

---

*Published since 2011*  
*Journal «Ecology and development of Society»*  
*is dissemination in Russia and other countries*

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

**СОПРЕДСЕДАТЕЛИ:**

**Рогалёв В. А.**, д.т.н., проф., засл. эколог РФ, президент МАНЭБ  
**Окрепилов В. В.**, д. э. н., проф., акад. РАН, зам. председателя СПб НЦ РАН

**ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**

<b>Гуткин В.И.</b> , д. б. н., проф.	<b>Лисицин Н. В.</b> , д. т. н., проф.
<b>Добрецов В. Б.</b> , д. т. н., проф.	<b>Лукманов Ю.Х.</b> , д. э. н., проф.
<b>Захарьящев В. И.</b> , к. э. н.	<b>Максимов А. С.</b> , к. т. н., доцент
<b>Иванов М. А.</b> , д. г.-м. н., проф.	<b>Марин Ю. Б.</b> , д. г.-м. н., проф., чл.-корр.РАН
<b>Игнашов А. М.</b> , д. м. н., проф.	<b>Мелуа А. И.</b> , д. фил. н., проф.
<b>Кармазинов Ф. В.</b> , д. т. н., проф.	<b>Пыриков А. Н.</b> , д. т. н., проф.
<b>Кикичев Н. Г.</b> , к. т. н.	<b>Рылов М. И.</b> , к. т. н.
<b>Корчак А. В.</b> , д. т. н., проф.	<b>Шевченко Ю. Л.</b> , д. м. н., проф., академик РАН

**EDITORIAL COUNCIL**

**CO-CHAIRMEN:**

**Rogalev V. A.**, Prof., DSc (Tech.), honored ecologist of RF, President of IAEMNPS  
**Okrepilov V. V.**, Prof., DSc (Economics), member, vice-chairman of Sr. Petersburg Scientific Centre RAS

**MEMBERS OF EDITORIAL COUNCIL**

<b>Gutkin V.I.</b> , Prof., DSc (Biology).	<b>Lisicin N.V.</b> , Prof., DSc (Tech.)
<b>Dobretsov V.B.</b> Prof., DSc (Tech.)	<b>Lukmanov U. H.</b> , Prof., DSc (Economics)
<b>Zahariacshev V. I.</b> , Ph.D.(Economics)	<b>Maksimov A. S.</b> , Ph.D.(Tech.), docent
<b>Ivanov M.A.</b> , Prof., DSc (Geology)	<b>Marin U. B.</b> , Prof., DSc (Geology)
<b>Ignashov A. M.</b> , Prof., DSc (Medicine)	<b>Melua A. I.</b> , Prof., DSc (Philosophy)
<b>Karmazinov F. V.</b> , Prof., DSc (Tech.)	<b>Pyrikov A. N.</b> , Prof., DSc (Tech.)
<b>Kikichev N. G.</b> , Ph.D. (Tech.)	<b>Rylov M. I.</b> , Ph.D.(Tech.)
<b>Korchak A. V.</b> , Prof., DSc (Tech.)	<b>Shevchenko U. L.</b> , Prof., DSc (Medical), member of the Academy RASM

---

*Публикуется с 2011 года*  
*Журнал «Экология и развитие общества»*  
*распространяется в России и зарубежных странах*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **Горшков Л. К.**, д.т.н., проф.  
Первый зам. гл. редактора **Лучкевич В. С.**, д. м. н., проф.  
Заместитель гл. редактора **Толстунов С. А.**, к. т. н., доц.  
Ответственный секретарь **Лушанкин В. И.**, к. т. н., проф.

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

<b>Алфёров И. Н.</b> , к. т. н., доц.	<b>Литвин В. В.</b> , к. т. н., доц.
<b>Вержанский А. П.</b> , д. т. н., проф.	<b>Николаев Н. И.</b> , д. т. н., проф.
<b>Гаврилюк О. Л.</b> , проф.	<b>Потапов А. И.</b> , д. т. н., проф.
<b>Коновалов С. С.</b> д. м. н., проф.	<b>Семячков А. И.</b> , д. г. — м. н., проф.
<b>Грищенко И. А.</b> проф.	<b>Тарасов С. П.</b> , д. т. н., проф.
<b>Ивахнюк Г. К.</b> , д. х. н., проф.	<b>Филиппов В. Л.</b> , д. м. н., проф.
<b>Копейкин Г. К.</b> , к. э. н., доц.	<b>Юсупов Т. С.</b> , д. т. н., проф.
<b>Кузионов С. П.</b> , к. т. н., доц.	

## ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

**Мясников Ю. Н.**, д. т. н., профессор  
**Осецкий А. И.**, д. т. н., профессор  
**Кобяков Г. М.**, к. т. н.  
**Холодняков Г. А.**, д. т. н., профессор  
**Рогачев М. К.**, д. т. н., профессор  
**Фридман К. Б.**, д. м. н., профессор  
**Сергеева В. Г.**, д. э. н., профессор  
**Летучий Ю. А.**, д. т. н., профессор

Все публикуемые материалы рецензируются

---

*Published since 2011*  
*Journal «Ecology and development of Society»*  
*is dissemination in Russia and other countries*

#### **EDITORIAL BOARD**

Editor-in-chief	<b>Gorshkov L. K.,</b>	Professor, DSc (Tech.)
First vice of editor-in-chief	<b>Luchkevich V. S.,</b>	Professor, DSc (Medical)
Vice of editor-in-chief	<b>Tolstunov S. A.,</b>	Docent, Ph.D. (Tech.)
Executive secretary	<b>Lushankin V. I.,</b>	Professor, Ph.D. (Tech.)

#### **MEMBERS OF EDITORIAL BOARD**

<b>Alferov I. N.,</b> Ph.D.(Tech.), docent	<b>Litvin V. V.,</b> Ph.D.(Tech.), docent
<b>Verzhanski A. P.,</b> Prof., DSc (Tech.)	<b>Nikolaev N. I.,</b> Prof., DSc (Tech.)
<b>Gavriluk O. L.,</b> Prof.	<b>Potapov A. I.,</b> Prof., DSc (Tech.)
<b>Gaponenko G. E.,</b> Ph.D. (Medical)	<b>Semiachkov A. I.,</b> Prof., DSc (Geology)
<b>Grischenko I. A.,</b> Prof.	<b>Tarasov S. P.,</b> Prof., DSc (Tech.)
<b>Ivahnuik G. K.,</b> Prof., DSc (Chemistry)	<b>Filippov V. L.,</b> Prof., DSc (Medical)
<b>Kopeikin G. K.,</b> Ph.D. (Economics), docent	<b>Usupov T. S.,</b> Prof., DSc (Tech.)
<b>Kuzionov S. P.,</b> Ph.D. (Tech.)	

#### **COUNCIL OF EXPERTS**

**Myasnikov J. N.,** Doctor of Technical Sciences, prof.  
**Osetskiy A. I.,** Doctor of Technical Sciences, prof.  
**Kobyakov G. M.,** Candidate of Technical Sciences  
**Holodnyakov G. A.,** Doctor of Technical Sciences, prof.  
**Rogachev M. K.,** Doctor of Technical Sciences, prof.  
**Fridman K. B.,** Doctor of Medicine, prof.  
**Sergeeva V. G.,** Doctor of Economics, prof.  
**Letuchiy J. A.,** Doctor of Technical Sciences, prof.

**All published materials are reviewed**

УДК 614.8:574.4:515.9  
ББК 68.10

В очередном номере журнала «Экология и развитие общества» отражены в виде публикаций научно-практические результаты деятельности МАНЭБ в следующих традиционных рубриках: общие вопросы экологии; инженерная экология; окружающая среда и здоровье; чрезвычайные ситуации и безопасность; культура, образование, духовное возрождение.

Для специалистов в области экологии и безопасности, студентов, магистрантов и аспирантов всех форм обучения, а также для широкой читательской аудитории, интересующимся результатами решения экологических проблем.

This issue of the journal «Ecology and society's development» consists of publications of scientifically-practical results of IAEMNPS's activity in traditional parts: general questions of ecology, engineering ecology, environmental protection and health, emergency situations and safety; education, culture and spiritual regeneration.

This journal is for experts in the field of ecology and safety, students, postgraduates and also for the wide reader's audience that is interested in solution results of ecological problems.

Публикуемые материалы прошли экспертизу постоянно действующей технической комиссии, протокол № 10 от 03.12.2014.

ISBN 978–5–93048–058–0

ISSN 2312–654X

© Авторы публикаций, 2014 г.

© Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (редакционная подготовка, обложка), 2014 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

*Петров Н.В.*

<b>Живая вода</b> .....	9
-------------------------	---

## ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

*Барон В.Г., Мясников Ю. Н.*

<b>Отечественные теплообменные аппараты нового поколения — основа энергосбережения и импортозамещения в стационарной и транспортной энергетике</b> .....	29
--	----

*Горшков Л.К., Роголёв В. А., Ястребова К. Н.*

<b>Профилирование придонной части подветренного борта карьера</b> .....	34
---	----

*Мясников Ю.Н., Роголёв В. А.*

<b>Альтернативные энергоносители для морского флота: анализ и перспективы</b> .....	39
---	----

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ

*Дементьев А.А., Роголёва Л. В.*

<b>Перспективная технология обезвреживания и очистки сточных вод при переработке сельхозпродукции</b> .....	47
---	----

*Ишевский А.Л., Касьянова И. Н.*

<b>Состояние и перспективы развития пищевой промышленности в Северо-Западном регионе</b> .....	55
--	----

*Ишевский А.Л., Шупейко А. М.*

<b>Анализ и перспективы развития рынка пресноводных гидробионтов России</b> .....	61
---	----

*Солдатенков П.А.*

<b>Клинические испытания оригинальной спортивной добавки «миолиберин»</b> .....	67
---	----

## ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

*Рылов М.И., Тихонов М. Н.*

<b>Ядерный терроризм и проблемы безопасности в современном мире</b> .....	70
---	----

*Тихонов М.Н., Рылов М. И.*

<b>Ядерные энергетические установки: постижение реальности</b> .....	80
--	----

## КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ, ДУХОВНОЕ ВОЗРОЖДЕНИЕ

*Барон В.Г.*

<b>Научно-технический и промышленный потенциал Севастополя: прошлое, настоящее, будущее</b> .....	89
---	----

*Воронцов А.М.*

<b>Противодействие лженауке: общие и частные подходы</b> .....	93
--	----

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

*Балахонов С.И., Батманов М. И., Иорданишвили А. К.*

<b>Анализ злокачественных новообразований в клинической геронтостоматологии</b> .....	99
---	----

*Иорданишвили А.К., Лобейко В. В., Филиппова Е. В., Либих Д. А.*

<b>Оценка степени тяжести течения и эффективности терапии слизистой оболочки полости рта и языка после комбинированного лечения новообразований челюстно-лицевой области и лор-органов</b> .....	101
--	-----

*Иорданишвили А.К., Янковский В.В., Черный Д.А., Орлов А.К.*

**Особенности некариозных поражений твердых тканей зубов у людей пожилых и старческого возраста..... 102**

*Рахимов Б.Б.*

**Выявление факторов риска ожирения у детей и подростков..... 103**

## **ХРОНИКА**

**III Уральский международный экологический конгресс**

**«Экологическая безопасность промышленных регионов»..... 106**

**Правила оформления рукописи статьи для публикации в журнале**

**«Экология и развитие общества» ..... 108**

**Порядок рецензирования рукописи ..... 109**

# CONTENTS

## GENERAL QUESTIONS OF ECOLOGY

*Petrov N.V.*

<b>Living water</b> .....	9
---------------------------	---

## ENGINEERING ECOLOGY

*V.G. Baron, Myasnikov Y.N.*

<b>Russian heat exchanging devices of new generation — the basis of energy-saving and import replacement in stationary and transport energy sector</b> .....	29
--	----

*Gorshkov L.K., Rogalev V.A., Yastrebova K.N.*

<b>Profiling of near-bottom part of pit's leeward flank</b> .....	34
---	----

*Myasnikov Y.N., Rogalev V.A.*

<b>Alternative energy carriers for a navy: analysis and prospects</b> .....	39
---	----

## ENVIRONMENTAL PROTECTION AND HEALTH

*Demytyev A.A., Rogaleva L. V.*

<b>Prospektiv technology of sewage sanitation at processing of agricultural products</b> .....	47
--	----

*Ishevsky A.L., Kasyanova I.N.*

<b>Status and development prospects of food industry in North-Western Federal District</b> .....	55
--	----

*Ishevsky A.L., Shupeyko A. M.*

<b>Analysis and development prospects of freshwater hydrobiontes market in Russia</b> .....	61
---	----

*Soldatenkov P.A.*

<b>Clinical tests of the original sports additive «mioliberin»</b> .....	67
--	----

## EMERGENCY SITUATIONS AND SAFETY

*Rylov M.I., Tikhonov M. N.*

<b>Nuclear terrorism and problems of safety in modern world</b> .....	70
---	----

*Tikhonov M.N., Rylov M. I.*

<b>Nuclear power units: comprehension of reality</b> .....	80
--	----

## EDUCATION, CULTURE AND SPIRITUAL REGENERATION

*Baron V.G.*

<b>Scientific, technical and industrial potential of Sevastopol: the past, the present, the future</b> .....	89
--	----

*Vorontsov A.M.*

<b>Resistance to pseudo-science: general and particular approaches</b> .....	93
--	----

