключается во взаимном притяжении этих «диполей». Воздействие определенной силой на эти «диполи» приводят к изменению структурно-энергетического состояния системы. Например, наложение разности потенциала на металлический проводник приводит к движению электронов по направлению э.д.с. переменного тока и соответствующего изменения направления «диполей» «химического индивида». В макроструктуре «химический индивид» представляет чередования заряженных частиц типа «...ядро – электрон – ядро...», и «диполи», ориентированные по направлению э.д.с. переменного тока по всей длине проводника, создают «электрическое поле». Т.е. быстрая последовательная направленная ориентация «диполей», в данном случае, представляет собой электрический ток. Часть «диполей», у которых не совпадает ориентация с направлением внешнего источника э.д.с. переменного тока, в результате электростатического отталкивания обеспечивает переход в окружающую среду «теплотронов», фотонов и др. элементарных дискретных частиц. Поскольку при переменном токе изменение полюсов происходит с определенной частотой, то реакция «диполей» также осуществляется периодически, т.е. **прерывистость выделения элементарных частиц сохраняется и в данном случае**. При этом, характер «пульсаций» «диполей» определяется частотой изменения э.д.с. переменного тока, представляя широкий спектр «пульсирующих частиц» воспринимаемых в научной литературе как «электромагнитные волны» (УФ, ИК, видимый свет, радиочастотная область и др.).

Общеизвестно, переменные токи принято разделять по частоте, где токи с частотой меньше 10000 Гц называются токами низкой частоты (токи НЧ). Эти частоты соответствуют частоте различных звуков человеческого голоса или музыкальных инструментов и поэтому они называются токами звуковой частоты. Однако, главную роль в радиосвязи выполняют переменные токи с частотой более 10000 Гц, называемые токами высокой частоты, или радиочастоты. Токи с частотой в сотни мегагерц и выше называют токами сверхвысокой или ультравысокой частоты (СВЧ и УВЧ). На наш взгляд, в соответствии с частотой переменных токов и выделяются соответствующие «пульсирующие электромагнитные частицы». Токи в антеннах радиостанций колеблются с частотами до 1500 МГц или 1,5 ГГц. Такие высокие частоты называются радиочастотами или колебаниями высокой частоты, а токи в антеннах радиолокационных станций, станций спутниковой связи, других спецсистем (например, ГЛАНАСС, GPS) колеблются с частотами до 40000 МГц (40 ГГц) и выше. Во всех рассматриваемых случаях по проводнику течет переменный ток и изменение его частоты приводит к выделению «пульсирующих частиц», потоки которых принимаются как «электромагнитные волны» [19]

В свою очередь природа «химического индивида» вещества и изменение внешнего воздействия оказывает сильное влияние на скорость ориентации «диполей», т.е. на электрическую проводимость системы и на другие физико-химические проявления. Мгновенная ориентация «диполей» по направлению э.д.с. переменного тока, характеризующая электрическую проводимость, определяется **субмикроструктурными характеристиками «химического индивида»**. Например, углерод, состоящий из «химических индивидов графита» (С имеет  $sp^2$  гибридизацию), хороший проводник электрического тока, а алмаз, состоящий из «химических индивидов алмаза» (С имеет  $sp^3$  гибридизацию), диэлектрик, хотя эти вещества состоят из атомов углерода. Самые распространенные в технике хорошие проводники-металлы, прежде всего Ag, Cu Al, имеют значение удельного сопротивления 0,015; 0,017 и 0,028 (Ом·мм<sup>2</sup>)/м соответственно. У металлов Mo и W эти величины составляют 0,059 и 0,05 (Ом·мм<sup>2</sup>)/м и означают, что

энергия вынуждающей э.д.с на перестройку субмикроструктуры «химических индивидов» Cu, Ag, Al затрачивается меньше по сравнению с Mo и W. Данное заключение косвенно подтверждается и значениями межатомных энергий связей металлов. Для Cu, Ag и Al связи межатомной энергии равны 3,50; 2,96 и 3,34 эВ/ат., а у W и Mo эта величина имеет 8,66 и 7,47 эВ/ат соответственно [3]. Высокое значение межатомной энергии связи характеризует прочность кристаллической решеткой «химического индивида» и показывает сильное взаимодействие «диполей» в субмикроструктуре. Эти факты свидетельствуют о том, что энергия обеспечивающая изменение внешней э.д.с. для получения электрического тока, параллельно расходуется на преодоления перестройки субмикроструктуры «химического индивида», т.е. на увеличение энтропии микросистемы, что проявляется в виде теплоты, света и др.

Энергия э.д.с. используется для совершения полезной работы – получения переменного тока, и расходуется на перестройку субмикроструктуры «химического индивида» с выделением элементарных частиц. В случае Mo и W энергия э.д.с. расходуется в большей степени на изменение внутренней энергии субмикроструктуры «химического индивида» с выделением тепла, света и др. Остальная часть энергии э.д.с. используется целенаправленно для ориентации «диполей» для получения переменного тока. В обоих случаях справедлив закон сохранения энергии:

$$E(\text{э.д.с.}) = E(\text{электричество}) + \Delta U + \text{Др.}$$

$$\Delta U = Q + \sum h\nu$$

где  $E(\text{э.д.с.})$  – энергия вынуждающей э.д.с.;

$E(\text{электричество})$  – энергия переменного электрического тока;

$\Delta U$  – суммарное количество изменения внутренней энергии субмикроструктуры «химических индивидов» в ходе процесса;

$Q$  и  $\sum h\nu$  – количество тепловой и световой энергии соответственно, выделяемых в результате процесса;

$\text{Др.}$  – другие неучтенные виды формы передачи энергии.

При изменении внутренней энергии субмикроструктуры в результате процесса **выделится** эквивалентное количество энергии **в виде теплоты, света и др.**

В случае постоянного наложения потенциала на проводник, «диполи» ориентируются по направлению внешней э.д.с., и в системе создается «электрическое поле» постоянного тока. В этих условиях электроны перемещаются по эстафетному механизму. По данным [13], скорость дрейфа электронов в проводниках крайне мала (~0,1-1 мм/с), однако электрическое поле распространяется со скоростью света. В связи с этим ток во всей цепи устанавливается практически мгновенно. Переносу электричества посвящено много работ. По нашему мнению, особое внимание заслуживает эксперимент, который выполнил немецкий физик Карл Виктор Эдуард Рикке (Riecke Carl Viktor Eduard) [11]. Через контакты различных металлов, – двух медных и одного алюминиевого цилиндра с тщательно отшлифованными торцами, поставленными один на другой, в течение года пропускался постоянный электрический ток. Затем исследовался состав материала вблизи контактов. Оказалось, что перенос вещества металла через границу не происходит и вещество по разные стороны границы раздела имеет тот же состав, что и до пропускания тока. Таким образом, было показано, что перенос электрического тока осуществляется не атомами и молекулами металлов. Однако, эти опыты не дали ответа на вопрос о природе носителей заряда в металлах. На наш взгляд, каждый переход электрона из одной ячейки в другую сопровождается электрической работой, которая тратится на изменение субмикроструктуры «химического индивида». В [2] также отмечается, что аналогичное движение приводит к относительно большому изменению импульса электрона при каждом его столкновении с частицами среды, что вызывает заметное изменение направления движения электрона и как результат – электромагнитное радиационное излучение. При всех этих формах передачи энергии характер движения электрона между ядрами играет важную роль в образовании «диполей» и определении структурно-энергетического состояния системы. В отличие от переменного тока, при постоянном токе характер движения электронов эстафетный, и перемещение электрона из микроструктуры «химического индивида» приводит к изменению микроструктуры, т.е. протеканию электрохимической реакции. Лоренц в [18], суммируя кратко положения электронной теории металлов, заключил: «Впрочем, в области, которой мы кратко коснулись, имеется еще много нерешенных проблем, из которых некоторые представляют значительные трудности, поскольку, как вообще должно быть признано, физические теории до настоящего времени проникли в сущность материи еще очень поверхностно».

В этой связи материальный мир следует рассматривать с двух позиций: при его относительном покое и когда на объект воздействуют извне определенные силы, являющиеся движущей силой протекания процесса. В результате протекания процесса изменяется структурно-энергетическое состояние системы и передача энергии в различных проявлениях.

В первом случае, когда система находится в динамическом равновесии с окружающей средой и находится в относительном покое. Однако, ядро и другие элементарные частицы своими движениями относительно друг друга совершают микропроцессы электростатического взаимодействия, в результате которого образуется «диполи». Элементарные частицы, «диполи», находятся в динамическом равновесии с элементарными частицами окружающей среды. В этих условиях электроны «химического индивида» вещества совершают колебательно-вращательное движение между ядрами в микроструктуре и, согласно положениям электродинамики, выделяют «электромагнитные волны». По отношению «электромагнитных волн», выделяемых в этих процессах, нами в [8, 9] детально проанализировано и предложено наличие «пульсирующих электромагнитных частиц», набор которых представляется как «электромагнитная волна». По предложению [16], электромагнитные взаимодействия

существуют между всеми частицами, имеющими электрический заряд, и фотонами. Их можно рассматривать как результат обмена фотонами в момент взаимодействия или как результат поглощения и испускания фотонов.

#### Заключение

При стационарных условиях, когда структурно-энергетическое соответствие «химического индивида» не нарушается, то в чередующейся системе «ядро-электрон-ядро...» за счет движения электрона между ядрами согласно электродинамике образуются «диполи - электромагнитные частицы». Эти частицы находятся в динамическом равновесии с элементарными частицами окружающей среды формируя «дипольный» слой поверхности. Непрерывный обмен этих частиц обуславливает, в том числе, движение электронов вокруг ядра, поддерживая структурно-энергетическое соответствия системы при заданных условиях. Микроструктура «химического индивида» оказывают сильное влияние на форму и состояние «диполей», придавая им **пульсирующий характер. Характер движения элементарных и «пульсирующих частиц» создает форму и механизм передачи энергии между материальными объектами.**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – М. : Высшая школа, 2002.
2. Взаимодействие электрона с веществом. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [nuclphys.sinp.msu.ru/partmat/pm02.htm](http://nuclphys.sinp.msu.ru/partmat/pm02.htm).
3. Кухлинг, Х. Справочник по физике. Пер. с нем. / Х. Кухлинг. – М. : Мир, 1982. – С. 475.
4. Мокроносов, А. Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А. Т. Мокроносов. – М. : Academia, 2006.
5. Некрасов, В. В. Основы общей химии в 2-х т., том 1 / В. В. Некрасов. – М. : «Химия», 1973. – 656 с.
6. Тарасов, Л. В. Современная физика в средней школе / Л. В. Тарасов. – М. : Просвещение, 1990. – 288 с.
7. Утелбаев, Б. Т. О переносчиках тепловой энергии / Б. Т. Утелбаев, Э. Н. Сулейменов, А. Б. Утелбаева // Science and World. – 2015, т.1, №1(17). – С. 59–63.
8. Утелбаев, Б. Т. Результаты изменения структурно-энергетического соответствия в строении материальных объектов / Б. Т. Утелбаев, Э. Н. Сулейменов, А. Б. Утелбаева // Science and World. International scientific journal. – 2016. – №8(36), Т.1. – С. 12–14.
9. Утелбаев, Б. Т. Температура и передача энергии между материальными объектами / Б. Т. Утелбаев, Э. Н. Сулейменов, А. Б. Утелбаева // The scientific heritage (Budapest, Hungary). – Vol. 1, No 2 (2), 2016. – P. 100–104.
10. Фарадей, М. Экспериментальные исследования по электричеству. Т.1 / М. Фарадей. – М. : Издательство Академии наук СССР, 1947. – 848 с.
11. Элементарный учебник физики. Под ред. Г. С. Ландсберга. – М. : Наука, 1985. – Т. II. Электричество и магнетизм. – 479 с.
12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [dic.academic.ru/dic.nsf/es/93664/ЭЛЕКТРОН](http://dic.academic.ru/dic.nsf/es/93664/ЭЛЕКТРОН).
13. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрон>.
14. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.chem21.info/info/677993/](http://www.chem21.info/info/677993/).
15. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.hintfox.com/.../okislitelno-vosstanovitelnie-reaktsii-v-analiticheskoy-himii.html](http://www.hintfox.com/.../okislitelno-vosstanovitelnie-reaktsii-v-analiticheskoy-himii.html).
16. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.it-med.ru/library/ie/el\\_magn\\_field.htm](http://www.it-med.ru/library/ie/el_magn_field.htm).
17. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.newlibrary.ru/book/salem1/yelektrony\\_v\\_himicheskikh\\_reakcijah.html](http://www.newlibrary.ru/book/salem1/yelektrony_v_himicheskikh_reakcijah.html).
18. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000058/st064.shtml](http://www.physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000058/st064.shtml).
19. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.sxemotehnika.ru/period-chastota-amplituda-i-faza-peremennogo-toka.html](http://www.sxemotehnika.ru/period-chastota-amplituda-i-faza-peremennogo-toka.html).
20. Utelbayev, B. Some Concepts about Substance, Chemical compound and an Element / B. Utelbayev, E. Suleimenov, A. Utelbayeva et. al. // American Chemical Science Journal. – 2014;4(2):166-73.
21. Utelbayev, B. T. Interconnection of heat and mass changes of the reacting substances at Physical and Chemical Transformations / B. T. Utelbayev, E. N. Suleimenov, A. B. Utelbaeva // J. Chem. Bio. and Phy. Sci. – April 2015, Vol.5, No.2; 1783-1790.
22. Utelbayev, B. T. The Hypothesis about Heat Transfer and Nature of its Carrier / B. T. Utelbayev, E. N. Suleimenov, A. B. Utelbaeva // PONTE. Florence, Italy, International Scientific Researches Journal. – Vol. 72, No. 2, Feb. 2016. – P. 18–25.

Материал поступил в редакцию 22.08.16.

### THE NATURE OF THE MOVEMENT OF ELEMENTARY PARTICLES AND ENERGY TRANSFER FORMS

**B.T. Utelbayev<sup>1</sup>, E.N. Suleimenov<sup>2</sup>, A.B. Utelbayeva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Chemical Sciences, Professor of Department of Chemical Engineering,

<sup>2</sup> Doctor of Technical Sciences, Deputy Head of “Perspective Materials and Technologies” Laboratory,

<sup>3</sup> Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor of Chemistry Department

<sup>1,2</sup> Kazakh-British Technical University (Almaty),

<sup>3</sup> M.O. Auezov South Kazakhstan State University (Shymkent), Kazakhstan

**Abstract.** It is assumed that electrons and other elementary particles, found in the structure of the atom, provide various forms of energy transfer. Redistribution of elementary particles as a result of energy transfer (redistribution of the number of elementary particles in atom structure) provides formation of submicroparticles, included in the elementary unit of the material macrostructure – “chemical individual”. Changing the structural energy state of the “chemical individual” under the outer influence leads to various forms of physical and chemical manifestations and affects the formation of substances’ macrostructure.

**Keywords:** elementary particle, atom, nucleus, electron, alternating current.

---



---

**Technical sciences**  
**Технические науки**

---



---

UDC 504.06:665.6.

**HYDRO-GEOLOGICAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS  
AT ACCIDENTAL SPILLS OF LIGHT CRUDE OIL PRODUCTS, TRANSPORTATION  
THROUGH THE WREP (WESTERN ROUTE EXPORT PIPELINE) IN AZERBAIJAN**

**F.A. Amirov<sup>1</sup>, E.F. Amirov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Technical Sciences, Professor, <sup>2</sup> Doctor of Geological Sciences, Professor

<sup>1</sup> Azerbaijan State University of Oil and Industry (Baku), Azerbaijan

<sup>2</sup> Geology Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences, BP, Halliburton, Baku Higher Oil School,  
Khazar University (Baku), Azerbaijan,  
Heriot-Watt University (Edinburg), Great Britain (The UK)

***Abstract.** This article is devoted to hydro-geological environmental issues when accidental spills of light crude oil products can take place while transportation through the WREP (Western Route Export Pipeline) in Azerbaijan and determination of the mass flow of oil through the leak hole in the pipeline.*

***Keywords:** hydrogeology, Sangachal terminal pumps, environmental problems, mass flow, oil spill, pressure difference, subsurface geology, WREP.*

In Azerbaijan, the Caspian Sea subsurface has huge undeveloped oil deposits, the total amount of more than 2.5 billion tons. Azerbaijan is becoming one of the leading oil and gas regions of the world, and the export revenue of oil produced from these fields will make a huge, vital contribution to the economic development of the Azerbaijan Republic. However, for fast and efficient pace of development of offshore oil reserves, Azerbaijan is required investment, modern methods of geological exploration production, introduction of new technologies and collaboration with experienced foreign oil companies. Azerbaijan has rich experience in oil production, scientists and technologists, as well as a high level of operating personnel. Azerbaijan, under the guidance of an outstanding political figure, President Aliyev Ilham Heydar oglu, strictly adheres to democratic and economic reforms, provides a political and social climate to attract huge cash loans in oilfield development. Day of signing the “contract of the century” agreement on September 20, 1994 is a historic one for the Republic of Azerbaijan. Development of Caspian oil reserves in partnership with a consortium of oil companies ensures the future prosperity of the Azerbaijani nation.

Prospects of Azerbaijan’s oil industry in the light of the signed contract seem to be very positive and bright. Long-term activities of foreign companies in the country will create new jobs and build new businesses. It will also strengthen the relations of Azerbaijan with all countries. Under the agreement, Azerbaijan 30 years retains the right for ownership of oil and gas in these deposits. The agreement contains a work program on the development of oil fields Azeri, Chirag and deepwater portion of the deposit contains reserves estimated at 540 million tons of oil, and at last count, drilled exploratory wells in excess of 600 million tons of oil. Compared with other types of crude oil produced in the world, these oil fields contain light and sweet crude oil. The main horizon saturated with oil is productive Sandstone Formation from the middle Pliocene. There is another reservoir of oil from sections lying between the Balakhani and the underlying Nadkirmakinskoy series. The discovery and drilling of deposits accounts for the period between 1979-1987 years.

There are three main phases of field development. The first phase, called the minimum program of compulsory work includes evaluating the deposits and that is very important for geologists and consists of:

1. Conduct a detailed 3-dimensional seismic survey of the entire contract area; 2. Conduct drilling operations at shooting area; 3. The drilling of three wells to confirm the evidence available; additional reserves; 4. Conducting environmental studies; 5. The search for alternative export “early oil”; 6. The study of issues related to the construction of a durable export pipeline.

Phase 2, called the Program extraction of early oil production involves quickly transported oil and gas and Regional pipeline.

Phase 3 – a full-scale development and it is connected with the solution of the route and the construction of a regional export pipeline, and to start oil production around 95000 ton / day. As the first phase of the minimum program of compulsory work become important conducting environmental studies and the search for alternative export “early oil”, as well as exploring issues relating to the construction of a long-term export pipeline.

The pipeline system (Western Route Export Pipeline - WREP), transporting Caspian oil on to world markets through the Black Sea (to the city of Supsa, Georgia) and the Mediterranean Sea (to the city of Ceyhan, Turkey) through transit pipelines, the Sangachal (Azerbaijan). Under the project, the entire pipeline has a length of 481 km in Azerbaijan and the entire pipeline to the town of Supsa – 960 km. This pipeline transports oil from the Chirag field in the Caspian Sea via the Sangachal terminal in Azerbaijan to the Supsa terminal in western Georgia with just under half of the pipeline located in Georgia. WREP became fully operational in 1999, is capable of transporting up to 100,000 barrels of oil a day.

The key objectives of environmental protection are protection of water and soil, protection of flora and fauna and protection of cultural monuments of archeology.

The key areas in terms of their sensitivity to the environment were the desert and semi-desert Gobustan, river systems along the pipeline corridor and wetlands (especially the Kura); and Riparian forests in which many endangered species live. For a description of the existing environment is necessary to study the climate, geology and hydrology, etc. Particular attention should be given to the strongest possible impact on the environment. The immediate spill of crude oil in case of damage of the pipeline near watercourses or aquifers, and on this basis to propose measures to mitigate this risk. The route of the pipeline crosses extensive areas of alluvial fans. It also crosses the seismically active fault zones. The route follows along the pipeline (from east to west) wide lowlands southeast of Gobustan, Shirvan Plain, Karabagh Plain and Kura Valley and across the plains and lowlands on the north-eastern slopes of the Lesser Caucasus. They lie between the mountains. Greater and Lesser Caucasus, which reach heights of 5047 m and 3740 m, respectively.

Subsurface geology: Caucasus Mountains were formed at Alpine Himalayan orogenic processes, orogenic period as a result of the collision of the Eurasian and African-Indian continental plates. The whole area is subject to high tectonic activity and pipeline route passes through a seismically active zone where the force of earthquakes associated with the structure of faults reaches 8 on the Richter scale, especially in the area between Gazi – Mahammad and Bor-sunlu. Relatively recent (Cretaceous, Tertiary and Quaternary) sedimentary pores are divided into the different tectonic structures near active fault zones. In a strongly folded and fractured structures in sedimentary rocks (sandstone, clay, marl, shale and limestone) belonging to the Jurassic period there are also some intrusions of the volcanic rocks.

Surface geology. Almost all along the route, the solid geological rock is covered with alluvial sediments of various thickness. Moving of rocks mainly takes place in the eastern part of the pipeline route and consists of breccia thickness of up to 10 meters. In these places, there are also active mud volcanoes. Alluvium covers a vast area, the pipeline route by Kazi – Magomed up to the border with Georgia. The alluvial plain is still built up due to the high level of sediment precipitation, rivers submitted a watershed in the Greater and Lesser Caucasus, which are among the most highly placed rivers in the world.

Hydrology. The need for protection of surface and groundwater from pollution is recognized as the most important issue for the pipeline route. The possible impact of floods and erosion processes of greatest concern, which must be taken into account, in particular, at all intersections along the length of the river corridor of the pipeline.

Surface water. The section from the point of connection to the pumping station in Sangachal (Azerbaijan) to the border with Georgia following changes can be observed, such as hydrological, climatic change and river:

1. The climate becomes extremely cold and the potential volatility decreases;
2. The average annual sediment increases 3 times;
3. Seasonality of river flows is becoming more pronounced with one or two exceptions, there is a trend of earlier achievements of seasonal runoff in the west (May versus June).

Along the route of the pipeline there are 210 watercourses, of which 35 crossings of large rivers, as well as the 175 intersections of the channels, waterways and drainage channels.

Kura is the largest river system in the region of the Caucasus, crossing Turkey, Georgia and Azerbaijan. Its tributaries feed high in the mountains (at altitudes of 1,900 to 3,600 m) precipitation from the mountains of the Greater Caucasus (1000 mm of atmospheric residue in a year come to the left bank tributaries) and the Lesser Caucasus (800 mm enters the right-bank tributaries). The level of suspended solids is high in comparison with international standards, especially in the tributaries of the Great Caucasus. Mingechevir water reservoir not only regulates the flow of the Kura, increasing the reliability of the water supply of irrigation systems, it also precipitates the 70 solids river flow. The average annual flow (flow) in m<sup>3</sup> / s for the various rivers is to Girdimanchaya 7.8; Pirsagatchaya – 3.1; Agsu – 2; Goychay – 14; Turnanchay – 17.2; Geranchay – 3; Kyurakchay – 5; Ganjachay – 5.5; Kushkarachay – 1.5; Shamhorchay – 8.8; Dzegamchay – 7; Tauzchay – 1.

Although the smallest value of the average annual runoff, oriental systems are characterized by the highest levels of peak flow (287 m<sup>3</sup> / s at Pirsagat), which are likely to arise as a result of flooding after heavy local (local) rain.

Groundwater. In Azerbaijan, there are serious problems with water supply and water quality and groundwater resources are of particular importance. In some places the groundwater strongly mineralized and poses a threat of corrosion to steel pipelines. Four regions of groundwater can be identified along the corridor of the pipeline:

1. Sangachal – Kazi – Magomed;
2. Kazi – Magomed – Yevlakh;
3. Yevlakh – Ganja;
4. Gandja – Kazah.

For the analysis an important role related with hydrological and hydraulic information for the main rivers crossed by the pipeline is considered.

Character hydrograph represents abrupt changes depending on the days of the year. All other rivers, crossed by the pipeline, also have a high seasonal mode, with a low runoff in December, January and February. Significant

amounts of melt water and rainfall in late spring are beginning to raise the flow of most rivers in March, and maximum flow achieved during the period between April and June. There is a tendency to shift the maximum flow, as we move to the east, from May to June.

Time transfer spills in waterways. Another important issue is the propagation time of the downstream water-courses pipeline spills productions (in the pipeline there is light crude oil). The world practice knows that serious account the environmental consequences of the oil plume is carried downstream. Here, the greatest concern is the river Kura, Shamkir and Mingechevir reservoir. Information on the rate, allows us to determine the passage of the oil spill.

Based on the experience can be simulated amount of oil will be spilled in the event of damage to oil pipelines. To determine the mass flow of oil through the leak hole in the pipeline we can use the formula:

$$Q_m = \rho_H \cdot Q$$

where  $\rho_H$  – density of the pumped crude light oil [kg / m<sup>3</sup>] (assumed equal to 845 kg / m<sup>3</sup>).

$Q$  – [m<sup>3</sup> / s] the volume of oil leaked through the cracks in the pipeline, it is determined by the well-known formula of hydraulics:

$$Q = C_D \cdot A \cdot \sqrt{2 \frac{\Delta P}{\rho_H}}$$

Where  $C_D$  – coefficient of flow ( $\approx 0.61$ )

A – The opening area

$\Delta P$  – The pressure difference inside and outside the pipe.

If we assume that when a small hole  $d = 25\text{mm} = 25 \cdot 10^{-3}\text{m}$  then

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (25 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 490,6 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$$

for the middle hole  $d = 50\text{mm} = 50 \cdot 10^{-3}\text{m}$

$$A = \frac{3,14 \cdot (50 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 1962,5 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$$

In a complete break of the pipeline  $d = 515\text{mm} = 515 \cdot 10^{-3}\text{m}$

$$A = \frac{3,14 \cdot (515 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 208201 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$$

The time required to switch off ( $\tau$ ) the Sangachal terminal pumps with leak detection:

For small spills 7 days =  $7 \cdot 24 \cdot 3600\text{ s} = 604800\text{ seconds}$

When the average leak rate of 2 hour 30 minutes =  $150 \cdot 60\text{ seconds} = 9000\text{ seconds}$

In a complete break of 5 minutes =  $5 \times 60\text{ sec} = 300\text{ sec}$ .

For small and medium-sized holes in the pipeline pressure at the leak location falls significantly as the leakage rate is less than the design flow rate of the pipeline. In the case of a complete break with the pump running at the beginning may be very large volumes of expiry, but only for a few seconds until the pressure drop at the break.

In a complete break:

$$Q = A \cdot g = 208201 \cdot 10^{-6}\text{m}^2 \cdot 1,2\text{m/s} = 249841 \cdot 10^{-6}\text{m}^3 / \text{s} = 0,25\text{m}^3 / \text{s}$$

$$Q = 845\text{kg/m}^3 \cdot 0,25\text{m}^3 / \text{s} = 211,2\text{kg/s}$$

$$m = \tau \cdot Q_m = 300\text{ sec} \cdot 211,2\text{kg/s} = 63360\text{kg} = 6336\text{ton}$$

Obviously, especially when high runoff in the springtime, the oil slick formed in a swipe in all likelihood reach

Mingchevir reservoir for 12-24 hours. Similarly, any oil spill in one of the right-bank tributaries of the reach of the Kura River, less than six hours. At low flow, however, the rate of flow of water is less, which means that winter, early spring and late fall in most of the rivers, travel time will be longer, which will give more opportunities for the adoption of technological emergency response.

To solve problems related to oil pollution of rivers developed specialized systems for efficient oil recovery. There are technological systems for localization of oil spills (rapid deployment of booms, made of high-strength neoprene, polyvinyl chloride, polyurethane, water self-refill booms, light drums, rapid deployment containers of various designs skimmers, boats, high-speed performance and etc.). With this in mind, we can offer:

- Placement of a set of equipment for cleaning spill on every important crossing of the river and canal.
- Establish a comprehensive leak detection system, including regular inspections of oil pipelines.

Conclusions and offers:

1. To analyze the hydrology of the main rivers of Azerbaijan and the environmental problems associated with accidental spills of transported oil.
2. To use the proposed mitigation measures for the impact on the environment.

#### REFERENCES

1. Европейский журнал по нефти и газу. – Hart's euroil. – Май 2005.
2. Оценка воздействия на окружающую среду западного маршрута экспортного трубопровода в Азербайджане. Отчет компании RSK Environment Limited от лица Азербайджанской Международной Операционной Компании. – Баку, апрель 1997.
3. Справочник по оборудованию для борьбы с загрязнением нефтью и нефтепродуктами. – Vikoma INTERNATIONAL LTD, 1995.
4. Adams, T. D. Offshore Development of the Azeri Chirag and deepwater Guhashli Oil Fields of Azerbaijan / T. D. Adams. – Caspian Oil show. – Baku, May 2007.
5. A New Oil Era for Azerbaijan. – Caspian Oil show, September 1995.
6. BP and Statoil in Azerbaijan. – Baku, October 1996.
7. Caspian. The official publication of the Caspian region for the exhibitions MIOGE'95 in Moscow and Oil-Gas in Baku, 1995.

*Материал поступил в редакцию 22.08.16.*

### ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ ПРОДУКЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЛЕГКОЙ СЫРОЙ НЕФТИ ЗАПАДНОГО ЭКСПОРТНОГО НЕФТЕТРУБОПРОВОДА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

**Ф.А. Амиров<sup>1</sup>, Э.Ф. Амиров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> доктор технических наук, профессор, <sup>2</sup> доктор геолого-минералогических наук, профессор

<sup>1</sup> Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (Баку), Азербайджан

<sup>2</sup> Институт Геологии Национальной Академии Наук Азербайджана, БП, Халлибуртон, Бакинская Высшая Нефтяная Школа, Университет Хазар (Баку), Азербайджан,  
Университет Хериота-Уатта (Эдинбург), Великобритания (Соединённое Королевство)

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются гидрогеологические проблемы экологии при аварийных разливах продукции, транспортировке легкой сырой нефти западного экспортного нефтепровода в Азербайджане, а также определение массового расхода утечки нефти через отверстие в трубопроводе.

**Ключевые слова:** гидрогеология, терминальные насосы Сангачала, проблемы экологии, определение массового расхода утечки, разлив нефти, подземная геология, разница давлений, западный экспортный нефтепровод.

УДК 004.03

## ПОСТРОЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ARCHIMATE

Л.В. Галицкая<sup>1</sup>, Н.В. Ермоленко<sup>2</sup><sup>1</sup> доктор технических наук, доцент, <sup>2</sup> студент

Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрен подход к построению архитектуры системы управления знаниями с использованием языка моделирования ArchiMate. Отражена роль и обоснована необходимость разработки системы управления знаниями на промышленном предприятии. Описан метод и алгоритм построения архитектуры с помощью специализированного CASE-средства Archi. Рассмотрена концепция построения архитектуры системы, содержащая описание следующих уровней: уровень мотиваций, уровень бизнеса, уровень приложений, уровень инфраструктуры.

**Ключевые слова:** система управления знаниями, архитектура, язык моделирования ArchiMate.

### Введение

Управление знаниями является важным аспектом жизнеспособности и экономической перспективности предприятия. Разработка и внедрение системы управления знаниями (СУЗ) – одно из наиболее актуальных направлений деятельности производственных и проектных организаций. В условиях высокой конкуренции предприятиям необходимо внедрять новые технологии, принимать инновационные решения по вопросам организации производства, совершенствоваться, искать новые подходы и методы решения производственных задач.

Актуальность внедрения СУЗ на промышленных предприятиях обусловлена необходимостью структуризации и формализации знаний, их извлечения, обучения персонала в целях повышения эффективности производственных процессов.

В промышленной сфере в настоящее время данное направление менее развито в силу следующих особенностей:

- сложность технологических процессов;
- необходимость управления изменениями производственных параметров;
- необходимость рациональной организации труда различных категорий персонала, работающих

на больших производственных площадях.

Все это требует применения специальных методов и средств проектирования и разработки СУЗ [1].

СУЗ предприятия включает системы коммуникации, поисковые системы, системы рассылки, E-Learning, Online консультации и др. В данном случае они рассматриваются как отдельные интегрируемые приложения, которые не нуждаются в подробном описании и детализации.

При разработке были выделены и рассмотрены следующие подсистемы: «Добавление знаний», «Извлечение знаний» и «Обнаружение новых знаний».

### Метод построения архитектуры

Большинство систем сложно представить в виде какой-либо единой модели, их необходимо рассматривать с разных точек зрения и на разных уровнях [4]. Эта особенность обусловлена наличием большого объема информации, которая влечет за собой многофакторные зависимости между различными элементами и объектами [2]. Поэтому в процессе исследования было принято решение о построении архитектуры СУЗ с использованием языка моделирования ArchiMate, отличительной чертой которого является возможность построения многоуровневой архитектуры с помощью специализированного CASE-средства Archi. Согласно стандарту TOGAF (TheOpenGroupArchitecturalFramework) архитектура ArchiMate предполагает взаимосвязи между различными элементами следующих уровней [5]:

- уровень мотиваций;
- бизнес-уровень;
- уровень приложений;
- уровень инфраструктуры.