## BRIEF REPORTS

*Balakhonov S.I., Batmanov M.I., Iordanishvili A. K.*

<b>Malignant tumors in clinical gerontostomatology</b> .....	99
--	----

*Iordanishvili A.K., Lobeyko V.V., Philippova E. V., Libikh D. A.*

<b>Assessment of severity of tendency and efficiency of oral mucosa and tongue therapy after combined treatment of tumors of maxillofacial area and upper respiratory tract</b> .....	101
---	-----

*Jordanishvili A.K., Yankovsky V.V., Chyorny D.A., Orlov A.K.*

**Features of old people's non-carious teeth affections** ..... 102

*Rakhimov B.B.*

**Identifying of risks of children and teenagers' obesity** ..... 103

#### **CHRONICLE**

**III Ural international ecological congress «Ecological safety of industrial regions**..... 106

**Rules of article's design for publication in the journal «Ecology and society's development»** ..... 108

**Reviewing order** ..... 109

# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

## GENERAL QUESTIONS OF ECOLOGY

УДК 524.8:113/119

**Н.В. ПЕТРОВ**, *д. т. н., профессор, algalnik@yandex.ru*  
*Международный клуб ученых, Санкт-Петербург*

**N. V. PETROV**, *Doct. Of Techn. Sciences, professor, algalnik@yandex.ru*  
*International club of scientist, St. — Petersburg*

### ЖИВАЯ ВОДА

На основе аналитического исследования многочисленных работ по воде показано, что вода как основа жизни формируется из множества однотипных, родственных по происхождению простых дипольных молекул и потому является массовым приёмопередающим излучателем электромагнитных волн. Основное функциональное назначение воды — быть чувствительной оболочкой в энергоинформационной связи между электромагнитными полями, излучениями и материальными структурами вещества. Основное свойство воды — увеличивать электропроводность между веществом и средой, расщеплять в режиме приёма сложные по строению электромагнитные волны внешних полей и формировать волны излучений в режиме передачи их от формы материи во внешнюю среду. Восстановление воды в режиме приёма информации сопровождается последующим окислением воды в режиме передачи информации. Водную среду следует рассматривать только в комплексе с веществом, которое она покрывает в виде гидратной оболочки и паров. Вода как чувствительная система порождается самим веществом для энергоинформационного взаимодействия с ЭМИ.

*Ключевые слова:* жизнь, диполь, единый план строения, электромагнитные излучения, генетическая память.

### LIVING WATER

On the basis of analytical research of numerous works on water it is shown that water as a basis of life is formed of a set of same, related by origin simple dipolar molecules, and therefore is a mass send-receive radiator of electromagnetic waves. The main functional purpose of water — to be a sensitive cover in power-information communication between electromagnetic fields, radiations and material structures of substance. The main property of water — to increase conductivity between substance and the medium, to split, in the reception mode, difficult on a structure electromagnetic waves of external fields, and to form waves of radiations in the mode of transfer of them from a matter form in environment. Restoration of water in the mode of reception of information is followed by the subsequent oxidation of water in the information transfer mode. The water medium should be considered only in a complex with substance which it covers in the form of a hydrate cover and vapors. Water as a sensitive system is generated by substance for power-information exchange with EMI.

*Key words:* life, dipole, common plan of structure, electromagnetic radiations, genetic memory.

Вода символизирует жизнь, и её статус широко распространённого вещества в космосе говорит о том, что весь космос

пронизан жизнью. После молекулярного водорода (90%) и молекул окиси углерода в космосе идут молекулы воды. Она встре-

чается во всех её фазовых состояниях — твёрдом, жидком, газообразном. Красивое кольцо Сатурна построено из частиц, покрытых льдом, а генератором ледяных частиц служит спутник Сатурна Энцелад, он непрерывно обновляет элементы кольца планеты. На поверхности Энцелада температура минусовая (–180–190 °С), а его гейзеры фонтанируют жидкую воду в космос. Лаборатория Реактивного движения НАСА оценила мощность генератора тепла внутри Энцелада, излучения которого уходят из его южного полушария в космос, величиной 6ГВт, почти равной мощности Саяно-Шушенской ГЭС (6,4ГВт).

В раскалённых газах многих звёзд в изобилии содержатся пары воды. О воде много сказано, много написано, но, с позиции современного мировоззрения, отрицающего жизнь космоса, раскрыть тайну воды не удаётся.

**Круговорот воды в природе** является основой существования жизни на Земле. Без воды жизнь принципиально невозможна, потому что только при её участии протекают все органические и неорганические химические реакции. Поэтому все живое постоянно нуждается в чистой воде. А в результате большинства реакций вода загрязняется, но природа позаботилась о самоочищении воды через её кругооборот.

Основным недостатком современных исследований свойств воды является то, что они проводятся в отрыве от того вещества, которое покрыто гидратной оболочкой, будь то белковая молекула, космическая пылинка или земной шар. А вода имеет своё предназначение — быть чувствительной оболочкой разнообразных форм вещества, поэтому её структура разная для разных веществ, она соответствует структуре покрываемого ею вещества. Естественно считать, что жизнь в космосе, на всех космических телах и внутри них реализуется в условиях электромагнитных полей и излучений (ЭМИ). А это, в свою очередь, требует единого универ-

сального плана строения всех форм материи, чтобы взаимодействовать с ЭМИ. Поэтому и структуру воды следует изучать с позиции её свойства взаимодействовать с ЭМИ.

Экологическая безопасность человека напрямую связана с его реальными знаниями о мироздании и знаниями о воде, в частности. Изучением среды обитания (экологии) можно успешно заниматься только на основе общего представления о закономерностях хода эволюции Земли и физической функции её обитателей — биосферы и воды.

Для современной науки жизнь является полной тайной [1]. В то же время тайна происхождения жизни очень простая — *неживой природы просто нет*, ибо весь космос живет благодаря универсальному закону сохранения жизни как процесса [2]. Все свойства воды успешно раскрываются и легко познаются с позиции универсального закона сохранения живой природы космоса. Современное представление в биологии, что все биологические системы являются *открытыми*, является неполным, поскольку способность взаимодействовать с внешней средой является управляемой по закону внутренней памяти как опыта предыдущих действий. Надо считать биосистему состоящей из двух взаимозависимых структур — памяти и управляемой чувствительной оболочки. При этом и структура памяти, и чувствительная оболочка сами двойственны по строению, то есть способны некоторое время к индивидуальному существованию. Но если структуры памяти могут создавать сообщества и размножаться самостоятельно (например, популяции женских особей в растительном и животном мире, размножение до 64 комплектов генома клетки крови мегакариоцитов), то нет сообществ только из мужских особей (из чувствительных элементов). Способность породить и воспроизводить — это функция ИНЬ-ского начала, то есть структуры памяти. Чувствительные элементы порождаются на определённое время, в основном, на первую четверть периода (любой длительности), они

и работают на  $\frac{1}{4}$  длины волны, будучи несимметричными диполями. Земля на  $\frac{3}{4}$  покрыта водой, и только  $\frac{1}{4}$  планеты отведена суше.

Объединяясь, Женское и Мужское Начала образуют квадруполь. Двойственность лежит в основе всех автоколебательных систем в ходе их эволюции, поскольку такие колебательные системы нуждаются в согласованном притоке внешней энергии, чтобы колебания оставались незатухающими. Именно незатухающие колебания служат основой сохранения памяти как опыта предыдущих действий. Человек только познаёт законы Природы, подчиняясь желанию жить, не господствовать и не повелевать природой, а только жить, познавая природу, Космос, чтобы быть в гармонии с ним, исполняя своё функциональное назначение в ходе эволюции планеты.

Современное состояние науки оценивается как глубокий кризис; наработан огромный экспериментальный материал высокого качества, но нет системного подхода при обобщении или за обобщающую идею взята непригодная идея. Требуется новое мировоззрение, *новая идея*, новая точка зрения, чтобы с её позиции найти *одну общую закономерность*, которая бы удовлетворяла всем научным направлениям. Простая с виду молекула воды, да и сама вода как вещество, без которого жизнь невозможна, таит ещё много секретов. Вода, как и вся Природа, живёт в независимости от того, знает ли человек её структуру и законы развития или нет.

Ключ к пониманию живого процесса, связанного с водой, состоит в том, что информация в разреженных средах передаётся от излучающих звёзд (*от любых излучателей*) посредством ЭМИ, а в плотных телах она передаётся посредством переменных токов той же частоты, что и излучения. Чтобы такой ток получился, надо обобщить потенциалы действий всех возбуждённых молекул воды в *логической последовательности гармоничного строения волны возбуждения*. Процесс возбуждения молекул

воды в процессе приёма ЭМИ является процессом их восстановления. А процесс обобществления потенциалов действия от каждой молекулы воды в общий поток является окислительным процессом для этих молекул. Это означает, что между плотными телами и ЭМИ (полями) должна существовать промежуточная система-преобразователь ЭМИ в электрические токи. Гидратные оболочки как раз и служат чувствительными системами — преобразователями как в режиме приёма внешней информации, так и в режиме передачи от физических тел в среду обитания. Режим передачи информации — процесс окислительный для того, кто передаёт или отдаёт свою энергию. Единое пространство Вселенной заполнено полями, и потому все формы вещества участвуют в процессе эволюции совместно с излучениями, а не порознь, как считает современная наука на основе идеи большого взрыва. Чтобы вещественные формы могли эволюционировать, они должны чем-то руководствоваться, чтобы развиваться в гармонии с природой, а информацию несут излучения, их электрические поля. Закон эволюции жизни должен быть одним универсальным законом в космосе, реально так оно и есть.

Единый для всего космоса закон сохранения жизни является по существу законом сохранения *жизненной энергии и информации* о построении живых форм, он же является законом нравственным, то есть сводом правил поведения для всех растущих и развивающихся систем генетической памяти Вселенной. Он звучит так: *всякое последующее действие осуществляется по памяти предыдущих действий, при этом формируется новая структурная форма памяти, куда первая входит составной частью и не видоизменяется благодаря непрерывному воспроизводству самой себя в точной копии в условиях ритмичного изменения полярности внешнего магнитного поля*.

Магнитное поле управляет поведением (вращением, перемещением, разворотами)

или физическими процессами, а электрическое поле управляет информационными процессами или химическими необратимыми процессами. Обратимые физические и необратимые химические процессы образуют единый живой процесс. Это означает, что поведение человека подчинено его геному. Все поведения космических тел подчинены генетическому центру, будь то Центр Млечного Пути или всей Вселенной, или излучающие звёзды для своих планетных систем. Солнце — это программное обеспечение эволюции жизни нашей планеты и всех её обитателей. Свет и вода — основа всего живого. Свет несёт информацию о ходе эволюции, вода расшифровывает (детектирует) код информации, обеспечивая энергией жизни все тела минерального и органического мира.

Вся забота живого процесса и его главная цель — сохранить и *приумножить* геном, генетическую память, то есть сохранить информацию о поведении, и то, как ею руководствоваться в новых условиях живого процесса. Для планет Солнечной системы руководство к действию даёт Солнце, а реализует его вода. Не эгоизм, как это утверждали Р. Докинс в своей книге «*Эгоистичный ген*» и его последователи, а *любовь* лежит в основе сохранения генетической памяти. Чтобы сохранить память предков, надо их любить и уважать. Любовь к жизни, любовь к творению, любовь к познанию, любовь к продлению рода, к своей культуре, к своему языку и др. лежат в основе сохранения и развития генетической памяти. Неправильное мировоззрение, взятое на современном этапе за основу в формировании поведения людей на Земле, приводит к экологическому кризису на планете.

Всё живое живёт вполне конкретный срок: одиночный нейтрон (подчёркиваем — одиночный, без протона) как элемент структуры памяти ядра атома живёт всего 15 мин, а в составе с чувствительной оболочкой в виде протона с электроном нейтрон живёт очень долго. Черепаха живёт до 200 лет, собака — 14–15 лет, заяц — до 10 лет. А ге-

нетическая память человека (геном человека) живёт непрерывной жизнью около 5 млн. лет, постоянно возобновляя самое себя в точной копии ценой жизни многих человеческих рас и многих поколений людей в пределах каждой расы в разных условиях эволюции планеты. Это говорит о том, что вся жизнь людей, их поведение идёт по программе генома, а сам геном совершенствуется за счёт изменения условий внешней среды, задаваемых генетическим центром вышестоящей иерархии: для жителей Земли — Землёй, которая сама управляется Солнцем, и т.д. Сплошной и непрерывный спектр Солнца служит программным обеспечением (волновым геномом) для жизни Земли и всех её обитателей, он служит основой строительства, настраивает и синхронизирует биологические часы [3].

Воспроизводство генетической памяти хорошо иллюстрируется на примере химических веществ, в частности, на примере развития семейства атомов водорода. Хорошо известно, но чрезвычайно редко упоминается, что все атомы живут семействами. Есть не просто водород, но его семейство, состоящее из атомов водорода, дейтерия и трития. Сам же атом водорода происходит из нейтрона, который, будучи радиоактивным элементом, порождает водород в процессе своего распада (размножения). Развитие семейств атома водорода подчинено универсальному закону жизни: зарождение водорода, восстановление исходного нейтрона (формируется дейтерий), удвоение структуры памяти (образуется тритий с двумя нейтронами). Первый элемент следующего семейства (гелия) — гелий-3 формируется по тому же сценарию. Распадается один из нейтронов трития, и образуется гелий-3. Далее восстанавливается исходный нейтрон, и возникает гелий-4. Так, через процесс роста и развития, все семейства атомов химических элементов возникают и живут в природе.