Каждый уровень отражает различные аспекты проектирования системы [3]. При этом изменения, происходящие на одном уровне, последовательно отражаются и на других. Данная взаимосвязь показывает зависимость между разными элементами каждого из уровней и их значимость для обеспечения целостности и достоверности данных.

### Алгоритм построения архитектуры

Алгоритм построения архитектуры СУЗ промышленного предприятия состоит из следующих этапов.

На этапе сбора и анализа требований осуществляется построение модели бизнес-мотиваций (уровень мотиваций), начиная с выявления заинтересованных сторон. Для каждой из них последовательно определяются: цели, оценки (метрики), влияющие факторы, принципы (соответствие стандартам и ГОСТам РФ), требования (функциональные и нефункциональные требования к ИС), ограничения (кадровые, финансовые, ИТ-ограничения) и отношения между ними.

На втором этапе определяется, как предприятие сможет достичь этих целей и осуществляется переход к построению архитектуры бизнес-уровня. Данная модель содержит описание бизнес-процессов, функций, исполнителей, интерфейсов, а также документов, используемых в процессе управления знаниями.

На следующем этапе осуществляется переход к построению уровня приложений, на котором отображаются различные компоненты, обеспечивающие выполнение функций бизнес-уровня. В зависимости от типа информации применяются различные технологии обработки. На модели указывается, какой функционал должны выполнять различные подсистемы, как они взаимодействуют между собой, с каким процессом связаны, и как с ними взаимодействуют сотрудники.

Далее начинается этап построения уровня инфраструктуры, который содержит элементы, отображающие оборудование, необходимое для функционирования СУЗ. На этой стадии моделируют взаимодействие аппаратных средств (сервера, ПК, маршрутизаторы), программного обеспечения (операционные системы, платформы, СУБД и т.д.), а также программных продуктов (скрипты, исходные или исполняемые файлы, таблицы БД, файлы моделей) и сетей, через которые осуществляется обмен данными, обеспечивая тем самым полную исполняемую среду.

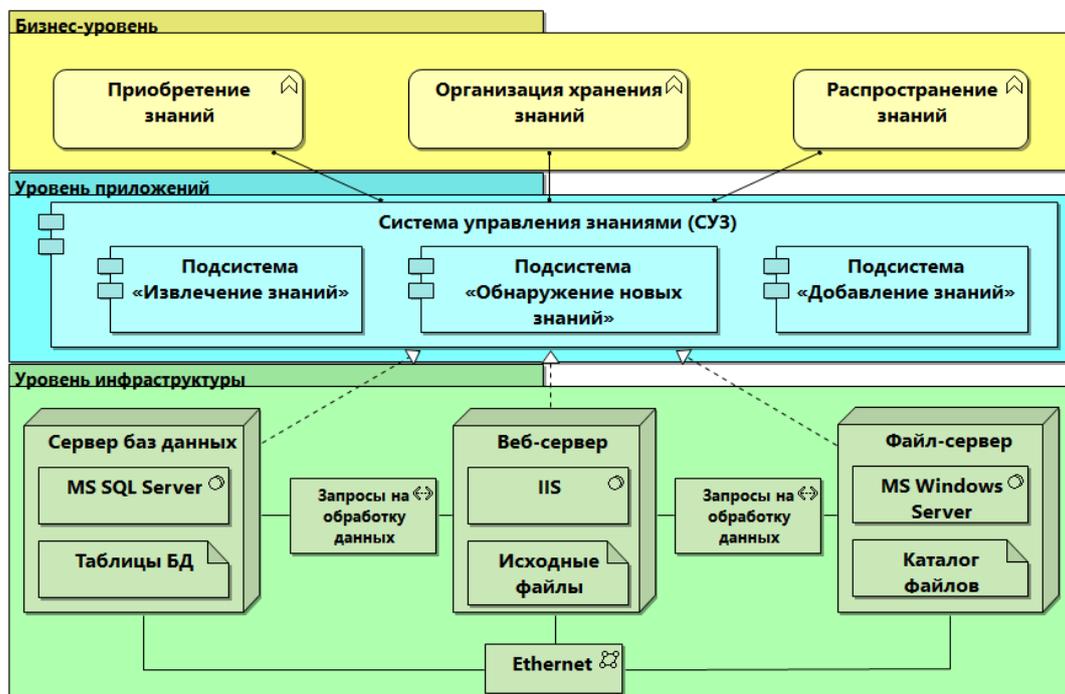


Рис. 1. Общая архитектура СУЗ (трехуровневая)

При построении архитектуры используются следующие виды отношений: ассоциация, агрегация, реализация, влияние, доступ и использование [5].

Для целостного восприятия при разработке основной концепции строится обобщенная архитектура – трехуровневая модель (рисунок 1), отображающая основные элементы и связи между ними. Далее осуществляется детализированное построение моделей каждого уровня.

Впоследствии модель связывается с диаграммой классов UML или с ORM. Появляется возможность генерации кода на выбранном языке («C ++», «Java») и генерации таблиц, поддерживающих SQL Server.

### Заключение

Построение СУЗ для промышленного предприятия является длительным и трудоемким процессом. Необходимо учесть потребности заинтересованных лиц, многофакторные зависимости между элементами, с учетом специфики производства, и постоянно изменяющиеся условия функционирования. Построение архитектуры с помощью языка моделирования ArchiMate дает возможность специалистам говорить согласованно о структуре и форме разрабатываемой СУЗ. Позволяет руководству и сотрудникам ИТ-отдела разработать наиболее удобный для пользователей способ организации работы. В ходе подобного моделирования могут обнаружиться различные проблемы или наоборот гибкие решения, позволяющие организовать деятельность по разработке СУЗ максимально эффективно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веревкин, В. И. Особенности натурно-математического моделирования нестационарных технологических процессов / В. И. Веревкин, С. Р. Зельцер, Л. В. Галицкая // Моделирование, программное обеспечение и наукоемкие технологии в металлургии Труды 2-й Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией С.П. Мочалова. – Новокузнецк, 2006. – С. 85–91.
2. Галицкая, Л. В. Активно-пассивная идентификация промышленных объектов в системах управления / Л. В. Галицкая // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2012. – № 1-2. – С. 230–235.
3. Пашков, П. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / П. М. Пашков. – Саратов : Саратов. гос. техн. ун-т, 2009. – 360 с.
4. Пашков, П. М. Стратегическое управление информационными системами : учебное пособие / П. М. Пашков. – Саратов : Саратов. гос. техн. ун-т, 2009. – 188 с.
5. The Open Group Standard, ArchiMate 2.1 Specification. – URL : <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/> (date of reference: 25.05.2016).

*Материал поступил в редакцию 08.08.16.*

#### CONSTRUCTING ARCHITECTURE OF KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM BY MEANS OF ARCHIMATE MODELING LANGUAGE

**L.V. Galitskaya<sup>1</sup>, N.V. Yermolenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, <sup>2</sup> Student  
Novosibirsk State University of Economics and Management, Russia

**Abstract.** *The article considers an approach to construction of architecture of knowledge management system using ArchiMate modeling language. The role and necessity of developing knowledge management system at an industrial facility are proved. The method and algorithm for architecture construction using specialized Archi CASE-tool are described. The construction concept of system architecture, including description of the following levels: motivation level, business level, application level, infrastructure level is considered.*

**Keywords:** *knowledge management system, architecture, ArchiMate modeling language.*

UDC 624.048

## TO THE QUANTIFYING OF INTERNAL FORCES IN ROD ELEMENTS OF THE MONOLITHIC FRAME BUILDING WITH MASONRY INFILL WALLS

**E. Mikerego**, Postgraduate Student  
Department of Structural Engineering,  
People's Friendship University of Russia (Moscow), Russia

**Abstract.** This article presents the results of a numerical study of the influence of masonry infill walls from local materials in republic of Burundi on the redistribution of internal forces in the rod elements of a monolithic frame building. Based on these results, it is proposed an approach to the quantifying of internal forces in the rod elements of a monolithic frame building with masonry infill walls.

**Keywords:** monolithic frame building, masonry infill walls, rod elements, internal forces, correction factors.

**Introduction.** In republic of Burundi, when designing the monolithic frame buildings, the influence of the masonry infill walls is not taken into account. At the same time, available in the literature' sources, experimental and numerical studies confirm the influence of the masonry infill walls. Researches evidence that the masonry infill walls lead to the redistribution of internal forces in the structural elements of the monolithic frame building [1-3].

However, despite the sufficient number of publications on the influence of masonry infill walls, the lack of approaches to the quantifying internal forces in rod elements was noticed, when designing the monolithic frame buildings with masonry infill walls.

Due to that, in this article, a numerical assessment of the influence of masonry infill walls from local materials in republic of Burundi was conducted, with the goal to propose an approach for quantifying the internal forces in rod elements of a monolithic frame building with masonry infill walls.

**Investigated subject and methodology.** The studied building was a monolithic frame building with masonry infill walls (**figure 1, figure 2**). Its base was taken as a rocky ground. The variants of finite-elements (FE) models for assessment were set up in "LIRA-CAD 2013 R4". During the modeling, the elastic moduli of reinforced concrete elements were reduced appointed to the recommendations given in «SP 52-103-2007» [5]. Columns and beams were modeled by spatial rod elements (FE-10). Slabs were modeled by «shell-elements» (FE-44).

Masonry infill walls were modeled as «beam-walls» (FE-27). The elastic moduli of masonry infill walls were taken from the results of a conducted experimental and theoretical research of mechanical characteristics of masonry walls from local (bricks) materials used in republic of Burundi. Their elastic moduli were appointed as recommended in «SP 15.13330.2012» [4]. The contact between the concrete elements with masonry infill walls were modeled by articulated contacts.

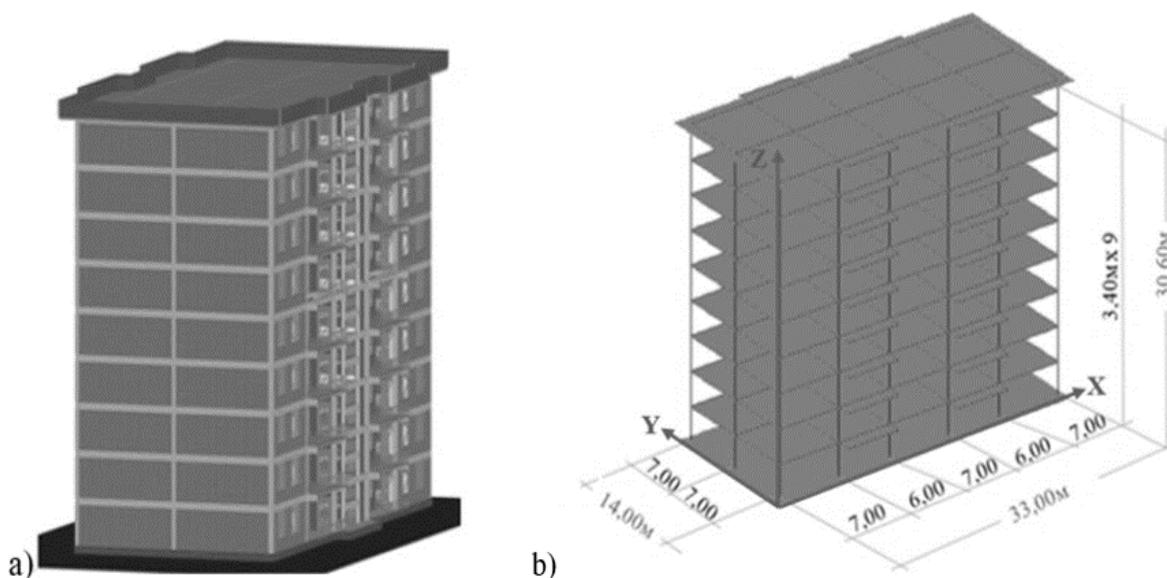


Fig. 1. Design view (a) and overall dimensions (b) of the studied structural system with masonry infill walls

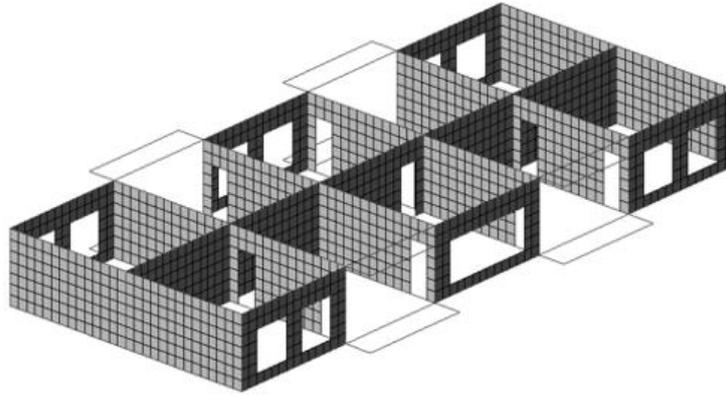


Fig. 2. Location of masonry infill walls on a typical-floor of the studied monolithic frame building

**Variants of 3D FE models for the assessment**

For (1) the first variant a 3D FE model without masonry infill walls was created. In this model masonry infill walls were replaced by their own dead load. This load was applied on beams. This model corresponded to the model used in republic of Burundi, when designing monolithic frame buildings with masonry infill walls. With this model, internal forces (longitudinal forces and bending moments) were determined in one case without regard to wind load, and in another case, with wind load (speed<sup>2</sup> wind equal to 25 m/s) acting perpendicularly to the longitudinal side of the building.

For (2) the second variant a 3D FE model with masonry infill walls on all floors was created. With this model, internal forces (longitudinal forces and bending moments) were determined in one case without regard to wind load and otherwise taking into account the wind load.

In (3) the third variant a spatial FE model without masonry infill walls on the ground floor was created. This model was characterizing the probable case, leading to the failure of masonry walls on the ground floor. With this model, internal forces were determined without the wind load.

In calculations based on the (2) second and the (3) third variants of 3D FE models, were variated elastic moduli ( $E_d$ ) corresponding respectively to the calculated limit compressive strength ( $f_{d,i}$ ) equal to (1,0MPa; 2,0MPa and 3,0MPa).

$$f_d = 0,5.f_k \tag{1}$$

where  $f_k$  – compressive resistance of masonry determined by experimental-theoretical way.

In this assessment, the reliability of the numerical 3D FE model for investigated monolithic building with masonry infill walls was approved [6].

The internal forces were identified as follows:  $N(f_{d,0})$  – longitudinal forces determined excluding the influence of masonry infill walls;  $N(f_{d,i})$  – longitudinal forces determined taking into account the influence of masonry infill walls;  $M(f_{d,0})$  – bending moments determined excluding the influence of masonry infill walls;  $M(f_{d,i})$  – bending moments determined taking into account the influence of masonry infill walls.

**Results and discussion.** This assessment showed that the numerical research allows to quantify longitudinal internal forces arising in rod-elements, as a result of the compliance of the interface between rod elements of a monolithic frame building. The results (figure 3) showed that the masonry infill walls increase significantly the internal forces arising in rod-elements. The values of the tensile forces in the beams of lower-floors increased and took the maximum values in the beams of middle-floors. Then they decreased in the beams of upper-floors. And due to the spatial work of the structural system, in the beams of the last-floor compressive longitudinal forces arose.

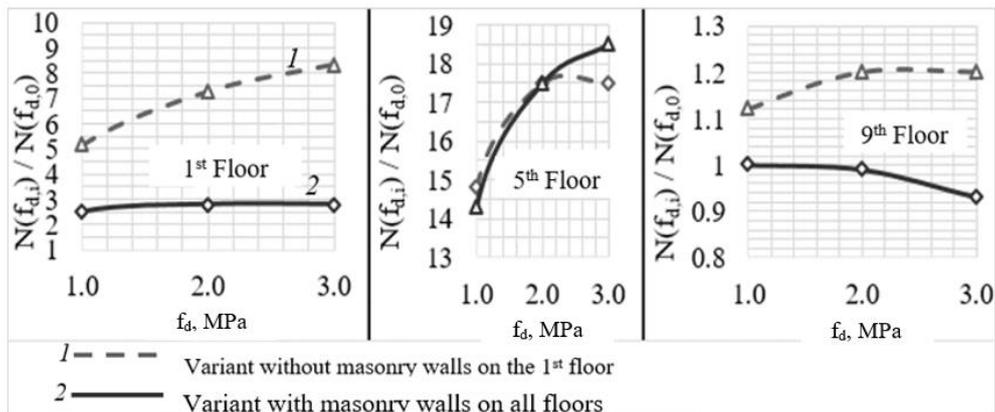


Fig. 3. Variation of longitudinal forces in the beams

The results showed that masonry infill walls lead to the reduction of span and support bending moments. In the case of masonry' failure on the ground floor, the span bending moments in the beams remained reduced, while the support bending moments increased (figure 4).

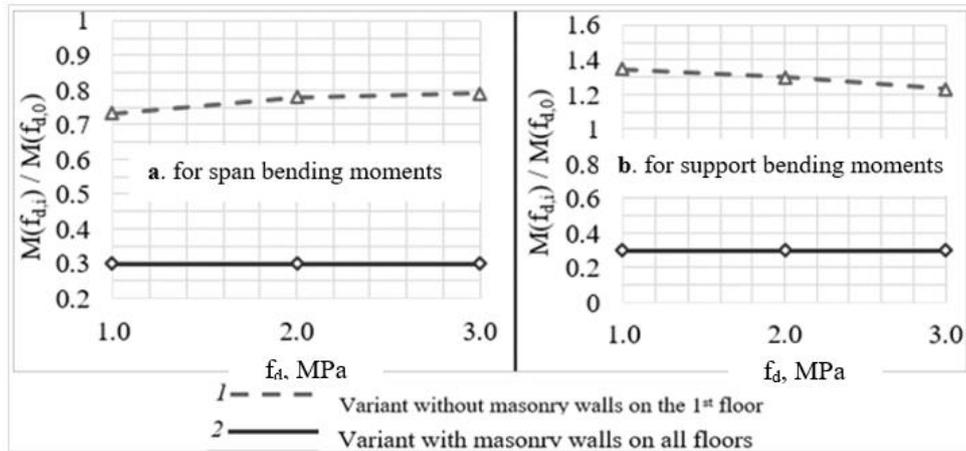


Fig. 4. Variation of bending moments in the beams

As the results showed, masonry infill walls may raise or reduce the internal longitudinal forces in columns. This depends on their location (on the plan and at the level) in the structural system of a monolithic frame building. It may also depend on the compressive strength of the masonry infill walls. In the case of masonry' failure on the ground floor, it was established a decrease of longitudinal forces in the «non-corners» columns, and an increase of the longitudinal forces in the «corners» columns (figure 5). This was the result of the spatial work of the studied structure. Such particularity of the redistribution of longitudinal forces in columns was observed over the height of the structure.

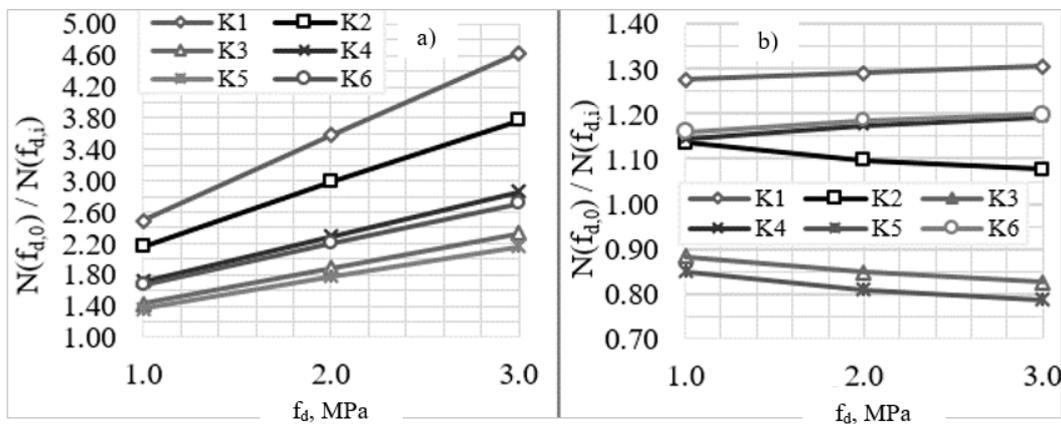


Fig. 5. Variation of longitudinal forces in the columns: a) for the model with masonry on all floors; b) for the model without masonry on the ground floor

Due to the influence of masonry infill walls, the results showed a decrease (up to 5.89 times) of bending moments from the wind load, in the columns of the ground-floor. It was too established that the masonry' failure on the ground floor led to a value of bending moments, exceeding the values of bending moments from the wind load in external columns of the monolithic frame building.

The results revealed that the masonry' failure on the ground floor is the worst case, leading to the maximum values of internal forces arising in rod elements of the structural system of a monolithic frame building.

Based on this case, were determined the maximum values of the "correction factors" that allow to quantify the internal forces in the rod elements of a monolithic frame building with masonry infill walls, using the formulas (2) and (3) respectively for determining the longitudinal forces and bending moments.

$$N(f_{d,i}) = \eta(f_{d,i}) \cdot N(f_{d,0}) \quad (2)$$

$$M(f_{d,i}) = \mu(f_{d,i}) \cdot M(f_{d,0}) \quad (3)$$

For the studied structure, established “correction factors” are given below on figures (figure 6; figure 7 and figure 8).

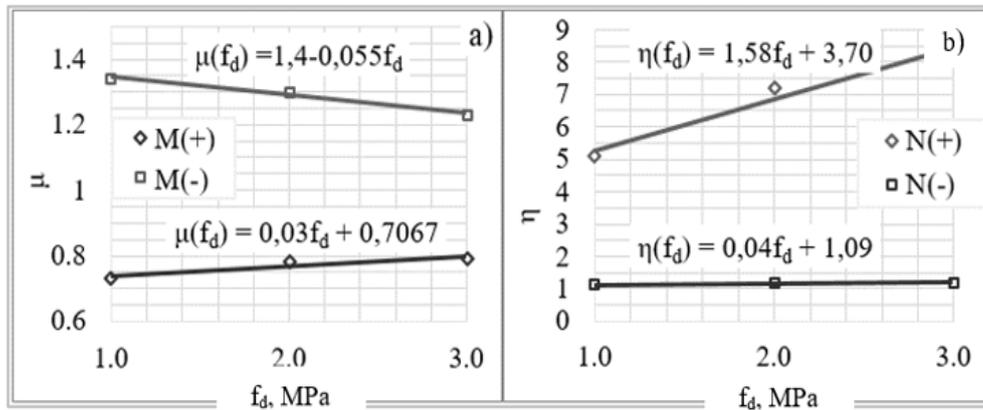


Fig. 6. Correction factors for bending moments (a) and for the longitudinal forces (b) in the beams

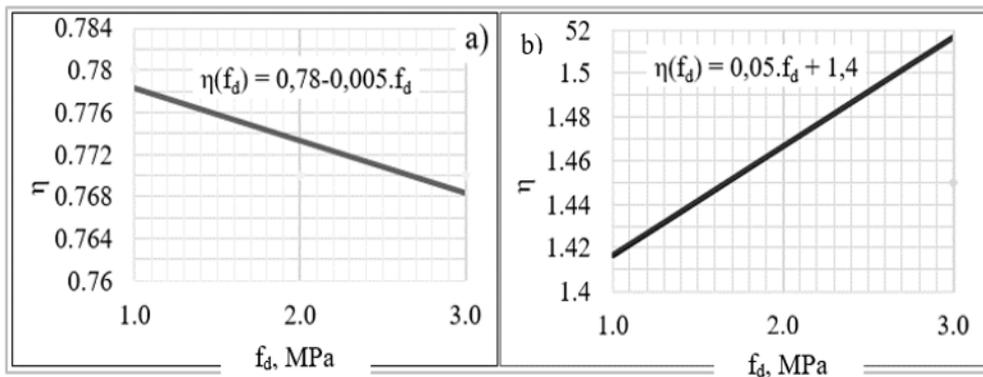


Fig. 7. Correction factors for longitudinal forces in “non-corner” columns (a) and for “corner” columns (b)

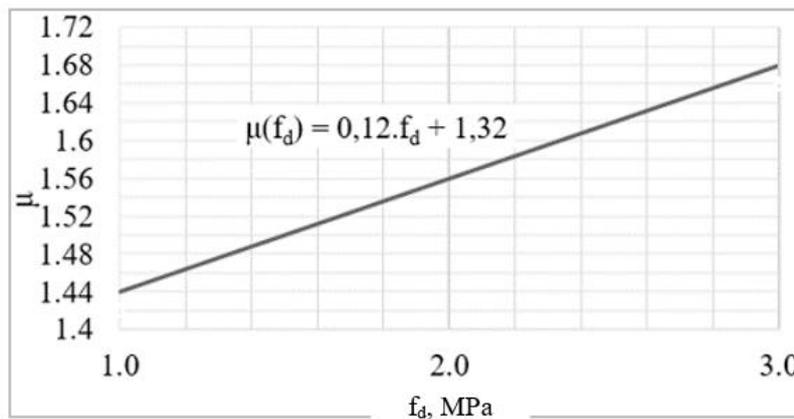


Fig. 8. Correction factors for the bending moments in the columns

**Conclusions.** Based on received results, we can formulate the following conclusions:

1. The quantitative data reflecting the influence of the masonry infill walls on the work of a monolithic frame building was established.
2. The necessity to consider the masonry’ failure on a given floor as the worst case leading to the maximum values of the internal forces in their rod elements was established.
3. The particularities of the redistribution of internal forces in the rod elements of a monolithic frame building with masonry infill walls were established.
4. An approach to the quantifying of internal forces in the rod elements of the structural system of a monolithic frame building with masonry infill walls was proposed.

#### REFERENCES

1. Авада, Х. М. Х. Железобетонные каркасные здания с включением заполнений (эксперимент, расчет, проектирование): дис. ... д-ра наук / Х. М. Х. Авада. – М., 1996. – 488 с.
2. Васильев, М. В. численное моделирование каркасно-каменных панелей / М. В. Васильев // Строительство и техногенная безопасность. – Симферополь, 2010. – Выпуск 33-34. – С. 57–64.
3. Деркач, В. Н. Несущая способность каменного заполнения каркасных зданий / В. Н. Деркач, Р. Б. Орлович // Строительство и реконструкция. – 2011. – №3 (35). –С. 3–8.
4. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Издание официальное. – М., 2012. – 78 с.
5. СП 52-103-2007. Монолитные железобетонные конструкции зданий. – М., 2007. – 22 с.
6. Mikerego, E. Some characteristics of the reliable numerical models of monolithic frame buildings with masonry wall infills / E. Mikerego // Building and reconstruction. – 2016, №3(65). – P. 49–55.

*Материал поступил в редакцию 15.08.16.*

### К ПОДХОДУ ОЦЕНКИ ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ В СТЕРЖНЕВЫХ ЭЛЕМЕНТАХ МОНОЛИТНОГО КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ С КИРПИЧНЫМИ СТЕНАМИ ЗАПОЛНЕНИЯ

**Э. Микерего**, аспирант

Кафедра строительных конструкций и сооружений,  
Российский университет дружбы народов (Москва), Россия

***Аннотация.** В этой статье приведены результаты численного исследования влияния кирпичных стен из местных материалов республики Бурунди на перераспределение внутренних усилий в стержневых элементах монолитного каркасного здания. На основании этих результатов предложен приближенный подход к оценке внутренних усилий в стержневых элементах монолитного каркасного здания с кирпичными стенами заполнения.*

***Ключевые слова:** монолитное каркасное здание, кирпичные стены заполнения, стержневые элементы, внутренние усилия, корректирующие коэффициенты.*

УДК 622.276.53.001.24

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И АНАЛИЗУ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А.Г. Посевич<sup>1</sup>, О.Б. Саенко<sup>2</sup>, В.И. Прапорщиков<sup>3</sup>

<sup>1</sup> кандидат технических наук, доцент, научный консультант,

<sup>2</sup> заместитель директора по науке, <sup>3</sup> руководитель департамента добычи нефти и газа

<sup>1</sup> АО «НИПИнефтегаз» (Москва), Россия, <sup>2,3</sup> АО «НИПИнефтегаз» (Актау), Казахстан

**Аннотация.** Известная в системном анализе принципиальная схема взаимодействия управляемой и управляющей систем изложена в рамках задач, традиционно решаемых в процессе проектирования и анализа разработки нефтяных залежей.

**Ключевые слова:** системный анализ, реальный объект разработки и его модель, управляющая и управляемые подсистемы, обратная связь.

В рамках методов и принципов системного анализа [3, 4] процесс разработки нефтяных месторождений может быть представлен условно замкнутой системой взаимодействия двух подсистем *A* (управляемой) и *B* (управляющей) с обратной связью *OC* (рисунок 1).

**Управляемая подсистема** – *реальный объект разработки* (пласт, залежь, эксплуатационный объект, месторождение), который характеризуется той или иной совокупностью литологических ( $z_1$ ), ёмкостных ( $z_2$ ) и фильтрационных ( $z_3$ ) свойств; видом пластовой энергии ( $z_4$ ) и так далее ( $\dots, z_i$ ).

**Управляющая подсистема** представлена серией проектных документов (С, D, E ... на рисунке 1), в которых на базе *модели реального объекта разработки A*<sup>\*1</sup> определяется *система разработки*, включающая в себя: *описание способов управления* ( $x_1$  и  $x_2, x_3, x_4 \dots x_i$  – число скважин и порядок ввода их в эксплуатацию, технологический режим, объём закачки рабочего агента и т.д.), *обеспечивающих получение проектных объёмов добычи жидких* ( $y_1^*$ ) *и газообразных* ( $y_2^*$ ) *углеводородов и планируемого конечного коэффициента нефтеотдачи* ( $y_i^*$ ) *при известных, с той или иной точностью, значениях*  $z_1^*, \dots, z_i^*$ .

Таким образом, проектный документ содержит описание не только способов управления ( $x_1, \dots, x_i$ ), но и ожидаемые значения выходных переменных ( $y_1^*, \dots, y_i^*$ ).

Основное содержание *модели реального объекта разработки* находится в постоянной динамике. В начальной стадии процесса извлечения флюидов её можно отнести (в терминах системного анализа [4]) к «чёрному ящику», а на завершающей стадии – к «полупрозрачному»<sup>3</sup>.

Постепенным переходом от «чёрного» к «полупрозрачному» ящику и объясняется упомянутая выше *серия проектных документов*, включающая в себя, как правило, и проект доработки<sup>4</sup>.

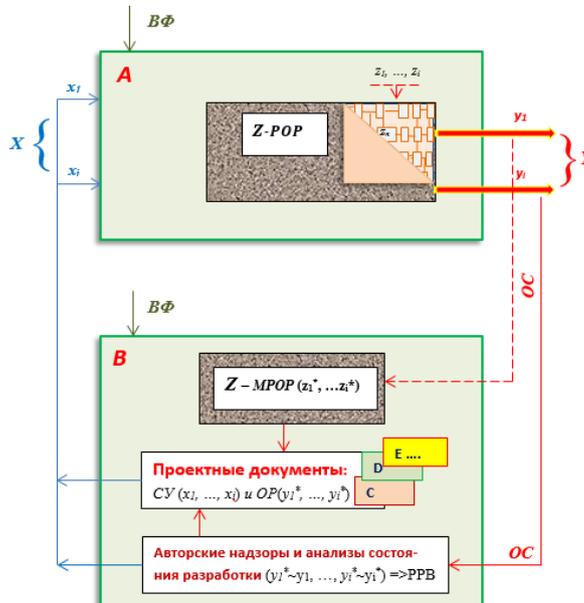


Рис. 1. Схема взаимодействия управляемой (*A*) и управляющей (*B*) систем<sup>5</sup>: *Z* ( $z_1, \dots, z_i$ ) – параметры реального объекта разработки (*POP*); *Y* ( $y_1, \dots, y_i$ ) – фактические показатели разработки; *MPOP* – модель реального объекта разработки и её параметры  $z_1^*, \dots, z_i^*$ ; проектные документы, содержащие способы управления (*СУ*) и ожидаемые результаты (*ОР*); *C, D, E...* – соответственно проект пробной эксплуатации, технологическая схема, проект разработки и так далее; авторские надзоры и анализы состояния объекта разработки, содержащие результаты сопоставления проекта и факта ( $y_1^* \sim y_1$ ), ( $\dots$ ), ( $y_i^* \sim y_i$ ) и рекомендуемое регулирующее воздействие (*PPB*); *X* ( $x_1, \dots, x_i$ ) – переменные управляющие параметры; *OC* – обратная связь; *ВФ* – внешние факторы

Необходимость в изменении сложившейся к тому и иному времени модели реального объекта разработки устанавливается путём сопоставления проектных и фактических показателей разработки<sup>6</sup>, то есть взаимодействия управляемой (*A*) и управляющей (*B*) систем (рисунок 1). Это взаимодействие находит своё отражение в системе входных *X* (все показатели реализуемой системы разработки  $x_1, \dots, x_i$ ) и выходных переменных *Y* (фактические показатели разработки  $y_1, \dots, y_i$  и новых данных  $z_1, \dots, z_i$ , полученных по результатам исследований вновь вводимых скважин). При наличии расхождений между *X* и *Y* и установления их причин, в существующую модель объекта (параметры  $z_1^*, \dots, z_i^*$ ) вносятся соответствующие коррективы, которые, в одних случаях, кладутся в основу регулирующего воздействия, позволяющего вернуть объект разработки на прежнюю проектную траекторию; в других – служат основой для обоснования новой проектной траектории<sup>7</sup>.