Поэтому вода из одиночных молекул с атомами водорода является высоко актив-

ной, живой водой. Со временем один из атомов водорода становится дейтерием, может стать дейтерием и второй атом, и тогда вода становится высоко структурированной. Она уже не меняет свою структуру при приходе ранее знакомой информации, а воспринимает её целиком, образно или на принципе октавного взаимодействия. И потому такая вода получила название «мёртвой воды», она хорошо залечивает свежие раны, по памяти прошлых действий. Дейтерированная, или тяжёлая вода — это вода, структура которой со временем стала стабильной, устойчивой, она запомнила строение своей водородной сети, многократно повторяемое однотипное информационное воздействие. Структурой памяти молекулы воды является атом кислорода, а в конденсированной воде — сетка кислородных атомов. В чувствительной системе молекулы воды оперативной памятью являются протоны с электронной оболочкой, некоторые из них со временем становятся дейтерием.

Нейтрон, атом водорода, дейтерий и тритий — это изотопы одного семейства однотипных атомов со свойствами водорода, порождающих воду в реакции взаимодействия либо атомов (кислорода и водорода в присутствии катализатора), либо полярных молекул при создании полимерных молекул органического и неорганического происхождения. Нейтрон — это структура генетической памяти на уровне атома. Вся таблица химических элементов реально начинается с нейтрона, электрически нейтральной частицы по причине замкнутости своих внутренних процессов, о чём говорит магнитный момент нейтрона. Д. И. Менделеев догадывался о том, что перед атомом водорода должен быть ещё какой-то элемент. История развития знаний показывает, что таким элементом должен быть и реально является нейтрон.

Электрически нейтральный нейтрон обладает магнитными свойствами, что косвенно свидетельствует о незатухающих его внутренних автоколебательных процессах. Поэтому с нейтрона всё начинается: это эле-

мент генетической памяти Вселенной [10]. Дейтерий есть основа формирования всего ряда химических элементов, из пары нейтрон плюс протон с электроном эволюционируют все сложные ядра атомов.

Дейтерий — стабильный изотоп семейства водорода, составляет в природном водороде очень малую величину — 0,0156%. Дейтерий — результат эволюции атома водорода, порождённого радиоактивным нейтроном. Это подтверждается и тем, что тяжёлая вода не взаимодействует со свободными нейтронами, а только тормозит их, что позволяет использовать тяжёлую воду в качестве теплоносителя и замедлителя нейтронов на АЭС.

Тритий — это совершенная форма эволюции атома водорода, прошедшего стадию дейтерия. На  $10^{17}$  атомов водорода приходится только один атом трития, как и положено совершенной форме по отношению к несовершенным. Подвергая воду длительному электролизу, получаем в составе молекулы воды вместо одного атома водорода (или вместо обоих атомов водорода) атомы дейтерия. В реальных условиях *вода гидратной оболочки* длительное время работает в условиях электрического поля, образуящегося в процессе преобразования ЭМИ в электрические токи. Поэтому тяжёлая вода — результат длительной работы гидратной оболочки с однотипной информацией. Очистка организма от дейтерия приводит к его омолаживанию, но стирается при этом и память организма. Вода, очищенная от дейтерия на 30%, значительно повышает её активность в живых организмах.

Все тяжёлые изотопы разных семейств химических элементов являются результатом эволюции их атомов в составе молекул вещества. Вот почему лёгкая вода из одиночных молекул кислорода с атомами водорода является высоко активной, живой водой. Тяжёлая вода уже накопила опыт работы с определённым диапазоном ЭМИ, и потому она становится неактивной. Она замедляет скорость деления клеток, так как

имеет бóльшую вязкость, чем нормальная вода. Пространственная структура тяжёлой воды сближает гидрофобные участки макромолекулы белка, и белок приобретает прочную структуру. Тяжёлая вода имеет более прочную структуру. Она тормозит рост и развитие бактерий, грибов, что положительно сказывается на заживлении ран на теле, если их обмыть тяжёлой (мёртвой) водой.

Отсюда возможна легко осуществимая технология получения тяжёлой воды для технических целей. Современный способ её получения является очень энергоёмким и высоко затратным. В природе дейтерий встречается в основном в тяжёлой воде, температура кипения которой  $+101,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура замерзания  $+3,81\text{ }^{\circ}\text{C}$ , её плотность на 10% выше плотности обычной воды. Придонный лёд из воды с дейтерием в реках формируется раньше и тает позднее, чем лёд из обычной воды. Сказывается и влияние широты Земли: ледники и льды на реках высоких широт более насыщены дейтерием, чем воды, которые их омывают. Это свойство вызвано автоколебательным процессом тела планеты.

Отличие дейтерия от водорода только в том, что в атоме дейтерия появился нейтрон, а он обладает свойствами памяти прежних действий, свойством долговременной памяти по отношению к оперативной памяти протона в атоме водорода. С этих позиций легко объясняются свойства воды обычной и воды тяжёлой.

В 1942 г. С. Чандрасекар и Л. Генрих объясняли происхождение всех химических элементов таблицы Д. И. Менделеева присоединением протонов или нейтронов к дейтерию. В 1948 г. Г. А. Гамов математически доказал, что в расширяющейся от взрыва Вселенной плотность и температура так быстро падали, что процесс образования ядер атомов прекратился с появлением атома литий-7. Так родилась гипотеза раздельной эволюции вещества и излучений, плодами которой стал кризис в науке.

Живой процесс следует логике, что всё нужное — просто, а всё сложное — не нужно. С позиции живого процесса легко понять, что дейтерий — это продукт жизнедеятельности протона с его электронной оболочкой. Нейтрон дейтерия — это структура памяти, сформированная протоном в процессе его эволюции при энергоинформационном взаимодействии с излучениями генетического Центра Вселенной. Эта же идея подтверждается фактом, что в водах океана Земли дейтерия больше всего.

Как и все структуры памяти, включая ДНК клетки, дейтерий распадается от ультрафиолетовых излучений. Подтверждением того, что дейтерий в молекуле воды становится хранителем памяти часто повторяемых однотипных информационных воздействий на воду, говорит тот факт, что длина волны возбуждения молекул тяжёлой воды увеличивается в сравнении с длиной волны возбуждения молекул воды с атомами водорода. Аналогичное явление снижения частоты колебаний молекулы воды получается от превращения водорода в дейтерий и в других водородсодержащих молекулах. Проводились наблюдения за молекулой циановодорода (HCN), имеющей частоту собственных колебаний 89 ГГц (длина волны 3,7 мм). Замена водорода на дейтерий в молекуле циановодорода снижала частоту колебаний до 72 ГГц (длина волны 4,16 мм). Это явление давно известно в геохимии, и сущность его состоит в том, что в составе *химических соединений* чаще встречаются более тяжёлые изотопы, чем лёгкие. Любое взаимодействие ограничивает свободу собственных перемещений, побуждая к специализации и активности в более узком коридоре общения. Взаимодействие всегда связано с обменом информации, её получением и передачей. Объединение увеличивает не длину волны обмена информации, что благотворно сказывается на росте разумного поведения, но обогащает новой информацией, формируя новое ка-

чество или функциональное свойство объединения.

Более тяжёлые изотопы образуются в специализированных по функциям соединениях, которые длительно воспринимают одну и ту же постоянную (избирательную) информацию, поддерживая незатухающими автоколебания в замкнутых структурах памяти. Например, в углекислом газе, выделяющемся из недр Земли или находящемся в алмазах, вместо углерода-12 содержится повышенное количество углерода-13. В кварце содержится тяжёлый изотоп кислорода-18 вместо лёгкого кислорода-16. Люди повторяют этот универсальный в природе опыт роста — активная и лёгкая юность (протон), накопление опыта и снижение активности в зрелом возрасте (дейтерий), тяжёловесная мудрая старость (радиоактивный тритий). Отсюда единство смысла слов: старец, стар (звезда), старение и радиоактивное распадание.

Эксперименты показывают, что количество дейтерия в составе водородсодержащих молекул значительно больше, чем должно быть, исходя из его распространённости в пространстве космоса. Считают, что в космосе на 1 атом дейтерия приходится 50 000 атомов водорода, а в морской воде 5 000 атомов водорода приходится на 1 атом дейтерия.

Дейтерий не приобретает в готовом виде атомом кислорода в молекуле воды, а им становится атом водорода или даже оба атома этой же молекулы в зависимости от хода энергоинформационного взаимодействия. На Земле в составе морской воды дейтерия довольно много: на 1 т воды приходится 17 г дейтерия [8]. Полное количество дейтерия в морской воде около  $4 \cdot 10^{13}$  т. В космических лучах дейтерия в 100 раз больше, а в атмосферах планет-гигантов (Юпитер, Сатурн, Уран) в три раза меньше, чем на Земле. Дейтерий — это индикатор *накопленной информации* в энергоинформационном взаимодействии вещества с излучениями, имеющего чувствительную гидратную оболочку.

Примером тому служит фотосинтез, результатом которого является *накопление энергии* Солнца в структуре растущих растений и фотосинтезирующих бактерий. Накопление солнечной энергии в растительной клетке сопровождается формированием устойчивого канала передачи информации — нейтронами дейтерия в молекулах воды. Поэтому дейтерий, как это ни парадоксально покажется на первый взгляд, является жизнеорганизующей «молекулой», он способствует устойчивому росту по программе развития. Каждый раз при добавлении дейтерия в структуру нового ядра атома имеет место изменение свойств этого элемента, ибо увеличивается длина волны взаимодействия, что открывает новый период эволюции. «Новое вино не следует заливать в старые меха», так и растущему молодому организму вредна тяжёлая вода. Молодёжь не воспринимает советы стариков, но может пользоваться их опытом.

Увеличение дейтерия в водах океана Земли говорит о том, что чувствительная водная поверхность планеты совершенствуется, структурируется, воспринимая спектр Солнца не только в виде отдельных гармоник, но пакетами (цугами) волн в виде октав и групп октав, ритмично переходя на всё более длинные волны. Если водород излучает «запрещённую» линию ЭМИ на длине волны 21,11 см (частота 1420,4 МГц), то дейтерий излучает «запрещённую» линию на частоте 326 МГц (длина волны 91 см). Чувствительные электронные оболочки обучаются, накапливают опыт в процессе энергоинформационного взаимодействия, сохраняя его в нейтроне.

Явление водородной связи впервые было установлено в 1887 г. русскими химиками Н. Н. Бекетовым и М. А. Ильинским. В то время водородную связь сводили к простому электростатическому притяжению между протоном и другой полярной группой соседней молекулы (например, воды) или своей же макромолекулы (например, в белковой молекуле). Но сейчас ясно, что существенную роль здесь играет представление о водороде

как об источнике электрической энергии. А источник энергии, если он источник, должен быть замкнут на потребителя энергии (по типу донор-акцептор). Водородная связь показывает наличие объединённых энергетических (электрических) сетей, так называемых токовых дорожек между отдельными атомами, играющих роль массовых излучателей. Энергия водородной связи, её прочность на разрыв составляет всего 20–30 кДж/моль. Эта связь периодически разрывается и снова образуется в зависимости от ритма возбуждения атомов водорода, например, молекулы воды внешними ЭМИ.

Водородная связь не постоянная, а периодическая, она временная, нужна для обобществления энергии возбуждения отдельных молекул воды, благодаря чему структура воды постоянно изменяется, соответствуя мгновенной реакции на внешний стимул. Большую роль играют водородные связи в молекулах белков, нуклеиновых кислот (ДНК), в биологически важных соединениях. За счёт водородных связей осуществляется формирование пространственной структуры белковых молекул в виде альфа-спиралей и складчато-слоистой бета-структуры. В длинных полимерных цепях белковых молекул возникают замкнутые временными водородными связями контуры, в которых возникают колебательные процессы. Назначение водородных связей одно и то же и в воде, и в белковых молекулах: создавать временные замкнутые циклы, электропроводные пути для формирования интегрального потенциала действия от возбуждения атомов электромагнитными волнами.

По цепям водородных связей реализуется не транспорт электрона от одного атома к другому, как это принято говорить в современной биологии, а передаётся импульс возбуждения, который формируется электронной оболочкой по реакции возбуждённого ядра атома.

Как известно (например, Климов В. В. *Фотосинтез и биосфера*, 1996),

фотосинтез растений заключается в преобразовании и запасании солнечной энергии, в результате чего из простых веществ — *углекислоты и воды* — синтезируются углеводы для направленного роста. При этом в атмосферу выделяется молекулярный кислород, играющий роль структуры памяти воды в парах атмосферы и в конденсированной воде морей и океанов. Благодаря фотосинтезу создаётся своеобразный частотный фильтр из кислорода: одиночный атом кислорода в молекуле воды, вдвоенная структура молекулы кислорода в атмосфере и три атома кислорода в верхнем, озоновом слое атмосферы.

В живом веществе растений на каждый ассимилированный в процессе фотосинтеза моль углекислоты запасается 114 ккал энергии солнечных излучений. Масштабы фотосинтетического преобразования и запасаения солнечной энергии в структурном оформлении живых существ огромны: каждый год за счёт фотосинтеза на Земле образуется около 200 млрд. т живой биомассы, что эквивалентно энергии, равной  $3 \cdot 10^{21}$  Дж, или  $7,2 \cdot 10^{20}$  кал. За счёт фотосинтеза растений и бактерий живёт весь живой мир, включая и человека. Поэтому Солнце управляет жизнью Земли и всех её обитателей через посредство воды.

При этом необходимо иметь в виду, что фотосинтез — это единственный биологический процесс, протекающий с запасанием (с увеличением) свободной энергии. Ежегодная ассимиляция углекислого газа на Земле в результате фотосинтеза составляет около 260 млрд. т, что эквивалентно  $7,8 \cdot 10^{10}$  т углерода, и это связывание углерода компенсируется выделением практически такого же количества  $\text{CO}_2$  в результате дыхания нефотосинтезирующих организмов. Молекулы воды играют роль чувствительного преобразователя лучистой, информацию содержащей энергии Солнца в переменные токи той же частоты. Функции углерода и кислорода в эволюции жизни разные: кислород окисляет, а углерод восстанавливает процессы.

Исследуя закон сохранения жизни в космосе, будем помнить, что простое сохранение памяти всегда и везде ведёт к гибели того, кого или что пытаются сохранить. Поэтому закон живого процесса связан с необходимостью воспроизводства генетической памяти (*информации о живом процессе*) в точной копии. Но с течением времени изменяются *внешние информационные условия* среды, требуется формировать новую память. И закон предусматривает необходимость познавать информационное содержание среды через рост и развитие посредством чувствительных систем. Важно знать, что в ходе эволюции Вселенной непрерывно воспроизводится предыдущая форма памяти в точной копии, что говорит о вечном существовании Женского (ИНЬ-ского) Начала. И только периодически порождается Мужское (ЯН-ское) Начало, чтобы познавать новые информационные условия в их логически смысловой последовательности. И природа строит все формы вещества по универсальному *дипольному плану строения*, который обеспечивает единый электромагнитный способ взаимодействия вещества с излучениями. Октавное строение спектра излучений Солнца способствует приращению всё новых и новых структур памяти к ранее сформированным. Эволюция жизни сопровождается ростом разума и разумного поведения.

Поэтому все формы материи, в том числе и молекула воды, и их структурное объединение, и все биологические формы — не просто открытые системы, а двойственные по строению и физической функции. Одна часть целого является *замкнутой* структурой информационной памяти, *сохраняющей в неизменности своих автоколебаний* опыт прошлых действий. Вторая часть целого является *разомкнутой* чувствительной системой к внешним ЭМИ. Между двумя частями существует электрическая (физиологическая в биологии или ковалентная в химии) связь. Поэтому электрически замкнутая структура долговременной памяти, например, ней-

трона, живёт долго в паре с оперативной памятью (протоном), оснащённой чувствительной электронной оболочкой. Структура памяти должна быть экранирована от непосредственного контакта с внешней средой, так как ЭМИ для неё вредны. Чувствительные оболочки (электронная, гидратная) экранируют память от внешней среды. Структуры памяти являются гидрофобными, они отталкивают воду, сворачиваясь в глобулы, чтобы сохранить внутренние процессы незатухающими. Все чувствительные системы, наоборот, являются гидрофильными, они притягивают воду, что повышает их электрическую чувствительность. Поэтому все структуры памяти имеют магнитные свойства, но электрически нейтральные, а все *чувствительные системы* являются электрически заряженными.

Вода, её гидратная оболочка, её пары в атмосфере, объёмная вода океанов и морей, рек и ручейков служит посредником между веществом и излучениями среды. Своим мгновенным перестроением по закону информационного воздействия вода *в режиме приёма информации* преобразует излучения в переменные токи или, в режиме передачи, преобразует переменные токи *от автоколебаний в структуре памяти* вещества в ЭМИ. В режиме передачи информации от структуры памяти вещества молекулы воды питаются её токами, и потому этот процесс является восстановительным для гидратной оболочки. Для конкретного вещества в конкретное время жизни структура воды имеет две половины: одна из них постоянная (соответствует структуре вещества), а вторая переменная, подвижная, легко перестраиваемая (это запас энтропии). Некоторые подтверждения этому находим и в работе [4].

Поэтому в процессе жизни вещественной формы, например, белковой молекулы, структура воды никогда не бывает постоянной. Лишённая гидратной оболочки, белковая молекула гибнет. Функция гидратной оболочки — поддерживать незатухаю-

щими автоколебания в той форме вещества, которую покрывает вода. Здесь надо внести ясность и дать определение понятиям *энергия и информация*, поскольку в современном научном мире не принято говорить о реальном процессе — энергоинформационном взаимодействии. А без этих определений функция воды останется всё так же непознаваемой.

**Энергия** — это способность к взаимодействию, количественная мера движения, проявляющаяся в процессе электромагнитного взаимодействия всех форм материи между собой, а также с полями и излучениями. Это мера того, что переходит от волны (поля) излучения через чувствительную оболочку в ядро атома или от одного атома к другому атому в их взаимодействии. Это способность организовывать информационные связи, наполняя растущие тела *жизненной силой* электромагнитных излучений. Примером служит фотосинтез.

**Информация** — это динамическая системно-смысловая организация (модуляция) энергетического потока лучистой энергии (*жизненной силы*), идущего от любого передающего генетического центра (например, излучателя в форме звезды) и определяющего состояние структурного построения растущей формы материи, избирательно воспринимающей во времени данный (смысловой) поток энергии. Разнообразие структурного построения видов и форм материи тождественно разнообразию модуляции и набору гармоник в общем сигнале, его спектре. Информация, она же духовная сущность, выражает состав и структурные особенности любой системы, начиная от электромагнитной волны.

Естественное информационное взаимодействие вещества с ЭМИ экспериментально было осуществлено ещё в 1811 г. Араго. Он обнаружил явление естественного вращения линейно поляризованной электромагнитной волны при прохождении сквозь вещество. После прохождения через

толщю вещества луч снова оказался линейно поляризованным, но при этом вектор электрического поля повернулся на некоторый угол за счёт информационного взаимодействия с атомами. Все атомы и молекулы *взаимодействуют только с электрическим полем волны*, ибо оно несёт информацию. Магнитное поле управляет этим процессом, что было доказано Фарадеем.

В 1846 г. Фарадей, исследуя прохождение волны света сквозь оптически неактивное вещество в его естественном состоянии, заметил, что при воздействии внешним магнитным полем это вещество становилось активным, вступало во взаимодействие с волной света, разворачивая её плоскость поляризации (направление кручения электрического поля). Вещество взаимодействует с электрическим полем ЭМИ. Сама же волна света (как и любого ЭМИ) состоит из логически объединённых волн, формируя полимерную цепочку из волн или *цуг волн*, собранных в пакеты. Это хорошо видно в спектрах разложения — все они выглядят как тесный *пакет излучений*. Например, двойная линия спектра натрия состоит из двух длин волн: 589,593 нм и 588,96963 нм, причём вторая волна вдвое интенсивнее первой. В эксперименте в приложенном магнитном поле первая волна (первая линия спектра) расщепляется на четыре, а вторая на шесть электромагнитных волн. Электромагнитные волны сложны по составу и богаты информационным содержанием. Поэтому и структура чувствительной оболочки воды строится по этому же закону информации.

Электромагнитные излучения — это всегда информационный поток, он несёт полную характеристику о субъекте излучения. ЭМИ — это сила жизни всех естественных форм. Современная же физика утверждает, вопреки очевидным экспериментальным фактам, что атомы химических элементов без энергии извне остаются стабильными материальными образованиями. И это, по их мнению, является важнейшим

свойством всех стабильных систем в Природе. Это великое заблуждение, так как сам атом образован из многих других зарядов электричества. И если бы атом не потреблял энергию через посредство своей «магнитосферы» — *чувствительной электронной оболочки* — для поддержания стабильности автоколебаний своих структурных внутренних образований, то мы бы не могли наблюдать магнитный резонанс ядер атомов, и не могли бы видеть спектральные линии излучений и поглощений структурой атома. *Строгое постоянство собственной частоты излучений* атомами говорит о наличии периодических автоколебательных процессов внутри этой формы материи и о способе поддерживать их в автоматическом процессе. Стабильность частоты атома водорода есть самая высокая среди всех атомов.

Автоматическому процессу всегда требуются память (программа действий) и регулируемая обратная связь с чувствительной оболочкой. Нейтрон является первой структурной формой долговременной памяти, из которой зародились атомы водорода. Протон стал оперативной памятью для чувствительной электронной системы. Возбуждаясь от ЭМИ через электронную оболочку, протон излучает в среду квант энергии возбуждения с параметрами данного протона, а не накапливает беспредельно статический заряд электричества и не сбрасывает свою электронную оболочку. Квант излучения возбуждённого протона является его потенциалом действия, который несёт информацию о степени и характере возбуждения протона. Обобществление всех квантов возбуждения в структуре активированной воды формирует общий потенциал действия чувствительной гидратной оболочки, который передаётся в структуру памяти вещества.

Структуры *всех атомов химических элементов* формируются из двух частиц — замкнутой (нейтрон) и разомкнутой (протон с электроном) в пропорциональной зависимости от внешних информационных усло-

вий. Всё разнообразие атомов формируется из набора двух частиц — нейтрона и атома водорода. Универсальность приёма (использование двух Начал в ходе эволюции) просматривается и на структуре воды, где элементарным объектом памяти является атом кислорода, а его чувствительной системой — атомы водорода. Всё разнообразие структур воды формируется из набора одиночных молекул в разной пропорции. Атомы кислорода объединяются между собой не только посредством водородных связей, но и с помощью неспаренных электронов. Система из объединённых атомов кислорода имеет обобществлённую сеть из атомов водорода. Белковая молекула имеет свою сетку водородных связей.

Индикатором потребления внешней энергии атомами является их собственная частота колебаний. *Универсальная потребность всех форм материи в жизненной энергии излучений используется природой для информационного управляемого построения структурных форм материи по закону последовательно-смыслового информационного содержания, переносимого сплошным спектром Солнца (потоком энергии).* Вместе с энергией потребляется её информационное содержание. Детектором, непрерывно снимающим полезную *низкочастотную* информацию с потока излучений *высокой частоты*, является сама структура вещества совместно со структурой чувствительной оболочки воды.

Благодаря способности воды преобразовывать излучения Солнца в электрические токи, фотосинтезирующие организмы, а через их посредство и вся живая природа, получили доступ к практически неиссякаемому и возобновляемому источнику электроэнергии. Вода — источник электрической энергии, она как энергетический преобразователь участвует во всех биоэнергетических процессах, что, естественно, привело к резкому возрастанию масштабов фотосинтеза и поступления энергии в био-

сферу. Внешним продуктом фотосинтетического окисления воды является молекулярный кислород, содержание которого в атмосфере возросло в результате фотосинтеза практически от нуля в древней атмосфере до 21% в настоящее время, что вызвало значительные изменения во всей живой природе. Молекулярный кислород, поступающий от растений в атмосферу, служит средой избирательного взаимодействия с ЭМИ Солнца, он ограничивает полосу пропускания, формируя три слоя фильтра: 1) озон из трёх атомов кислорода, формирующий поверхностный слой на верхней границе атмосферы; 2) молекулярный кислород из двух атомов в составе всей толщи атмосферы; 3) одиночные атомы кислорода в составе молекул воды. Однако современная наука берёт во внимание только один озоновый слой.

Согласно исследованиям В.В. Климова, появление организмов, выделяющих кислород, привело к тому, что практически все процессы на поверхности *живой Земли* приняли биогеохимический характер. Именно в этот период значительного повышения молекулярного кислорода в атмосфере произошло окисление соединений железа, серы, марганца, причём на это ушло более 95% кислорода, выделенного фотосинтезирующими организмами за всю историю биосферы. Атмосфера Земли до появления кислородвыделяющих фотосинтезирующих организмов была разреженной и состояла, главным образом, из углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и аммиака. По мере возрастания количества  $\text{O}_2$  в атмосфере значительно увеличивается и содержание молекулярного азота благодаря окислению аммиака. Сам процесс фотосинтеза, сопровождающийся образованием и запасанием органического вещества, привёл к значительному, более чем в 100 раз, уменьшению содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Кислород — структура памяти воды, а азот, благодаря тройной ковалентной связи, служит для закрепления структур памяти. Поэтому кислород атмосферы повышает избиратель-

ное взаимодействие растений с излучениями Солнца. Не осознавая этого факта, современный человек освоил криогенную добычу жидкого кислорода из безграничного, как ему кажется, источника — из воздуха атмосферы.

Зарождение криогеники относится к 1877 г., когда Р. Пикте из Швейцарии и Л. Кальете из Франции перевели кислород в жидкое состояние, достигнув минусовой температуры около  $90^\circ$  по шкале Кельвина. Если до 40-х годов 20-го века криогеника более всего использовалась для лабораторных целей, то со второй половины прошлого века криогеника широко стала применяться в хозяйственной деятельности человека. Так, например, одна только установка КТ-70 перерабатывает ежечасно (!) 350 тыс. кубометров воздуха, выдавая одновременно за один час 66 тыс. кубометров газообразного кислорода, или 5 тыс. кг жидкого  $\text{O}_2$ , 30 тыс. кубометров газообразного азота. Кислород широко используется как интенсификатор многих технологических процессов. Бесконтрольно вырубая и сжигая леса, безгранично используя криогенную технологию, человек ограничивает содержание кислорода в атмосфере, нарушая эволюцию не только своего живого процесса, но и всей биосферы.