Взаимодействие управляемой (*A*) и управляющей (*B*) систем обеспечивается наличием обратной связи (*OC* на рисунке 1), а о качестве управления (то есть разработки) судят по наблюдаемым отклонениям между  $y_1$  и  $y_1^*, \dots, y_i$  и  $y_i^*$ , которые зависят от того, насколько  $A \equiv A^*$  и, что также существенно, правильности выбранного способа управления объектом *A*.

В очень кратком изложении приведём содержание систем входных (*X*), выходных (*Y*) и внутренних (*Z*) переменных, а также типов связей  $Y=S(X)$ ,  $Y^*=S(X,Z)$ ,  $H=F(y_n, y_k, \dots, y_i)$ , которые обычно используются при проектировании и анализе состояния разработки того или иного объекта добычи нефти.

*Y*: фактические переменные, то есть полученные по результатам замера дебиты скважин по нефти  $q_n$ , воде  $q_w$  и попутному газу  $q_{г.п}$ ; пластовое давление  $P_{пл}$ , давление на устье  $P_y$  и забое добывающих скважин  $P_z$ ; приёмистость водонагнетательных скважин  $q_{зв}$  и давление на их забое  $P_{zn}$ ; образцы коллектора (керна), извлечённого на поверхность, отобранные пробы нефти, воды, попутного газа, результаты гидродинамических (ГДИ) и геофизических (ГИС) исследований скважин и так далее.

$H=F(y_n, y_k, \dots, y_i)$ : обводненность  $\alpha = q_w / (q_w + q_n)$ , газовый фактор  $\Gamma = q_{г.п} / q_n$ ; накопленные отборы флюидов: нефти  $Q_n = \sum q_n$ , жидкости  $Q_{жс} = \sum (q_n + q_w)$ , газа попутного  $Q_{г.п} = \sum q_{г.п}$ ; накопленный объём закачки воды  $Q_{зв} = \sum q_{зв}$ ; жидкостно-нефтяной  $R_{жс} = Q_{жс} / Q_n$  и водонефтяной  $R_w = (R_{жс} - 1)$  факторы; извлекаемые запасы нефти при длительной промывке пласта водой  $Q_{изв}(\infty) = F[R_{жс}(Q_{жс})]$  или достижения предельно-рентабельной доли нефти  $f_{н.р}$  в потоке жидкости  $Q_{изв}(f_{н.р}) = F[R_{жс}(Q_{жс})]$ ; сумма объёмов контурной и закачанной с поверхности воды, т.е. объём воды, внедрившийся в залежь  $Q_{вв} = F(R_{жс}, Q_{жс})$  и объём накопленной в залежи воды  $W = F(R_{жс}, Q_n)$ ; геологические запасы нефти  $Q_{геол} = F(Q_{вв}, Q_n, s_{св})$ , где  $s_{св}$  – насыщенность порового пространства связанной водой и ряд других параметров. Примеры применения некоторых из перечисленных выше зависимостей  $H=F(y_n, y_k, \dots, y_i)$  можно найти, например, в работах [5-7].

$Y=S(Z)$ : изменения физических свойств коллектора и насыщающих его флюидов ( $z_1, \dots, z_k$ ), происходящие в процессе разработки залежи (например, проницаемости и пористости – за счёт падения пластовых давлений и (или) температуры, вязкости нефти – за счёт прогрева пласта или его локального охлаждения, фазовой проницаемости коллектора по нефти и воде – за счёт роста водо- и газонасыщенности и так далее).

$Y^*=S(X, Z)$ : все те же переменные параметры, перечисленные выше для *Y*, но полученные расчётным путём в текущем (реализуемом) проектном документе.

Выше было отмечено, что практически все выходные переменные *Y* получают посредством их замера ( $y_1, \dots, y_i$ )<sup>8</sup> или лабораторных исследований ( $z_1^*, \dots, z_i^*$ ). При этом общая теория системного анализа молчаливо предполагает, что периодичность и достоверность замеров ( $y_1, \dots, y_i$ ), а также минимальное число ( $z_1^*, \dots, z_i^*$ ) обеспечивают качественное (в смысле эффективное и оперативное) управление подсистемой *A*. Однако в рассматриваемой нами системе (*A, B*) – это далеко не так<sup>9</sup>. Практика показывает, что в ряде случаев замеры переменных  $y_1, \dots, y_i$  выполняются не в полном соответствии с нормативными требованиями «РД» и «Правил разработки объектов добычи жидких и газообразных углеводородов», касающихся обязательного комплекса промысловых исследований и периодичности их проведения. Довольно часто переменные  $y_1, \dots, y_i$  подменяются их «средними» значениями на большом по продолжительности интервале времени  $\Delta t$ , а иногда и с нарушением принципов построения группировок<sup>10</sup>.

Основные положения приведённой выше схемы взаимодействия управляемой (*A*) и управляющей (*B*) систем были использованы нами при работе с промысловыми данными, характеризующими динамику (с теми или иными временными проблемами) таких основных показателей разработки основного продуктивного объекта (толщи КТ-II) месторождения Алибекмола (Республика Казахстан), как обводненность, газовый фактор, пластовое давление и т.д. В частности, системный анализ позволил, в ряде случаев, по-новому трактовать (интерпретировать) всю накопленную базу данных и судить о степени её представительности, а также: 1) реконструировать динамику пластового давления, что позволило чётко определить естественный режим разработки I-го и III-го блоков толщи КТ-II; 2) оценить дренируемые к настоящему времени запасы и дополнительную добычу нефти, которую можно будет получить при стационарном характере заводнения указанных блоков; 3) уточнить структуру текущего коэффициента нефтеотдачи; 4) подтвердить трещиноватость коллектора и найти его аналог.

### Примечания

<sup>1</sup> То есть управляемой системы *A*.

<sup>2</sup> Среднее значение параметра. Например, пористости.

<sup>3</sup> Так как различия между реальным объектом разработки и его моделью принципиально неизбежны.

<sup>4</sup> Который обычно составляется на завершающей стадии эксплуатации, после извлечения более 80 % извлекаемых запасов нефти.

<sup>5</sup> Переработанная и дополненная для условий решаемой задачи схема из работы [4].

<sup>6</sup> Авторские надзоры и анализы разработки.

<sup>7</sup> Например, уточнённая технологическая схема, составленная с учётом новых данных о геологическом строении залежи и природном режиме её разработки.

<sup>8</sup> Включая ГДИ и ГИС.

<sup>9</sup> См. по этому поводу многочисленные работы В.Д. Лысенко. К примеру, [1, 2].

<sup>10</sup> Этот вопрос был рассмотрен нами при реконструкции динамики пластового давления на месторождении Алибекмола (Республика Казахстан).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лысенко, В. Д. Разработка нефтяных месторождений: теория и практика / В. Д. Лысенко. – М. : Недра, 1996. – 367 с.
2. Лысенко, В. Д. Теория разработки нефтяных месторождений / В. Д. Лысенко. – М. : Недра, 1993, – 312 с.
3. Моисеев, Н. Н. Математические задачи системного анализа / Н. Н. Моисеев. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. – 488 с.: ил.
4. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ: Учебное пособие для вузов / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1989. – 367 с.: ил.
5. Посевич, А. Г. Создание методики расчёта технологических показателей разработки нефтяных залежей по характеристикам вытеснения. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук / А. Г. Посевич. – М., 1985.
6. Сипачёв, Н. В. О характеристиках вытеснения нефти водой / Н. В. Сипачёв, А. Г. Посевич // Известия вузов «Нефть и газ». – 1981, № 12.
7. Сипачёв, Н. В. Оценка извлекаемых запасов нефти по зависимости жидкостно-нефтяного фактора от суммарного отбора жидкости с учётом рентабельного предела обводнённости / Н. В. Сипачёв, А. Г. Посевич // Известия вузов «Нефть и газ». – 1986, № 12.

*Материал поступил в редакцию 19.08.16.*

#### SYSTEM APPROACH TO ENGINEERING AND ANALYSIS OF OIL FIELD DEVELOPMENT

**A.G. Posevich<sup>1</sup>, O.B. Sayenko<sup>2</sup>, V.I. Praporshchikov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Academic Adviser, <sup>2</sup> Deputy Director for Science,

<sup>3</sup> Head of Department for Oil and Gas Extraction

<sup>1</sup> JSC NIPIneftegaz (Moscow), Russia

<sup>2, 3</sup> JSC NIPIneftegaz (Aktau), Kazakhstan

**Abstract.** *Well-known in system analysis, principle diagram for interaction of manageable and managing systems is presented within the framework of tasks, commonly solved during the process of engineering and analysis of oil deposit development.*

**Keywords:** *system analysis, actual development object and its model, managing and manageable subsystems, feedback.*

---



---

**Agricultural sciences**  
**Сельскохозяйственные науки**

---



---

УДК 635.657

**ИЗУЧЕНИЕ НОМЕРОВ НУТА В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ  
В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

**К.Ж. Байтаракова<sup>1</sup>, М.С. Кудайбергенов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> старший научный сотрудник, <sup>2</sup> доктор биологических наук, академик АСХН РК  
Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** В статье представлены результаты полевого изучения 19 номеров нута в конкурсном питомнике в условиях сухостепной зоны юго-востока Казахстана – выделены источники ценных селекционных признаков, представляющих интерес для селекции нута.*

***Ключевые слова:** нут, селекционные признаки, вегетационный период, масса 1000 семян, урожайность.*

Ценность зерновых бобовых культур определяется, прежде всего, высоким содержанием хорошо усвояемого белка, в семенах и других органах [1, 5].

Зерно нута – ценный источник минеральных веществ, витаминов и других биологически ценных веществ. Его семена богаты белком (до 25,8 %), в них содержится до 8,2 % жира, до 60 % крахмала + сахара, 3 % клетчатки [2-4, 6].

Современные экономические реалии и тенденция к изменению климата в сторону иссушения требуют введения в сельскохозяйственное производство новых нетрадиционных культур, одной из которых является нут. Нут относится к наиболее древним из окультуренных человеком растений, широко распространен в мире, по посевным площадям занимает третье место среди зернобобовых культур, уступая только сое и фасоли. Ежегодно мировые площади посевов нута превышают 12,5 млн. га, а основными производителями являются страны, расположенные в засушливых районах, так как по засухо- и жаростойкости, он является непревзойденным среди зернобобовых культур. Нут высоко ценится в качестве пищевого продукта, так как является важным источником цинка, фолиевой кислоты и белка. Он также отличается высоким содержанием диетических волокон и небольшим количеством жира, большую часть которого составляют полинасыщенные жирные кислоты, и, в связи с этим, является естественным источником углеводов для больных диабетом.

Зернобобовые культуры играют важную роль в мировом земледелии. Хотя отведенные посевные площади для их выращивания намного меньше, чем для зерновых, для значительной части населения мира, особенно развивающихся стран, они являются основным продуктом питания. Немаловажно также их агротехническое значение, как «улучшателей» плодородия почв и прекрасных предшественников под основную зерновую культуру региона – пшеницу. Погодно-климатические условия юга Украины достаточно благоприятны для успешного выращивания этой культуры. До второй мировой войны, нут здесь занимал большие площади, но после был вытеснен горохом. Только начиная с 90-х годов двадцатого столетия, посевные площади под этой ценной зернобобовой культурой на Украине постепенно увеличиваются, и нут приобретает свою так называемую нишу. По данным украинских и международных аналитиков, на Украине нут можно будет выращивать на площади около 1 млн. га и получать более 2 млн. т. семян. Одним из требований получения высоких и стабильных урожаев нута является использование новых, более высокопродуктивных, хорошо адаптированных к условиям выращивания сортов, а также соблюдение технологических требований [7].

**Методика и условия проведения исследований**

Исследования проводились на полях «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства». Изучались 19 номеров различного эколого-географического происхождения. Из них 3 номера с массой 1000 семян от 300 до 310 гр, 13 с массой 1000 семян от 270 до 290 гр и 3 – с массой 1000 семян от 220-250 гр.

Посев проводился в оптимальные для культуры сроки, площадь деланки 25 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Стандарт Камила 1255 высевался через каждые 2 номера, междурядье 45 см и норма посева 400 млн. всхожих зерен на 1 га.

Наибольшее распространение и более благоприятными для развития земледелия на предгорной равнине Заилийского Ала-Тау, являются светло-каштановые почвы. Мощность гумусового горизонта этих почв составляет 28-30 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте почвы колеблется от 2 до 2,8 %.

Климат предгорий сухостепной зоны континентальный, что обусловлено значительным удалением ее от морей и океанов. Среднее число безморозных дней здесь составляет 170-180 дней. Однако часто повторяющиеся поздне-весенние и ранне-осенние заморозки нередко сокращают безморозный период до 140-150 дней. Средняя сумма положительных температур составляет 3500-4000<sup>0</sup>, среднее многолетнее количество атмосферных осадков составляет 516,7 мм, со следующим распределением по сезонам года: зимой – 94,1 мм, весной – 177,5 мм, летом – 158,8 мм и осенью – 94,1 мм. Таким образом, почвенно-климатические условия сухостепной зоны Алматинской области благоприятны для возделывания всех зернобобовых культур при орошении.

Температурный режим вегетационного периода 2015 года был выше среднемноголетней. Наиболее благоприятными месяцами оказались март и апрель наряду с повышенной температурой на 3,8-3,1 °С, наблюдалось и достаточное количество осадков по сравнению с многолетними данными на 43,9-56,2 мм. Наиболее жаркими месяцами оказались май, июнь и июль. Также недостаточное количество влаги наблюдалось в самые влажные для нута месяцы – май и июль. В июне выпало достаточное количество осадков по сравнению с многолетними данными на 38,7 мм. Данные погодные условия были очень подходящими для оценки образцов на засухоустойчивость.

### Результаты исследований и обсуждение

Селекционная работа с нутом в «КазНИИЗиР» была начата в 1991 году со сбора и изучения местного материала. С целью выделения источников ценных селекционных признаков, пригодных для селекции в различных почвенно-климатических условиях в 2010-2015 годах, были изучены образцы и номера нута. Изучение новых номеров нута было проведено с учётом приоритетных направлений селекции нута для засушливых регионов страны. В течение вегетационного периода, проводились фенологические наблюдения. Образцы были распределены по группам спелости. Селекция проводится на высокую семенную продуктивность, скороспелость, приспособленность к механизированной уборке (высокое прикрепление нижнего боба), крупность семян (масса 1000 семян 350-400 г.) компактную форму куста, устойчивость к аскохитозу и фузариозу – основным грибным заболеваниям культуры.

В сухостепной зоне Алматинской области (Карой) из номеров конкурсного сортоиспытания нута по хозяйственно-ценным признакам, выделяются номера, которые характеризуются повышенным количеством семян с растения (свыше 20,0 гр.) F03-34-1, Ezbsen Sponishe, TH45-1-01, Высокосрслый, F97-121, F97-25/1, Луч, Икарда-1, С35, F02-04, 28-Б, Мальхотра и высокой массой 1000 семян (свыше 300-310) Высокосрслый, F02-04, F98-30 (таблица 1).

Таблица 1

### Средние значения элементов продуктивности образцов нута конкурсного питомника, 2015 г. (Карой)

Наименование образца	Высота, см	Высота прикрепление нижнего боба, см.	Количество боковых ветвей, шт.	Количество продуктивных узлов, шт.	Количество бобов растения, шт.	Масса семян с растения, гр.	Масса 1000 зерен
Ст. Камила	49	23	2	15	15	15	240
F03-34-1	47	31	2	15	16	20	290
Ezbsen- Sponishe	46	24	2	16	16	20	220
34-Б	42	27	2	9	9	10	270
TH45-1-01	49	29	2	14	20	22	290
Высокосрслый	51	33	1	18	18	20	310
33-Б	34	25	2	8	10	13	280
F97-121	46	22	2	20	20	22	270
13-Б	42	26	2	11	11	11	270
F97-25/1	38	24	2	18	18	22	270
Луч	45	27	2	16	14	21	270
Икарда-1	50	25	2	14	17	24	270
С35	54	33	4	19	20	20	270
F02-04	43	28	2	17	17	21	300
F97-63	39	29	2	6	6	6	280
30-Б	45	29	2	12	12	16	250
F98-30	41	26	2	11	12	15	310
28-Б	44	31	2	18	18	23	270
Мальхотра	42	23	2	20	20	24	270

В сухостепной зоне Алматинской области (Карой) в питомнике конкурсного сортоиспытания, выделены следующие номера, нута: скороспелые номера с периодом вегетации 78 дней F02-04, 33-Б достоверно превосходящие по урожайности стандарт Камила на 2,4-3,2 ц/га; 5 среднеранних номера с периодом вегетации 80-86 дней, достоверно превосходящих по урожайности стандарт Камила1255 на 1,3-3,0 ц/га; два среднепоздних номера с периодом вегетации 91 дней, которые превышали стандартный сорт на 2,8-3,4 ц/га (таблица 2).

Таблица 2

## Урожайность зерна лучших номеров нута в КСИ за 2015г (Карой)

Номер	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	В % к стандарту	Вегетационный период, дней
Ст. Камила	4,0	0,0	100	88
Раннеспелые и среднеранние образцы (1 группа спелости)				
F02-04	7,2	3,2	180	78
33-Б	6,4	2,4	160	78
Среднеспелые образцы (2 группа спелости)				
F03-34-1	5,3	1,3	133	80
34-Б	6,7	2,7	168	86
Высокорослый	7,0	3,0	175	86
13-Б	5,3	1,3	133	80
Луч	6,2	2,2	155	86
Среднепоздние образцы (3 группа спелости)				
28-Б	6,8	2,8	170	91
Мальхотра	7,4	3,4	185	91
НСР <sub>095</sub>	1,0			

## Заключение

Изучение в питомнике конкурсного сортоиспытания перспективных номеров нута и анализ элементов структуры урожайности в сухостепной зоне юго-востоке Казахстана показало, что наиболее перспективным направлением является создание сортов всех (раннеспелые, среднеспелые, среднепоздние) групп с продолжительностью вегетационного периода 78-91 суток.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асатуллоев, И. А. Исследование биохимического и ферментативного комплекса бобовых культур Таджикистана: автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук / И. А. Асатуллоев. – М., 2008. – 21 с.
2. Бушулян, О. В. Нут: генетика, селекция, насінництво, технологія вирощування / О. В. Бушулян, В. І. Січкара // Монографія. – Одеса, СГІ. – 2009. – 246 с.
3. Зотиков, В. И. Зернобобовые культуры – источник растительного белка / В. И. Зотиков // Орел : ГНУ ВНИИЗБК, 2010. – 268 с.
4. Столяров, О. В. Нут (*Cicer arietinum* L.): Монография / О. В. Столяров, В. А. Федотов, Н. И. Демченко. – Воронеж : Издательство Воронежского государственного университета, 2004. – 256 с.
5. Altaf, N. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Biotechnology in Agriculture and Forestry / N. Altaf, M. S. Ahmad // Vol. 10. Legumes and Oilseed Crops I. – Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 1990. – P. 100–113.
6. Muehlbauer, F. J. *Cicer arietinum* L. NewCROP FactSHEET / F. J. Muehlbauer, A. Tullu // <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/Chickpea.html>. – 1997.
7. Saxena, M. C. Problems and potential of chickpea production in nineties. In Chickpea in the nineties / M. C. Saxena // Proceedings of the second International Workshop on the chickpea Improvement, 4-8 Dec 1989, ICRISAT Center, Patancheru, India, 1990.

Материал поступил в редакцию 04.08.16.

## STUDYING CHICK-PEA SPECIES AT COMPETITIVE VARIETY TRIAL IN DRY STEPPE ZONE IN SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

K.Zh. Baytarakova<sup>1</sup>, M.S. Kudaybergenov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Senior Researcher, <sup>2</sup>Doctor of Biological Sciences,

Academician of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan

Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing (Almalybak), Kazakhstan

**Abstract.** The article presents the results of field study of 19 chick-pea species in competitive seed-plot under the conditions of dry steppe zone in south-east of Kazakhstan; the sources of valuable selection traits, advantageous for chick-pea selection are distinguished.

**Keywords:** chick-pea, selection traits, vegetation period, 1000 seeds' mass, yield.

УДК 632.937.14.634.31

## ЗАЩИТА ТОМАТА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Ф.М. Бойжигитов<sup>1</sup>, К.Ш. Маматов<sup>2</sup><sup>1</sup> кандидат сельскохозяйственных наук, <sup>2</sup> кандидат биологических наук  
Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений (Ташкент), Узбекистан

**Аннотация.** В целях борьбы с болезнями и сохранения урожая рекомендованы некоторые агротехнические мероприятия и способы химической обработки томатов фунгицидами Ридомил Голд МЦ, в.д.г. 680 г/кг, (2,5 кг/га) и Квадрис с.к. 250 г/л, (0,6 л/га).

**Ключевые слова:** томат, болезни, развитие болезни, урожай, температура, влажность, фунгицид.

С каждым годом все большее значение приобретают работы по защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов. Так, по данным ФАО, до 1/3 сельскохозяйственной продукции, получаемой человеком, теряется из-за развития вредных организмов. Изучение поражений растений, состава болезней и их биологии является первым шагом к дальнейшему изучению экологических закономерностей формирования по защите от вредных организмов.

Узбекистан – истари сложившийся плодовоовощной район с весьма ценным ассортиментом. Здесь находится более 60 % садов и овощных культур в Средней Азии.

В решениях Правительства Узбекистана отражены мероприятия по дальнейшему развитию овощеводства и садоводства в Узбекистане. Успешное решение поставленных задач в значительной степени зависит от мероприятий по борьбе с болезнями.

На приусадебных участках в закрытом и открытом грунте наибольшую опасность из грибных болезней томата представляют фитофтороз, альтернариоз и фузариоз. В условиях Узбекистана фитофтороз томатов широко распространен и наносит огромный ущерб овощеводству. Наблюдаемый почти каждый сезон фитофтороз иногда губит большую часть урожая плодов томата. Он особенно вредоносен, если в начале августа приходят холодные росы, а для выращивания огородники используют неустойчивые к этому сорта. Такие сорта невозможно выращивать каждый год без химических обработок, не опасаясь снижения урожая из-за фитофторы.

**Фитофтороз.** Одной из самых распространенных болезней томатов является фитофтороз – грибковое заболевание растений, которое вызывается патогенным грибом – оомицеты вида *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Фитофтороз особенно сильно поражает растения семейства паслёновых (*Solanaceae*). Грибница его несептирована, распространяется в межклетниках тканей. На поверхности листа проявляется в виде налёта зооспорангиеносцы с зооспорангиями. Зооспорангиеносцы слабо разветвлены – имеют от одной до четырёх основных ветвей и несколько боковых с утолщениями в местах образования зооспорангиев. Продолжительность инкубационного периода заболевания варьируется в зависимости от температурного режима и может быть от 3 до 16 дней. Минимальная температура, при которой может происходить развитие гриба в растении, является 1,3 °С, а максимальной – около 30 °С. Споры развиваются на листьях и распространяются от растения к растению, когда температура воздуха выше 10 °С, а влажность сохраняется на уровне 75 % и выше в течение двух или более дней. Дождь может вымыть споры в почву, где они заражают молодые клубни. Другой способ распространения – разнос спор ветром на многие километры от источника заражения [1].

На ранней стадии болезнь может протекать незаметно, к тому же не все растения поражаются одновременно. Признаки заболевания включают появление темных пятен на листовых пластинках и стеблях растения. Во влажных условиях с обратной стороны листьев появляется белый пушистый налёт спороношения патогена, и все растение может погибнуть. В зараженных клубнях появляются серые или темные участки, которые под кожицей имеют красновато-коричневый цвет [2].

Изначально фитофтороз проявляется водянистыми пятнами на листьях томата, которые впоследствии подсыхают и принимают бурый цвет. С обратной стороны листьев появляется белый налет, который и является спорами гриба. Следует отметить, что развитие болезни томатов происходит довольно стремительно и появившиеся на листьях пятна быстро распространяются по всему растению. Благоприятными условиями для развития данного заболевания томатов считается повышенная влажность при относительно низкой температуре воздуха. А поражать фитофтороз может как рассады томатов, так и взрослые растения.

**Профилактика и лечение фитофтороза томатов.** Необходимо признать, что лечению эта болезнь практически не поддается, можно только задержать, замедлить ее развитие, или предотвратить ее появление. То есть главное – профилактические меры.

В том случае, если болезнь явно видна невооруженным глазом, большая часть урожая, увы, погибнет, поэтому необходимо постоянно следить за прогнозом погоды. Как только температура воздуха опустится ниже 15 градусов тепла, зачастую дожди, сразу нужно проводить опрыскивание.

После обнаружения первых признаков заболевания следует своевременно удалять пораженные листья и плоды. Проводить опрыскивания следует регулярно препаратами против фитофтороза. Этим можно спасти определенную часть урожая.

Предотвратить или задержать развитие фитофтороза помогают фунгициды – это химические или биологические препараты для борьбы с грибковыми заболеваниями. Биологические – ФИТОСПОРИН (10 мл на 10 л воды). Химические — БОРДОСКАЯ ЖИДКОСТЬ (1,0 %), РИДОМИЛ ГОЛД МЦ (25 г на 10 л воды) и КВАДРИС, СК (10 мл на 10 л воды).

**Альтерналиоз.** Кроме томата патоген поражает также картофель и другие пасленовые. Растения поражаются как в открытом, так и в защищённом грунте.

Конидиеносцы одиночные или группами, простые или извилистые, с перегородками, бледно или оливково-коричневые. Конидии обычно одиночные, обратно-булавовидные, сужающиеся к шейке, которая достигает такой же длины, как корпус конидии, бледно-золотистые или оливково-коричневые, гладкие, 150-300×15-19 мкм, с 1-9 поперечными и немногими продольными перегородками [2, 3].

В течение вегетационного периода альтерналиоз появляется сначала на листьях в виде сухой пятнистости. Позднее развивается в основном на плодах, как на растениях, так и уже в ящиках, где собранные плоды тесно контактируют друг с другом и заражают друг друга. Источниками инфекции являются конидии на растительных остатках. К иным источникам инфекции относятся другие пасленовые (баклажан, перец, картофель).

Первоначально на нижних листьях появляются концентрические зональные пятна коричневого цвета. Постепенно они увеличиваются, охватывая всю листовую пластинку, что приводит к преждевременному отмиранию листьев. На стебле, как и на листьях, образуются овальные зональные пятна, что вызывает сухую гниль стеблей.

Плоды поражаются в основном в конце вегетации. На них, чаще у плодоножки, образуются тёмные, слегка вдавленные округлые пятна. При высокой влажности на их поверхности развивается тёмное, почти чёрное конидиальное спороношение в виде бархатистого налёта. Потери плодов составляют порой 30-40 %. Ещё больше плодов может повредиться в процессе транспортировки на дальнейшее расстояние, так как в коробках и ящиках они лежат плотно и часто повреждаются. Механические повреждения облегчают проникновение инфекции.

**Агротехнические средства.** Заделка растительных остатков и глубокая зяблевая вспашка способствуют сокращению запаса зимующих спор, так как возбудитель не выдерживает конкурентной борьбы с почвенными микроорганизмами. Соблюдение севооборота и пространственная изоляция пасленовых культур также позволяют уменьшить повреждённость растений.

**Химические средства.** Эффективно профилактическое опрыскивание растений препаратом КВАДРИС, СК (расход 0,6 л/га) еще до появления первых симптомов или сразу при обнаружении первых пятен. Обработка способствует длительной защите растений (до 3 недель). При массовом развитии заболевания растения опрыскивают 0,25 % рабочим раствором РИДОМИЛ ГОЛД МЦ, ВДГ.

**Бурая пятнистость томатов** – грибковое заболевание, которое поражает листья томатов, выращиваемых преимущественно в условиях закрытого грунта (теплицах и парниках). Возбудителем является гриб *Cladosporium fulvum* Cooke.

Свою жизнеспособность эти микроорганизмы способны сохранять до 10 месяцев, сохраняя устойчивость к длительному высушиванию и промораживанию. Бурая пятнистость томатов начинает свое развитие в период вегетации в фазе цветения помидоров в виде светло-зеленых пятен на нижней поверхности листа. Активное развитие болезни проявляется во время созревания плодов и поражает сами дозревающие томаты. Пятна приобретают коричнево-желтый окрас, сигнализирующий о скором увядании и гибели. От своевременного определения бурой пятнистости томатов на ранней стадии зависит качество и количество собранного урожая. Бурая пятнистость томатов быстро распространяется с больных растений на здоровые кусты благодаря мелким частицам (конидиям). Благоприятным условием для размножения конидий является влажный теплый климат, а перепады температуры способствуют только активизации распространения спор. Оптимальными для жизнедеятельности и распространения грибка являются влажность более 80 % и температура 22-25 °С. При влажности менее 70 % размножение этих вредоносных грибов затормаживается [2, 3].

При визуальном осмотре взрослого растения следует обратить внимание на появление пораженных участков светло-зеленого или светло-серого цвета на нижней стороне листьев. Обнаруженные признаки свидетельствуют, что растение поразила бурая пятнистость томатов. Споры патогенного грибка быстро распространяются, поражая все растение. Пятна приобретают бурый налет, приводят к скручиванию и засыханию листьев. Несвоевременное выявление заболевания и его лечение могут привести к существенной потере урожая (до 50 %). Поврежденные бурой пятнистостью помидоры покрываются выпуклыми пятнами бурого налета, морщатся, начинают буреть и засыхают.

**Химические средства.** После того, как рассада приживется на грядке, насаждения можно обработать ХЛОРОКИСЬЮ МЕДИ или 1 % БОРДОССКОЙ ЖИДКОСТЬЮ. Эффективной профилактической мерой, предотвращающей бурую пятнистость томатов, является обработка растений биологическими средствами, например: ФИТОСПОРИН (10 мл на 10 л воды). При обнаружении очагов поражения лечение следует проводить системно-контактными фунгицидами широкого спектра действия: КВАДРИС, СК (10 мл на 10 л воды).

**Фузариоз томатов.** Если тепличные помидоры выращивают на одном и том же месте, не меняя грунт, то возникает большая вероятность того, что их может поразить фузариозное увядание. В открытом грунте также

могут формироваться хорошие условия для этой болезни: прохладные ночи с частыми дождями и жаркие летние дни. Фузариозное увядание может проявляться в разное время развития томата, но вот активизируется возбудитель, когда уже формируются плоды. В этот период очень снижается иммунитет растения.

Симптомы начинают проявляться снизу-вверх: вначале болезнь мы сможем заметить на нижних листьях, а через некоторое время болезнь распространяется к вершине куста.

Листья приобретают бледно-зеленый или желтоватый окрас; светлеют жилки; деформируются черешки листьев, листья закручиваются, а потом опадают; верхние побеги томата увядают. Растение со временем усыхает и умирает; если растение совершенно запущено, то на последних этапах погибают и корни; если на улице влажная погода, то корни покрываются светлым налетом.

Если на улице стоит жаркая погода, то все эти симптомы могут только усилиться. Еще одним характерным признаком увядания помидоров является розовый налет в месте корневой шейки. Все эти признаки мы можем наблюдать в период цветения и образования плодов, только в эти фазы развития растения идет массовое поражение фузариозным увяданием. Для того чтобы защитить свой урожай, следует хорошо знать и понимать, как может вести себя грибок, вызывающий увядание листьев, как он попадает в растение, что поражает и как распространяется. Такие знания помогут четко действовать на определенном этапе развития болезни, чтобы после очередного этапа не потерять весь урожай. Возбудитель фузариоза пробирается в молоденькие корешки и поражает сосудистую систему растения. Часто места появления боковых разветвлений и ранки – это место высадки растения. Болезнь развивается вместе с развитием и ростом растения томата. Затем болезнь распространяется на все растения помидора. Болезнь закупоривает сосуды и выделяет вещества, из-за которых вянет и стебель, и листья, и растения.

Резкий перепад температуры и влажная почва, плохое освещение – идеальные условия для развития и распространения болезни фузариоза. Если в период посева томата температура понижалась ниже +14 °С, то возрастает вероятность развития заболевания. Заболевание активизируется, когда температура поднималась до +27-28 °С и выше. Идеальное место для проникновения заболевания – это ранки растения, которые образовались при пасынковании. При таких условиях патоген выделяет токсины в растение, это обезвоживает ткани и помидоры вянут. Со временем корни растений превращаются в труху. Грибы, которые вызывают фузариозное увядание помидоров, в течение долгого времени сохраняются в форме хламидоспор и мицелия на листьях, плодах, почве, субстратах. Инфекция распространяется через почву, воду и зараженные инструменты [3].

**Меры борьбы.** Если вянут помидоры, самое лучшее, что можно сделать, это удалить растение томата с корнем и обязательно сжечь ботву. Избавиться от такого грибкового заболевания практически невозможно. Поэтому эффективной мерой лечения фузариозного увядания является профилактика. Если постараться, то можно предотвратить проникновение грибка в растение и его благополучное развитие. Растения томата можно обезопасить при посадке.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, М. А. Ооспоры – один из основных источников инфекции возбудителя фитофтороза на томатах и картофеле / М. А. Кузнецова, Т. И. Уланова, А. Н. Рогожин и др. // Вестник овощевода. – 2012, № 3(16). – С. 28–31.
2. Ҳасанов, Б. А. Сабзавот, картошка ҳамда полиз экинларининг касалликлари ва уларга қарши кураш / Б. А. Ҳасанов, Р. О. Очилов, Р. А. Гулмуродов. – Тошкент, 2009. –Б.21.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.pomidorchik.com/vyrashhivanie/bolezni/fuzarioz.html](http://www.pomidorchik.com/vyrashhivanie/bolezni/fuzarioz.html).

Материал поступил в редакцию 29.08.16.

## PEST MANAGEMENT FOR TOMATOES IN THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN

F.M. Boyjigitov<sup>1</sup>, K.Sh. Mamatov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Candidate of Agricultural Sciences, <sup>2</sup> Candidate of Biological Sciences  
Uzbek Scientific Research Institute for Plant Protection (Tashkent), Uzbekistan

**Abstract.** To control diseases of tomato and to save their yield some agrotechnical measures and sprays with Ridomil Gold 680 WDG (2,5 kg/ha) and Kvadris 250 SC (0,6 lt/ha) are recommended.

**Keywords:** tomato, diseases, development of diseases, yield, temperature, humidity, fungicide.

**Biological sciences**  
**Биологические науки**

УДК 543.544.5

**ФАКТОРЫ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТИ  
ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Э.Д. Владимирова, кандидат биологических наук, докторант кафедры экологии и БЖД  
ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева», Россия

**Аннотация.** Куница сохранилась в местах умеренного антропогенного воздействия на пойменный лес, с благоприятными климатическими и орографическими условиями, способствующими сохранению кормовой базы, безопасности мест жировок и переходов, а также с изоляцией стаций выведения потомства от людей и собак.

**Ключевые слова:** адаптация, зимние тропления, кормовые участки, межвидовая конкуренция, территориальное поведение.

Лесная куница (*Martes martes* L., 1758) принадлежит к числу бореальных видов [4], выживание которых на южных границах ареалов особенно актуально [3]. Исследование экологии лесной куницы проводили в 1994-2016 гг., методом зимних троплений, в пойменных биоценозах рек Волга, Самара, Кондурча, Кобельма. Обработаны материалы 140 полевых выходов, приуроченных к вторым-четвертым суткам после снегопадов (учитывали свежие следы). Следы лесной куницы были обнаружены в 71 % полевых выходов (0-3 локуса со свежими следами на 10 км учетного маршрута). Следы обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes* L.) обнаружены в 100 % полевых выходов, с плотностью 1-4 локуса. Численность популяций лесной куницы составляла от 0,3 до 1 особи на 1000 га, что для этого региона считается низкой [1-4].

Основным фактором, снижающим численность лесной куницы в Поволжье, выступает сведение и омолаживание леса, с одновременным ростом численности обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes* L.) [2]. Достигнувшие зрелости плодоносящие сосновые посадки, в которых обитает много мышевидных грызунов, используются не *M. martes*, а обыкновенной лисицей. Этот вид выступает трофическим конкурентом куницы, легко переносящим трансформирующее воздействие людей на природу. При высокой плотности популяции *V. vulpes* куница испытывает дискомфорт, сокращает продолжительность и непрерывность кормопоискового поведения, при встречах со следами лисиц в ее поведении увеличивается число элементарных поведенческих реакций [3], куница суетится, мечется, уходит на деревья. Лисицы широко используют зрелые сосновые посадки, перемещаются как по границам участков древесной растительности, так и вдоль рядков, до 300 м вглубь посадок, достигая лесных опушек, где можно обнаружить следы охоты лисиц на зайцев-беляков.

При неудачных попытках репродукции сосны, случаи которых можно наблюдать по всему региону, отличающемуся континентальным, засушливым климатом, когда выживают отдельные деревья или небольшие группы. Для *V. vulpes* складывается оптимальная среда, но этого не происходит в отношении *M. martes*, которая использует границы плотных сосновых лесопосадок (таблица 1). Лисицы добывают мышевидных в кустарниковой пойме с «вкраплениями» сосенок, сохранившимися после неудачных посадок, по которой куницы обычно переходят от одного кормового участка к другому. После низового пожара куница перестает использовать привычные местообитания, локализует свои перемещения ближе к жилью человека, что свидетельствует о непереносимости *M. martes* свежих гарей. Лисица привычными маршрутами продолжает активно перемещаться по участкам, пострадавшим от низовых пожаров.

Замусоренность лесов приводит к росту численности *V. vulpes*, ориентирующей перемещения от одной антропогенной свалки до другой. *M. martes*, особенно самки, перестают пользоваться кормовыми участками или переходами, если на них появляются свалки. При умеренной численности лисиц, *M. martes* не реагирует негативно на встречи со следами лисиц, напротив, использует их для ориентации собственных перемещений, но при высокой численности – реагирует на следы лисиц негативно.

Таблица 1

**Некоторые особенности кормопоисковой  
активности лесной куницы в пойменных биотопах (1993-2013 гг.)**

Показатель активности	N	Среднее значение ± ст. ошибка мин. – макс.	Дисперс. станд. откл.
Протяженность суточного хода особи, км	65	$4.1 \pm 0.3$ 0.7 – 11.2	$5.6$ 2.3
Протяженность кормопоискового пути, в % от суточного хода	59	$71. \pm 6.$ 25. – 100.0	$881.3$ 41.7
Протяженность суточного хода, в км, приходящаяся на поимку одной полевки	38	$1.8 \pm 0.12$ 0.6 – 4.2	$0.7$ 0.9

Окончание таблицы 1

Показатель активности	N	Среднее значение ± ст. ошибка	Дисперс.
		мин. – макс.	станд. откл.
Протяженность следов куниц, проходящих по станциям, расположенным на границах лесных биоценозов, в % к общей дистанции следов, равной 84 км		61.3 ± 2.8	31.6
		54.1 – 67.7	5.6

Примечание: N – число троплений

Большая эврибионтность лисиц, а также их лучшая способность дифференцировать опасность, исходящую от людей, при условии нарастания антропогенного фактора, способствует обострению трофической и пространственной конкуренции обыкновенной лисицы и лесной куницы.

Отрицательным для *M. martes* фактором является снегоходный транспорт, сделавший доступными для отдыха людей удаленные участки леса, используемые самками для выведения потомства. Особенно «страдает» репродуктивный потенциал куницы от нехватки перестойных деревьев, произрастающих на берегах рек, на границе островков леса. В высоко расположенных дуплах куницы обычно устраивают выводковые убежища. В современных условиях таких дуплистых деревьев, летом ежегодно используемых куницей для выведения детенышей, а зимой – для дневного отдыха, бывает считанное количество – не более одного-двух на 1000 га. В основаниях деревьев (дубы, осокори, вязы), если они произрастают в доступной для лыжников и снегоходного транспорта местности, люди обычно разводят костры, в результате чего куницы вынуждены искать другие убежища (дупла валежников, углубления в грунте, укрытия, расположенные в густом кустарнике, замусоренном хворостом), что приводит к снижению выживаемости молодняка. Пересеченный рельеф местности не способствует зимним перемещениям людей на снегоходах и является положительным фактором выживаемости куниц. Кроме того, в сельскохозяйственных районах пересеченная местность остается нераспаханной. В оврагах, балках и увлажненных низинах произрастают деревья, что благоприятно для кормопоисковой активности куниц или их переходов с участка на участок. Наличие оврагов, сопровождающееся отсутствием антропогенных построек, способствует выживанию молодняка лесной куницы, который страдает от домашней собаки (включая полудикую экоформу). Следы сеголеток, которые можно наблюдать в декабре на задворках жилья (включая дачные домики, летние лагеря, постройки придорожного автосервиса и т. д.), в феврале обычно исчезают, особенно при следовой активности собак. В пойме Волги *M. martes* ориентирует кормовой поиск вдоль границ высоких берегов Воложек, так как со стороны кручи чувствуют опасность, в связи с невозможностью неожиданного появления людей, собак и естественных «врагов». Длительный паводок, в связи с зарегулированностью рек, приводит к концентрации мышевидных грызунов на дренированных участках, что способствует выкармливанию лесной куницей молодняка. Половодье затрудняет и доступ людей к местам обитания лесных куниц, что также способствует повышению ее численности.

Размеры суточных участков *M. martes* на исследованной территории в среднем составляют около 60 га (по данным 31 тропления); более крупные участки встречались при следующих условиях: 1) у самцов (в пойме преобладали самки); 2) при недостатке кормов (куницы ходили ловить птиц в прибрежных кустарниках); 3) после снегопада (зверьки восстанавливали тропы); 4) при недостатке самцов (заходили на смежные территории, в прошлые годы заселенные самцами); 5) в период ложного гона. Снижению размеров суточных участков способствуют следующие факторы: 1) устройство людьми стогов на индивидуальном участке, и, соответственно, концентрация грызунов в стогах сена; 2) годы, богатые на кормовые ресурсы; 3) резко возросший уровень антропогена (при этом куницы начинают ходить по своим следам, проложенным на одной кормовой территории, избегая той части участка, на которой появляются новые антропогенные объекты).

Таким образом, в Самарской области наблюдается своеобразное влияние некоторых факторов климата, рельефа и пойменной гидрогеологии на выживание лесной куницы, которая обитает в этом регионе в «узких» экологических условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белянин, В. Н. Млекопитающие Жигулевского заповедника / В. Н. Белянин // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. – М. : Наука, 1981. – С. 89–103.
2. Владимирова, Э. Д. Информационные аспекты взаимодействий хищных млекопитающих со средой обитания (методология и исследование): монография / Э. Д. Владимирова. – Самара : Изд-во Самарского НЦ РАН, 2014. – 588 с.
3. Машкин, В. И. Бюллетень состояния охотничьих ресурсов, их численность и добыча по регионам России в сезон 2008–2009 гг. / В. И. Машкин, В. Н. Пиминов, А. П. Панкратов. – Киров : Изд-во ВНИИОЗ, 2009. – 78 с.
4. Юргенсон, П. Б. Опыт зоогеографического анализа фауны Жигулей и Самарской Луки / П. Б. Юргенсон // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. – М. : Наука, 1981. – С. 119–129.

Материал поступил в редакцию 11.08.16.

**THE FACTORS OF SURVIVAL AND TERRITORIALITY  
OF PINE MARTEN IN SAMARA OBLAST**

**E.D. Vladimirova**, Candidate of Biological Sciences,  
Candidate for a Doctor's Degree of Department for Ecology and Emergency Risk Management  
Samara National Research University named after academician S.P. Korolev, Russia

***Abstract.** Martens live in places of moderate human intervention in floodplain forest with favourable climate and orohydrography conditions promoting food potential preservation, safety of feeding and migration spots and with breeding stations isolated from humans and dogs.*

***Keywords:** adjustment, snowtracking, feeding areas, interspecies competition, territorial behavior.*

УДК 581.4075.8(076.5)

## ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПРИБРЕЖНЫХ МАКРОФИТОВ РЕКИ ИШИМ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА АСТАНЫ И ПРИГОРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

А.Д. Дукенбаева<sup>1</sup>, А.Н. Акмолдаева<sup>2</sup><sup>1</sup> кандидат биологических наук, исполняющий обязанности доцента, <sup>2</sup> магистрант 2-го курса Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Астана), Казахстан

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты инвентаризации прибрежных растений реки Ишим в пределах города Астана и пригородной зоны. На исследованных участках выявлен видовой состав водных и прибрежных макрофитов, составивших 48 видов. Дана характеристика сообществ.

**Ключевые слова:** макрофиты, гидрофиты, морфология, прибрежные растения, инвентаризация растений, ресурсы.

На территории Республики Казахстан произрастает около 6000 видов сосудистых растений. Водная растительность в видовом отношении самая бедная и древняя, представлена около 130 видами. Водные растения служат нерестилищем для рыб, кормовой базой для них и водоплавающих птиц. Во флоре болот, речных пойм и лиманов более 450 видов [5].

Развитие казахстанской столицы всегда было тесно связано с ее расположением на берегах реки Ишим, которая являлась важнейшей транспортной артерией. Нынешнее интенсивное антропогенное воздействие может приводить к резкому сокращению численности макрофитов и даже привести к полному исчезновению некоторых видов ценных растений. В связи с этим, ранее полученные данные о запасах быстро устаревают. Отсутствие свежих ресурсосведческих сведений и отсутствие свежих сведений о морфологических, анатомических особенностях прибрежных и водных растений ограничивает их возможное использование в разных биоиндикационных, фармацевтических целях и их промышленное использование, которых в данное время на территории Акмолинской области не осуществляется. Инвентаризация высших водных растений дает возможность заново составить список основных видов, выявить количество макрофитов на побережье реки Ишим, изучить их биологические, экологические особенности, исходя из этих исследований, разделить по группам. Из них можно подчеркнуть некоторые виды лекарственных растений, встречающиеся на побережье реки Ишим в пределах города Астаны. Доминируют представители семейства Сложноцветные или *Asteraceae*.

Способность высших водных растений удалять из воды загрязняющие вещества – биогенные элементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, марганец, серу), тяжелые металлы (кадмий, медь, свинец, цинк), фенолы, сульфаты и уменьшать ее загрязненность нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами, что контролируется такими показателями органического загрязнения среды, как биологическое потребление кислорода и химическое потребление кислорода. Во многих странах Америки довольно широко используется системы очистки шахтных вод на плантациях камыша и тростника. Описаны сооружения с камышовой растительностью для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод в Нидерландах, Японии, Китае, для очистки загрязненного поверхностного стока в Норвегии, Австралии и в других странах. Стойкость камыша к действию больших концентраций загрязняющих веществ позволила довольно успешно использовать его для очистки сточных вод в Великобритании [3].

В Казахстане ранее проводились исследования биоценоза реки Ишим в целом. Одним последних исследований, направленных на изучение биоценоза реки Ишим на территории в пределах города Астаны, является работа Акбаевой Л.Х. и соавторов. В данной работе приведен общий обзор биоценоза реки Ишим в пределах города Астаны. Приведено видовое разнообразие фауны и лишь отрывочные сведения по флоре. Приводятся сведения по встречаемости 29 видов водных макрофитов [1].

Обзор научных статей по исследованию, выявил наличие отрывочных сведений по макрофитам реки Ишим. На сегодняшний день не составлена полная систематизация всех видов макрофитов водной и прибрежной зон, так же имеются пробелы в сведениях о практической значимости макрофитов. В связи с этим, инвентаризация прибрежных макрофитов реки Ишим в пределах города Астаны непременно даст высокий результат по изучению и выявлению перспективных растений среди прибрежных макрофитов, для использования отдельных групп полезных растений в биоиндикационных целях, в качестве источников лекарственного сырья и т.д.

Целью данной работы является изучение видового состава и исследование водных, прибрежных макрофитов в городе и в окраинах города Астаны и определить из них перспективные растения, фиторемедианты и лекарственные растения и их характер распространения. В связи с этим были поставлены следующие задачи: проведение флористического анализа водных, прибрежных макрофитов в городе и в окраинах города. Научной новизной является то, что впервые проведена инвентаризация видового состава водных растений реки Ишим в пределах города Астаны. Выявлены особенности распространения макрофитов реки Ишим. Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные данные могут быть использованы при составлении и дополнении региональных флористических списков города и в окраинах города Астаны.

### Физико-географическая характеристика места исследования

Исследования проводились на территории города Астана и в окраинах города летом 2016 года. Объектом исследования была река Ишим. Река Ишим протекает через центр города Астаны с востока на запад, разделяя город на две части, по г. Астане и Казахстану. Река Ишим имеет протяженность 1100 км. Общая длина реки от истока до устья 2450 км.

Для проведения исследования было выбрано 3 участка в окраинах и в пределах города Астаны. Участком №1 является поселок Куйгенжар, участок №2 – Центральный парк г. Астаны, участок №3 – поселок Косшы.

### Материал и методы исследований

Объектом исследования была выбрана водная растительность реки Ишим в пределах города Астана и пригородной территории. При исследовании растений водных объектов были выявлены прибрежные, погруженные, плавающие, полупогруженные и прибрежно-водные сосудистые растения.

Материалом для данной работы были гербарные сборы, проведенные в весенне-летний период 2016 года. Был исследован участок реки Ишим общей протяженностью 30,5 км.

Планирование работ проводилось с помощью космических снимков из программы Google Earth 6.0.1.2032, на их основе были отмечены районы исследований (рисунок 1).

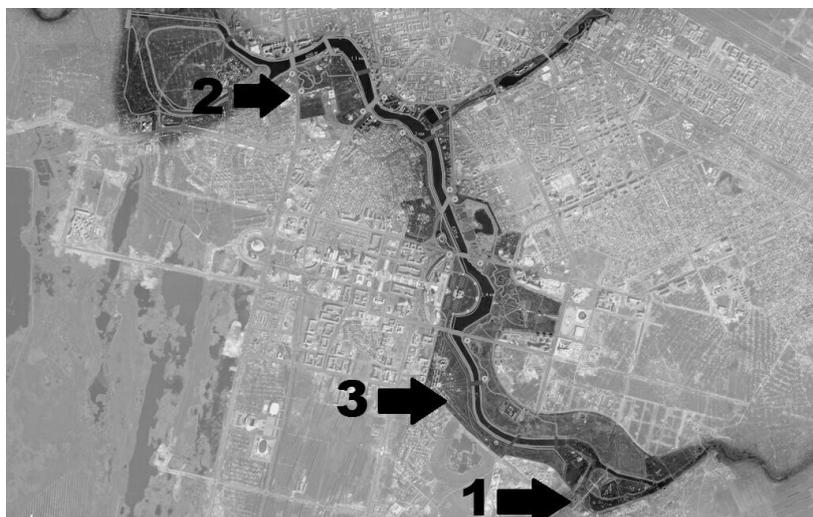


Рис. 1. Исследованные участки: участок №1 – поселок Куйгенжар, участок №2 – Центральный парк, участок №3 – поселок Косшы

Для выявления видового разнообразия и характера распределения водной и прибрежно-водной растительности в реке Есиль использовались следующие методы [2, 4]. Пешие и выездные экскурсии для изучения растительных сообществ и сбора растений. Рекогносцировочный метод использовался при описании прибрежной растительности. Растения были гербаризованы и определены по стандартной методике. Для определения видовой принадлежности растений использовался определитель [8].

При описании растительных сообществ реки применялась стандартная методика экологических профилей. Профили располагались перпендикулярно береговой линии, захватывали прибрежную полосу и протягивались перпендикулярно береговой линии, захватывали прибрежную полосу и протягивались до максимальной глубины. Размер площадок был в пределах 300 м<sup>2</sup>, 15\*15 м. Затем определялся характерный для каждой зоны спектр растительных сообществ.

Сбор и гербаризация водных, прибрежных и прибрежно-водных растений проводились по методике, отмеченной в работах А.К. Скворцова [6].

Сбор прибрежных растений проводился в ясную сухую погоду. Растения с воздушными поднимающимися над водой стеблями и листьями выкапывались с помощью копалок (сусак зонтичный – *Butomus umbellatus* L. вербейник обыкновенный – *Lysimachia vulgaris* L. частуха обыкновенная – *Alisma plantago aquatica* L., прибрежница промежуточная – *Aeluropus intermedius* Regel, дербенник лозный – *Lythrum virgatum* L.). Грунт с выкопанного растения отряхивался и отмывался. Свежесобранные растения укладывались равномерно на газетные листы и в гербарную папку. Крупные растения резались на части, а также крупные корневища резались продольно на две части. Стебли высоких растений перегибались под тем или иным углом, чтобы растение уместилось в гербарной папке. Сбор полностью погруженных растений в воду (например, рдесты) производился следующим образом, растения помещались в пластиковую тару, далее в лаборатории растения выкладывались в кюветы с водой, потом растения перемещались на листы плотной бумаги и обкладывались фильтровальной бумагой.

Растения, собранные во время экскурсии, снабжались рабочими гербарными этикетками. Подробные записи о месте сбора, степени распространенности вида вносились в научный журнал.

### Результаты исследований и их обсуждение

В водоемах высшие водные растения образуют различные сообщества, каждое из которых характеризуется видовым составом гидрофитов, особенностями их роста, развития и различной продуктивностью.

В 2015 и 2016 году в летний период, на исследованных участках реки было обнаружено общее количество видов – 48, из них на участке №1-23 видов, на участке №2-8 видов, на участке №3-17 видов. В ходе работ определились практические значения растений, определили из них 2 пищевых, 7 технических, 4 кормовых и 10 лекарственных растений (таблица 1).

Таблица 1

№	Растения	№ 1	№ 2	№ 3	Практическое значение растений
1	<i>Butomus umbellatus</i> L. (Сусак зонтичный)	+	-	-	Пищ.
2А	<i>Lysimachia vulgaris</i> L. (Вербейник обыкновенный)	+	-	-	Техн.
3	<i>Aeluropus intermedius</i> Regel (Прибрежница промежуточная)	+	-	-	Корм.
4	<i>Lythrum virgatum</i> L. (Дербенник лозный)	+	-	-	Лек.
5	<i>Carduus crispus</i> (Чертополох курчавый)	+	-	+	Лек.
6	<i>Taraxacum officinál</i> (Одуванчик обыкновенный)	+	+	+	Лек.
7	<i>Plantago</i> (Подорожник)	+	+	+	Лек.
8	<i>Potamogeton crispus</i> (Рдест курчавый)	+	+	-	Корм.
9	<i>P. pestinatus</i> (Р. гребенчатый)	+	-	+	Техн.
10	<i>Matricaria</i> (Ромашка)	+	+	+	Лек.
11	<i>Urtica</i> (Крапива)	+	+	+	Лек.
12	<i>Origanum vulgare</i> (Душица)	-	-	+	Лек.
13	<i>Phragmites australis</i> (Тростник обыкновенный)	+	-	+	Техн.
14	<i>Alisma plantagoaquatica</i> (Частуха обыкновенная)	+	-	-	Лек.
15	<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw. (Погруженный прикрепляющийся гидрофит)	+	-	+	Техн.
16	<i>Potamogeton decipiens</i> (Рдест обманчивый)	+	+	+	Техн.
17	<i>Scripus lacustris</i> L. (Камыш озерный)	+	+	+	Пищ.
18	<i>Juncus compressus</i> (Ситник сплюснутый)	+	+	+	Техн.
19	<i>Juncus capitatus</i> Weigel (Ситник головчатый)	+	-	+	Техн.
20	<i>Typha</i> (Рогоз)	+	-	+	Техн.
21	<i>Elodea</i> (Элодея)	+	-	+	Корм.
22	<i>Equisetum</i> L. (Хвощ)	+	-	+	Лек.
23	<i>L. minor</i> (Ряска малая)	+	-	+	Корм.
24	<i>Inula</i> (Девясил)	+	-	-	Лек.

### Заключение

Таким образом, проведена инвентаризация водной и прибрежной флоры реки Ишим на исследуемых участках (пригородные участки: №1 – окрестности поселка Куйгенжар; участок №3 – в районе поселка Косшы Акмолинская область и в черте города участок №2 – Центральный парк г. Астаны). В результате выявлено 48 видов макрофитов, относящихся к 17-ти семействам. По практическому применению большинство видов относятся к лекарственным – 10 видов (*Inula*, *Origanum vulgare*), 7 видов технические растения (*Typha*, *Juncus compressus*) и т.д.

Исследованные участки представлены тростниковыми, тростниково-разнотравными и тростниково-рдестовыми фитоценозами. Для исследованных участков проведено описание растительных сообществ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акбаева, Л. Х. Видовое разнообразие биоценоза реки Ишим / Л. Х. Акбаева, Н. К. Кобетаева, Ж. У. Бакешова. – 2009.
2. Байтенов, М. С. Флора Казахстана. Иллюстрированный определитель семейств и родов. Том 1 / М. С. Байтенов. – Алматы : Гылым, 1999. – 396 с.
3. Диренко, А. А. Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока / А. А. Диренко, Е. М. Коцарь // Журнал СОК. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.c-o-k.com.ua](http://www.c-o-k.com.ua) (дата обращения 12.04.2006).
4. Доброхотова, К. В. Водные растения / К. В. Доброхотова, И. И. Ролдугин. – Алма-Ата : Кайнар, 1982. – 190 с.
5. Редкие виды растений на территории Казахстана // Статья для журнала. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tr-kazakhstan.kz> (дата обращения 12.02.2015).
6. Скворцов, А. К. Гербарий: Пособие по методике и технике / А. К. Скворцов. Отв. ред. проф. Л. И. Прилипка. – М. : Наука, 1977. – 199 с.
7. Суханова, В. И. Определитель высших водных растений / В. И. Суханова. – Омск, 2000. – 356 с.
8. Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1956-1966. – Т. 1-9.

*Материал поступил в редакцию 31.08.16.*

**CATALOGUING COASTAL MACROPHYTES  
OF ISHIM RIVER IN ASTANA AND SUBURBAN AREA**

**A.D. Dukenbayeva<sup>1</sup>, A.N. Akmoldayeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Biological Sciences, Acting Associate Professor, <sup>2</sup> Second-Year Master Student  
L.N. Gumilyov Eurasian National University (Astana), Kazakhstan

**Abstract.** *This article presents the results of cataloguing coastal plants of Ishim river in Astana and suburban area. At the researched areas species composition of aquatic and coastal macrophytes, comprising 48 species, has been allocated. The communities were characterized.*

**Keywords:** *macrophytes, hydrophyte, morphology, coastal plants, cataloguing plants, resources.*

УДК 579.64

## МИКРОБИОТА РАЙОНОВ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Л.И. Зайнитдинова<sup>1</sup>, С.И. Куканова<sup>2</sup>, Ж.Ж. Ташпулатов<sup>3</sup><sup>1,2</sup> кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,<sup>3</sup> кандидат биологических наук, заведующий лабораторией коллекции промышленно важных микроорганизмов Институт микробиологии Академии наук Республики Узбекистан (Ташкент), Узбекистан

**Аннотация.** Микробное разнообразие экстремальных зон привлекает внимание многих ученых (Кашиер, 1981; Константинова, 2009; Ventosa, 1998). Одной из таких экстремальных зон всемирно признана территория Аральского моря и прилегающих к нему районов, характеризующаяся повышенной засушливостью и соленакоплением, а также остаточными концентрациями пестицидов. Установлено, что в составе анализируемой природной микробиоты выявлены спороносные, аммонифицирующие, а также олигонитрофильные микроорганизмы, которые адаптировались к высоким температурам, к повышенному уровню засоления и к присутствию остаточных концентраций пестицидов. В окультуренной почве, где увеличивается содержание гумуса, выявляются также нитрификаторы и денитрификаторы. Выделены штаммы *Azotobacter*, устойчивые к смеси пестицидов (Хлорпирифос + циперметрин 500/50 г/л).

**Ключевые слова:** микроорганизмы экстремальных зон, чувствительность, засоление, пестициды.

Южное Приаралье – уникальный природный объект, в котором сосредоточена сумма экстремальных факторов, включающий многообразие биотопов с различными экосистемами и при этом находящийся в условиях интенсивной трансформации. Здесь преобладают почвы, отличающиеся исключительно малым содержанием органического вещества и азота, высоким содержанием токсичных солей, высокой щелочностью (Реймов, 1991). Немаловажным фактором для Приаралья в этом плане является ветровой вынос пыли в окружающую среду, что также способствует наличию определенных количеств пестицидов вдали от орошаемых земель. Такое сочетание неблагоприятных природных и антропогенных факторов способствовало снижению биологической активности, в частности – микробиологической, и является серьезным затруднением при реабилитации почв (Хаджиев, 1999). Наличие определенного комплекса экстремальных факторов создает предпосылки для развития микроорганизмов-экстремофилов, поддержания их разнообразия и формированию сложных микробиоценозов (Константинова, 1991; Константинова, 2005; Арипов, 2015). Такие микроорганизмы являются носителями уникальных биологических свойств и могут представлять интерес для разработки современных микробных биотехнологий.

В связи с этим, изучение и сохранение генофонда природных микробных популяций, и в частности популяций микроорганизмов-экстремофилов, является одной из важнейших задач современности.

Исследование районов Южного Приаралья проводили в весенний период. Образцы почв отбирались в прибрежной части Аральского моря и в пригородах г. Нукус, а также культивируемой почвы под хлопчатником, глубина отбора образцов составляла 0-10 см. Микробиологическое обследование проводили по общепринятым методикам (Егоров, 1979; Нетрусов, 2005). Идентификацию бактерий проводили согласно определителя Берги (Bergey's, 2001). В работе применялась смесь пестицидов: Хлорпирифос + циперметрин – 500/50 г/л.

Для определения качественного и количественного состава развивающейся микрофлоры в столь специфическом районе были отобраны пробы почвы, характеризующие прибрежную часть и высохшее дно Аральского моря. По количеству легко растворимых солей, почвы являются средне солончаковыми с хлоридным, хлоридно-сульфатным засолением и солонцевато-солончаковыми с хлоридным засолением, рН 7.8-8.0, содержание гипса 0,3-10 %. Проведенный анализ отобранных проб с высохшего дна и бывших берегов Аральского моря свидетельствует, что максимальное количество солей наблюдается в образцах со дна бывшего моря (таблица 1).

Таблица 1

Результаты агрохимического анализа отобранных образцов почвы

Места отбора пробы	Химический состав					
	Хлориды, мг/кг почвы	Сульфаты, мг/кг почвы	Гумус, %	N-NH <sub>3</sub> , мг/кг почвы	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг почвы	Фосфор подвижный, (мг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> на кг почвы)
Берег бывшего Аральского моря	235.8	136.36	1.0	8.33	27.27	268
Берег бывшего Аральского моря	288.2	113.64	1.0	10.42	15.91	268
Высохшее дно Аральского моря	419.2	90.91	0.9	10.42	20.45	278
Высохшее дно Аральского моря	4873.2	1204.5	1.1	16.67	5.68	186
Высохшее дно Аральского моря	3930.0	1454.5	0.9	10.42	10.23	54
Почва под хлопчатником	230.6	90.21	2.2	25.0	34.09	670

Почвы характеризуются низким уровнем содержания гумуса и азота, что свидетельствует о том, что данная зона является специфическим регионом, где большая часть территории подвержена опустыниванию и засолению. Кроме того, установлено наличие в исследуемых пробах остаточных концентраций ДДТ (0.1-0.2 ПДК).

Значительная часть населяющих почву микроорганизмов принимает активное участие в трансформации органического вещества и труднодоступных форм элементов минерального питания в легкоусвояемые для растений формы. Эта группа микроорганизмов и определяет, в основном, биологическую активность почвы. Результаты наших исследований показывают, что в засоленных почвах с остаточными концентрациями пестицидов выявляемое количество микроорганизмов, определяющих биологическую активность почвы, составляет небольшое количество. Так, количество спорных, аммонифицирующих микроорганизмов и олигонитрофилов заметно снижается, при этом практически не выявляются денитрифицирующие бактерии и *Azotobacter*. Эта тенденция к подавлению указанных групп микроорганизмов сохраняется при анализе всех исследуемых участков Приаралья. Тем не менее, общее количество бактерий, выявляемых на МПА довольно значительно для почв с таким составом (таблица 2).

Таблица 2

Результаты микробиологического анализа почв с остаточными концентрациями пестицидов

МПА	Количество микроорганизмов, КОЕ/г				
	Аммонификаторы	Спороносные	Олигонитрофилы	Денитрификаторы	Азотобактер
$7.5 \cdot 10^5$	$2.0 \cdot 10^3$	$3.4 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$	$2.5 \cdot 10^2$	Ед.кл.
$3.8 \cdot 10^5$	$6.0 \cdot 10^2$	$2.5 \cdot 10^2$	$2.8 \cdot 10^2$	-	
$5.0 \cdot 10^5$	$6.0 \cdot 10^2$	$2.1 \cdot 10^2$	$5.6 \cdot 10^2$	-	Ед.кл.
$3.3 \cdot 10^5$	$2.5 \cdot 10^3$	$6.0 \cdot 10^2$	$1.8 \cdot 10^3$	-	
$2.0 \cdot 10^5$	$6.0 \cdot 10^3$	$1.8 \cdot 10^2$	$3.6 \cdot 10^2$	$6.0 \cdot 10^1$	

Известно, что, как правило, в грунтах, где процессы минерализации органических соединений протекают медленно, преобладают спорообразующие бактерии. В исследованных образцах бактериальная биота в основном представлена спороносными формами микроорганизмов, среди которых преобладали *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *B. cereus*. Неспороносные бактерии представлены родом *Pseudomonas*. Обнаружены в единичных количествах свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы, такие как *Azotobacter*. Очевидно, что процесс азотфиксации в данных почвах проходил за счет деятельности олигонитрофилов.

В этих же районах, но в культивируемой почве под хлопчатником можно наблюдать заметное увеличение всех исследованных групп микроорганизмов, следует особо выделить появление нитрификаторов и увеличение количества *Azotobacter*, что свидетельствуют о положительных процессах оздоровления почвы (рисунок 1).