Большинство современных исследователей отрицательно относится к выражению *энергоинформационные* связи и взаимодействия, ограничивая свои рассуждения только ковалентными связями, то есть взаимодействием статического электричества, не раскрывая физической функции ковалентной связи. Для понимания динамики поддержания незатухающих автоколебаний в атомах и молекулах, для понимания реакции водородных связей на процессы передачи информационного воздействия нужны *динамические токи*, которые служат переносчиками информации, полученной от ЭМИ и полей. Внутренняя энергия системы определяется текущими в ней токами жизненных процессов, а не статическим состоянием и статическим электричеством. Экспериментами

давно уже установлено, что информация в разреженных средах переносится электромагнитными волнами, а в плотных средах — переменными электрическими токами с той же частотой, что и излучения.

Одновременно с *энергоинформационным взаимодействием* имеют место и процессы изменения внутренней энергии, изменения структурного построения, замена состарившихся элементов новыми, что регулирует изменения в количестве распадающихся элементов (энтропия). Внутренние токи, внутренние волноводы возникают в воде не сами по себе, а от обобществления лучистых излучений от каждой молекулы воды, получившей возбуждение от внешнего воздействия. Поэтому все *интегральные энергетические потоки* несут информацию индивидуального толка от каждого внутреннего элемента, создавая систему водородных связей. *Энергоинформационное взаимодействие* как понятие должно быть принято всеми исследователями, иначе никак не понять главных свойств воды в живом процессе. Это выражение правильно и потому, что во всех современных изделиях микроэлектроники на основе сегнетоэлектриков, в приборах с зарядовой связью (ПЗС), используемых в камерах визуального наблюдения и фотоаппаратах, используется тот же принцип обобществления энергии от активированных атомов, групп атомов и прочих структур, излучающих электромагнитные волны.

Однотипные молекулы воды в её структуре являются такими же *массовыми излучателями*, как и металлические опилки в приборе *когерер*, ставшем основой для открытия радио А. С. Поповым. Массовые излучатели в виде поверхностного слоя атомов лежат в основе *химических катализаторов* металлических поверхностей, в основе формирования луча лазера в квантовом усилителе света и в мазере — квантовом усилителе радиоволн, в основе приборов с зарядовой связью (ПЗС) и сегнетоэлектриков. Одиночные молекулы воды

в реальных гидратных оболочках являются своего рода ячейками, изменение электрического состояния которых служит информацией, аналогичной по принципу действия ячеек сегнетоэлектриков на тонких плёнках. Проблемой в цифровой микроэлектронике является необходимость избежать интеграции между отдельными ячейками, избежать естественного возникновения взаимного влияния и соединения ячеек между собой, возникновения между ними токовых дорожек. В реальной гидратной оболочке всё как раз наоборот: молекулы воды после акта их возбуждения со стороны внешней среды стремятся объединиться, создавая токовые дорожки передачи обобщённого потенциала действия. В этом процессе они окисляются.

Элементы чувствительных систем постоянно подвергаются процессу дезинтеграции (рассыпанию) и интеграции (восстановлению). Рассыпаться, чтобы под воздействием информации снова собраться, но уже в другой форме, объединить индивидуальные потенциалы действия (в общем случае — это знания о возбудителе) в общий энергоинформационный поток, передать его вышележащей структуре памяти. Обратной волной на той же частоте структура памяти возвращает чувствительную систему в исходное состояние приёма информации. Возврат энергии возбуждения системы (эффект Ферма — Паста — Улама) в исходную точку начала возбуждения — это универсальное правило природы, позволяющее ответить на важный вопрос о функции материальных тел в живом процессе. Это правило позволяет расти и развиваться по закону логики (по смыслу, целенаправленно) внешнего воздействия со стороны Солнца через посредство полей планеты.

*Основное назначение воды — повышать электропроводность* в пространстве между внешней средой и тем веществом, которое вода покрывает в качестве чувствительной оболочки. Сама же вода в чистом виде не проводит электрического тока толь-

ко потому, что в ней ещё не организованы энергетические связи между отдельными молекулами воды.

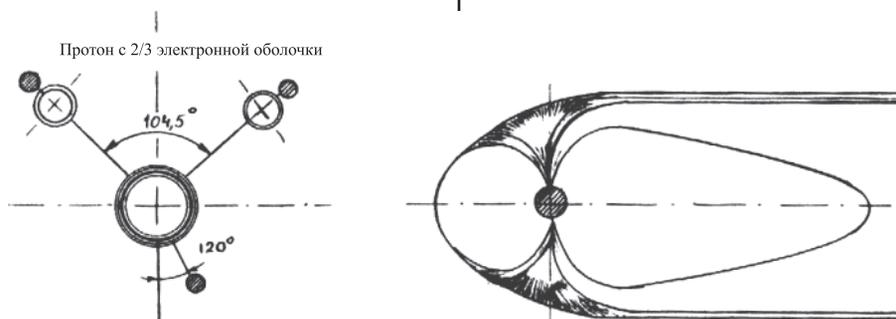
Назначение воды определяется структурой её однотипных одиночных молекул. С позиции основного закона сохранения жизни и теории Льюиса (о разделении всех веществ на две группы — *кислоты и основания*), молекула воды — это двойственная структура. Атом кислорода, обладая магнитными свойствами парамагнетика, играет роль структуры памяти (физическая функция *основания*, по Льюису), а атомы водорода в молекуле воды — это два несимметричных чувствительных элемента с электрическими свойствами (функция *кислоты*, по Льюису), способные взаимодействовать с излучениями посредством *электронных оболочек*. Сами по себе основания и кислоты существуют в двух видах — два вида оснований и два вида кислот (левые и правые).

По мнению автора, в отличие от модели атома Бора, электроны атома водорода расположены в плоскости экватора ядра атома, кольцевой ток которых формирует магнитосферу атома и обеспечивает вращение ядра относительно электронной оболочки. Электроны в атомной структуре не вращаются. Ранее имевшееся представление о спине электрона, как следствие механического вращения электрона, в настоящее время заменено представлением, что электрон не вращается вокруг своей оси (Наука и жизнь, 2003, № 11). Причиной такого строения и поведения явля-

ется необходимость энергоинформационного синхронного взаимодействия каждого атома с ЭМИ внешней среды. Взаимодействие родственных по происхождению элементов живого колебательного процесса осуществляется по линии электрических токов, обеспечивая строго информационное взаимодействие, передачу (приём) информации от всех элементов, расположенных в линии тока. Взаимодействие магнитных полей способствует *безопорному вращению*, например, ядра атома внутри электронной оболочки, или земного шара внутри кольцевого тока магнитосферы, что обеспечивает режим непрерывного и сплошного считывания информации от излучающего генетического центра, например, генома клетки или от Солнца (в зависимости от рассматриваемой системы).

Система *водородного атома* представляется как сочетание структурной формы оперативной памяти в виде протона с его чувствительной электронной оболочкой (рис.1). Орто — и параводород в молекуле воды обладают левыми и правыми свойствами в акте взаимодействия с вращающимися ЭМИ и служат основой хиральности в более сложных системах.

*Атомы водорода* — это естественные электрические батарейки, они служат для всех химических элементов источниками токов или естественными чувствительными элементами по извлечению чистой энергии из фотонной среды. Атом водорода эволюционирует в составе молекулы воды по линии:



**Рис.1.** Схема молекулы воды (слева): в центре атом кислорода, помеченный крестом, сверху два атома водорода, внизу неспаренный электрон атома кислорода; справа — примерная форма электронной магнитосферы условного атома, в центре её изображено ядро атома как аналог Земли и её магнитосферы

водород–дейтерий–третий. Молодая молекула воды активна, когда у неё два или три атома водорода. Молекула воды становится информационно насыщенной, неактивной, когда в ней один или оба атома водорода превращаются в дейтерий. Это тяжёлая вода.

Всем химическим соединениям на стадии роста *нужен водород в виде атома*, протон с электроном. В устойчивом состоянии химических соединений атом водорода также становится дейтерием. Замена лёгкого атома водорода на более тяжёлый атом дейтерия уменьшает частоту собственных колебаний химического соединения. Уменьшается и полная энергия, необходимая для функционирования молекулярного соединения.

В 1912 г. французский химик Поль Сабатье был удостоен Нобелевской премии по химии поверхностей. Он разработал процесс обеспечения органических молекул атомами водорода — процесс *гидрогенизации органических молекул*. В присутствии металлической поверхности в виде мелкодисперсных частиц (железные опилки, как в когерере) наблюдается притягивание, например, *молекулы водорода*, и расщепление её на отдельные атомы водорода — левого и правого вращения. Поэтому молекула воды с двумя атомами водорода играет роль катализатора при расщеплении ЭМИ. Все белковые молекулы являются сложными углеводородами, имеют множество атомов водорода как средства энергоинформационного взаимодействия с геномом клетки. Помимо всего прочего, атом водорода — это биологическая антенна для связи с геномом в клетке.

Вода является чувствительным индикатором всех видов воздействия, но, главное, — индикатором наличия *информационных ЭМИ* и полей. Для проявления биологических действий электромагнитных полей обязательно присутствие воды в едином комплексе «биомолекула + вода», где роль структуры памяти выполняет белковая молекула, которая управляет поведением структурной плёнки воды, *воздействуя на структуру*

*памяти воды из атомов кислорода*. Атомы кислорода, будучи элементами оперативной памяти гидратной оболочки, управляют положением и структурой водородной сетки. В этом комплексе вода поглощает до 98% ЭМИ. Собственное электромагнитное поле воды по этой причине может быть любым по частоте в пределах от  $10^{15}$  до 0,001 Гц и ниже [5]. В этом же диапазоне электромагнитных волн вода излучает и акустические волны, поскольку изменение структуры воды связано с появлением тепла и с изменением упругих её свойств как несжимаемой среды. Вода как чувствительная оболочка чутко реагирует перестроением своей структуры на управляющее информационное воздействие прикрываемого ею вещества, *формируя достаточно узкую полосу пропускания частот*, что обеспечивает индивидуальность каждой формы материи. Сама же вода способна работать в широком диапазоне волн, будучи по принадлежности инструментом преобразования для разных форм вещества.

*Гидратная оболочка* белков принимает форму их структуры в режиме, когда молекула белка излучает. И наоборот, форма структуры водной поверхности преобразует структуру белка в режиме приёма внешнего сигнала. Внешний вид — это, по сути, графическое представление тех физических возможностей, на которые способна данная форма в *электромагнитной* среде её пребывания. Для сравнения, мы видим в отражённом свете черты знакомого нам лица, а по чертам лица незнакомого человека легко узнать его характер, то есть параметрические характеристики. Отсюда становится понятным необходимость иметь тот широкий спектр частот, который *вода способна* излучать и принимать в разных структурных ансамблях. Есть возможность *увидеть структуру воды* и в форме технической голограммы, используя электромагнитное поле излучений гидратной оболочки.

В 1932 г. американскому химику Ирвингу Ленгмюру присудили Нобелевскую

премию за то, что он описал химическое поведение поверхностей как поведение отдельных атомов и молекул (*массовых излучателей*), сгруппированных на поверхности в локальных зонах, называемых сейчас реакционными центрами. Например, в системе молекул гемоглобина в красной клетке крови — эритроците — каждая молекула имеет четыре реакционных центра, оснащённых атомами двухвалентного железа. Эти-то атомы железа и играют роль катализатора в осуществлении дыхательной функции крови в теле человека. Герхард Эргл (в 2007 г. он стал лауреатом Нобелевской премии по химии) в своих опытах установил, что молекула азота, попадая на поверхность *железа*, подвергается расщеплению на *два атома азота*, которые вступают во взаимодействие с *атомами водорода воздуха*, образуя аммиак. Это стало разгадкой проблемы, откуда взялся аммиак на планете Марс, где нет биологической жизни, но много окислов железа.

Вода является сообществом массовых излучателей — однотипных, родственных по происхождению индивидуальных молекул. Частота собственных перестроений структуры гидратной оболочки *равна частоте собственных колебаний* того элемента, который покрывает вода. Практическая несжимаемость воды позволяет передавать информационное воздействие без искажения смысла. Химический состав природных вод зависит от того, с каким диапазоном и информационным содержанием (спектром излучения) должна работать данная вода или оболочка воды биологических молекул. Назначение сильно минерализированной морской воды, водных рассолов в коре планеты, воды пресной и воды в организмах биосуществ — одно и то же, но с *разными частотными функциями*. Практически все формы минерализированной воды и разные локальные *структурные формы состава объёмной воды* — это фазовые переходы второго рода или фазовые состояния одного и того же вида молекул воды и растворённых в ней химиче-

ских веществ. По химическому составу воды можно определить частотные характеристики и на основании этого оценить физическое состояние организма и всех его органов, вода обладает свойством информационного обмена, лежащего в основе смыслового и логического взаимодействий.

Защита живых процессов в биосфере Земли от ультрафиолетовых излучений осуществляется по линии создания в атмосфере частотного фильтра из атомов кислорода:  $O$ ;  $O_2$ ;  $O_3$ . Защита живых процессов от нехватки электрической энергии идёт по линии приобретения атомов водорода:  $H$ ;  $H_2$ ;  $H_3$ . В условиях смены магнитной полярности среды Галактики по мере движения Солнечной системы кислород воды приобретает третий атом водорода. Для Земли эта фаза её развития наступит в 2 160 г., исходя из длительности Зодиакального года, равной 25 920 лет.

Как известно, наша Земля на три четверти покрыта водой, и большая часть этой воды солёная. А соль, как известно, нужна для консервирования или сохранения исходной информации возбуждения воды. Быстрее всего вода обновляется внутри живых организмов. Чтобы восстановить запас чистой воды внутри себя, человеку понадобится всего несколько часов. Печень и почки оперативно справляются с этой задачей. Поэтому можно сказать, что самый быстрый круговорот воды в природе происходит внутри биоорганизмов. Ледники полярных стран полностью обновляются лишь один раз в 9700 лет. Вода, содержащаяся в почве, очищается каждый год, а та, что в облаках, — один раз за восемь дней. Горный ледник полностью обновит свой состав за 1600 лет. Весь Мировой океан способен полностью очиститься за 2700 лет.

Достоинство воды как высокоточного преобразователя информации и временного её носителя *достигается несжимаемостью её структуры*, благодаря чему отсутствуют искажения информационного смысла. При этом вода ослабляет в 81 раз

все межмолекулярные связи посторонних включений, являясь одним из лучших растворителей. Она включает в свой состав нужные ей минералы, подобно тому, как это делают белковые молекулы гемоглобина, включая атомы двухвалентного железа в состав своего реакционного центра. Это позволяет воспринимать целые пакеты (цуги) электромагнитных волн. Функции реакционных центров молекул в ходе эволюции, например, клеток превращаются в специализированные нейроны системы органов ощущения в мозге человека. В любой форме есть свои центры активности.

Пресная вода — результат кругооборота воды с целью её очищения и восстановления исходных функций. Это, условно говоря, чистый лист бумаги, на котором можно записать любой текст с разным информационным содержанием, добавляя в воду те или иные химические элементы. Потребность растущего организма в пресной воде, всем знакомая жажда, зависит от того, какая задача информационного порядка решается в данный момент в организме. Горько солёная морская вода не пригодна для питья, поскольку она уже насыщена информационным содержанием. Регулирование концентрации химических элементов в составе морской воды производится за счёт живых существ — микроорганизмов, планктона и всего «пищевого ряда» морских обитателей. Микроорганизмы и планктон строят свои скелеты из минералов, растворённых в воде. Изменяя химический состав за счёт жизни морских обитателей, вода морей и океанов служит промежуточной средой между ионосферой и корой планеты; преобразуя Солнечно-Земные информационные связи, она повышает электропроводность коры, её электрические свойства. Отсюда и смысловое функциональное назначение морских животных, всей морской биосистемы — регулирование химического состава воды.

Почему морская вода содержит в своём составе почти все химические элементы

периодической таблицы Д. И. Менделеева? Известно, что чувствительные системы всех живых структур содержат в своём составе чувствительные элементы от всех внутренних образований. Примером может служить радужка глаза: спектр потребляемого глазом света ограничивается набором чувствительных пигментов, физиологически связанных с внутренними органами. По состоянию пигментов радужки диагностируют состояние внутренних органов человека (иридодиагностика была хорошо известна ещё в Древнем Египте). Такая же картина с кожей тела человека. Все внутренние органы и системы имеют свои «глаза и уши» на чувствительной поверхности, что способствует высокой чувствительности и избирательности в работе с ЭМИ. Химические элементы в структуре воды расширяют частотный диапазон водной поверхности, формируют реакционные центры в структуре воды, необходимые для эволюции коры планеты.

Современным исследователям необходимо знать, что структуры воды, изучаемые в лаборатории под микроскопом или математически моделируемые, хорошо видны в строении вод океанов и морей. Процесс жизни здесь универсальный для всех уровней иерархии, и чувствительные системы строятся по универсальному плану. Поэтому физику и структуру воды надо изучать химикам и биологам совместно с океанологами.

Морская вода, разная по химическому составу в разных районах океана и морей, будучи чувствительной оболочкой планеты, отражает, по-видимому, локальные особенности в строении коры планеты в данном месте. Проблема риска научных экспериментов преследует Человека постоянно. Опосредованно осуществляя информационные воздействия на воду океанов и морей от принудительного разогрева ионосферы планеты посредством радиолокационных ионосферных станций (разогревные стенды типа ХААРП или СУРА), он вызывает незамедлительную реакцию коры планеты,

возникают землетрясения, цунами, смерчи и ураганы, повышается общая сейсмичность Земли: Земля негодует от неразумных деяний невежественных исследователей.

Погода, регулируя влажность атмосферы, управляет электропроводностью между корой планеты и ионосферой. В полноту влажность в атмосфере повышается, что говорит об информационном воздействии Луны на живые процессы Земли и её обитателей. Кругооборот воды в природе обновляет чувствительные способности гидратных оболочек, омолаживает их. Пресной воде в общем кругообороте ещё предстоит стать информационным носителем подобно тому, как осуществляется кругооборот (смена) поколений людей в пределах данного периода эволюции: *новорожденному человеку ещё предстоит стать учёным через процесс обучения*. Дефицит пресной воды в природе — это первая весточка о предстоящей смене в ходе эволюции человека и планеты. Активный полупериод познания сопровождается обилием пресной воды. Идущий ему на смену полупериод восстановления будет с дефицитом пресной воды. Поэтому *по запасам пресной воды можно прогнозировать грядущие перемены в природе планеты*.

Напомним, что в общем случае *процесс окисления связан с потерей энергии*, с потерей своего источника электрического питания, что равноценно потере своей жизненной силы, а *процесс восстановления связан с приобретением* для себя источника электрического питания. Излучил — значит, окислился. Принял излучение (тождественно изучению, обретению знаний) — восстановился. Присоединяясь, атом кислорода окисляет того, к кому присоединился. Атом водорода, присоединяясь к другому атому, восстанавливает его функции. Окисление молекул связано с процессом потери ими атома водорода или с процессом объединения с атомом кислорода. Принимая внешнюю информацию, молекулы воды работают в режиме восстановления.

В процессе фотосинтеза вода окисляется, передавая потенциал возбуждения электронных оболочек во внутренние системы клеток зелёных листьев. Передаётся не электрон, как это принято считать в биологии, а энергия возбуждения электрона.

Отдавая свою энергию возбуждения в интегральный поток, каждая из молекул воды гидратной оболочки окисляется, отдаёт свои приобретённые знания. Обратной волной на той же частоте атомы кислорода молекул воды восстанавливают атомы водорода в исходное состояние для готовности принять следующий по смыслу сигнал. Такая же обратная волна идёт и от того вещества, которому принадлежит гидратная оболочка. Поэтому окислительно-восстановительные процессы идут в воде постоянно, создавая в ней ритм незатухающих процессов — автоколебания воды. Поэтому водной оболочке всегда нужна ритмично поступающая внешняя энергия, управляющая окислительно-восстановительными процессами.

В общем случае, независимо от длительности периода автоколебаний, во всех колебательных системах, а ими являются все формы материи и излучений, первая четверть периода является временем максимального возбуждения, временем восстановления функции приёма информации. В это время требуется обилие пресной воды. Вторая четверть периода связана с осмыслением, с перераспределением принятой информации внутри себя, с внутренним размножением, с ростом и развитием. Конец второй четверти и начало третьей четверти периода связано с временным равновесным состоянием, неким зависанием, точкой бифуркации. В это время в структуре воды заметно появляется и накапливается дейтерий, вода обретает опыт энергоинформационных взаимодействий и хранит его. Вода тяжелеет, накапливая энергию Солнца.

С этого момента начинается формирование обратной волны возврата энергии возбуждения, максимальная амплитуда которой

совпадает по времени с началом четвёртой четверти периода. Чувствительная оболочка начинает излучения во внешнюю среду характеристического или параметрического излучения, оформленного внутренними структурами памяти. Процесс излучения сопровождается окислением воды, потерей своей внутренней энергии. Третья четверть периода связана с дефицитом пресной воды. Заканчивается четвёртая четверть периода временным равновесием, после чего начинается первая четверть следующего периода возбуждения активности и приёма новой информации. Живой процесс — это неравновесный процесс колебательного свойства, он никогда не достигает устойчивого равновесия.

**Ответ сенсорной системы** (*гидратной оболочки*) на внешний электромагнитный (или любой другой) *стимул* формируется в форме совместной вспышки активности массы индивидуальных излучателей (ещё не организованных в сообщество *отдельных молекул воды*). Интенсивность стимула (механическое воздействие, свет, ЭМИ, цвет, звук, запах и т.п.) отражается в количестве активированных молекул и их сообществ, каждый из которых индивидуален по частоте собственных колебаний. Каждому стимулу внешней среды соответствует определённый *рисунок поля активности* в общей массе молекулярных излучателей. Общий сигнал информации рассредоточивается, расщепляется на ансамбль гармоник, и сигнал, например, какого-либо запаха, превращается в электрические импульсы или потенциалы действия от каждой возбуждённой молекулы воды.

Аналогично осуществляется мгновенное «замораживание» видеоинформации в тонком слое фотоэмульсии при изготовлении технической голограммы изображения предмета. Атомы металлического серебра формируют ажурное построение кристаллической решётки памяти изображения предмета так, что его лицевая сторона оказывается примыкающей к стеклу пластинки, на которой была нанесена фотоэмульсия,

а всё остальное изображение располагается в направлении предмета фотографирования, то есть в толще слоя фотоэмульсии. Рост структуры из атомов серебра идёт в сторону потока информации, которая «прочитывается» послойно. Так растут все материальные формы — навстречу потоку информации. Для Земли — навстречу солнечным лучам. Своим ростом растения преодолевают силу гравитации Земли. Антигравитация — это сила жизни, сила живого процесса.

В активированной воде возникает обобществлённая водородная сетка данной реакции резонансного возбуждения с обобществлённым информационным потоком энергии, который направляется в оперативную память из *атомов кислорода*. Каждый *атом кислорода* участвует в создании каждого восприятия данного стимула (на примере запаха) атомами водорода каждой молекулы воды. Не отдельный атом водорода или атом кислорода воспринимают тот или иной стимул целиком, но полная информация о стимуле содержится в некой общей картине из множества, по-разному, но одновременно возбуждённых молекул воды. Возбуждаются не все молекулы разом, а только те, которые созвучны (резонансно настроены) отдельным гармоникам стимула. Наличие большого числа гармоник в сигнале возбуждения требует массового количества индивидуально свободных элементов (в данном случае массового количества молекул воды), могущими быть излучателями ЭМ-волн. Потенциалы действия в форме электрических зарядов от каждой возбуждённой молекулы воды обобществляются в единый энергетический поток в направлении к структуре вещества. *Это и есть процесс окисления воды*. Каждая молекула воды выдаёт в общий поток свой потенциал действия, сумма которых воспроизводит в реакционном центре вещества общую информационную картину возбуждения.

Оперативная память воды из *атомов кислорода* структурируется реакционными

центрами, например, белковой молекулы из многих аминокислот. Комплексы оперативной памяти гидратной оболочки имеют частотную характеристику реакционных центров и потому избирательно настроены на восприятие стимула внешней среды. Наблюдается сравнение того, что даёт общая картина возбуждённых атомов водорода молекул воды, с информационным содержанием памяти в белковой молекуле. При несоответствии образуется разностный сигнал, который по цепи обратной связи направляется в чувствительную гидратную сетку, при этом некоторые водородные связи разрываются. Образуются свободные одиночные молекулы воды, которые при наличии всё того же стимула внешней среды перестраиваются, чтобы полнее соответствовать

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джон Хорган. У истоков жизни // *Scientific American*, 1991, № 4. — С.69–79.
2. Петров Н. В., Третьяков М. М. Светомбр. Свето-магнетобиологический ритм жизни Вселенной. — СПб.: Медицинская пресса, 2006. — 440 с.
3. Гаряев П. П. Лингвистико-волновой геном. Теория и практика. — М.: Институт квантовой генетики, 2009. — 218 с.
4. Бункин А. Ф., Першин С. М. Низкочастотная лазерная спектроскопия четырёхфотонного рассеяния света в гидратных оболочках биополимеров и углеродных нанотрубок // Сб. тр. 5-го Международного Конгресса «Слабые и сверхслабые поля в биологии и медицине». — СПб., 2009. — С. 48–63.
5. Слесарев В. И. Вода и её радиосвойства — физико-химические основы геоэкологии // Тр. первой научно-практической конференции «Геоэкология жилого дома». — СПб., 2014. — 230 с.
6. Уолтер Дж. Фриман. Физиология восприятия // *Scientific American*, 1991, № 4. — С.26–34.
7. Корбанский И. Н. Антенны. — М.: Изд. ВВИА им. Н. Е. Жуковского, 1965. — 412 с.

сигналу. Одновременно имеет место перемещение молекул, изменение направления действия атомов водорода, формируется уточняющая картина активированной чувствительной оболочки.

Обратным сигналом *на точно той же частоте*, что и принятый ранее сигнал, структура памяти встряхивает элементы чувствительной системы, восстанавливает их исходное состояние, чтобы быть готовыми принять очередной сигнал. Это и есть процесс восстановления воды гидратной оболочки. Поэтому структура гидратной оболочки никогда не бывает в одном и том же состоянии. Излучать система может только то, чему она обучилась в акте приёма информации. Ученик в процессе обучения может стать учителем.