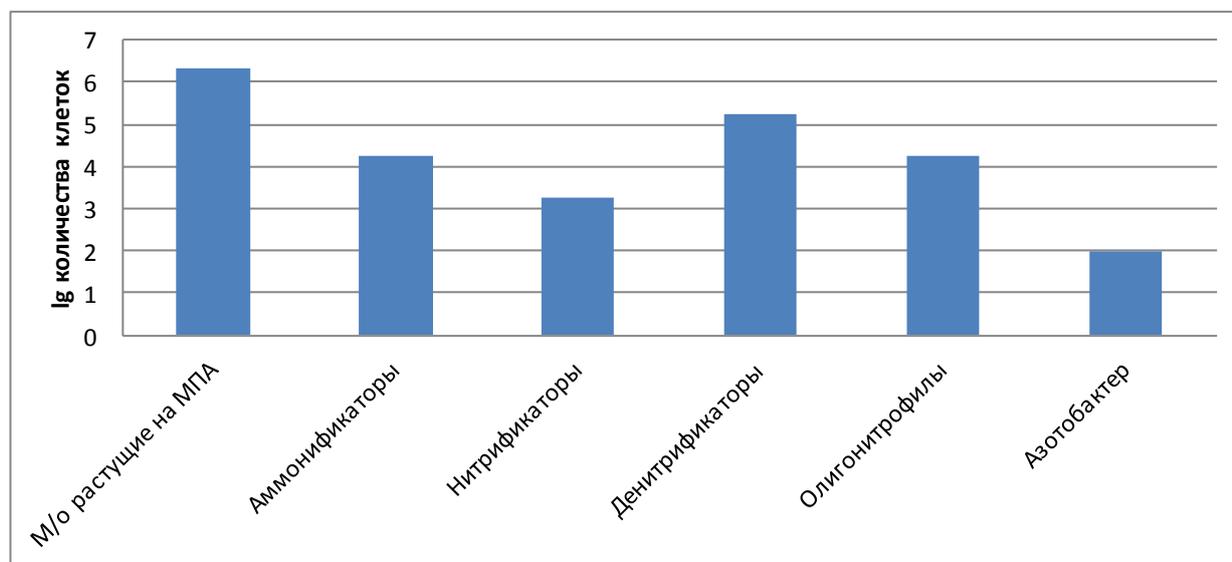


Рис. 1. Группы микроорганизмов, выделенные из почв сельскохозяйственного назначения

Скрининг наиболее активных штаммов микроорганизмов, устойчивых к высоким содержаниям пестицидов и природному засолению, позволил выявить группу микроорганизмов, проявивших высокие показатели устойчивости по отношению к изучаемому пестициду (Хлорпирифос + циперметрин 500/50 г/л) и в концентрации 50/5 г/л. Установлено, что выделенные нами культуры *Azotobacter*, штаммы 22-М, 1-3Л, 1ЛЮ проявили значительную устойчивость к исследуемым пестицидам. Как показано различными исследователями, наиболее устойчивые

к токсическому действию пестицидов штаммы микроорганизмов, как правило, способны к активной биодеструкции этих ксенобиотиков (Bellinaso, 2003).

Таким образом, установлено, что исследуемые образцы почв Южного Приаралья обладают низкой биогенностью, обусловленной как самим типом почвы, так и степенью засоления и присутствием остаточных концентраций пестицидов. Многие физиологические группы микроорганизмов либо не выявляются, либо присутствуют в очень незначительных количествах, и лишь в окультуренных почвах данного региона можно отметить определенные тенденции на улучшение агрохимических показателей почвы и, соответственно, на интенсивное развитие микробной биоты. Учитывая огромную пластичность бактерий, их тесную зависимость от среды обитания, можно ожидать получение форм микроорганизмов с рядом ценных свойств и имеющих огромное значение в биотехнологии и для ряда других практических задач.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арипов, Т. Ф. Микроорганизмы зон пестицидного загрязнения / Т. Ф. Арипов, Ж. Ж. Ташпулатов, Л. И. Зайнитдинова и др. // VIII Московский международный конгресс «Биотехнология состояние и перспективы развития. часть 2. – М., 2015. – С. 394–395.
2. Егоров, Н. С. Практикум по микробиологии / Н. С. Егоров. – М., 1979.
3. Кашнер, Д. Жизнь микробов в экстремальных условиях / Д. Кашнер. – М. : Мир, 1981.
4. Константинова, Л. Г. Галофильные микроорганизмы из биотопов Южного Приаралья / Л. Г. Константинова, Т. П. Ли, К. М. Атаназаров и др. // III съезд микробиологов Узбекистана. – Ташкент, 2005. – С. 63.
5. Константинова, Л. Г. Микробные биоресурсы Южного Приаралья как основа нанотехнологий для улучшения природной среды / Л. Г. Константинова, Р. Ж. Нарымбетова, К. М. Атаназаров и др. // Вестник Каракалпакского отделения Академии Наук Республики Узбекистан. – Нукус, 2009. – №1. – С. 23–27.
6. Константинова, Л. Г. Специфичность микрофлоры, ее ценозов и некоторые процессы в почвах рисовых полей Каракалпакии / Л. Г. Константинова // Микробиологические процессы в почвах рисовых полей Каракалпакии и их оптимизация. – Ташкент : Фан, 1991. – С. 4–29.
7. Нетрусов, А. И. Практикум по микробиологии / А. И. Нетрусов. – М. : Академия, 2005.
8. Реймов, Р. Р. Особенности стратегии природопользования в условиях экологического кризиса В Южном Приаралье / Р. Р. Реймов, Л. Г. Константинова // Медико-экологические проблемы Приаралья и здоровье населения. – Нукус, 1991. – С. 37–42.
9. Хаджиев, Т. Х. Биологическая активность почв Хорезмского Оазиса / Т. Х. Хаджиев, Г. А. Каменир-Бычков, Е. В. Князева и др. // Проблемы современной микробиологии и биотехнологии. – Ташкент, 1999. – С. 96.
10. Bellinaso, M. Biodegradation of the herbicide trifluralin by bacteria isolated from soil / M. Bellinaso, C. W. Greer, M. Peralba // FEMS Microbial Ecology. – 2003. 43: 191-194.
11. Bergey's manual of systematic bacteriology. 2nd. ed. / G. Garrity. – N.Y. : Springer Verlag, 2001.
12. Ventosa, A. Biology of moderately halophilic aerobic bacteria / A. Ventosa, J. J. Nieto, A. Oren // 58. Microbiol Mol. Biol. Rev. – 1998. 62:504-544.

Материал поступил в редакцию 04.08.16.

#### MICROBIOTA IN AREAS OF SOUTH ARAL SEA REGION

L.I. Zaynitdinova<sup>1</sup>, S.I. Kukanova<sup>2</sup>, J.J. Tashpulatov<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,

<sup>3</sup> Candidate of Biological Sciences, Head of Laboratory of Collection of Industrially Important Microorganisms  
Institute of Microbiology of Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

**Abstract.** *Microbial diversity in extreme areas attracts attention of many scientists (Kashner, 1981; Константинова, 2009; Ventosa, 1998). One of such extreme areas is internationally acclaimed Aral Sea region and neighbouring territories, characterized by excessive aridity and salt accumulation and residual concentration of pesticides. It is proved that the natural microbiota under analysis contains sporogenous, ammonifying and oligonitrophilic microorganisms, which adapt to high temperatures, high salinification level and residual concentration of pesticides. In cultivated soil, where humus content increases, nitrate bacteria and denitrifying agents are detected. Azotobacter strains are allocated, which are resistant to pesticide mix (chlorpyrifos + Cypermethrin 500/50 g/l).*

**Keywords:** *microorganisms in extreme areas, response, salinification, pesticides.*

УДК 639.3.091

## ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ЛИЧИНКАМИ ТРЕМАТОД МОЛЛЮСКОВ И РЫБ ВОДОЕМОВ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

**И.В. Кураченко**, старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики  
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», Беларусь

*Аннотация.* В статье приводятся данные о паразитофауне брюхоногих моллюсков и пресноводных рыб юго-востока Беларуси.

*Ключевые слова:* паразитарные болезни рыб, описторхоз, трематодозы, паразиты, Беларусь.

Первые сообщения об описторхозе на территории Беларуси относятся к 1960 году. Установлено неблагополучие по описторхозу реки Днепр в пределах Жлобинского и Речицкого районов, реки Сож в пределах Гомельского и Чечерского районов, реки Припять в пределах Петриковского района и реки Березина в пределах Светлогорского района. Возбудителя описторхоза выявляли в указанных зонах у леща, густеры, линя и язя (по данным исследований В.Я. Линника). Инвазированность рыб метацеркариями достигала в отдельных регионах до 11,3-21,4 %, моллюсков – 1,56-2,8 % [2]. Из-за отсутствия надлежащего медико-санитарного и ветеринарного контроля в водоемы и реки попадает значительное количество инвазионного материала, источником которого служат люди, домашние животные и птицы. В связи с этим нами проанализированы материалы наблюдений за паразитофауной моллюсков и карповых рыб в озере Любенское (г. Гомель, Гомельская область) и в озере Святое (г. Могилев, Могилевская область), на участках, где активность отдыхающих в летний период была максимальной. Город Могилев относится к территории со спорадической инвазированностью населения описторхисами (пораженность до 1 %). Город Гомель – это гипозндемичная территория (пораженность населения от 1 до 10 %).

Материалом для исследования являлись легочные моллюски, первые промежуточные хозяева трематод [1]. Общая площадь отбора проб моллюсков составила 20 м<sup>2</sup>. Всего было выловлено и исследовано по 40 экземпляров моллюсков *Bithynia leachi*. Сбор моллюсков производили стандартными методами, применяемыми для сбора донной фауны водоемов. Отлов рыб произведен спортивными методами. Озера относятся к старичным, приурочены к поймам рек Сож (оз. Любенское) и Днепр (оз. Святое), отличаются небольшими размерами и глубиной, вытянутой формой, развитием водной растительности. Среди животных организмов встречаются представители зоопланктона, моллюски, олигохеты, хирономиды, ракообразные и др. Озера населяют многочисленные рыбы: лещ, щука, окунь, карась, плотва, красноперка, язь, ерш и др., являющиеся дополнительными хозяевами для трематод семейства описторхид. На озерах гнездятся многочисленные водоплавающие птицы: речная чайка и малая крачка, лысухи. Берега окультурены, созданы пляжи. Отловлено 115 экземпляров карповых рыб (на озере Любенское – 55 экз., озере Святое – 60 экз.). Исследование рыб проводили по общепринятым методикам с определения ее видовой принадлежности и измерения (Н.А. Мягков, 1994). Определение возраста рыбы проводили по чешуе по Атласу Г.Г. Галкина (1958). Для установления зараженности рыб метацеркариями описторхиса применяли методику компрессорного исследования с последующим микроскопированием с помощью МБС «Биолам». Метацеркарии описторхиса получали методом переваривания мышц рыб. Видовую принадлежность метацеркарий определяли по В.Е. Сударикову (2002). Окончательный диагноз описторхоза устанавливали по результатам ДНК-диагностики, под руководством члена-корреспондента НАН Б, д.б.н., профессора Г.Г. Гончаренко. Локализацию метацеркарий описторхиса в теле рыб определяли по схеме, предложенной Е.Г. Сидоровым [3].

Основным объектом исследований были представители переднежаберных моллюсков *Bithynia*. Данные виды моллюсков служат первыми промежуточными хозяевами трематод, в том числе и возбудителя описторхоза – *Opisthorchis felineus*. Наибольшая плотность моллюсков рода *Bithynia* зарегистрирована в районе пляжа в озере Любенское – 22 особи/м<sup>2</sup>, в озере Святое – 10 особей/м<sup>2</sup>. Данные показатели связаны с тем, что участок пляжа оз. Любенское с хорошо прогреваемой водой и богатой высшей водной растительностью, а участок пляжа оз. Святое имеет слабо илистый донный грунт, наличие течения, низкую температуру воды и отсутствие высшей водной растительности. Максимальная плотность популяции *Bithynia* зарегистрирована после завершения периода размножения, так как в сборах во второй половине лета преобладали сеголетки. В условиях исследуемых озер максимальная продолжительность жизни битинид составляет 6 лет. Максимальная численность брюхоногих моллюсков отмечалась на глубине от 0 до 1,4 метров; при увеличении глубины численность брюхоногих моллюсков уменьшается, что связано, в первую очередь, со степенью освещенности воды.

Выявлен один вид трематод – возбудитель заболеваний человека и животных: семейство Opisthorchidae, роду *Opisthorchis* (*O. felineus*); хозяин: семейство Bithyniidae, род *Bithynia* (*Bithynia leachi*). Проведенные исследования подтверждают термоллабильность паразитов, причем двуустки доминируют в тех водоемах (озеро Любенское), где наблюдается наличие основных звеньев эпизоотической цепи: дефинитивные хозяева, легочные моллюски и восприимчивые рыбы.

Метацеркарии регистрировались только в мышечной ткани. Тело рыбы делилось на три участка, далее в каждом из них определялось количество личинок. Наибольшее количество их было обнаружено в средне-спинной мускулатуре 28 (52,83 %), 17 (29,31 %) в переднеспинной мускулатуре, 8 (13,79 %) в грудной мускулатуре. Установлено, что численность личинок у всех видов рыб увеличивается с возрастом. Максимальная интенсивность инвазии достигала у красноперки (*Scardinius erythrophthalmus*). Так, максимальные показатели достигали 25 личинок на одну особь в 3 года, а у плотвы – до 10-15 в 3х-летнем возрасте.

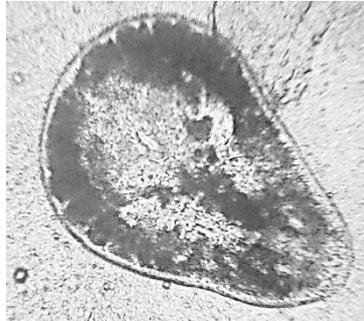


Рис. 1. Метацеркарий из подкожных мышц рыб семейства Карповые

На основании результатов исследований установлено неблагоприятное эпидемиологическое состояние озера Любенское в отношении описторхозной инвазии. Выявлены эколого-биологические предпосылки для циркуляции возбудителя описторхоза: на значительной протяженности Сож имеет хорошо развитую пойму с многочисленными постоянными и пересыхающими водоемами. Все это создает биотопы, благоприятные для жизнедеятельности моллюсков *Bithynia leachi*.

У рыб, выловленных в озере Святое, метацеркарии описторхиса обнаружены у *Rutilus rutilus* – 15 %, ИИ – 1 (в среднем одна личинка на одну особь зараженного хозяина), *Scardinius erythrophthalmus* – 10 %, ИИ – 5 (в среднем 5 личинок на одну особь зараженного хозяина). Все экземпляры карася серебряного и леща оказались свободными от личинок. Таким образом, наилучшими индикаторами неблагополучия водоема в отношении инвазии личинками описторхиса по результатам исследований являются по убывающей – плотва, укляк, красноперка, карась серебряный.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочарова, Т. А. К изучению первых промежуточных хозяев кошачьей двуустки (*Opisthorchis felineus* Rivolta, 1884) / Т. А. Бочарова // Болезни рыб и меры борьбы с ними: Тез. докл. – Алма-Ата, 1977. – С. 47–51.
2. Линник, В. Я. Паразитарные болезни рыб, опасные для человека и животных (краткий обзор) / В. Я. Линник // Ветеринарная наука – производству: научные труды. НАН Б, РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси». – Мн., 2010. – Вып. 40, т. 2. – С. 120–125.
3. Сидоров, Е. Г. Природная очаговость описторхоза / Е. Г. Сидоров. – Алма-Ата, 1983. – 230 с.

Материал поступил в редакцию 23.08.16.

### EVALUATION OF TREMATODE LARVAE RATE AT CLAMS AND FISH IN PONDS IN THE SOUTH-EAST OF BELARUS

I.V. Kurachenko, Senior Lecturer of Department of Zoology, Physiology and Genetics  
Francysk Skaryna Homiel State University, Belarus

**Abstract.** The article provides information on parasitofauna of gastropods and freshwater fish in the South-East of Belarus.

**Keywords:** parasitic diseases of fish, opisthorchiasis, flukes, parasites, Belarus.

УДК 574.472(477.75):595.768.12

## ИЕРАРХИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ХРИЗОМЕЛИД (INSECTA: CHRYSOMELIDAE) В ЭКОСИСТЕМАХ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

В.Б. Пышкин<sup>1</sup>, Д.В. Пузанов<sup>2</sup>, Е.В. Макарова<sup>3</sup><sup>1</sup> кандидат биологических наук, доцент, <sup>2</sup> ведущий специалист, <sup>3</sup> студент  
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского (Симферополь), Россия

**Аннотация.** Созданная в рамках программы *CrimInsecta* база данных по таксономии, экологии и хорологии хризомелид Крыма позволила выделить энтомологические комплексы экосистем полуострова, изучить их структуру и особенности формирования биологического разнообразия.

**Ключевые слова:** Крым, экосистема, насекомые, биоразнообразие.

Ядро биологического разнообразия в наземных экосистемах Крымского полуострова представлено главным образом насекомыми (*Insecta*). Среди них одним из самых больших по числу видов отряда жесткокрылых (*Coleoptera*) является семейство *Chrysomelidae* Latreille, 1802, которое всё ещё остаётся слабоизученным на полуострове.

Изучение биоразнообразия хризомелид в экосистемах Крыма проводилось в рамках программы *CrimInsecta*. Её основой является информационная система, предназначенная для сбора, хранения и объединения авторских разработок по видовому составу, биологии, экологии и хорологии насекомых Крыма, для которых достоверно известны пространственные координаты их нахождения [2, с. 122]. В комплексной оценке биоразнообразия фауны хризомелид применялись алгоритмы, рекомендованные И.Г. Емельяновым [1, с. 32].

Созданная нами база данных «*Chrysomelidae*» включает сведения о 354 видах, объединяемых в 63 рода и 11 подсемейств. Ядром таксономического разнообразия хризомелидофауны полуострова является подсемейство *Alticinae* Spinola, 1844, представленное 179 видами из 16 родов. Меньшего разнообразия достигают подсемейства *Chrysomelinae* Latreille, 1802 (42 видов из 13 родов), *Cryptocephalinae* Gyllenhal, 1813 (36 видов из 3 родов) и подсемейства *Clythrinae* Kirby, 1837 (22 вид из 6 родов), *Galerucinae* Latreille, 1802 (27 видами из 9 родов) и *Cassidinae* Gyllenhal, 1813 (23 видами из 4 родов). Остальные подсемейства в Крыму представлены более бедно.

Наибольшим иерархическим разнообразием обладают комплексы хризомелид в экосистемах лесного биома Горной провинции (табл. 1).

Таблица 1

**Таксономическая сложность и иерархическое разнообразие  
хризомелидофауны в экосистемах физико-географических провинций и областей Крыма**

Физико-географическое районирование Крыма	Иерархическое разнообразие			Сложность С
	Н <sub>вид</sub>	Н <sub>род</sub>	Н <sub>п/сем</sub>	
<b>Крымская степная провинция</b>	<b>7,484</b>	<b>5,492</b>	<b>3,170</b>	<b>2,239</b>
Тарханкутская возвышенная равнина	5,907	4,700	3,000	2,361
Северо-Крымская низменность	4,954	4,248	2,807	2,348
Керченская холмисто-грядовая степь	6,658	5,248	3,322	2,410
Центрально-Крымская равнина	6,833	5,392	3,170	2,376
<b>Предгорная лесостепь</b>	<b>7,966</b>	<b>5,807</b>	<b>3,459</b>	<b>2,249</b>
<b>Крымская горная провинция</b>	<b>8,055</b>	<b>5,755</b>	<b>3,170</b>	<b>2,152</b>
Главная горно-лугово-лесная гряда	7,672	5,672	3,170	2,240
Яйлинское лугово-степное нагорье	6,895	5,248	2,807	2,253
Южнобережное субсредиземноморье	7,401	5,248	2,807	2,121
<b>Крымский полуостров</b>	<b>8,468</b>	<b>5,977</b>	<b>3,459</b>	<b>2,143</b>

**Примечание:** Н<sub>вид</sub> – видовое разнообразие, Н<sub>род</sub> – разнообразие насыщенности видами родов, Н<sub>п/сем</sub> – разнообразие насыщенности подсемейств, С – таксономическая сложность комплексов.

Хотя площадь биома небольшая (10020 кв. км), его фитоценоз включает более 3,5 тыс. видов растений, на которых обитает 266 видов хризомелид из 54 родов, сумма их таксонов составляет – 329, а коэффициент видового разнообразия – 8,055. Это значительно превосходит видовое разнообразие хризомелид степного биома – 7,485 (179 видов из 45 родов, сумма таксонов – 233), хотя его площадь (16840 кв. км) во много раз больше лесного биома, но видовое богатство его фитоценоза не превышает 1,2 тыс. видов. Основу фауны лесного биома составляют характерные для него виды: *Donacia dentata* Fabricius, 1792, *Cryptocephalus aureolus* Suffrian, 1847, *C. parvulus*, 1776, *C. Janthinus* Germar, 1824, *Chrysolina analis* L. 1767, *Ch. sanguinolenta* L., 1758, *Ch. analis* L., 1767, *Ch. fastuosa* Scopoli, 1763., и др.

Наибольший вклад в видовое разнообразие хризомелид лесного биотома вносят комплексы зооценозов горно-лугово-лесных экосистем северного склона Главной гряды. Здесь на площади 1565 кв. км формируется большое разнообразие дубово-грабниковых, дубово-кисликовых, дубово-грабовых, буковых, буково-грабовых, можжевельниковых и сосновых биогеоценозов (БГЦ). В зависимости от типа БГЦ меняется состав и таксономическое богатство фауны листоедов. В дубовых БГЦ обитает более 100 видов, в буковых около 50 видов, еще меньше видов – около 30 видов – хризомелид встречаются в сосновых и можжевельниковых БГЦ. В целом их видовое разнообразие довольно высокое (7,672), как и разнообразие насыщенности видами родов и подсемейств (таб. 1).

Наименьшим иерархическим разнообразием хризомелид в лесном биотома характеризуются лесолугово-степные экосистемы Яйлинского нагорья (таб. 1). Большинство мезофильных видов предпочитают биотопы нагорно-степных и нагорно-луговых экосистем под защитой скал, в карстовых воронках и других естественных укрытиях с хорошо развитой растительностью. Они встречаются и в травостое дубовых, буковых и вязовых парцелл карстовых воронок. Поэтому на яйлах вместе с видами, предпочитающими открытые биотопы, освещенные участки (*Cr. sericeus* L. 1758, *Cr. moraei* L. 1758, *Cr. elegantulus* Gravenhorst, 1807., *Cr. moraei* L., 1758), обитают и виды, связанные с древесной растительностью, встречающиеся под пологом леса. Все это приводит к увеличению структурной организации сложности комплексов хризомелид яйлинских экосистем (таб. 1).

На Южному берегу Крыма формируются в основном средиземноморские горнолесные ксероолиготрофные и мезоксероортотрофные дубово-фисташковые и дубово-можжевельниковые БГЦ, в которых иерархическое разнообразие хризомелид гораздо ниже, чем в горно-лесных экосистемах северного склона Главной гряды (таб. 1) Их видовой состав более обедненный, отсутствуют некоторые виды из родов *Donacia Fabricius*, 1775, *Cheilotoma Chevrolat*, 1837, *Chrysolina Motschulsky*, 1860, *Dibolia Latreille*, 1829. Вместе с тем здесь отмечены виды, характерные только для этого района: *Labidostomis tridentata* L., 1758, *Luperus armeniacus* Kiesenwetter, 1878, *Longitarsus nasturtii* Fabricius, 1792. и др. Все это приводит к снижению таксономической организационной сложности комплекса хризомелид ЮБК.

Степная провинция хотя и обширна, но ее рельеф, почвы и растительность довольно однообразны. Поэтому видовое и таксономическое богатство хризомелид степного биотома небольшое (179 видов из 45 родов 9 подсемейств, сумма таксонов 233), а иерархическое разнообразие ниже, чем в лесном биотома (таб. 1).

Наибольший вклад в иерархическое разнообразие хризомелид степного биотома (таб. 1) вносят энтомологические комплексы степных и лугово-степных экосистем Центрально-Крымской равнины (114 видов из 42 родов, сумма таксонов 163) и Керченского полуострова (101 вид из 38 родов, 10 подсемейств, сумма таксонов 149). К числу наиболее характерных видов листоедов этих экосистем относятся: *Cryptocephalus lateralis* Suffrian, 1863, *Clytram atraphaxidis* (Pallas, 1773), *C. valeriana* (Ménétriés, 1832), *Luperus xanthopoda* Schrank, 1781, *Chaetocnema breviscula* (Faldermann, 1837) и др.

Небольшое иерархическое разнообразие хризомелид характерно для экосистем Северо-Крымской низменности (31 вид из 24 рода, сумма таксонов 54) и Тарханкутского полуострова (60 видов из 26 родов, сумма таксонов 94). Видовое разнообразие (4,954 и 5,907) и таксономическая сложность (2,348 и 2,361) соответственно. В псаммофитных экосистемах вдоль морских побережий, пляжей, на песчаных косах обитают *Labidostomis beckeri* Weise, 1881, *Cryptocephalus gamma* H.-S., 1829, *C. bohemiensis* Drapiez, 1819, *Stylosomus cylindricus* Morawitz, 1860, *Chrysolina gypsophilae* (Küster, 1845), *Chaetocnema nebulosa* Weise, 1886 и др. Полупустынные солончаковые экосистемы имеют обедненную фауну: *Labidostomis beckeri* Weise, 1881, *Phyllotreta schreineri* Jacobs., *Ph. reitteri* Heikertinger, 1911, *Ischyronota desertorum* (Gebler, 1833). В степных полынно-типчаково-ковыльных экосистемах Тарханкутского полуострова отмечены: *Coptocephala gebleri* Gebler, 1841, *Cryptocephalus coronatus* Suffrian, 1847, *C. apicalis* Gebler, 1830, *C. gamma* H.-S., 1829 и др.

Очень интересна и своеобразна фауна лесостепных экосистем Предгорья, которые мы рассматриваем как экотон между степным и лесным биотомами. Фаунистический комплекс хризомелид лесостепных экосистем представлен 250 видами из 56 родов, сумма таксонов 317. Коэффициенты видового разнообразия достигают 7,966, а таксономическая сложность организации комплекса 2,249. По берегам рек и пресноводных водоемов Предгорья сохранились луговые и лугово-степные экосистемы с густой и разнообразной растительностью. Здесь распространены *Lema cyanella* (Linnaeus, 1758), *Oulema melanopus* (L. 1758), *Cryptocephalus connexus* Olivier, 1808, *C. octocosmus* Bedel, 1891, *Chrysolina cerealis* (L., 1767), *Ch. herbaceae* (Duftschmid, 1825), и другие виды. Есть виды характерные только для этих экосистем: *Donacia crassipes* Fabricius, 1775, *Crioceris duodecimpunctata* (Linnaeus, 1758), *C. asparagi* (L., 1758), *Phratora laticollis* Suffrian, 1851, *Crepidodera aurata* (Marshall, 1802), *Podagrica malvae* (Illiger, 1807), *Batophila fallax fallax* Weise, 1888 и др.

Полученные коэффициенты иерархического разнообразия и таксономической сложности комплексов хризомелид экосистем Крыма могут помочь в выборе новых особо охраняемых природных территорий и экоцентров создаваемой региональной экологической сети РК.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов, И.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем / И.Г. Емельянов. – Киев, 1999. – 168 с.
2. Пышкин, В.Б. Создание региональных баз данных насекомых: проект CrimInsecta / В.Б. Пышкин, А.И. Евстафьев // Динамика научных исследований-2004. – Днепропетровск: Наука и образование, 2004. – С. 26-27.

*Материал поступил в редакцию 26.08.16.*

**HIERARCHIC VARIETY OF LEAF BEETLES  
(INSECTA: CHRYSOMELIDAE) IN ECOSYSTEMS OF THE CRIMEAN PENINSULA**

**V.B. Pyshkin<sup>1</sup>, D.V. Puzanov<sup>2</sup>, E.V. Makarova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Biology, Associate Professor, <sup>2</sup> Leading Expert, <sup>3</sup> Student  
V.I. Vernadsky Crimean Federal University (Simferopol), Russia

**Abstract.** *The database on taxonomy, ecology and chorology of Chrysomelidae in Crimea created within the CrimInsecta program has allowed to allocate entomological complexes of ecosystems in the Crimean Peninsula, to study their structure and features of biological diversity formation.*

**Keywords:** *Crimea, ecosystem, insects, biological diversity.*

---



---

**Medical sciences**  
**Медицинские науки**

---



---

УДК 61

**ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ  
С ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ**

**Т.Е. Афанасенкова<sup>1</sup>, Е.Е. Дубская<sup>2</sup>, Е.С. Абрамова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> кандидат медицинских наук, доцент, <sup>2</sup> аспирант, <sup>3</sup> кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник

<sup>1,2</sup> ГБОУ ВПО «Смоленский государственный медицинский университет»,

<sup>3</sup> «Научный исследовательский центр» (Смоленск), Россия

**Аннотация.** *Цель.* В статье рассматривается зависимость частоты обострений у больных с язвенной болезнью от проводимого лечения в течение 5 лет. **Результат.** Частота обострений у пациентов без проведения эрадикационной терапии больше, чем у пациентов, которым такая терапия проводилась. Добавление циклоферона к эрадикационной терапии у больных с сопутствующей герпесвирусной инфекцией способствует повышению эффективности лечения у больных с язвенной болезнью. **Выводы.** У пациентов с язвенной болезнью частота обострений заболевания непосредственно связана с проводимым лечением.

**Ключевые слова:** язвенная болезнь, *Helicobacter pylori*, герпес вирус, обострение заболеваний.

**Введение**

Профилактика и лечение болезней – это комплекс не только медицинских, но и социально-экономических мероприятий, которые направлены на сохранение и укрепление здоровья людей вследствие повышения компенсаторно-адаптационных способностей организма, а также устранения причин и условий, вызывающих возникновение рецидива заболевания. Язвенная болезнь (ЯБ) по-прежнему остается наиболее распространенным заболеванием желудочно-кишечного тракта. Несмотря на то, что как во всём мире [7], так и России [1], инфекция *Helicobacter pylori* (НР) одна из наиболее распространённых у человека, попытка рассмотреть её этиологическую роль в развитии ЯБ не увенчалась успехом, но патогенетическая роль НР в развитии и хронизации язвы в настоящее время является общепризнанной. Инфицирование НР всегда ведет к развитию иммунного ответа, практически никогда не заканчивающегося полной элиминацией возбудителя. В первую очередь это связано с тем, что, в отличие от других внеклеточных возбудителей, НР вызывает иммунный ответ преимущественного первого типа, сопровождающийся активацией клеточного звена иммунитета [7, 9]. На фоне прогрессирования воспаления в одних случаях имеет место повреждение и гибель эпителиоцитов с формированием эрозивно-язвенных дефектов, а в других – морфологическая перестройка слизистой оболочки желудка (СОЖ). У части больных ЯБ имеет место микст-инфекция, которая персистирует в СОЖ, способствует утяжелению ЯБ и снижению эффективности эрадикационной терапии из-за большего угнетения механизмов саногенеза. Циклоферон – современный эффективный интерферониндуктивный препарат, сочетающий высокую биологическую активность с низкой токсичностью и отсутствием аллергенного, мутагенного и эмбриотоксического действия на организм человека. Этот препарат способствует быстрой локализации очага инфекции, выработке интерферона в организме, препятствуя развитию иммунодефицитного состояния. Язвенная болезнь, ассоциированная с НР, является показанием к эрадикационной терапии [2, 3, 4, 5]. Все международные рекомендации (Маастрихт-I, 1997; Маастрихт-II, 2000; Маастрихт-III, 2005; Маастрихтский консенсус IV, 2012) посвящены совершенствованию эрадикации НР, которая приводит не только к замедлению и ликвидации воспаления, а возможно и останавливает прогрессирование атрофии. Российская Гастроэнтерологическая ассоциация разработала клинические рекомендации по диагностике и лечению инфекции НР у взрослых, актуальные для Российской Федерации, где представлен алгоритм выбора схемы для первичного лечения и повторных курсов. Адекватный подбор лекарственных препаратов для многокомпонентной схемы эрадикационной терапии привел к тому, что у части пациентов течение заболевания стало более благоприятным, рецидивы язвы стали реже. Но полностью вопросы лечения ЯБ не решены. Существует проблема трудно рубцующихся язв, резистентности язвы к проводимому лечению. С течением времени, возможно, развитие реинфекции НР с возвратом язвы [6].

**Цель исследования:** оценить частоту обострений заболевания у больных с язвенной болезнью за период 5 лет в соответствии с проводимым лечением.

**Материалы и методы исследования.** Нами было обследовано и пролечено 34 пациента по поводу обострения язвенной болезни, которые составили первую группу наблюдения. Диагноз заболевания был установлен на основании клинико-anamnestических данных, результатов фиброгастроэзофагодуоденоскопии

с биопсией слизистой оболочки желудка. Возраст наблюдаемых пациентов от 18 до 55 лет (средний возраст  $45,2 \pm 3,1$ ). Длительность заболевания находилась в пределах от 1 до 18 лет, в среднем 5,5 лет. У всех пациентов во время обследования кроме НР в СОЖ выявлена герпесвирусная инфекция, вызванная вирусами простого герпеса. Все они получали четырёхкомпонентную терапию (омепразол, де-нол, флемоксина соллютаб, кларитромицин) и иммуномодулятор циклоферон. После достижения ремиссии за пациентами проводилось диспансерное наблюдение в течение пяти лет. Для контроля проведён анализ 66 амбулаторных карт пациентов, находившихся на лечении и обследовании у участковых терапевтов. Длительность заболевания и возраст пациентов были сопоставимы с пациентами, находившимися под нашим наблюдением. Эти пациенты в зависимости от получаемого лечения были отнесены ко второй и третьей группам наблюдения. Во второй группе наблюдения – 30 пациентов получали четырёхкомпонентную терапию, а в третьей – 36 пациентов принимали 7 дней антациды и в течение месяца ингибиторы протонной помпы. В первой и второй группах наблюдения всем пациентам в течение периода наблюдения, за месяц до предполагаемого обострения, проводилось противорецидивное лечение, а в третьей только 6 пациентам.

Для статистической оценки результатов использовался непараметрический критерий  $\chi^2$ . Статистическая обработка данных проводилась ручным методом.

Результаты. Во всех группах наблюдения в СОЖ в 100 % случаев присутствовал *Helicobacter pylori*. В первой группе наблюдения у 34 (100 %) пациентов выявлялась сопутствующая герпесвирусная инфекция. Во второй и третьей группах наблюдения не проводилось исследование на выявление герпес вируса.

Было установлено, что в первой группе наблюдения у 22 (65 %) пациентов обострений в течение первого года не наблюдалось, а у 12 (35 %) пациентов обострения были зафиксированы однократно. Через 2 года обострения в этой группе наблюдались у 5 (15 %) пациентов, через 3 года – у 1 (3 %) пациента в связи с погрешностями в питании. Через 4 и 5 лет обострений заболевания зафиксировано не было. Во второй группе наблюдения в течение первого и второго года после проведённого лечения у 18 (60 %) пациентов обострения заболевания были зафиксированы однократно. Через три и четыре года у 10 (33 %) пациентов. А через 5 лет после лечения обострения заболевания были зафиксированы у 5 (17 %) пациентов. В третьей группе наблюдения у всех пациентов были зафиксированы обострения (100 %). Причем у 28 (78 %) пациентов обострения заболевания в течение первого года были выявлены двукратно, а у 8 (22 %) пациентов однократно. Через 2 и 3 года все пациенты данной группы наблюдения обращались вновь с теми же жалобами. Через 4 и 5 лет у 25 (69 %) пациентов обострения были зафиксированы однократно.

При сравнении различий частоты обострений в течение первого года после лечения было выявлено, что пациенты второй и третьей группы достоверно чаще обращались за медицинской помощью, чем пациенты первой группы наблюдения ( $\chi^2 = 36,397$ ,  $\chi^2_{\text{критич.}} = 9,21$  при  $p \leq 0,01$ ). Кроме того, достоверно чаще пациенты второй группы обращались за медицинской помощью, чем пациенты 1 группы ( $\chi^2 = 3,906$ ,  $\chi^2_{\text{критич.}} = 9,21$  при  $p \leq 0,05$ ), как и пациенты третьей группы чаще, чем пациенты первой группы наблюдения ( $\chi^2 = 33,971$ ,  $\chi^2_{\text{критич.}} = 6,636$  при  $p \leq 0,01$ ). Достоверно чаще обострения заболевания выявлялись у пациентов, находящихся в третьей группе по сравнению со второй группой наблюдения ( $\chi^2 = 17,600$ ,  $\chi^2_{\text{критич.}} = 6,636$  при  $p \leq 0,01$ ). При сравнении различий частоты обострений у пациентов с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и язвенной болезнью желудка статистически значимых различий не выявлено ( $\chi^2 = 0,471$ ,  $\chi^2_{\text{критич.}} = 3,841$  при  $p \leq 0,05$ ).

Диспансеризация пациентов в первой группе проводилась в 100 % случаев, во второй группе 12 (40 %) пациентов наблюдались в течение 5 лет после лечения, а 18 (60 %) пациентов – нет. В третьей группе 8 (22 %) пациентов находились под диспансерным наблюдением, а 28 (78 %) пациентов – нет.

#### Выводы:

Полученные нами результаты показывают, что назначение стандартной эрадикационной терапии оказывает высокий saniрующий эффект. Частые обострения ЯБ связаны с невыполнением врачами первичного звена здравоохранения национальных и международных рекомендаций по лечению этого заболевания, что является одной из основных причин, не позволяющих добиться излечения данных пациентов. При частых обострениях ЯБ после проведения противорецидивного лечения необходимо исследовать биоптат СОЖ не только на НР, но и на герпесвирусы, которые оказывают существенное влияние на поддержание воспаления в СОЖ. При выявлении герпесвирусов, для повышения эффективности лечения, стандартную антихеликобактерную терапию необходимо дополнить иммуностимулятором. Все пациенты с ЯБ должны находиться на диспансерном учёте в течение 5 лет, руководствуясь приказом Министерства Здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. №1344н, с проведением им противорецидивного лечения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бордин, Д. Роль пробиотиков в лечении заболеваний, ассоциированных с *Helicobacter pylori* / Д. Бордин, С. Колбасников, А. Кононова и др. // Врач. – № 3. – 2015. – С. 23-27.
2. Лапина, Т.Л. Рациональный выбор эрадикационной терапии инфекции *Helicobacter pylori* / Т.Л. Лапина, Э.Р. Мутигулина, В.Т. Ивашкин // РЖГГК. – 2013. – №5. – С. 74-80.
3. Минушкин, О.Н. Возраст и эрадикационное лечение язвенной болезни двенадцатиперстной кишки / О.Н. Минушкин, Д.В. Володин, И.В. Зверков и др. // Терапевтический архив. – 2007. – №2. – С. 22-26.
4. Минушкин, О.Н. Современный взгляд на проблему эрадикации *Helicobacter pylori* / О.Н. Минушкин, О.В. Аронова // Практикующий врач. – 2002. – №1. – С. 52-54.

5. Хомерики, Н.М. Маастрихт-II и Маастрихт-III: что нужно знать практическому врачу / Н.М. Хомерики // Фармака. – 2007. – № 6. – С. 35-37.
6. Шкатова, Е.Ю. Механизмы формирования торпидного течения гастродуоденальных язв, разработка многофакторного прогнозирования и патогенетического лечения. Автореферат диссертации д.м.н. / Е.Ю. Шкатова. – М., 2008. – 48 с.
7. Malfertheiner, P. Bismuth Improves PPI-based Triple Therapy for H. pylori Eradication / P. Malfertheiner. // Nat Rev GastroenterolHepatol. – 2010. – Vol. 7. – P. 538–539.
8. Tonkic, A. Epidemiology and diagnosis of Helicobacter pylori infection / A. Tonkic, M. Tonkic, P. Lehours et. al. // Helicobacter 2012. 17 (Suppl.1: 1-8).
9. Wilson, K.T. Immunology of Helicobacter pylori: insights into the failure of the immune response and perspectives on vaccine studies / K.T. Wilson, J.E. Crabtree // Gastroenterology. – 2007. – Vol. 133. – P. 288–308.

Материал поступил в редакцию 29.08.16.

## LONG-TERM RESULTS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH GASTRIC ULCER AND DUODENAL ULCER

T.E. Afanasenkova<sup>1</sup>, E.E. Dubskaya<sup>2</sup>, E.S. Abramova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, <sup>2</sup> Postgraduate Student,

<sup>3</sup> Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher

<sup>1,2</sup> Smolensk State Medical University,

<sup>3</sup> Scientific Research Centre (Smolensk), Russia

**Abstract. Research objective.** The article discusses the dependence of the frequency of exacerbations in patients with peptic ulcer on the treatment for 5 years. **Result.** The frequency of exacerbations in patients without the eradication therapy is more than patients who underwent eradication therapy. The addition of cycloferon to eradication therapy in patients with concomitant herpes virus infection enhances the effectiveness of treatment in patients with peptic ulcer disease. **Conclusion.** In patients with peptic ulcer the frequency of disease exacerbations depends directly on the therapy.

**Keywords:** peptic ulcer, Helicobacter pylori, herpes virus, aggravation of diseases.

УДК 61

## ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

М.К. Искакова<sup>1</sup>, Р.Н. Жартыбаев<sup>2</sup>, М.И. Вансванов<sup>3</sup><sup>1</sup> кандидат медицинских наук, доцент кафедры интернатуры по стоматологии,<sup>2</sup> доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой интернатуры по стоматологии,<sup>3</sup> кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургической стоматологии

Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова (Алматы), Казахстан

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются интегрированные методы обучения, позволяющие улучшить эффективность образовательного процесса.

**Ключевые слова:** интеграция, образование, метод, практические занятия.

Под интеграцией в педагогическом процессе исследователи понимают одну из сторон процесса развития, связанную с объединением в целое ранее разрозненных частей. Этот процесс может проходить как в рамках уже сложившейся системы, так и в рамках новой системы. Сущность процесса интеграции – качественные преобразования внутри каждого элемента, входящего в систему [2].

Во время прохождения обучения в интернатуре по стоматологии очень важным моментом является формирование и совершенствование клинического мышления у обучающихся, умение принимать правильное решение в сложных клинических ситуациях. Решение этих сложных задач в образовательном процессе возможно путем внедрения интегрированного обучения. Внедрение интегрированного обучения в образовательный процесс способствует практической и междисциплинарной направленности при проведении занятий по наиболее сложным разделам в области стоматологии. Метод обучения направлен на выработку соглашений, поиск форм организационного взаимодействия, формирование и совершенствование выбора метода лечения, его обоснование, профилактику осложнений. Метод прост по освоению, технике проведения, моделируемой ситуации [1].

Нами были разработаны сценарии практических занятий по следующим темам: «Методы лечения периодонтита: консервативный и хирургический»; «Подготовка пародонтологического пациента к дентальной имплантации»; «Предраковые заболевания слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ». Практические занятия проводились согласно тематическому плану в формате «работа в малых группах», в формате «ТВЛ», в формате «СВЛ».

При проведении практических занятий мы руководствовались факторами выбора наиболее сложных разделов по дисциплинам терапевтической и хирургической стоматологии и тем, что сам метод интегрированного обучения способствует практической и междисциплинарной направленности.

Кроме того, внедрение интегрированного обучения способствует воспроизведению взаимодействия лечащего врача с больным, медицинским персоналом, находящихся во взаимосвязанных, но разных условиях по поводу решения вопросов диагностики заболеваний, клиническим признакам, обоснованию выбора метода лечения, возможным осложнениям, срокам наблюдения. Метод направлен на выработку соглашений, поиск форм организационного взаимодействия, формирования и совершенствования выбора метода лечения, профилактики осложнений. Метод прост по освоению, технике проведения, моделируемой ситуации.

При этом реализуются такие задачи, как углубление знаний по этиологии, патогенезу, клинику периодонтита, совершенствуется клиническое и логическое мышление, навыки диагностики, дифференциальной диагностики, обоснование выбора метода лечения, лечение данной патологии, совершенствование коммуникативных навыков, формирование мотивации к непрерывному совершенствованию своих профессиональных знаний и навыков.

Во время проведения практического занятия обучающиеся принимают решение о достоверности постановки диагноза, плана обследования, окончательного диагноза, обоснованию выбора метода лечения, лечения с позиции доказательной медицины.

Задача каждого интерна заключается в следующем: овладеть профессиональными компетенциями врача во взаимодействии с другими участниками лечебно-профилактических учреждений, умением принимать решение в плане обследования, диагностики и лечения, сформулировать и обосновывать диагноз, план обследования, тактику и лечение, уметь убедить в правильности своего решения и принять достойно доводы экспертов в случае ошибочных действий. Кроме того, интерны имеют возможность приобретения навыков работы в конфликтных ситуациях и способов выхода из конфликта.

Обсуждение результатов и оценка за участие в разборе темы проводится по двум направлениям: высказывание преподавателей и обучающихся о результатах (по регламенту) и подсчет эффективности по оценочным листам: преподаватели двух смежных дисциплин по оценочным листам отмечают эффективность каждого обучающегося по заданным критериям оценки и презентуют свое заключение: заключение преподавателей об эффективности проведения занятия, достижении цели, оценка индивидуальных достижений каждого интерна со стороны его вклада и раскрытию своей роли в выборе и обоснования диагноза и метода лечения.

В качестве наглядности приведем сценарии интегрированных практических занятий с использованием активных методов.

Ведущие принципы построения учебного процесса при проведении интегрированного обучения в формате «работа в малых группах» при разборе темы «Методы лечения периодонтита: консервативный и хирургический»:

- опора на предшествующий профессиональный опыт и знания по смежным дисциплинам, а также по анатомии, патологической физиологии, фармакологии, патологической анатомии, пропедевтике терапевтической стоматологии, пропедевтике хирургической стоматологии, коммуникативным навыкам;
- умение обосновать выбор методы лечения периодонтита;
- формирование тактики при наличии ошибочных действий и развития осложнений, сроков наблюдения;
- формирование навыков работы с использованием современных диагностических методов;
- развитие коллективных отношений, командного подхода в решении проблем;
- во время решения проблемы – раскрытие клинического и научного потенциала.

При проведении практического занятия в формате «работа в малых группах» использовались:

- разработанный сценарий с описанием методики и роли участников;
- иллюстративный метод – позволяющий оценить клиническую ситуацию;
- проблемный метод – позволяющий оценить уровень владения диагностическими методами, умение составления плана обследования, обоснования выбора метода лечения, оценки исхода заболевания.

**Цель внедрения:** сформировать и усовершенствовать профессиональные компетенции среди интернов по методам лечения периодонтита, обоснованию диагноза, плану диагностики, обоснованию выбора метода лечения и лечения с позиции доказательной медицины.

**Описание внедрения:**

1. Вводное слово преподавателя с обоснованием темы, цели и задач (10 мин.).
2. Инструкция по проведению интегрированного занятия в формате «работа в малых группах». Все участники занятия делятся на 2 группы, один интерн в роли эксперта (7 мин.).
3. Просмотр видеофильма с участием стандартизированного пациента с периодонтитом (хронические формы периодонтита: гранулирующий, гранулематозный).
4. После просмотра видеофильма задание «малым группам»: определение причины, обоснование дополнительных методов обследования, обоснование постановки диагноза, обоснование выбора метода лечения, лечение с позиции доказательной медицины.

Реальный пациент по данным профилактического осмотра или по обращаемости.

Преподаватель: врач-стоматолог-терапевт непосредственно проводит клинический разбор по иллюстративному материалу, оценивает уровень сбора жалоб, проведения объективного осмотра, достоверность проведения дополнительных методов обследования, интерпретацию полученных результатов, обоснование выбора метода лечения, возможные ошибки и осложнения до лечения, во время лечения и после лечения.

Преподаватель: врач-стоматолог-хирург непосредственно проводит оценку действия обоснования хирургического метода лечения, возможные осложнения во время и после хирургического лечения.

5. Практическая работа в «малых группах» – задание по дифференциальной диагностике (хронических форм периодонтита, обострение хронических форм периодонтита), обоснованию клинического диагноза, плана обследования и выбору метода лечения (50 мин).

6. Межгрупповая дискуссия с использованием дебатов, мультимедийной презентации, оформление в истории болезни клинического диагноза, плана обследования и лечения, выступление эксперта по результатам эффективности клинического разбора (50 мин.).

7. Подведение итогов, выступление преподавателя, рефлексия (30 мин.).

**Этапы занятия:**

- Подготовительный этап, изучение ситуации и ознакомление с методикой проведения занятия.
- Проведение интегрированного занятия в формате «работа в малых группах» по теме: «Методы лечения периодонтита: консервативный и хирургический»:
- Анализ занятия, подведение итогов и оценка индивидуальных учебных достижений интернами, согласованно оценочным листам.

Основными принципами построения интегрированного занятия в формате TBL при разборе темы «Подготовка пародонтологического пациента к дентальной имплантации» явились:

- опора на предшествующий профессиональный опыт и знания по смежным дисциплинам, а также по анатомии, патологической физиологии, фармакологии, патологической анатомии, пропедевтике терапевтической стоматологии, пропедевтике хирургической стоматологии, коммуникативным навыкам;
- умение обосновать методы лечения при патологии пародонта;
- формирование тактики при наличии ошибочных действий и развития осложнений, сроки наблюдения;
- формирование навыков работы с использованием современных диагностических методов;
- развитие коллективных отношений, командного подхода в решении проблемы;
- во время решения проблемы – раскрытие клинического и научного потенциала.

При проведении интегрированного занятия в формате TBL была использована следующая методика:

Командный метод – две команды решают одну клиническую проблему – особенности подготовки больного с патологией пародонта к дентальной имплантации;

Иллюстративный метод – каждая команда оценивает конкретную клиническую ситуацию с использованием иллюстративного материала: выписки из истории болезни, рентгеновские снимки, лабораторные анализы;

Проблемный метод – позволяет оценить уровень владения двух команд диагностическими методами, включая план обследования, обоснование тактики лечения пациента, его подготовки к дентальной имплантации.

**Цель внедрения:** сформировать и усовершенствовать профессиональные навыки.

**Описание внедрения:**

1. Вводное слово преподавателя с обоснованием темы, цели и задач (10 мин.).

2. Инструкция по проведению интегрированного занятия в формате TBL, выбор команд (7 мин.).

3. Просмотр видеофильма с участием стандартизированного пациента с патологией пародонта (генерализованный пародонтит средней и тяжелой степени тяжести) (15 мин.).

После просмотра команды получают задание: определение причины заболевания, обоснование дополнительных методов обследования, обоснование постановки диагноза, обоснование выбора метода лечения.

4. Прием тематического пациента по данным профилактического осмотра или по обращаемости.

Преподаватель: врач-стоматолог-терапевт непосредственно проводит клинический разбор: оценивает уровень сбора жалоб, проведение объективного осмотра, достоверность проведения дополнительных методов обследования, интерпретацию полученных результатов, обоснование выбора метода лечения, возможные ошибки и осложнения до лечения, во время лечения и после лечения.

Преподаватель: врач-стоматолог-хирург непосредственно проводит оценку действия обоснования хирургического метода лечения, в частности применения дентальной имплантации в данной клинической ситуации, возможные осложнения во время и после хирургического лечения.

5. Практическая работа: прием тематических пациентов. После завершения практической части – клинический разбор: по обоснованию диагноза, выбору метода лечения, владению мануальными навыками, ведению медицинской документации с использованием оценочных листов (80 мин.).

6. Межкомандная дискуссия с использованием дебатов, мультимедийной презентации по обоснованию клинического диагноза, плана обследования и лечения. Выступления преподавателей по поводу межкомандной дискуссии, поощрение той команды, которая представила более эффективный клинический разбор (50 мин.).

7. Подведение итогов, рефлексия (20 мин.).

**Этапы занятия:**

– Подготовительный этап, изучение ситуации и ознакомление с методикой проведения занятия.

– Проведение интегрированного занятия в формате TBL по теме: «Подготовка пародонтологического пациента к дентальной имплантации».

– Анализ занятия, подведение итогов, оценка индивидуальных учебных достижений интернов, согласно оценочным листам.

При проведении интегрированного занятия в формате CBL по теме: «Предраковые заболевания слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ» были поставлены задачи по углублению знаний по этиологии, патогенезу, клинику предраковых заболеваний слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ, совершенствованию клинического и логического мышления, формированию навыков онкодиагностики, дифференциальной диагностики, тактики ведения лечения, совершенствованию коммуникативных навыков, формированию мотивации к непрерывному совершенствованию своих профессиональных знаний и навыков.

Ведущие принципы построения интегрированного занятия: опора на предшествующий уровень знаний смежных дисциплин, а также гистологии, цитологии, патологической физиологии, фармакологии, патологической анатомии, пропедевтике терапевтической стоматологии, пропедевтике хирургической стоматологии, коммуникативным навыкам. Важными моментами были уровень оценки определения развития предраковых заболеваний полости рта на ранних стадиях; наличие навыков по онконастороженности, навыков работы современными диагностическими методами, навыков командной работы при наличии проблемной ситуации.

Были использованы следующие методики:

Метод иллюстративный – позволяющий оценить клиническую ситуацию.

Метод проблемный – позволяющий оценить уровень владения диагностическими методами, уровень составления плана обследования и лечения

**Цель внедрения:** сформировать и усовершенствовать профессиональные компетенции по предраковым заболеваниям слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ, обоснованию диагноза, плана диагностики и лечения с позиции доказательной медицины.

**Описание внедрения:**

1. Вводное слово преподавателя с обоснованием темы, цели и задач (10 мин.).

2. Инструкция по проведению интегрированного занятия в формате CBL (7 мин.).

3. Иллюстративный метод: просмотр видеофильма с участием стандартизированного пациента

с предраковой патологией слизистой оболочки полости рта (красный плоский лишай, эрозивно-язвенная форма; веррукозная форма лейкоплакии, декубитальная язва, хейлит Манганотти).

4. После просмотра – задание по оценке проблемной ситуации: определение причин, способствующие развитию предраковых состояний полости рта, обоснование дополнительных методов обследования, обоснование постановки диагноза, тактика ведения и лечения с позиции доказательной медицины.

5. Прием пациентов по данным профилактического осмотра или по обращаемости.

Непосредственно под контролем преподавателей интерны проводят клинический разбор пациента. Преподаватель: врач-стоматолог-терапевт оценивает уровень сбора жалоб, проведение объективного осмотра, достоверность проведения дополнительных методов обследования, интерпретацию полученных результатов. Преподаватель: врач-стоматолог-хирург проводит оценку действия интернов по выявлению предраковых заболеваний на ранних стадиях развития, оценивает уровень онконастороженности и профилактику предраковых заболеваний (90 мин.).

6. По завершению практической части клинической разбор пациентов, определение проблемной ситуации, пути решения проблемных ситуаций, обоснование решения клинических ситуаций, профилактические мероприятия, оформление медицинской документации (50 мин.).

7. Подведение итогов занятия, выставление оценок, рефлексия (30 мин.)

#### **Этапы занятия:**

– Подготовительный этап, изучение ситуации и ознакомление с методикой проведения занятия.  
– Проведение интегрированного занятия в формате CBL по теме: «Предраковые заболевания слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ».

– Анализ занятия, подведение итогов и оценка индивидуальных учебных достижений интернами, согласно оценочным листам.

Таким образом, проведение и внедрение интегрированных занятий в учебный процесс совершенствует профессиональные компетенции у интернов, обучает их находить решение в сложных клинических ситуациях, развивает навыки работы современными диагностическими и лечебными методами, умение работать в команде, развивает клинический и научный потенциал.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Исакова, М. К. Повышение профессиональной компетенции у обучающихся в интернатуре / М. К. Исакова, Р. Н. Жартыбаев // International scientific-practical conference of pedagogues and psychologists «Scientific genesis». – Geneva, 2014. – P. 78–80.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Интегрированное\\_обучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Интегрированное_обучение).

*Материал поступил в редакцию 19.08.16.*

#### **INTEGRATED METHODS OF TEACHING**

**M.K. Iskakova<sup>1</sup>, R.N. Zhartybayev<sup>2</sup>, M.I. Vansvanov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Candidate of Medicine, Associate Professor of Department for Odontology Internship,

<sup>2</sup> Doctor of Medicine, Professor, Head of Department for Odontology Internship,

<sup>3</sup> Candidate of Medicine, Associate Professor of Department for Surgical Dentistry  
Asfendiyarov Kazakh National Medical University (Almaty), Kazakhstan

**Abstract.** *This article deals with integrated methods of teaching, which allow raising efficiency of academic process.*

**Keywords:** *integration, education, method, practical studies.*

---

---

**Historical sciences and archeology**  
**Исторические науки и археология**

---

---

UDC 93:902

**THE ROLE AND IMPORTANCE OF INTELLIGENCE SUPPORT  
IN PROVIDING THE SECURITY OF THE EMPIRE OF AMIR TEMUR**

**D.O. Rustamov**, Forth-Year Student  
Uzbekistan State World Language University (Tashkent), Uzbekistan

***Abstract.** The article analyzes the role and significance of intelligence support in the security of the empire of Amir Temur. Also, it highlights the ways and methods of application and usage of intelligence support services basing on historical and scientific sources.*

***Keywords:** Amir Temur, intelligence support, counter-intelligence, security, military art, merchants, tourists.*

It is well known that the basis of power and the loyal support of Amir Temur was his army, which was considered the best in the Asian world. This was possible due to the fact that his military talent revealed in two ways – firstly as reorganizer of troops, and secondly, as the holder of talent invincible commander. From his youth he appeared on the political scene as an active politician and military figure. Having become the ruler of Samarkand, he built a great army and carried on many annexationist campaigns.

The device of Amir Temur, his mastery of the commander, the military strategy for many centuries served as a model for the states of the East and the West. In his era culture, science, architecture, visual art, music, poetry achieved extraordinary prosperity, have confirmed many of the customs of our people. Particularly, it was instructive boundless caring about the art and science of people of Amir Temur.

During the life of Amir Temur on Governance and a special essay was written to ensure the security of the country, known as “The Code of Temur”. This valuable historical source of the middle Ages consists of two parts. It outlines Autobiography of Amir Temur and related to his life events, the views of this outstanding statesman and military leader in the art of war, and device control of the country.

In the “Code” a lot of attention is paid to the main pillars of the state: officials and military commanders down to the ordinary soldier. It defines the rights and obligations of everyone, from the emperor and ending with a simple warrior. Ruler “is to elect incorruptible vizier and friendly”.<sup>1</sup> Vizier under the direction of the divan has been responsible for the overall situation of citizens and troops of the financial condition of the country and the activities of state institutions. “Code” Amir Temur is a valuable set of laws on the management of the state and the army, the security methods of the country and society.

Despite this, Amir Temur idolized Genghis Khan and used similar methods to build his empire. For example, he was a military mastermind who led a multi-ethnic army. He instilled great loyalty, and was adept at taking advantage of temporary weaknesses in the political state of his enemies. He also used spies and propaganda to sow the seeds for invasion, and planned his campaigns years in advance. Amir Temur was a natural leader. He spent his teenage years leading a band of petty thieves. They stole livestock from farmers, and property from travelers and merchants.

In the person of our ancestor, Amir Temur, will, desire for freedom and independence are seamlessly and beautifully blended. Even in the last hours of his life, he taught his children: “The sovereignty of the ownership manage the nation, the army and the people.” If you think about it more deeply, this instruction was addressed to us – the current descendants of the great Amir Temur.

Intelligence support was to determine the type and the number of troops, weapons and military leaders. Additionally, it was collecting information about the biography of prominent military chiefs, their ancestors, etc.<sup>2</sup>

Of particular importance was the attitude of the people to the current ruler or conqueror. They studied in detail the opinion of the population policy of the ruler. It played an important role in the conquest of new states.

Marozzi is fascinated by Temur and his extraordinary career. He quotes lavishly from the Spanish envoy, Clavijo, and also from two early biographers, the Persian court historian Sharaf ad-din Ali Yazdi, and the Syrian Ahmed ibn Arabshah, the former a panegyrist, the latter a severe critic. Arabshah had been a boy of eight or nine when Temur’s army sacked his native city of Damascus in 1401, four years before the Amir’s death. Both writers, however careful their research may have been, must be considered secondhand authorities, not necessarily to be trusted, even when their bias is discounted.

We take stringent measures to punish thieves and robbers on the highways. “The road was placed guards to do patrols and secure communication. Travellers and merchants have the right to demand that their belongings and wealth were escorted to this detention, which was responsible for each missing item”.<sup>3</sup> Special decree was to appoint the person in cities and urban areas, which was supposed to “take care of the people and the soldiers safe. All thefts committed in his area, lying on his responsibility”.<sup>4</sup>

Marozzi has no doubt that in achievement as in scale Temur’s empire surpassed anything to be found in the contemporary 14th- and early 15th-century Europe. The Spanish ambassador, Ruy Gonzalez Clavijo, was amazed

by the splendor of Temur's court as by the achievements of his army.

He was monstrously cruel, both carefully and carelessly cruel. The inhabitants of cities that resisted him were massacred. We are told, though the figures may be exaggerated, of piles of skulls, 70,000 or even 90,000 in number. The record of slaughter is appalling, and ultimately tedious.

However, counter-intelligence matters in the country had an important role. As stated in the "Code", "Inside the country, there are people who work for the benefit of other kings. They are the biggest threat to the country's stability. The challenge is to find counter-intelligence and expose these people".<sup>5</sup>

Amir Temur particularly drew attention to the selection of future spies. He has personally studied the past, family status, mental and moral state candidates. He created his own system of testing and rechecking future scouts. The personal orders of Amir Temur in every province opened vacations of clerks. His task was to write on a daily basis on the socio-political situation in the provinces of domestic policy, the attitude of rulers to citizens, etc. Thus, Amir Temur possessed all the necessary information in the provinces. He improved service couriers and transportation throughout the Maurya, made policing units that provided security even for travelers. Amir Temur sent scouts as traders, writers, poets, astrologers, travelers, artisans, and others. Especially the elderly were of great benefit. So they were very careful, vigilant, sensitive, etc.

As noted by historians, before entering into battle with opponents, he often sent his scouts, in the face of different people. So he gathered all the necessary information about the enemy.<sup>6</sup>

As foreign historian Marcel Bryon says, Amir Temur put the basis for creating a well-armed and trained army. He taught his emirs basics of strategy and tactics. Amir, who won the victory over the enemy, received the right to participate in the Council of State, was propagated: insignia, flags. Ranks Emir during the reign of Amir Temur was awarded more than 300 of his followers (or rather 313). One received the rank of Emir al-Umar – Commander in Chief, four of them – beglyar-begi, each hundred of them received the ranks of thousandman, centurion, foreman.

There were 12 degrees of the emirs. Emir of the 12<sup>th</sup> degree was considered Deputy Emir al-Umar (Commander in Chief). Each of the 12 relied emirs had his badges, banners and drums. Amir al-Umar had 10 thousand. Soldiers had one banner timpani, special sign (colors flag) and marquee (chartug). Each of the 4-Runner-Beks (Mayor of the city) was one banner, timpani. Tavadzhi is special officer for particularly important instructions of the governor. If required, he called on the army of a certain number of cavalry and infantry with a prescription to ensure the necessary number of people. He was engaged in collecting and placing troops on halts during the march and before the battle.<sup>7</sup>

Due to its historical, state activities, supported political and economic stability in the vast area of the Middle East, Amir Temur restored the main route of world trade transcontinental highway – the Great Silk Road and ensured the prosperity of the state.

#### Notes

<sup>1</sup> Тузуклари, Т. Халқаро Амир Темур жамғармаси / Т. Тузуклари. – Т.: "Шарқ" НМАК, 2005. – йил. Б-92.

<sup>2</sup> Содиков, Х. Амир Темур салнатанида хавфсизлик хизмати / Х. Содиков. – Т.: "ARTFLEX", 2010. – йил. Б-9.

<sup>3</sup> Содиков, Х. Амир Темур салнатанида хавфсизлик хизмати / Х. Содиков. – Т.: "ARTFLEX", 2010. – йил. Б-11.

<sup>4</sup> Бердиев, Б. "Темур тузуклари" да жамият ижтимоий қатламларининг акс этиши / Б. Бердиев. – Ижтимоий фикр-инсон ҳуқуқлари, 2013. – йил №3. – Б-115.

<sup>5</sup> Тузуклари, Т. Халқаро Амир Темур жамғармаси / Т. Тузуклари. – Т.: "Шарқ" йил НМАК, 2005. – Б-117.

<sup>6</sup> Ўзбекистонда ҳарбий иш тарихидан. – "Шарқ" МАКБ. – Тошкент, Б-101.

<sup>7</sup> Брион, М. Мен ким, Соҳибқирон-Жаҳонгир Темур / М. Брион. – Т.: "Янги аср авлоди", 2014. – Б. 21–22.

#### REFERENCES

1. Бердиев, Б. "Темур тузуклари" да жамият ижтимоий қатламларининг акс этиши / Б. Бердиев. – Ижтимоий фикр-инсон ҳуқуқлари, 2013. – йил №3. – Б-115.

2. Брион, М. Мен ким, Соҳибқирон-Жаҳонгир Темур / М. Брион. – Т., "Янги аср авлоди", 2014. – Б. 21–22.

3. Содиков, Х. Амир Темур салнатанида хавфсизлик хизмати / Х. Содиков. – Т.: "ARTFLEX", 2010. – йил. Б-9.

4. Содиков, Х. Амир Темур салнатанида хавфсизлик хизмати / Х. Содиков. – Т.: "ARTFLEX", 2010. – йил. Б-11.

5. Тузуклари, Т. Халқаро Амир Темур жамғармаси / Т. Тузуклари. – Т.: "Шарқ" НМАК, 2005. – йил. Б-92.

6. Тузуклари, Т. Халқаро Амир Темур жамғармаси / Т. Тузуклари. – Т.: "Шарқ" НМАК, 2005. – йил. Б-117.

7. Ўзбекистонда ҳарбий иш тарихидан. – "Шарқ" МАКБ. – Тошкент, 2010. – йил. Б-101.

8. Ўзбекистонда ҳарбий иш тарихидан. – "Шарқ" МАКБ. – Тошкент, Б-101

*Материал поступил в редакцию 23.08.16.*

## РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ РАЗВЕДКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ИМПЕРИИ АМИРА ТИМУРА

Д.Ў. Рустамов, студент IV курса

Ўзбекистон Республикасидаги давлат ташкилотлари раҳбарлари ва мутахассислари университетининг (Ташкент), Ўзбекистон

**Аннотация.** В статье анализируются роль и значение разведки в обеспечении безопасности империи Амира Тимура. А также освещаются пути и методы, способы применения и использования службы разведки на основании исторических и научных источников.