#### LITERATURE

1. John Horgan. At life sources // *Scientific American*, 1991, № 4. — P.69–79.
2. Petrov N. V., Tretyakov M. M. Svetombr. Light-magnetobiological rhythm of life of the universe. — SPb.: Medical press, 2006. — 440 p.
3. Garyaev P. P. Linguistically-wave genome. Theory and practice. — M.: Institute of quantum genetics, 2009. — 218 p.
4. Bunkin A. F., Pershin S. M. Low-frequency laser spectroscopy of four-photon dispersion of light in hydrate covers of biopolymers and carbon nanotubes // Collection of the 5th International Congress «Weak and superweak fields in biology and medicine». — SPb., 2009. — P. 48–63.
5. Slesarev V. I. Water and its radio properties — physical and chemical fundamentals of geoecology // Collection of the first scientifically-practice conference «Geoecology of residential building». — СПб., 2014. — 230 p.
6. Walter J. Freeman. Physiology of perception // *Scientific American*, 1991, № 4. — P.26–34.
7. Korbansky I. N. Antennas. — M.: Zhukovsky Air Force Engineering Academy, 1965. — 412 p.

# ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

## ENGINEERING ECOLOGY

УДК 658.264

**В.Г. БАРОН**, *к. т. н., директор*  
*ООО «Теплообмен», Севастополь, Россия;*

**Ю.Н. МЯСНИКОВ**, *д. т. н., профессор*  
*ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург*

**V.G. BARON**, *Candidate of Engineering sciences, Director*  
*Private limited company «Teploobmen», Sevastopol, Russia;*

**Y.N. MYASNIKOV**, *Doctor of Engineering sciences, Professor*  
*Krylov State Research Centre, St.Petersburg*

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ — ОСНОВА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В СТАЦИОНАРНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Показаны результаты научно-производственной деятельности по разработке и использованию теплообменных аппаратов нового поколения как основу импортозамещения при электрообеспечении в стационарной и транспортной энергетике.

*Ключевые слова:* энергообеспечение, теплообменные аппараты, термический КПД, регенерация и утилизация тепла, импортозамещение, энергосбережение.

### RUSSIAN HEAT EXCHANGING DEVICES OF NEW GENERATION — THE BASIS OF ENERGY-SAVING AND IMPORT REPLACEMENT IN STATIONARY AND TRANSPORT ENERGY SECTOR

The results of scientific and production activity in developing and use of heat exchanging devices of new generation as the basis of import replacement with energy-securing in stationary and transport energy sector.

*Key words:* energy-securing, heat exchanging devices, thermal Energy conversion efficiency, regeneration and utilization of heat, import replacement, energy-saving.

Одной из фундаментальных проблем человечества остаётся энергетическая проблема. Энергия и сырьё — вот локомотивы современного государства. На фоне медленного, но верного истощения ресурсов основных энергоносителей решающее значение приобретает рациональное генерирование и ис-

пользование энергии с параллельным поиском альтернативных источников тепла, способных заместить традиционные нефть, газ, уголь.

Напомним, что современный способ превращения тепловой энергии энергоносителя в механическую работу, позволяющую получить электрическую энергию, на основе

которой реализуются все технические решения человека, основан на сжигании углеводородных энергоносителей. Химические источники тока и преобразование волн солнечного света в процессе фотоэффекта в электрический поток также основаны на превращении теплового излучения в механическое перемещение, правда, на уровне микромира. Тепло возникает и при распаде ядер атомов, достигших радиационного состояния.

В настоящее время для генерирования энергии (тепловой, механической, электрической) применяются три определяющих типа энергетических систем: дизельные, паротурбинные, газотурбинные. Основными функционально-самостоятельными элементами в этих системах являются теплообменные аппараты (ТОА), роторные и поршневые механизмы. Эти элементы определяют эффективность сжигания энергоносителя, которая характеризуется коэффициентом полезного действия (КПД).

Вековой опыт совершенствования термодинамического процесса с целью повышения КПД идёт по двум основным направлениям:

- повышение термического КПД цикла, другими словами, температуры сгорания топлива;
- регенерация и утилизация тепла, уходящего с выпускными газами и охлаждающей средой.

Достигнутый уровень КПД энергетических систем характеризуется следующими цифрами:

- стационарные паротурбинные установки ~34–38%;
- корабельные паротурбинные установки ~25–28%;
- газотурбинные установки ~23–24% при начальной температуре газа 800 °С и ~32–34% при 1200 °С;
- дизельные энергетические установки — около 50%.

Уместно обратить внимание на информацию Института «чёрного золота»

(США), который утверждает: 45% добываемых нефтепродуктов сжигают автомобили при КПД 12–15%. При этом ситуация не улучшается, а напротив — ухудшается за счёт «джипомании», когда 300–400-сильный двигатель везёт одного человека. Этот институт прогнозирует: 95% доступных источников чёрного золота в мире будут исчерпаны в ближайшие 40–50 лет. В этой связи **рациональное использование углеводородного энергоносителя позволяет высвободить средства на поиск альтернативных источников энергии.**

Если принять во внимание, что способы повышения термического КПД цикла сгорания топлива исчерпаны, а применение керамики в элементах механизмов мало перспективно, на передний план выходит совершенствование методов и средств эффективного использования тепла. Другими словами, задачи совершенствования теплообменной аппаратуры приобретают определяющее значение при решении проблем энергосбережения.

**Теплообменная аппаратура (ТОА)** — неотъемлемая часть всех типов энергетических систем, причём теплообменное оборудование зачастую превышает 50% стоимости комплектации энергетических систем, занимая при этом наибольшие площади по сравнению с другими видами оборудования. Последнее имеет особое значение, когда речь идёт о ТОА в составе корабельных (судовых) энергетических установок. В этом случае добавляются требования минимизации массогабаритных характеристик при сохранении высокого коэффициента теплопередачи и требуемых заказчиком показателей надёжности.

Активное строительство флота Советского Союза потребовало отечественного решения задач теплообмена в корабельных технических системах, и поэтому в 1967 г. было организовано Центральное конструкторское бюро (ЦКБ) «Таврия» (Севастополь) как базовое предприятие Минсудпрома по проектированию теплообменного оборудо-

вания и средств водоподготовки для нужд Военно-морского флота (ВМФ) СССР. Задачей инженерного корпуса ЦКБ являлось создание высококачественных аппаратов, которые бы превосходили зарубежные аналоги по техническим характеристикам и надёжности. И эта задача успешно выполнялась.

Распад СССР, резкое (обвальное) сокращение объёмов работ по судостроению, переход под юрисдикцию Украины заставили предприятие перейти на другие (востребованные) направления работы.

В современных условиях было организовано предприятие ООО «Теплообмен» (Севастополь) с целью продолжения работ и создания ТОА нового поколения, положив в основу энергосбережение и импортозамещение в стационарной и транспортной энергетике, что стало не простой задачей, так как в последнюю четверть века взоры отечественных руководителей были направлены на Европу и США и, как показала практика, далеко не на основе технико-экономических соображений. К сожалению, западноевропейские производители подкрепляют свою аргументацию в конкурентной борьбе **личной заинтересованностью чиновников**, принимающих решения об импорте того или иного оборудования. И это уже не говоря о том, что в качестве объективной аргументации используется сравнение характеристик современных пластинчатых аппаратов с коммунальными кожухотрубными аппаратами вековой давности разработки.

ООО «Теплообмен» к середине 90-х годов создало отечественный кожухотрубный аппарат ТТАИ (тонкостенный теплообменный аппарат интенсифицированный), в разы превосходящий по технико-экономическим характеристикам и надёжности западно-европейские аналоги. Конструкции аппаратов ТТАИ, как и технология их изготовления, непрерывно совершенствовались все минувшие годы путём внедрения новых идей, которые проверялись в ходе стендовых и натурных испытаний. В результате

к настоящему времени создан разборный (с возможностью выема трубного пучка из корпуса) кожухотрубный теплообменник, который по сопоставимым характеристикам превосходит все известные западно-европейские разборные пластинчатые теплообменники: ТТАИ более чем в 10 раз легче, имеет в 5–7 раз меньший габаритный объём, удобнее komponуется на объекте, проще в монтаже и обслуживании, надёжен в эксплуатации и при всём этом дешевле при изготовлении. В его конструкции заложен целый блок научно-технических решений, признанных по проверочной системе изобретениями, а часть решений сохраняется в ООО «Теплообмен» на уровне «ноу-хау». Среди названных решений можно отметить следующие:

- термодинамически целесообразное профилирование теплопередающих поверхностей (с разработкой соответствующей оригинальной математической модели, адаптированной в ходе многочисленных натурных испытаний к особенностям созданного типа аппаратов);
- нерегулярная разбивка трубного пучка;
- специальная конструкция дистанцирующих перегородок;
- неметаллические трубные решётки;
- чистый противоток рабочих сред;
- микроизменения направления движения среды в межтрубном пространстве;
- использование принципа «плавающих трубных решёток»;
- применение псевдофланцевых разъёмных соединений собственной конструкции.

Интенсификация теплообмена в ТТАИ достигается комплексом технических приёмов, среди которых:

- использование тонкостенных из нержавеющей стали теплообменных трубок небольшого диаметра со специальным профилем, обеспечивающим турбулизацию пристенного слоя потока жидкости и эффект самоочистки поверхности;

- использование специальной технологии создания трубных решёток, позволяющей сконструировать особо плотный и нерегулярный трубный пучок, который подвижно располагается в корпусе ТООА.

Аппараты ТТАИ — это разборные теплообменники. Их конструкция позволяет извлечь пучок теплообменных трубок из корпуса, выполненного из нержавеющей стали. Теплообменники могут конструироваться на любое заданное гидравлическое сопротивление. Теплообмен характеризуется высокими значениями коэффициента теплопередачи. Специалисты ООО «Теплообмен» располагают специальной компьютерной программой, позволяющей в режиме реального времени по исходной информации заказчика рассчитать этот коэффициент. Использование инновационной математической модели позволяет рассчитывать аппараты ТТАИ индивидуально для каждого потребителя с учётом всех его требований и пожеланий в диапазоне температур сред от  $-40$  до  $+250$  °С и рабочих давлениях до 1,6 МПа. Диаметр корпуса изменяется от 25 до 250 мм. Длина трубного пучка — от 200 до 4200 мм. Масса аппаратов — от 1 до 150 кг.

Однако, несмотря на то, что в течение почти полутора десятков лет аппараты ТТАИ демонстрируют уже на тысяче объектов бывшего СССР технические и экономические преимущества перед импортными пластинчатыми теплообменниками, абсолютное большинство потребителей остаются непоколебимыми приверженцами западно-европейских производителей. Изучение всех аспектов конкурентной борьбы не входит в нашу задачу, однако бесспорным можно считать то, что недостаток объективной информации об аппаратах ТТАИ не способствует их распространению.

На базе конструктивных особенностей ТТАИ была впервые в мире сформулирована концепция создания «планшетных» теплопунктов. Эти теплопункты не только показывают существенно лучшие характеристики,

чем импортируемые в массовом порядке западно-европейские теплопункты, но и требуют для своего размещения в разы меньшие производственные площади. Наличие компактного и высокоэффективного теплообменника позволило сформулировать новый принцип обеспечения горячего водоснабжения объектов с явно выраженной неравномерностью водоснабжения и разработать математическую модель такой установки.

Центр энергосбережения КиевЗНИ-ИЭП отмечает, что аппараты ТТАИ отличаются экономичностью, рациональностью, эффективностью и работают безупречно, и подчёркивает, что при проектировании теплопунктов выполнялись технико-экономические сопоставления вариантов применения различных теплообменников ведущими мировыми производителями, но «достоинства аппаратов ТТАИ были столь очевидны, что надобность в этих сопоставлениях сама собою отпала, потому что на сегодняшний день это бесспорно лучшие теплообменные аппараты [6].

На базе ТТАИ реализована идеология децентрализованных рекуператоров тепла вентиляционного воздуха. В настоящее время в Россию и Украину широким потоком поступают импортные аналоги, созданные западно-европейскими фирмами спустя несколько лет после нашей опубликованной концепции децентрализованных рекуператоров.

Разработанные и выпускаемые ООО «Теплообмен» емкостные подогреватели с выносным греющим элементом проявляют одновременно свойство как традиционного емкостного, так и скоростного водоподогревателей, то есть имеют запас воды для покрытия пикового водозабора и способны обеспечивать достаточно большую непрерывную тепловую мощность. Это даёт возможность снизить мощность источника тепла (котла и т.п.) при сохранении заданного уровня комфортности горячего водоснабжения.

Важным преимуществом емкостных подогревателей является возможность оптимальной комплектации для конкретного объекта. Математическая модель, используемая при этом, позволяет учесть особенности графика водопотребления и характеристики входящего в установку оборудования. Очевидным преимуществом является и больший по сравнению с зарубежными аналогами период непрерывной работы между очистками от накипи. Это

преимущество обуславливается эффектом самоочистки, применяемым в составе емкостного подогревателя в качестве выносного греющего элемента. Изготовление емкости и выносного греющего элемента из высоколегированной (пищевой) нержавеющей стали позволило получить показатели надежности, существенно превосходящие известные аналоги, и обеспечило соответствие самым жестким санитарно-гигиеническим нормам.