**Ключевые слова:** Амир Тимур, разведка, контрразведка, безопасность, военное искусство, торговцы, туристы.

UDC 93:902

## SOCIAL AND INDIVIDUAL ASPIRATIONS IN THE POLISH REVISIONIST MARXISM

S. Fiszler, Associate Professor, Head of the Institute of Polish and Czech  
University of Lorraine (Nancy), France

**Abstract.** During the post-Stalinism “Thaw” in the 1960, Polish philosophers and historians of ideas, such as Adam Schaff (“Marxism and the Human Individual”, 1965), Leszek Kołakowski (“Toward a Marxist Humanism”, 1967), Leszek Pomian (“The Existential Philosophy”, 1965) offered a rereading of Marxism challenging one of the last grand narratives of history and its dogmatic interpretation, Stalinism. They attempted to reinterpret Marxism in two ways: studying the alienation in the capitalist and socialist societies through the philosophy of “a Young Marx”, author of “historical works”, and trying to reconcile Marxist historical determinism with Sartre’s existential indeterminism. In this manner, placing the individual in the centre of their reflection and advocating a humanist interpretation of Marx, they showed the disparity between the Marxist’s view of the future classless society and reality. At the same time, this historical revision of Marxism aimed to reform socialist societies of the Central and Eastern Europe by giving them intellectual means of renewal. The author of this paper structures it around the connection between a collectivist doctrine and individualism, and discusses through a close reading of Polish revisionist Marxists how their reinterpretation of Marxism relates to the understanding of the Polish society and its aspirations in the 1960.

**Key words:** the post-Stalinist “Thaw”, the Polish October (1956), the revisionist Marxism, the individual and history.

During the post-Stalinism “Thaw”, in the 1960 Polish philosophers and historians of ideas, such as Adam Schaff, Leszek Kołakowski, Krzysztof Pomian offered a rereading of Marxism, challenging one of the last grand narratives of history. They all were branded “revisionists” and gradually forced into silence; while those officials who resented their loss of totalitarian controls were labeled “dogmatists” and were checked in their ambitions by the new First Secretary of the Party Władysław Gomułka who pledged a “Polish road to socialism”. In general, the decade 1956-1966 was characterized by moderate reforms, an uneasy truce between divergent Party factions combating each other behind the scene, between the Party and the Roman Catholic Church, and between the government and public opinion.

Very orthodox and rigid in his early writings, in 1955 Kołakowski joined the editorial staff of *Po prostu* (*Straight Talk*), a rebellious weekly of young Communist intellectuals. The paper was to become a major force preparing the “Polish October” of 1956. This year, he published *Responsibility and History*, four part critique of Soviet-Marxist dogmas, in the Polish periodical *Nowa Kultura* (*New Culture*). Some of his philosophical essays were translated into Western languages<sup>1</sup>, often to his uneasiness, for as a member of Polish United Worker’s Party, he had no wish to add fuel to the non-Marxist or anti-Marxist opposition. In those years Kołakowski won the acclaim of the young generation as the sharpest mind among the “revisionists” and became close to Adam Schaff, considered as an official ideologue of the Party. In 1965, the latter published *Marxism and the Human Individual* (*Marksizm a jednostka ludzka*)<sup>2</sup>, placing this one in the center of his reflection influenced by Sartre’s *Critique of Dialectical Reason* (1960). The same year Kołakowski and Pomian published an anthology of *The Existentialist Philosophy* which shows how increasingly fascinated they were by different currents of this thought.

The Polish revisionists pursued three principal objectives. In the first place they rejected Stalinist’s dogmas, principally the doctrine of the sharpening class struggle under socialism and the idea that the class enemy must be stamped out by terror. Kołakowski identifies Stalinism with a sect which “surrounded itself with an impenetrable ideological and ritualistic fence” and “peopled its world with a thousand new deities, each demanding worship under threat of excommunication on grounds of atheism.”<sup>3</sup> With the rejection of the dogma, Marxism was reappraised and the stress was laid on the thought of the young Karl Marx<sup>4</sup> and the theory of alienation. In Schaff’s opinion “when Marxism lost sight of the problems of the individual and emphasis was shifted to the study of mass movement, neglect of everything connected with the individual was a natural result.”<sup>5</sup> But, over and above that, the revisionism was an attempt to enrich the Marx’s philosophy and to transcend it because, as Schaff says, “it is foolish [...] to remain blind to the fact that [the] course of [history] has been different and has taken place in conditions other than those originally envisaged, and to cling to old formulas that were suited to other conditions.”<sup>6</sup> In other words, the Polish revisionists subscribed to Marx’s conception of communism as a movement changing reality and not as a steady state of affairs.

Shifting emphasis from masses to individuals, the revisionists reconsidered the role of intellectuals in the modernization of the Marxist’s theory. Kołakowski asserts that “the spiritual dominion of any ruling class over the people [...] depends on its bonds with the intelligentsia.”<sup>7</sup> By these words he identifies himself with a long Polish tradition which regarded the intelligentsia as an elite of the nation, aspiring to preserve and shape its constantly threatened identity and trying to place itself above all partisan interests. Furthermore, Kołakowski evokes the figure of a priest and a jester, deep-rooted in the Polish and Central European literature and culture:

“The priest is the guardian of the absolute; he sustains the cult of the final and the obvious as acknowledged

by and contained in tradition. The jester is he who [...] doubts all that appears self-evident [...] reveals contradictions in what appears obvious [...] derides common sense and reads a sense into the absurd.”<sup>8</sup>

It is obvious that in the context of the 60 the priest symbolizes all dogmatists, whereas the jester embodies a handful of revisionists. Although Kołakowski recognizes a dialectical interdependence of priest's and jester's philosophies, he declares himself in favor of the second one for which the Stalinist doctrine became a subject of derision. By the way, Kołakowski, apparently inspired by Witold Gombrowicz, sees in the conflict between the jester and the priest the clash between the traits of adolescence and senility. Besides derision, he recommends adopting “inconsistency” as a philosophical method and an “individual attitude [...] which is merely a consciously sustained reserve of uncertainty, a permanent feeling of possible personal error.”<sup>9</sup> Thus, Kołakowski revives the old philosophical skepticism which was incompatible with unquestionable optimism and faith in a steady progress.

The revisionists focused on individual, reinterpreting the Marx's theory of alienation adapted from Feuerbach's *The Essence of Christianity* (1841). They disagree in particular with Engels's opinion that the transition to socialism is a leap from the realm of necessity to the realm of freedom. In fact, the abolition of private property, as the appropriation of human life, did not eliminate alienation and the dehumanization of life. In socialist countries there were various forms of alienation, principally resulting from the existence of the State. During the Stalinist's period, it was a coercive machine that began to crush and annihilate its makers. The Polish October Revolution was a natural reaction against the “cult of personality” and the dictatorship of the Communist Party. Nevertheless, according to Adam Schaff, in the post-Stalinist socialist countries the State is an indispensable administrative and bureaucratic machine whose existence results from the technological complication of the modern world, unimaginable in Marx's epoch. If the vast and complicated State machinery of administration has to remain, a social division based on the exercise of power cannot be eliminated. In this situation, the struggle for democratization of social life and against bureaucracy, often identified with “red bourgeoisie” or a “new class”, should be conceived in Schaff's opinion “as a struggle against bureaucracy that is bad, unreasonable, incompetent [...] but not against [...] bureaucracy in general”. In any case, given the transformations of the modern civilization, the State, under capitalism as well as under socialism, would remain what it is: a Moloch compared with which the individual is a very atom.

The second major aspect of alienation in socialist societies is the alienation of labor which results from its division and specialization. Marx analyzed the nature of this alienation under capitalism. But Schaff claims that “the technical aspects of the problem cut across all systems – for example, work on an assembly line is inherently the same regardless of government.”<sup>10</sup> The only way to overcome it would be by reducing working time. On the other hand, independently from the character of government and political system, a world in which man has attained the power of self-destruction and could be unable to control the forces he has himself released, is an alienated world. As we see, Schaff regards as utopian the Marxist's theory of the elimination of alienation in socialist societies. Proposing to soften its effects, he does not believe in the possibility to eradicate it entirely in the modern world of ever more universal relations linked with modern techniques of production and means of communication. From this point of view, he differs from both dogmatists and radical revisionists who under the influence of the utopian socialism hoped to create a society of self-governing associations of free producers. Moreover, this idea was still very much alive in the ranks of Solidarity in the 80.

The issue of national and social freedom was a central one of the Polish October. The slogans like “We want a free Poland”, “Down with the Russians”, were chanted along with “Down with the Communist dictatorship”, “We want free elections” at thousands of meetings. Gomułka himself, enthusiastically supported by the great majority of society, in his public speeches, criticized the hardships of Stalinism and promised reforms to democratize the country and liberalize the State's policy. Thus, Polish communists found themselves unexpectedly and paradoxically at the head of a nation liberation movement. These circumstances combined with openness to existential philosophy urged the revisionists to re-examine the issue of the freedom and individual's relationship to history. Working on the principle that man is not only a product of history but also its maker, they tried in particular to answer how to solve the conflict between the objective Marxist laws of historical development and the individual's free will, necessity and freedom. In chapter “The individual and history” of his book *Marxism and the human Individual*, Adam Schaff attempts to reconcile Marxist historical determinism with Sartre's existential indeterminism, arguing that man could only become free and able to shape his own life and history as he became conscious of the determinisms to which he is subject. He asserts that freedom is a recognized necessity:

“For what matters is not that the choice made by man should be unconditioned, but that it should be made of his own free will and not the result of coercion by some external force. Man's freedom is not measured by the degree of his [...] detachment from social determinants (which in any case is a fiction) but by the extent to which he understands his purposes and the ways of achieving them through choice of the proper action.”<sup>11</sup>

In other words freedom is to be found wherever the individual can choose, without being forced, between a number of courses of action, even though his choice is determined by some social or individual factors and can be explained in terms of them.

Kołakowski goes even further reasserting the personal, or “subjective”, factor in history. In his essay *Responsibility and History*, he questions historical determinism which is “by nature vague”<sup>12</sup>. In obedience to Stalinist doctrine, socialism was historical inevitability and individuals were subordinated to it as its tools. Morals had to conform to the necessary process of progress whose nature was arbitrary defined by the Communist party. Consequently, all the crimes

perpetuated in the name of this historical necessity, described as the demiurge of history, were regarded as morally good actions. Kołakowski claims the “ethical individualism” according to which it is impossible to evaluate morally the good or bad results of an anonymous historical process, of a group or social class. Only human beings and their deeds are subject to moral judgment<sup>13</sup>.

In his approach to the dilemmas facing the individual and his relationship to history Kołakowski is undoubtedly closer than Schaff to the existentialist conception of man as an autonomous monad of consciousness, “lonely” and “doomed to freedom”. But both of them take a very similar position claiming the freedom of scientific and artistic expression, subjected to a strict control under Stalinism. According to Schaff, “it must be an axiom that *scientific* work can only be reached through the *investigations of scientists*, and *artistic* truth through the *explorations of artists*.”<sup>14</sup> It can be noted, incidentally, that a relative normality of development that art, literature and science had recovered during the Polish October, has been maintained until the collapse of socialist regime, in spite of the existence of censorship. In 1960 a flow of translations from English and French brought Albert Camus, Jean-Paul Sartre, Faulkner, Beckett, Ionesco to Polish readers. Several forerunners of existentialism, such as Stanisław Ignacy Witkiewicz and Witold Gombrowicz, whose names had been forbidden, came to the surface. A multitude of writers whose debuts had been delayed during the preceding period could publish their works. In their poems, Zbigniew Herbert and Wisława Szymborska conjured large existentialist puzzles, while the Polish Film School underlined the role of individual as opposed to collectivity.

We can observe that by focusing on the individual, the revisionist Marxists express the Polish society’s aspirations in the post-Stalinist period. In this manner they convey Marxism humanism closely connected with the concept of happiness. As a matter of fact, the young Marx wanted to make man happy by eliminating the existing social causes of human unhappiness and by liberating the individual from alienation. Communism was regarded as the best means to realize this ideal: having eradicated the roots of human misery as a mass phenomenon it should give each person free play in the pursuit of happiness and let them be happy in their own way. From this point of view, Stalinism was the opposite of Marxism because, by abolishing individual identity, it tried to impose the same stereotype of happiness on everybody. Quoting Zamiatin’s *We* and Orwell’s *1984*, Schaff asserts that “a society that, to achieve a fusion of individual and public interests, strives to enforce a *generally binding* model of human happiness must inevitably end with a horrifying tyranny that stifles the individual with a totally dehumanized life.”<sup>15</sup>

However, the pursuit of individual happiness in socialist countries should come along with the development of a social attitude. This one is the reverse of a narrow egoism which results from the market competition and the idolatrous worship of money raised to the status of supreme value. For the aim of communism is, in the words of Schaff, “to make men regard not only such things as stealing as dishonest and indecent, but also any kind of selfish behavior which, by the standards of capitalist society, is perfectly compatible with honesty and respectability.”<sup>16</sup> As for the young Kołakowski, his defense of human and humanistic socialism is accompanied by his criticism of the “lure of capitalism” which, according to him “is very great in Poland”.

The revisionists wanted to democratize Polish society and to involve its members into public affairs through activity in social organizations and by a devolution of certain kinds of power, above all in the economic and administrative field, to civic and workers’ organizations. Nevertheless some of them tried to justify by international situation the dictatorship of the proletariat which, according to Marx, was a relatively brief post-revolutionary phase. In 1965, Schaff puts the question: ‘can the socialist countries permit themselves as broad a development of democracy as they would like? Can they solve the problem of the personal liberties of the citizen as they would like?’, and he answers: “No, they cannot.”<sup>17</sup> In order to shorten the transition stage from dictatorship to democracy, the revisionists advocate the formation and cultivation of libertarian attitudes and habits, stamped out by the Stalinist terror. Schaff encourages to “cultivate a new human personality that would be distinguished equally by commitment to social concerns and responsibility for them as by independence of mind and intelligent disobedience if this is required by the social good.”<sup>18</sup>

We might reasonably assume that these words show social hopes for progressive democratization after Gomulka’s “Thaw”. It is undoubtedly true that the era of Stalinization of Poland had forever ended and that society became more liberal in the late 1950 and in the early 1960. There was some normalcy, life looked a little more comfortable. Tadeusz Różewicz, one of the best known Polish post-war writers, eludes to this in his play *Witnesses*, published in 1962 and subtitled *Our little stabilization*. Already in the play’s first hundred words, the author notes the change in climate, stating: “we again have something resembling poetry”, and follows it immediately with what will be a recurring refrain: “we cross our legs” – for the first time in years, one can sit back and relax. But eventually, aspirations for full liberalization were proven false, as Gomulka’s regime became more conservative. In the second half of the 1960 one could observe a growing disparity between intellectual and political life in the country. The revisionists’ hopes for progressive political change in Poland were replaced with disillusionment which is one of the principal causes of their breaking off with the Party and, as for some of them, their progressive rejection of the concept of Marxism as a separate school of thought. But, as Kołakowski asserts in *Permanent and Transitory Aspects of Marxism*, the most significant division is not between orthodox Marxists on one hand and everyone else on the other. It is between the Right and the Left in the humanities. And by the intellectual Left he means: “radical rationalism in thinking [...] an entirely secular view of the world; criticism pushed to its utmost limits, distrust of all closed doctrines and systems; striving for open-mindedness, that is, readiness to revise accepted theses, theories, and methods.”<sup>19</sup> This attitude is one that, in our opinion, constitutes a permanent aspect of revisionist thought and an interesting proposition for the intellectual Left even today.

## Notes

<sup>1</sup> Kołakowski, L. Toward a Marxist Humanism. Essays on the Left Today / L. Kołakowski. – New York, 1968.

<sup>2</sup> The book was translated in English under the title of Marxism and the Human Individual (New York, 1970).

<sup>3</sup> Kołakowski, L. Responsibility and History / L. Kołakowski // Toward a Marxist Humanism. – P. 99–100.

<sup>4</sup> The Young Marx was considered part of humanist “bourgeois” philosophy, which Marx later criticized along with German Idealism, on behalf of “social relations” which primed over individual consciousness, a product of ideology according to him. Marxist revisionists stressed the humanistic philosophical foundations of Marx’s thought by focusing on the Economic and Philosophical Manuscripts of 1844 (first published in 1932, and largely suppressed in the Soviet Union until the post-Stalinist “Thaw”). There Marx expounds his theory of alienation adapted from Feuerbach’s The Essence of Christianity (1841).

<sup>5</sup> Marxism and the Human Individual, p. 98.

<sup>6</sup> Marxism and the Human Individual, p. 193.

<sup>7</sup> Kołakowski, L. Intellectuals and the Communist Movement / L. Kołakowski // Toward a Marxism Humanism. – P. 139.

<sup>8</sup> Kołakowski, L. The Priest and the Jester / L. Kołakowski // ibidem. – P. 33–34.

<sup>9</sup> Kołakowski, L. In Praise of Inconsistency / L. Kołakowski // ibid. – P. 214.

<sup>10</sup> Marxism and the Human Individual, p. 148.

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Toward a Marxist Humanism, p. 124.

<sup>13</sup> Kołakowski asserts that “Real social involvement is moral involvement [...] each individual’s participation in any specific form of political life is a moral act for which that individual is wholly responsible. No one is relieved of either positive or negative responsibility on the grounds that this actions formed only a fraction of a given historical process [...] A soldier is morally responsible for a crime committed on the orders of his superior; an individual is all the more responsible for acts performed – supposedly or in fact – on the orders of an anonymous history”, ibid., p. 140.

<sup>14</sup> Marxism and the Human Individual, p. 157. Kołakowski says on this subject: “There exists now a clearly recognized need to attack the degenerate, cancerous growth of the ideology which led to the belief that Party must profess certain dicta on the laws of biological heredity or the best forms of musical expression, in Toward a Marxist Humanism, p. 168.

<sup>15</sup> Marxism and the Human Individual, p. 179.

<sup>16</sup> Ibid., p. 202.

<sup>17</sup> Ibid., p. 214.

<sup>18</sup> Ibid, p. 216.

<sup>19</sup> Toward a Marxist Humanism, p. 185.

Материал поступил в редакцию 21.07.16.

## ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СТРЕМЛЕНИЯ В ПОЛЬСКОМ РЕВИЗИОНИСТСКОМ МАРКСИЗМЕ

**С. Фишер**, доцент, заведующий Институтом польского и чешского языков  
Лотарингский Университет (Нанси), Франция

**Аннотация.** Во время послесталинской «оттепели» польские философы и историки, как, например, Адам Шафф («Марксизм и индивидуум», 1965), Лешек Колаковский («По пути марксистского гуманизма», 1967), Кишиштоф Помян («Экзистенциальная философия», 1965) толкуют марксизм, одну из последних философии истории, и его догматический вариант – сталинизм. Они это делают, во-первых, исследуя обособленность в капиталистических и коммунистических обществах по философии «Раннего Маркса», автора «исторических работ», во-вторых, стараясь согласовать марксистский исторический детерминизм с экзистенциальным индивидуализмом Сартра. Таким образом, ставя человека в центре их размышлений и защищая гуманистическое понимание Маркса, они доказывают несоответствие между марксистским взглядом на бесклассовое общество с действительностью. В то же самое время ревизионистские марксисты ставили своей целью реформу коммунистических обществ Центральной и Восточной Европы. Автор этой статьи исследует соотношение между коллективистской идеологией и индивидуализмом и, объясняя ревизионистских марксистов, обсуждает вопрос, в какой степени их труды отражают стремления польского общества этой эпохи.

**Ключевые слова:** послесталинская «оттепель», Польский Октябрь (1956), ревизионистский марксизм, индивидуум и история.

УДК 93:902

## ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЖИВОТНОГО МИРА КАРАКАЛПАКСТАНА ЗА ГОДЫ НЕЗАВИСИМОСТИ

**У.Е. Хужаниязов**, старший научный сотрудник-соискатель  
Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза, Узбекистан

***Аннотация.** В статье в историографическом аспекте освещаются научно-исследовательские работы зоологов Каракалпакстана за годы независимости. В ней особое место отводится новым исследованиям по териологии, герпетологии, ихтиологии, зооэкологии, орнитологии. Дается комментарий исследовательским работам, посвященным изучению животного мира Приаралья. Особо констатируется в ней большое внимание к этим исследованиям со стороны государства и правительства.*

***Ключевые слова:** зоология, териология, герпетология, ихтиология, зооэкология, орнитология, Аральская трагедия, животный мир, фауна Каракалпакстана, сохранение животного мира, историографический аспект.*

В настоящее время мировому сообществу известно, что Республика Каракалпакстан находится в эпицентре Аральской катастрофы, и её последствия приводят к большим потерям в растительном и животном мире, оказывают негативное влияние на почву и землю, воду и климат, сельское хозяйство, промышленность, природную среду региона. Однако не всем известно, что от этого экологического кризиса большие потери претерпевают живые организмы, обитающие на этой земле. Хорошо осознают это только специалисты, занимающиеся в этой области, и они стремятся сделать соответствующие выводы исходя из данной ситуации.

Как известно, территория Каракалпакстана включает в себя три зоны, различающиеся между собой особенностями природы: это Кызылкумская пустыня, плато Устюрт, дельта Амударьи. По констатации учёных и еще по неполным сведениям известно, что в регионе проживают свыше 2000 видов животных, их них 400 видов являются животными позвоночными. В фауне региона насчитываются 43 вида рыб, 2 вида земноводных животных, 33 вида пресмыкающихся, 307 видов птиц, 69 видов млекопитающих [2, с. 86]. В последнее время из-за нарушений гидрогеологического равновесия в регионе, экологической катастрофы, вследствие высыхания Арала и других причин исчезли из фауны Каракалпакстана 12 видов рыб, 4 вида пресмыкающихся, 39 видов птиц, 11 видов млекопитающих, и они включены в Красную Книгу Республики Узбекистан и Международную Красную Книгу [2, с. 82]. Из этого вытекает, что перед наукой и общественностью Узбекистана предстоит такая важная задача, как сохранение биоресурсов, биоразнообразия региона, обеспечить им живучесть и смягчение экологического кризиса.

Приняв это во внимание, с первых же дней независимости под руководством президента Республики Узбекистан был проведен ряд международных конференций (их было 8) в разных городах Центральной Азии с участием президентов региональных государств, мировых экспертов и сотрудников организаций, причастных к данному вопросу с целью привлечь внимание мировых сообществ к Аральской катастрофе. Кроме того, президент Республики Узбекистан выступил с речью по Аральскому вопросу на 48 сессии ООН (1993 г., 28 сентября), на собрании посвященном 50-летию образования ООН (1995 г., 24 октября), на сессии в так называемом «Саммите тысячелетия» (2000 г, 8 сентября) ООН и назвав Аральскую трагедию «Глобальной катастрофой XX века», тем самым призывал всё мировое сообщество предотвратить её последствия. Ученые Узбекистана и Каракалпакстана всеми силами старались бороться с экологическими бедствиями и тем самым помочь смягчить бедственное положение жизни народа, все свои научно-исследовательские программы и планы объединяли вокруг этой проблемы. Изучение истории этих исследований поможет историкам определить уровень развития науки в разных направлениях за годы независимости и его связь с жизненно важными вопросами.

Ученые ККО АН РУз проделали огромную работу в этом направлении. В статье мы постарались осветить историю исследований Каракалпакских ученых, посвященных охране животного мира Приаралья в историческом аспекте.

Как известно, начиная с 80 х годов прошлого столетия бассейн Аральского моря, дельта Амударьи были объявлены зоной экологического бедствия. Между тем и до этого периода народ, проживающий на этой территории, сознательные люди чувствовали приближающуюся и постепенно охватывающую все стороны жизни катастрофу. Но прежний командно-административный режим управления не давал открыто огласить эту кризисную ситуацию. А между тем за годы независимости в регионе бедствие всё больше усугублялось, и возникла необходимость принять решительные меры. Ученые-зоологии Каракалпакстана вели серьезные исследовательские работы по сохранению животного мира края. В годы независимости ученые Каракалпакстана в условиях экологического бедствия вплотную занимались исследованием по охране животного мира региона. Например, Р. Реимов в 1994 году защитил докторскую диссертацию по теме: «Млекопитающие южного Приаралья, их охрана и продуктивное использование в условиях антропогенных ситуаций». Он является автором свыше 300

научных работ, посвященных охране животного мира региона, особенно млекопитающих. В его научных работах можно встретить ценные советы по сохранению исчезающих животных края. Между тем, по сведениям акад. А. Бахиева, в экофауне Южного Приаралья ряд ранее зарегистрированных млекопитающих такие как джейран, кызылкумский горный баран, карликовый тушканчик, манул, перевязка (они включены в Красную Книгу (2006), гепард, кабан, сайгак и др. находятся на грани исчезновения. Из них Кызылкумский горный баран, гепард исчезли из фауны. Остальные виды редко встречаются в данном экокомплексе [3, с. 9]. Работы А. Бахиева и Р. Реимова встревожили общественность, огласив то, что нужно бережно относиться к животному миру и призывать к его защите.

М. Палуаниязов, защитивший в 1993 году докторскую диссертацию на тему: «Хищные млекопитающие Приаралья в условиях преобразованного антропогенного ландшафта», в своих свыше 50 научных работах излагает ценные научные мысли по биологии и экологии млекопитающих [2, с. 67].

В годы независимости ещё один доктор (Г.А. Асенов) посвятил свое исследование изучению экологии грызунов-распространителей чумы. Он в 1999 году защитил докторскую диссертацию на тему: «Значение большой песчанки в природном очаге чумы на территории Республики Каракалпакстан». Асенов Г.А., проводя исследования в отрасли медицинской зоологии, тщательно изучил уровень распространения болезни каждым видом грызунов, одним из первых применил изотопы фосфора, серы, углерода при изучении модели механизма распространения болезни чумы. Ученый, опубликовав свыше 200 научных работ, в своих монографиях «Кызылкум очаг чумы» (1991), «Прогноз активности эпизоотии чумы Кызылкума и Приаралья» (1992), «Животный мир и экология острова «Возрождение» Аральского моря» (2002), «Региональные особенности эпидемиологии и профилактики чумы» (2005), «Животный мир Каракалпакстана» (2005), тщательно изучив животный мир края, их полезность и вредность для жизни, вопросы сохранения полезных для природы существ, делает научные выводы [2, с. 68].

За годы независимости ряд молодых ученых посвятили свои исследования вопросам состояния млекопитающих в условиях экологического кризиса и их значения при сохранении природного равновесия края. Из них К.К. Кайипбеков в 2009 году опубликовал свою монографию «Фауна Каракалпакстана» (2009) и защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Эколого-физиологическая адаптация грызунов в условиях Каракалпакии», А.Р. Реимов своей диссертационной работой «Экология и популяционная изменчивость мелких млекопитающих в условиях трансформации природной среды Южного Приаралья», С.К. Сейтназаров с работой «Популяционные особенности фонового вида большой песчанки как индикатор состояния среды» внесли большой вклад в развитие териологии.

В годы независимости каракалпакские ученые проделали большие работы в области ихтиологии. Понижение уровня воды Аральского моря, который прежде был источником рыбы, и с прекращением стока воды Амударьи и Сырдарьи на Арал ихтиофауна региона понесла большие потери. В этот период, преданные представители данной отрасли, такие как Р.Т. Тлеуов, Б. Алламурастов, И. Б. Жолдасова, А.Д. Сапаров, У. Ерекеев и др. привнесли огромный вклад в развитие области ихтиологии Каракалпакстана. В 1995 году Б. Алламурастов защитил докторскую диссертацию по теме: «Паразитические простейшие рыбы водоемов Средней Азии (фауна, систематика, экология, зоогеография и меры борьбы)».

В 1994 году была создана лаборатория «Экология наземных животных» при Комплексном институте естественных наук ККО АН РУз. Данная лаборатория открыла широкий путь к дальнейшим исследованиям по экологии, и здесь выросла плеяда крупных ученых-экологов. К их числу относится А. Мамбетжумаев, Р. Жоллибеков, М. Палуаниязов, Р.Р. Реимов, Г.А. Асенов, Т. Нураддинов, Ж. Сапарбаев, С.М. Мамбетгуллаева, А.Р. Реимов и др. Сотрудница этой лаборатории Мамбетгуллаева С.М. в 2008 году защитила докторскую диссертацию по теме: «Количественная оценка экологических факторов при создании экстремальной среды обитания живых организмов Южного Приаралья». До сегодняшнего дня на базе данной лаборатории выпущены 3 доктора наук и свыше 20 кандидатов наук.

Несмотря на то, что в Каракалпакстане орнитологические исследования проводились и в прежние годы, в связи с Аральской катастрофой, в условиях нарушенной равновесии экосистемы, антропогенного опустынивания возникла необходимость заново пересмотреть и анализировать виды птиц за годы независимости. В сущности, определение причин исчезновения птиц (39 видов), ранее существовавших в фауне Каракалпакстана и вымирающих под воздействием экологической катастрофы, и создание природных условий для обеспечения их живучести даёт возможность сохранения видов многих птиц. Учитывая это, ученые уделяют внимание орнитологическим исследованиям. В этой отрасли в Каракалпакстане выросло много местных кадров. К их числу можно отнести К.К. Кенжекулова, Х. Ажимурастова, Т. Абдиреймова, М. Б. Аметова, М.А. Жуманова и др.

В годы независимости некоторые из них, защитив кандидатские диссертации, обогатили своими исследованиями область орнитологии. Например, М.Б. Аметов защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Антропогенные трансформация фауны птиц Каракалпакии» (1996), М.А. Жуманов на тему: «Фауна водоплавающих и околоводных птиц рыбопродовых хозяйств среднего течения бассейна реки Сырдарьи» (2006) [2, с. 60]. Они проводят плановые работы совместно с обществом «Охрана птиц», созданным при институте зоологии АН РУз. В частности, в этом направлении при факультете естествознания КГУ им. Бердаха создан орнитологический клуб «Отус», который много лет возглавляет Жуманов Муратбай Арелбаевич. Также под спонсорством программы «Основные орнитологические территории Узбекистана» общества защиты птиц Великобритании

орнитологи Каракалпакстана ведут плановые работы по охране птиц. Кроме того, по программе «Реконструкция дренажной и ирригационной инфраструктуры и восстановление ветландов» Голландии сток коллекторных вод Южных районов Каракалпакстана направляется через Кызылкум на Арал. Благодаря принимаемым мерам, в частности, проведения работ по восстановлению водных балансов озер вокруг Арала, улучшается ситуация по возрождению орнитофауны края.

В настоящее время в Каракалпакстане зоологические исследования ведутся по направлениям паразитологии, гельминтологии, акарологии, энтомологии, ихтиологии, гидробиологии, герпетологии, орнитологии и териологии. Результаты этих исследований оказывают большой эффект народному хозяйству, производству, промышленности, улучшению жизненных условий народа, сфере культурно-бытового обслуживания и сервису.

Ученые-зоологи Каракалпакстана ведут свои научные исследования совместно с зарубежными коллегами, налажены научные связи со многими научными центрами мира. Например, они совместно с учёными США, Германии, Италии, Турции, Швейцарии, Малайзии, Бельгии, Франции и др. стран принимают участие во многих научно-исследовательских программах.

Учёные-зоологии Каракалпакстана в 2009 г. под эгидой GEF, UNDP по программе «Охрана лесов и укрепление системы охраняемых территории дельты Амударьи Каракалпакстана» опубликовали книги: «Атлас биоразнообразия Каракалпакстана» (авт. Бекбергенова З.О., Мамутова Н.), «Ученые-зоологии Каракалпакстана» (авт. Бекбергенова и др.) [2, с. 60].

Ученые Каракалпакстана не ослабили научно-исследовательские работы за годы независимости и ведут активную научную деятельность по различным отраслям науки. На сегодняшний день здесь количество докторов наук достигло 65, а кандидатов наук 600, больше 60 % докторов наук, 40 % кандидатов наук свои научные степени получили за годы независимости. 3, с. 515].

Организация в ККО АН РУз координационного центра «Арал» и института «Социально-экономические проблемы Приаралья» в 1999 году дала толчок к изучению проблем вокруг Арала. Кроме того, в книге «О деятельности Академии наук Республики Узбекистан за 2006-2010 гг. Часть II» в специальной главе, отведенной ККО АН РУз, в списке проблем исследуемых этой организацией в настоящее время и в перспективе, программам и темам, посвященным изучению последствий этой экологической катастрофы Приаралья, отводится первое место [4, с. 219-231]. Это хорошо прослеживается и в фундаментальных, прикладных инновационных исследованиях, которые лишним раз подтверждают, что государство и правительство Узбекистана уделяет большое внимание Каракалпакской науке, экологической обстановке Приаралья, благополучию народа региона, в том числе является доказательством особого внимания развитию науки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айымбетов Н.К. Новейшая история Каракалпакстана / Н.К. Айымбетов, Ш.Б. Бабашев, Ж.Б. Базарбаев и др. – Нукус: Каракалпакстан, 2003. – 554 с.
2. Асенов, Г.А. Развитие зоологических наук в Каракалпакстане / Г.А. Асенов, А.Н. Уразбаев, С.М. Мамбетуллаева и др. – Нукус: Наука, 2009. – 84 с.
3. Бахиев, А. История, состояние и перспективы развития биоэкологических исследований в Каракалпакстане / А. Бахиев // Вестник Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. – 2010. – №1. – С. 9-11.
4. Отчет о деятельности Академии наук Узбекистана за 2006-2010 гг. часть II. – Ташкент, 2011. – 450 с.

*Материал поступил в редакцию 04.08.16.*

### THE RESEARCH HISTORY OF KARAKALPAKSTAN ANIMAL WORLD IN THE YEARS OF INDEPENDENCE

**U.E. Khujaniyazov**, Senior Researcher – Degree Seeking Applicant  
Ajiniyaz Nukus State Pedagogical Institute, Uzbekistan

**Abstract.** *The article deals with historiographical aspect of research works of zoologists of Karakalpakstan in the years of independence. The special attention is paid to new researches in: mammalogy, herpetology, ichthyology, zooecology, ornithology. The comment is given to the research works devoted to studying of fauna in the Aral Sea region. It is also revealed that the state and the government pay the great attention to these researches.*

**Keywords:** *zoology, mammalogy, herpetology, ichthyology, zooecology, ornithology, Aral Sea disaster, fauna of Karakalpakstan, fauna preservation, historiographical aspect.*



UDC 32

**THE ROLE OF COOPERATION  
WITH UNESCO IN THE DEVELOPMENT  
OF INTERNATIONAL RELATIONS OF AZERBAIJAN**

**A. Farmanova**, Senior Lecturer, Researcher  
International Relations and Foreign Policy Department,  
The Academy of Public Administration  
under the President of the Republic of Azerbaijan (Baku), Azerbaijan

***Abstract.** The article investigates the establishment and development of relations with an international organizations in foreign policy of the Republic of Azerbaijan in the context of the cooperation with UNESCO. At the same time, article explores the main directions of cooperation with UNESCO in the expansion of international relations and the dynamic development of Azerbaijan. Heydar Aliyev Foundation's activities in strengthening Azerbaijan's cooperation with UNESCO is analyzed in the article. Since its establishment, foundation adhering to its principles has implemented various projects in education, health, culture, sports, science and technology, environmental, social and other fields. Foundation has gained high achievements in Azerbaijan and abroad with its programs, projects and charitable activities. Article also analyses the Heydar Aliyev Foundation's activities in the field of culture and investigates the role of it in promoting Azerbaijani culture to the world community. The initiatives of vast majority of international level events in the field of intercultural dialogue and multiculturalism was put forward by Azerbaijan. In this regard, the article analyzes the initiatives of Azerbaijan in the field of intercultural dialogue and multiculturalism. At the same time this paper is focused on showing the role of cooperation with UNESCO in informing the world about the cultural heritage of Azerbaijan.*

***Keywords:** the Republic of Azerbaijan, UNESCO, international relations, intercultural dialogue, cooperation.*

**The establishment and development of relations between Azerbaijan and UNESCO**

Preservation and development of the rich traditions of Azerbaijani people's national and spiritual values in the modern era in facing serious threats to national and moral values are particularly relevant. According to the geo-strategic position Azerbaijan became one of the most tolerant countries in the world for its different outlook and lifestyle, national and cultural values, religious beliefs, national and ethnic composition. Preserving its culture, values, traditions Azerbaijani people showing greater tolerance of religious diversity striving for modernity and innovation.

In modern times, UNESCO serves for the strengthening peace and security by expanding cooperation among people in educational, scientific and cultural fields. Azerbaijan's relations with UNESCO dates at about the previous years before the admission to the United Nations, being part of the Soviet Union. Azerbaijan has been involved in the activities of UNESCO in the 60s of the XX century being part of the Soviet Union. Exhibitions dedicated to "Azerbaijani carpets" (1981), "Azerbaijani manuscripts" (1985) held at UNESCO Headquarters in Paris, and that depicting "the Architecture of Baku" held later in London, were consecutively arranged under the auspices of UNESCO. During the Soviet era UNESCO provided financial assistance to Azerbaijan in holding "A Language and a City" (1981), and "the Oriental Carpet Art" (1983), conferences. The nationwide leader of Azerbaijan Heydar Aliyev greatly contributed to the development of relations between Azerbaijan and UNESCO during the Soviet period [20].

In 1983, at the First International Symposium dedicated to the "Art of the Oriental Carpet", in Baku Heydar Aliyev member of Political Bureau of the Central Committee of the Communist Party of the Soviet Union met with the Special Adviser to the Director-General of UNESCO Mr. Frederico Mayor. This friendly relation after gaining independence influenced greatly on relation between Azerbaijan and UNESCO, and thus laid the foundation for the success of Azerbaijan in the organization [5, p. 30-31].

The Republic of Azerbaijan after gaining its independence on October 18, 1991, became a member of the United Nations specialized agency UNESCO on 3 July 1992 [1, p. 57-58]. The development of Azerbaijan's relations with UNESCO started in the second half of 1993, after the return of power to the nationwide leader Heydar Aliyev. Thus, the most important step in the development of Azerbaijan-UNESCO relations was the first official visit of Heydar Aliyev to the Republic of France in 1993, which lasted from December 19 to 21, meeting the Director-General of UNESCO Federico Mayor [1, p.58; 7, p. 38-40].

Meetings of nationwide leader Heydar Aliyev with Director-General Federico Mayor in the development of relations between Azerbaijan and UNESCO was very important. Educational, scientific and cultural spheres of Azerbaijan were discussed in the meetings. On November 18, 1996, the Azerbaijani President Heydar Aliyev and UNESCO Director General Federico Mayor signed a memorandum on cooperation between the Republic of Azerbaijan and UNESCO [8, p. 173]. The Memorandum aimed at rendering support to Azerbaijan in scientific, cultural and other spheres. Moreover, assistance in preservation and restoration of cultural monuments of Azerbaijan were also reflected in the document (MFA). In addition, cooperation with UNESCO according to the international convention on the Means of prohibiting the illicit import, export and transfer of ownership of cultural property is extremely essential to restoration and preservation of cultural monuments in the occupied territories of Azerbaijan.

At the same time, signed agreement about Azerbaijan-UNESCO cooperation in educational, scientific, cultural and humanitarian fields was the beginning of a new stage. It is no coincidence that after this for reconstruction of higher education in Azerbaijan in accordance with TACIS and TEMPUS programs two projects were implemented. The Great Silk Road TRACECA year was declared in 2000, by UNESCO [4, 23].

Azerbaijani President Heydar Aliyev on September 3, 1997, in his letter to the Director-General of UNESCO Federico Mayor endorsed the proposal of Declaration on the Right of People for Peace of UNESCO and brought to the attention of the Director General his support for the declaration project. In addition, it was noted in the letter that the Republic of Azerbaijan as the democratic, legal, secular state would continue its policy for maintaining peace [10]. In his letter Haydar Aliyev stated peaceful policy of Azerbaijan, the country's political stability, civil solidarity achievement, a peaceful solution to the conflict in spite of military aggression of Armenia against Azerbaijan, occupation of 20 percent of our territory, more than 1 million IDP's, the destruction of cultural resources.

The next action for informing the world community about cultural heritage of Azerbaijan was Heydar Aliyev's 20 April, 1997 Decree on celebration of the 1300<sup>th</sup> anniversary of the "Book of Dede Gorgud". 1300<sup>th</sup> jubilee celebrations of the "Book of Dede Gorgud" were held in Dresden, Moscow, in different cities of Turkey in the framework of UNESCO in 2000. These events ended with a meeting with VI Summit of Heads of Turkic Speaking Counties at the jubilee ceremony [9, p. 222, 22].

In 1998, an international conference dedicated to "Great Silk Road" initiated by Azerbaijani President Heydar Aliyev, was an important contribution to the regional cooperation, the East-West dialogue, integration of Europe and Asia. An international conference with the participation of 32 countries, heads of 9 states, delegations of 13 international organizations was the strategic goal of globalization, which is located on the historic Silk Road peoples and opening dialogue between different cultures and communication [6, p. 495]. It is no coincidence that a number of international cultural events, music festivals, symposiums and conferences, the tourist routes hosted by our country are based on the Silk Road idea, integrative mission of Azerbaijan.

### **The new phase of relations between Azerbaijan and UNESCO**

The protection of cultural and natural heritage of Azerbaijan is one of the main directions of cooperation with UNESCO. In this regard, The Walled City complex of Baku city was inscribed on the UNESCO's World Cultural Heritage list in December, 2000. As a result of the earthquake in Azerbaijan, and the damage to a number of architectural monuments to the Walled City complex of Baku at the 27th session of the World Heritage Committee the Walled City complex was inscribed on the List of World Heritage in Danger of UNESCO on July 4, 2003 [26].

On June 22-30, 2009 within the 33rd session of the World Heritage Committee, the Walled City complex removed from the List of World Heritage in Danger in Seville, Spain [27]. In 2007, within the 31st session of the World Heritage Committee, Gobustan Rock Art Cultural Landscape was inscribed on the UNESCO's World Cultural Heritage list in New Zealand [29].

On November 7, 2003, Azerbaijani Mugam inscribed on the Representative List of the Intangible Cultural Heritage [1, p. 60; 28]. On September 28 to October 2, 2009 within the 4<sup>th</sup> session of the Inter-governmental Committee for the Safeguarding of the Intangible Heritage of UNESCO in Abu Dhabi city of the United Arab Emirates, international Nowruz holiday officially registered on the UNESCO List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity, it should be considered an important event for Azerbaijani culture [25].

The ancient and rich culture of Azerbaijan turned from national into international level, being a part of world culture. UNESCO being a multilateral organization established mutual cooperation of different countries. As a result of it, the Republic of Azerbaijan builds and expands its ties in the educational, scientific and cultural fields with UNESCO and various countries. Not surprisingly, developing intercultural dialogue and multiculturalism among nations and to support it, is an important part of government's policy nowadays for the sake of future of all the people.

First Lady of Azerbaijan, President of Heydar Aliyev Foundation, Goodwill Ambassador of UNESCO and ISESCO, MP Mehriban Aliyeva's activity, global projects for the development of science, education and culture established a new stage in relations with UNESCO. It is no coincidence that this influential organization attaches great importance to cooperation with Azerbaijan over recent years and supports a number of projects. The President Heydar Aliyev Foundation Mrs. Mehriban Aliyeva renders great services in the promotion of cultural heritage of Azerbaijan, ensures the protection of it on the national and regional levels. In order to promote the traditional classical music of Azerbaijan around the world Mehriban Aliyeva initiated the establishment of the International Mugham Center in Baku.

On November 4, 2006 Mehriban Aliyeva was awarded the title of Goodwill Ambassador of ISESCO

for the wide-scale and selfless activity in different spheres, including the dialogue among civilizations, the attention towards the children in need of care, great support to improve their living conditions, as well as the activities carried out in the Islamic world [18]. On November 26, 2006, as a result of these activities, the Director General of ISESCO Abdulaziz bin Othman Altwaijri, presented a diploma of Goodwill Ambassador of ISESCO to Merriban Aliyeva for her contribution to the promotion of dialogue among civilizations [12].

In 2009, Baku was declared the capital of Islamic culture. As the establishment of Silk Road connecting East and West was laid in Baku, the capital of Azerbaijan has turned into the center for the art festivals, international, scientific conferences. On 30 July, 2010 in recognition of her selfless activities, Mehriban Aliyeva was consecutively awarded with the Golden Mozart Medal by Director-General Irina Bokova [14, 20].

The World Forum on Intercultural Dialogue was initiated by Ilham Aliyev the President of the Republic of Azerbaijan to host a conference of ministers responsible for culture on December 2-3, 2008, in Baku with the theme of "Intercultural dialogue as a basis for peace and sustainable development in Europe and its neighboring regions" [13, 17]. "Baku Process" initiative is a good example of the Azerbaijani leadership's attention to the dialogue between cultures and civilizations. Azerbaijan established global intercultural dialogue by inviting a number of Ministers of Culture of Muslim countries [15].

Hosting great international events Azerbaijan plays the role of a "bridge". So, it is very important to highlight the importance of international events such as Intercultural Dialogue and Baku International Humanitarian Forum in the humanitarian field which was held with the support of UNESCO in Azerbaijan. In recent years, UNESCO not only supports Azerbaijan but also participates at the events by a large number of delegation.

Implementing measures to increase the international prestige of the country, revealing country's realities to the world community has been a priority in the direction of the Foundation's activity. In recent years, the Heydar Aliyev Foundation has taken successful steps in science sector development strategy, the country's ancient history, natural resources and geopolitical location, maintaining and developing the culture. The Foundation cooperating with UNESCO, ISESCO, other international organizations and foundations supports learning achievements and experience of world science, implementing it in a wide range of socio-economic area of the republic, developing the relations with the science centers of foreign countries.

Global initiatives of Heydar Aliyev Foundation is introducing Azerbaijan as a tolerant and multicultural in the world. Heydar Aliyev Foundation giving special attention to the mutual enrichment of cultures and civilizations of different nations, to the deepening of the dialogue between the two nations, attaching importance to the preservation of the traditions of tolerance holds the "Address of tolerance – Azerbaijan" project. The religious monuments and sanctuaries have been restored within the framework of the project, the exhibitions are organized in this area. Azerbaijan's position between Eastern and Western cultures, having two of the world's rich cultural heritage increases the importance of cultural diplomacy of our country [2, 19].

Giving special attention to the preservation of the traditions of tolerance and multiculturalism in Azerbaijan Heydar Aliyev Foundation holds the "Address of tolerance – Azerbaijan" project successfully [25]. Under the project, the repair work was carried out in the Orthodox Church, in Baku, with the International Foundation the "Or-Avner" education center was built for Jewish children in the 600-seat Azerbaijan a model of tolerance with the help of Heydar Aliyev Foundation demonstrating its respect for cultural diversity and universal values restores monuments in the park of the Palace of Versailles in Paris, provides assistance for the reconstruction of the Cathedral of St. Mary, dealing with the consequences of an earthquake rebuilds a school for girls in Pakistan, modernizes educational institutions in the Netherlands, Russia, Georgia, Romania, Egypt and in other countries. The multilateral activity of the Russian Representative Office of the Heydar Aliyev Foundation pays special attention to intercultural dialogue, tolerance, multiculturalism too [20].

In addition, Heydar Aliyev Foundation involves closely in preservation of historic monuments. The Heydar Aliyev Foundation's activities in the field of culture cover a few major areas: preserving national and moral values and the country's cultural legacy, restoring historic monuments in the country and in other parts of the world, building new cultural facilities, and introducing Azerbaijani culture to the global community. Successful projects include the opening of the International Mugham Center designed to develop and promote traditional Azerbaijani music, which was inscribed on the UNESCO Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity, and the establishment of the Museum of Modern Art, the Museum of Azerbaijan Carpets and Applied Art, and the Gala Archaeological and Ethnographic Museum Complex [2, 18].

At the same time, The Heydar Aliyev Foundation is an organization, which operates at international level. The Foundation has offices in the USA, Romania, Russia and Turkey; The Foundation maintains close cooperation with the UN Development Program, UNESCO, ISESCO and other international organizations. The Foundation maintains close cooperation with the UN Development Program, UNESCO, ISESCO, and other international organizations, and is carrying out important programs and projects in foreign countries. Its activities abroad focus around three priorities: promoting Azerbaijan, including raising the international community's awareness of the truth about the Armenia-Azerbaijan Nagorno-Karabakh conflict, restoring and preserving the historical and cultural legacy related to Azerbaijan and its citizens, and fostering humanitarian and social development.

The Heydar Aliyev Foundation implements social projects in foreign countries. It financially assisted Haiti in dealing with the consequences of an earthquake, and Romania in tackling the consequences of a natural disaster.

In September 2011, the Foundation provided financial aid as assistance to the French Association for the Victims of Terrorism to help it organize the 7<sup>th</sup> International Congress for the Victims of Terrorism in Paris (28). Social projects implemented by the Heydar Aliyev Foundation in a number of cities of France, Russia, Hungary, Italy, and Germany contribute to bringing nations together, and the successful integration of cultures. Projects related to the design of parks and the restoration of historical monuments are of moral significance, and becoming a kind of symbol for calling for friendship and peace all over the world [2].

The Foundation, which places a special emphasis on making the truth about the Armenia Azerbaijan Nagorno-Karabakh conflict known to the world community, has been carrying out commemorative campaigns about Khojaly in prominent cities across the world since 2007. These campaigns feature the presentation of the “Khojaly Genocide” film, photos documenting atrocities committed by Armenians in Khojaly, articles on the Khojaly tragedy issued by leading foreign editions, the “Truth about Garabagh” series, and the “War Against Azerbaijan: Targeting Cultural Heritage” book [21].

In February of 2012, the Heydar Aliyev Foundation initiated the erection of a memorial commemorating the victims of the Srebrenica genocide in Sarajevo, the capital of Bosnia- Herzegovina, and the Khojaly genocide in Nagorno-Karabakh. The events dedicated to the genocide carried out by the basis of propaganda of the foundation, on making the truth about the “Khojaly Genocide” known to the world community, spread of it internationally, as well as the continued steps have been taken to give an objective assessment of the genocide [3, p. 269].

People of different religions, nations, ethnic minorities live in the Republic of Azerbaijan in peace. All conditions to preserve their customs, traditions, languages have been created by the government of Azerbaijan. Ethnic minorities have equal cultural rights and right to use the country’s cultural heritage. Extended inter-religious dialogue is one of the factors playing an important role in shaping the culture of religious tolerance. The expansion of inter-religious dialogue is very important both theoretical and practical aspects in the present era of globalization.

The Heydar Aliyev Foundation promoting the Azerbaijani culture in the world, operating in a systematic way in a short period of time, contributing cultural diplomacy and intercultural dialogue, holding the multicultural projects which has no analogue in the Caucasus and former Soviet Union make known to the world. For Strengthening of Azerbaijan-UNESCO cooperation the diverse activity of the Heydar Aliyev Foundation plays a key role in the development of our country’s international relations. For 12 years, the Foundation initiated and held events to eliminate illiteracy, gender equality, national and cultural diversity, as well as the protection of children’s rights, enhancing dialogue among civilizations, ethnic, religious and racial discrimination organized by the United Nations, the Organization of Islamic Cooperation and other international organizations in Baku.

Nowadays, Azerbaijan contributes to the intercultural dialogue, multiculturalism, as well as with the rich national and cultural values, it is known as a place of understanding. In the foreign policy of the Republic of Azerbaijan according to the adopted norms and principles of UNESCO co-existence of different cultures, religious tolerance and basic human rights, education and copyright, sustainable development in economic and social spheres occupies an important place. This allows achieving new goals and success in Azerbaijan-UNESCO relations in all the priority areas of the organization.

## REFERENCES

1. Микеладзе, Г. Гражданский подвиг Рамиза Абуталыбова: пути и судьбы эмиграции / Г. Микеладзе. – Баку, 2010. – 72 с.
2. Фонд Гейдара Алиева – основа успехов. Интервью первой леди Азербайджана Мехрибан Алиевой журналу “The Business Year” // Газ., “Бакинский рабочий”. – Баку, 2014, 15 мая.
3. Ahmadov, E. Aggression of Armenia against Azerbaijan: Analytical chronicle / E. Ahmadov. – Baku, 2012. – 912 p.
4. Amirov, A. Azerbaijan – UNESCO cooperation features / A. Amirov // “Public Administration: Theory and Practice” jur. – Baku, №3 (35), 2011. – P. 190–193.
5. Azerbaijan-UNESCO: Partnership Based on Human Rights / Chairman of the editorial board: the Commissioner for Human Rights (Ombudsman) of the Republic of Azerbaijan Professor E. Suleymanova, R. R. Rumzada. – Baku, 2014. – 287 p.
6. Hasanov, A. Modern international relations and the foreign policy of Azerbaijan / A. Hasanov. – Baku, 2005. – 752 p.
7. Heydar Aliyev introducing Azerbaijan to the world / Compiler: I. Shukurov. – Baku, 1994. – 175 p.
8. Rajabli, H. Specialized agencies of the UN / H. Rajabli. – Baku, 2003. – 256 p.
9. The Republic of Azerbaijan. 1991-2001. – Baku, 2001. – 280 p.
10. “Azerbaijan” newspaper, Baku, 1997, September 5.
11. “Azerbaijan” newspaper, Baku, 2006, April 20.
12. “Azerbaijan” newspaper, Baku, 2006, November 27.
13. “Azerbaijan” newspaper, Baku, 2008, December 3.
14. “Azerbaijan” newspaper, Baku, 2010, July 31.
15. “Azerbaijan” newspaper, Baku, 2011, April 8.
16. “Republic” newspaper, Baku, 2006, April 20.
17. URL : <http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/culture/baku/BakuReader.pdf>.
18. URL : <http://www.heydar-aliyev-foundation.org/en/content/view/136/93/>.
19. URL : <http://www.heydar-aliyev-foundation.org/en/content/view/139/2932/>.
20. URL : <http://www.heydar-aliyev-foundation.org/en/content/view/60/4208/>.
21. URL : <http://www.heydar-aliyev-foundation.org/en/content/view/61/3285/>.
22. URL : <http://www.lib.aliyev-heritage.org/en/9249711.html>.

23. URL : <http://www.mfa.gov.az/en /content/556>.
24. URL : <http://www.mfa.gov.az/index.php?language=en&options=content&id=556>.
25. URL : <http://www.senatepublishing.co.uk/media/1108/discover-azerbaijan-2015.pdf>.
26. URL : <http://www.traceca-org.org/en/home/baku-initiative/>.
27. URL : <http://www.unesco.mfa.gov.az/content/73>.
28. URL : <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/azerbaijani-mugham-00039>.
29. URL : <http://www.whc.unesco.org/en/107/>.
30. URL : <http://www.whc.unesco.org/en/decisions/1785>.
31. URL : <http://www.whc.unesco.org/en/list/1076>.

Материал поступил в редакцию 26.08.16.

## **РОЛЬ СОТРУДНИЧЕСТВА С ЮНЕСКО В РАЗВИТИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**А. Фарманова**, старший преподаватель, диссертант

Кафедра «Международные отношения и внешняя политика»,

Академия Государственного Управления при Президенте Азербайджанской Республики (Баку), Азербайджан

***Аннотация.** В статье рассматривается создание и развитие отношений во внешней политике Азербайджанской Республики с международными организациями в контексте сотрудничества с ЮНЕСКО. В то же время, широко изучается динамика развития и основные направления сотрудничества с ЮНЕСКО в расширении международных отношений Азербайджанской Республики. Кроме того, в статье анализируются деятельность Фонда Гейдара Алиева в укреплении сотрудничества между Азербайджаном и ЮНЕСКО. В статье отмечается, что, придерживаясь своих принципов с момента создания и до сегодняшнего дня, со стороны Фонда осуществлялись различные проекты здравоохранения, культуры, спорта, науки и техники, окружающей среды, социальной сферы и в других областях. Благодаря своим программам, проектам и благотворительной деятельности, фонд многого достиг в Азербайджане и за рубежом. Кроме того, в статье анализируются направления деятельности Фонда Гейдара Алиева в области культуры, изучается важная роль в информировании мировой общественности об Азербайджанской культуре. В статье отмечается то, что в последнее время подавляющее большинство инициатив проведённых мероприятий международного уровня в диалоге между культурами и цивилизациями выдвинуты Азербайджаном. В связи с этим, статья анализирует широкий спектр инициатив, выдвинутых Азербайджаном в области межкультурного диалога. Кроме того, в статье широко изучается роль сотрудничества с ЮНЕСКО в деле информирования мира о культурном наследии Азербайджана.*

***Ключевые слова:** Азербайджанская Республика, ЮНЕСКО, международные отношения, межкультурный диалог, сотрудничество.*

УДК 32

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКОГО ПРАВОВОГО ГОСУДАРСТВА И СИЛЬНОГО ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКИСТАНА)

**А.К. Шергазиев**, старший преподаватель  
Факультет повышения квалификации,  
Ташкентское высшее общевойсковое командное училище, Узбекистан

***Аннотация.** В данной статье особое внимание уделяется эволюционному развитию основополагающих принципов построения правового государства и сильного гражданского общества в Узбекистане. Показаны роль и значение Конституции в создании фундамента строительства национальной государственности.*

***Ключевые слова:** конституция, правовое государство, гражданское общество, принципы демократии, независимость, концепция, права и свободы человека.*

Одним из главных приоритетных направлений построения сильного гражданского общества и главным правовым фундаментом всех созиданий и преобразований является Конституция Республики Узбекистан, которая достойно проходит испытание временем, и четкие демократические и правовые приоритеты развития являются важным фактором социально-правовой стабильности. В основе Конституции заложен фундамент строительства национальной государственности, демократического правового государства. Статьи Конституции Республики Узбекистана свидетельствуют о том, что Узбекистан демократическое правовое государство.

В свое время известный немецкий философ Гегель правильно отмечал о более раннем развитии принципов государства в странах Востока, чем в Европе. Процесс становления гражданского общества в странах Центральной Азии происходит как в известном выражении Гегеля «сперва появляется государство, а развитие гражданского общества позднее»<sup>1</sup>.

**Возьмем основополагающий принцип демократии** – народ является единственным источником власти. В нашей республике высший представительный орган, осуществляющий законодательную власть Олий Мажлис и другие представительные органы власти, глава государства – Президент – избираются народом. В республике конституционно осуществлен принцип разделения властей на законодательную, исполнительную и судебную.

Каждая Конституция выделяет человека как высшую ценность, тем самым его политически оформляет рациональное правовое решение взаимоотношений между гражданином, обществом и государством. Необходимо учесть следующее, что приоритетность конституционных норм и законов, нацеленность их на реализацию интересов человека и, в рамках этого, оптимизация социальных взаимоотношений являются основными факторами правового обеспечения стабильности в стране и становления основ гражданского общества.

Основные признаки правового государства: верховенство права, в обществе господствует закон, а не люди; наличие и реализация в обществе максимального объема прав и свобод граждан; разделение властей и их взаимодействие через систему «сдержек и противовесов»; взаимная ответственность государства и гражданина, когда они в равной степени несут ответственность за соблюдение законов; законопослушание граждан, их правовое сознание и культура; действие в обществе демократических принципов и процедур.

«Мы должны четко осознавать, что если мы поставили перед собой в качестве основной цели обретение достойного места в ряду демократических развитых государств, то не вправе забывать одну чрезвычайно важную истину. Выбор нами демократического пути развития требует, прежде всего, изменения сознания и мышления наших людей, отказа от пережитков и стереотипов прежней, тоталитарной системы не на словах, а на деле, в нашей повседневной жизни»<sup>2</sup>.

В условиях гражданского общества государство не остается прежним, а становится правовым, деятельность которого ограничивается строго установленными законом рамками. Оно позволяет, с одной стороны, преодолеть мертвящее огосударствление жизненных сфер, а с другой стороны, обеспечить их необходимое эффективное регулирование. Однако подобное государство практически невозможно без целостного политического, идеологического, культурного, этического механизма воздействия гражданского общества на структуры власти и социальную жизнь страны<sup>3</sup>.

В концепции дальнейшего углубления демократических реформ и формирования гражданского общества в стране было подчеркнуто, что в достижении успехов во всех сферах основой послужили принципы и нормы, закрепленные в Конституции, а также определены важнейшие приоритетные направления дальнейшего углубления демократических преобразований в Узбекистане.

«Независимое узбекское государство – это историческое достижение нашего народа», – писал И.А. Каримов в работе «Узбекистан: национальная независимость, экономика, политика, идеология».

Многие эксперты единодушно согласны со следующим определением гражданского общества. Гражданское общество – это общество, где развита система самоуправления, где верховенствует закон, гармонично развиваются межличностные, межнациональные, государственные и общественно-политические отношения, где человек и общество, общество и государственная власть живут в мире и согласии, где созданы условия для саморазвития человека, реализации интересов личности, максимального функционирования ее прав и свобод. Основная цель гражданского общества в Узбекистане – защищая интересы, права и свободы каждого человека, живущего в нашей стране, независимо от его национальности, веры, расы, убеждений и взглядов, создавать все необходимые условия и возможности для реализации их способностей и талантов.

Как отмечает глава государства И.А. Каримов, наша высшая цель – осуществить мечту народа об обретении подлинной независимости, процветании и благополучии, о достойном месте Узбекистана среди стран мирового сообщества. Мы строим на своей земле основы суверенной узбекской государственности. Мы не пришли к независимости путем исторического казуса, легко, без борьбы, не получили её как подарок. Тем дороже эта независимость нашему народу. 31 августа 1991 года осуществилась извечная мечта народа, получившего право самому решать свою судьбу: Республика Узбекистан объявила о своей государственной независимости.

Как известно, формирование демократического правового государства и сильного гражданского общества – это долгий, непрерывный, сопряженный с огромными проблемами и трудностями процесс, успех которого зависит от того, насколько прочно укрепляются демократические и либеральные ценности в сознании людей, от их мировоззрения. При этом главный субъект реформ – человек на собственном жизненном опыте должен убедиться в необходимости и пользе осуществляемых реформ. Главный принцип – «реформы не ради реформ, а во имя человека, во имя его интересов» – выражает демократическую направленность государства.

Как видим, многое сделано за исторически небольшой период времени. Эксперты отмечают, что решающим фактором продвижения страны вперед является защита интересов человека. Тем самым, он осознает, что успех реформирования и модернизации общества зависит от него самого. Демократия, гражданское общество, обеспечение прав и свобод человека возможны только тогда, когда человек просвещен, когда он не просто потребитель благ демократии, а активный их создатель и защитник. Любая демократия учитывает общечеловеческие ценности, опирается на международные законы, при этом учитывает национальные особенности страны и менталитет народа при её построении.

Международные специалисты отмечают, что в Узбекистане после обретения независимости поэтапно и последовательно проведены коренные реформы в сфере государственного и общественного строительства, главной целью которых является построение демократического правового государства с социально ориентированной рыночной экономикой и формирование сильного гражданского общества в стране.

И основополагающим при этом, как отметил Президент И.А. Каримов, является то, что «главная наша долгосрочная и стратегическая задача остается прежней – твердо, неуклонно и последовательно вести страну по избранному нами пути демократического строительства и формирования гражданского общества, углубления рыночных реформ и укрепления демократических ценностей в сознании людей».

Мы думаем, что процесс реформирования и демократизации всех сфер жизни страны – это непрерывно продолжающийся долгосрочный процесс, ставящий своей конечной целью реализацию всех принципов и положений Конституции, служащий дальнейшему процветанию страны, укреплению ее свободы и независимости. Страна стремится к построению демократического государства и сильного гражданского общества. Ни для кого не секрет, что только в условиях правового государства достигается и поддерживается демократический порядок, развиваются демократические институты и ценности, на деле обеспечиваются права и свободы человека, и главное – его правовая и социальная защита.

Считаем, что на сегодняшний день важнейшей задачей является создание эффективной системы прогнозирования и планирования законотворческой деятельности. Это позволяет не терять главные ориентиры и не отрываться от реальной жизни, четко определять законы, которые необходимо принять. Это обеспечит не только решение конкретных задач в сфере государственного управления, экономического развития, но и последовательное достижение главной цели – создания правового демократического государства.

#### Примечания

<sup>1</sup> Гегель, Г. В. Ф. Философия права Пер. с нем.: Ред. и сост. Д. А. Керимов и В. С. Нерсесянс / Г. В. Ф. Гегель. – М.: Мысль, 1990. – С. 227–278.

<sup>2</sup> Наша главная задача – поднять на новый уровень реформирование и демократизацию общества, модернизацию страны. Доклад Президента Ислама Каримова на торжественном собрании, посвященном 23-й годовщине Конституции Республики Узбекистан. 05.12.2015. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.uza.uz](http://www.uza.uz).

<sup>3</sup> Факторы развития гражданского общества и механизмы его взаимодействия с государством. Под ред. Л. И. Якобсона. – ГУ-ВШЭ, 2008. – 296 с.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каримов, И. А. Узбекистан на пороге XXI века: угрозы безопасности, условия и гарантии прогресса. – Т. : «Узбекистон», 1997.
2. Конституция Республики Узбекистан. – Ташкент, 2015.

3. Наша главная задача – поднять на новый уровень реформирование и демократизацию общества, модернизацию страны. Доклад Президента Ислама Каримова на торжественном собрании, посвященном 23-й годовщине Конституции Республики Узбекистан. 05.12.2015. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.uza.uz](http://www.uza.uz).

4. Факторы развития гражданского общества и механизмы его взаимодействия с государством. Под ред. Л. И. Якобсона. – ГУ-ВШЭ, 2008.

5. Шапошникова, Т. Д. Поликультурное образование как фактор развития гражданского общества / Т. Д. Шапошникова, М. С. Якушкина // Начальная школа. – №6, 2011.

*Материал поступил в редакцию 11.08.16.*

## **SOME FEATURES OF FORMING CONSTITUTIONAL DEMOCRACY AND POWERFUL CIVIL SOCIETY (ON THE EXAMPLE OF UZBEKISTAN)**

**A.K. Shergaziyev**, Senior Lecturer  
Faculty for Advanced Training,  
Tashkent Higher All-Troops Command College, Uzbekistan

***Abstract.** In this article the special attention is given to evolutionary development of the main principles forming constitutional democracy and powerful civil society in Uzbekistan. The role and significance of Constitution as a basis for national statehood are presented.*

***Keywords:** constitution, constitutional state, civil society, principles of democracy, independence, concept, human rights and freedoms.*

# Наука и Мир

## Ежемесячный научный журнал

№ 9 (37), Том 1, сентябрь / 2016

Адрес редакции:  
Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»  
E-mail: [info@scienceph.ru](mailto:info@scienceph.ru)  
[www.scienceph.ru](http://www.scienceph.ru)

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович  
Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук  
Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических 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

Подписано в печать 13.09.2016 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 95.