**Л. К. ГОРШКОВ**, *д. т. н., профессор*

*Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского, Санкт-Петербург;*

**В. А. РОГАЛЁВ**, *д. т. н., профессор, mane@mail.ru;*

**К. Н. ЯСТРЕБОВА**, *аспирантка, karina-vork@rambler.ru*

*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург*

**L. K. GORSHKOV**, *Doctor of Engineering Sciences, Professor*

*Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg;*

**V. A. ROGALEV**, *Doctor of Engineering Sciences, Professor, mane@mail.ru;*

**K. N. YASTREBOVA**, *post-graduate student, karina-vork@rambler.ru*

*National Mineral Resources University (Mining University), St. Petersburg*

## **ПРОФИЛИРОВАНИЕ ПРИДОННОЙ ЧАСТИ ПОДВЕТРЕННОГО БОРТА КАРЬЕРА**

Предложена методика аэродинамического профилирования придонной части борта глубокого карьера на основе переменного радиуса кривизны дугообразной поверхности сопряжения с наклонной срединной частью борта и горизонтальным дном.

Методика отличается большей универсальностью и точностью по сравнению с ранее предлагавшейся технологией профилирования окружностью постоянного радиуса.

*Ключевые слова:* карьер, подветренный борт, придонная часть, скорость потока, переменный радиус кривизны, дугообразная поверхность сопряжения.

## **PROFILING OF NEAR-BOTTOM PART OF PIT'S LEEWARD FLANK**

The technique of aerodynamic near-bottom profiling of deep pit's flank on the basis of a variable radius of curvature of a bow-shaped surface of interface to inclined median part of a flank and a horizontal bottom is offered.

The technique differs in bigger universality and accuracy in comparison with profiling with a circle of constant radius.

*Keywords:* pits, leeward, near-bottom part, flow rate, variable radius of curvature, bow-shaped surface of interface.

Интенсификация естественного воздухообмена в глубоких карьерах предполагает соответствующее аэродинамическое профилирование подветренных бортов карьеров, расположение которых согласуется с направлением господствующих ветров в районе нахождения карьера.

В настоящее время разработаны методики и технологические операции такого профилирования [1,2,3], в основном, для верхних и срединных зон бортов. Для неглубоких карьеров, как показывает опыт [4], этого достаточно, но полный эффект усиления

естественного воздухообмена, особенно для глубоких и сверхглубоких карьеров, может быть достигнут, когда аэродинамическому профилированию будет подвергнут весь борт в целом — от верхнего его обреза на уровне дневной поверхности до придонной зоны.

Обеспечение приемлемого аэродинамического профиля нижней, примыкающей к дну карьера части борта является целью настоящей работы, так как именно указанная зона, главным образом, определяет эффективность отработки карьера, поэтому над-

лежащее проветривание является основным условием его успешного функционирования.

Придонная зона карьера служит в качестве связующего звена между наклонной срединной частью карьера и его дном. По своей геометрической форме эта зона является вогнутой дугообразной поверхностью, образованной бровками уступов, где производится и/или продолжается разработка полезного ископаемого.

Рассмотрим движение воздуха в этой зоне на примере элементарной трубки тока (единичной струи) в пограничном слое придонной части борта (рис.1). Будем считать движение потока установившимся, а сам поток — практически несжимаемым.

Определим изменения скорости потока в пределах от минимальной его скорости  $\bar{V}_2$  в конце наклонной поверхности срединной зоны борта до скорости  $\bar{V}_1$  на подходе к дну карьера, регламентируемой правилами безопасности и санитарно-промышленной гигиены при отработке карьера ( $V_1 \approx 0,5$  м/с).

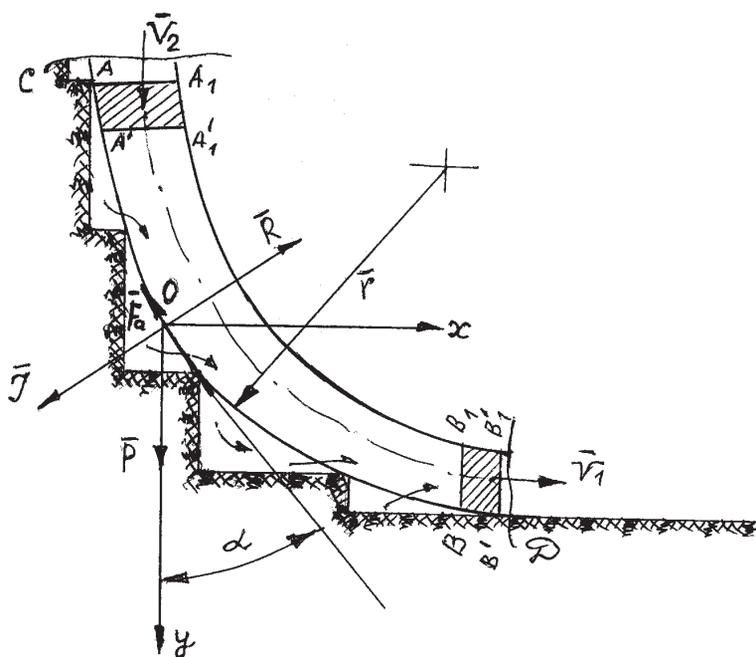
При этом определим и радиус кривизны нижней дугообразной поверхности борта, и угол смежности  $\alpha$  в этой зоне, значения которых будут обеспечивать безот-

рывное обтекание этой части борта карьера естественным воздушным потоком.

Итак, в момент времени  $t$  воздушный поток в единичной струе занимает некоторый объем  $\sigma$ , заключенный между плоскими, перпендикулярными к поверхности борта сечениями  $AA_1$  и  $BB_1$  (см. рис.1). В этих сечениях поток имеет скорости, соответственно,  $\bar{V}_2$  и  $\bar{V}_1$ . В момент времени  $t + dt$  частицы воздуха, находящиеся в сечениях  $AA_1$  и  $BB_1$ , перейдут в сечения  $A'A'_1$  и  $B'B'_1$  соответственно. Расстояния между смежными сечениями  $AA_1$  и  $A'A'_1$ , а также  $BB_1$  и  $B'B'_1$  будут:  $AA' = V_2 dt$  и  $BB' = V_1 dt$ .

Объемы воздуха между указанными сечениями составят:  $\sigma_1 = SV_1 dt$  и  $\sigma_2 = SV_2 dt$ , где  $S$  — площадь поперечного сечения элементарной единичной струи.

Так как движение предполагается установившимся, то количество движения потока воздуха, заключенное между сечениями  $A'A'_1$  и  $BB_1$ , за промежуток времени  $[t; t + dt]$  не изменится, и поэтому приращение количества движения будет иметь место только за счет потери количества движения  $d\bar{Q}_2$  в объеме между сечениями  $AA_1$  и  $A'A'_1$  и прибавления количества движения  $d\bar{Q}_1$  в объеме между сечениями  $BB_1$  и  $B'B'_1$ .



**Рис.1.** Фрагмент единичной струи воздушного потока в придонной части борта карьера:

- $\bar{P}$  — сила тяжести;
- $\bar{J}$  — инерционная сила;
- $\bar{F}_a$  — сила аэродинамического сопротивления;
- $\bar{R}$  — реакция поверхности борта;
- $r$  — радиус кривизны аэродинамического профиля

При этом будем иметь:

$$\begin{aligned}d\bar{Q}_1 &= \rho\sigma_1\bar{V}_1 = \rho S \cdot \bar{V}\bar{V}_1 \cdot dt; \\d\bar{Q}_2 &= \rho\sigma_2\bar{V}_2 = \rho S \cdot \bar{V}\bar{V}_2 \cdot dt,\end{aligned}$$

где  $\rho$  — плотность воздуха в карьерных условиях, кг/м<sup>3</sup>;  $\bar{V}$  — текущее значение скорости потока, м/с.

Приращение количества движения потока составит:

$$d\bar{Q} = d\bar{Q}_1 - d\bar{Q}_2 = \rho S \bar{V} (\bar{V}_2 - \bar{V}_1) dr. \quad (1)$$

Согласно теореме об изменении количества движения,

$$\frac{d\bar{Q}}{dt} = \bar{F}^E, \quad (2)$$

где  $\bar{F}^E$  — равнодействующая внешних сил, действующих на движущийся вдоль борта по его падению воздушный поток.

Действующими внешними силами являются сила тяжести  $\bar{P}$ , определяемая секундным расходом воздуха, сила инерции  $\bar{J}$ , реакция поверхности  $\bar{R}_2$ , а также сила аэродинамического сопротивления  $\bar{F}_a$ . Последняя может быть определена из выражения:

$$\bar{F}_a = \lambda \bar{R}, \quad (3)$$

где  $\lambda$  — коэффициент аэродинамического сопротивления, определяемый по известной методике [5].

При этом реакция поверхности борта зависит от параметров потока:

$$\bar{R} = \rho S \bar{V} (\bar{V}_2 - \bar{V}_1). \quad (4)$$

Равенство (4) в проекциях на оси координат будет иметь вид:

$$R_x = \rho S V (V \cos \alpha - V) = -2\rho S V^2 \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{2};$$

$$R_y = \rho S V^2 \sin \alpha = 2\rho S V^2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2},$$

откуда модуль реакции поверхности борта равен:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = 2\rho S V^2 \sin \frac{\alpha}{2}. \quad (5)$$

Из последнего выражения следует, что давление движущегося вдоль борта по

его падению воздушного потока пропорционально квадрату скорости и синусу половины угла смежности дугообразного сопряжения срединной и придонной частей борта. Учитывая уравнение (5), запишем для аэродинамического сопротивления:

$$F_a = 2\lambda\rho S V^2 \sin \frac{\alpha}{2}. \quad (6)$$

Инерционная сила  $\bar{J}$  прямо пропорциональна нормальному ускорению потока и направлена в сторону, обратную действию ускорения и, одновременно, направлению реакции  $\bar{R}$ , что показано на рис. 1:

$$\bar{J} = -m_c \frac{\bar{V}^2}{\bar{r}}, \quad (7)$$

где  $m_c$  — секундный расход воздушного потока, м/с;  $\bar{r}$  — радиус кривизны поверхности придонной части карьера, равный отношению длины дугообразного сопряжения  $\cup L_{cod}$  (рис. 1) к величине угла смежности  $\alpha$ :

$$r = \frac{\cup L_{cod}}{\alpha}. \quad (8)$$

Очевидно, что при изменении угла  $\alpha$  значение  $\bar{r}$  меняется от наибольших значений в точках  $C$  и  $D$  до наименьшего в центре сопряжения (в точке  $O$ , начале координат).

Вернемся к уравнениям (1) и (2) и получим окончательное значение приращения количества движения потока:

$$\bar{Q} = \rho S V (\bar{V}_2 - \bar{V}_1) t = \bar{F}^E, \quad (9)$$

где  $t$  — время движения потока в зоне дугообразного сопряжения, с.

Векторная формула для  $\bar{F}^E$  имеет вид:

$$\bar{F}^E = \bar{R} + \bar{P} + \bar{J} + \bar{F}_a. \quad (10)$$

Для возможности численного решения уравнения (10) спроектируем его на одну из координатных осей, например, на ось  $y$ , направленную в сторону углубки карьера:

$$\begin{aligned}F_y^E &= \rho S V (\bar{V}_2 - \bar{V}_1) t \cos \alpha = \\&= -2V \sin \frac{\alpha}{2} (tg - \lambda) + m \frac{g}{\cos \alpha} + m_c \frac{V}{r \cdot \rho S} tg \alpha,\end{aligned}$$

откуда найдем модуль радиуса кривизны дугообразного сопряжения как функцию скорости потока и угла смежности:

$$r = \frac{\left[ (V_2 - V_1)t + 2V \sin \frac{\alpha}{2} (tg \alpha - \lambda) + \frac{m_c g}{\cos \alpha} \right] \rho S}{m_c V tg \alpha} \quad (11)$$

Для количественных расчетов текущее значение скорости  $\bar{V}$  потока можно принять как среднеарифметическое между  $\bar{V}_2$  и  $\bar{V}_1$ , то есть  $V = \frac{V_2 + V_1}{2}$ . Вместо площади сечения единичной струи можно использовать площадь поперечного сечения пограничного слоя единичной ширины потока в придонной зоне.

Следует отметить, что были попытки эмпирического определения радиуса дугообразного сопряжения прямолинейной срединной части борта с придонной частью борта карьера [3,4].

В этом случае использовали эмпирическую зависимость для скорости потока в зоне профилирования борта:

$$V_{np} \leq 0,823 R / H, \quad (12)$$

где  $R$  — радиус окружности, профилирующей части борта карьера, м;  $H$  — высота профилируемого участка, м.

Из формулы (12) найдем:

$$R \geq \frac{HV_{np}}{0,823} = 1,2HV_{np}. \quad (13)$$

Профилирование части борта карьера в соответствии с эмпирической зависимостью (13) было использовано на нескольких участках Западного карьера ГМК «Печенганикель» и на одном участке карьера Оленегорского ГОКа.

Но перенесение этой методики на другие карьеры успехом не увенчались, так как для других объектов необходимо было провести соответствующие опытные работы по уточнению зависимостей (12) и (13). Тем не менее, как в аналитической зависимости (11), так и в эмпирической (13) радиус кривизны зависит от геометрических характеристик (углов наклона и смежности). Сопоставление обоих решений показано на рис.2 для придонной части карьера, ранее изображенной на рис.1.

Как следует из рис.2, профилирование части борта одной окружностью радиуса  $R$  дает значительные погрешности на контактах в срединной и придонной частях борта. Профилирование же борта с переменным радиусом кривизны  $\bar{r} = \bar{r}(\alpha)$  более отвечает геометрическим характеристикам борта карьера.

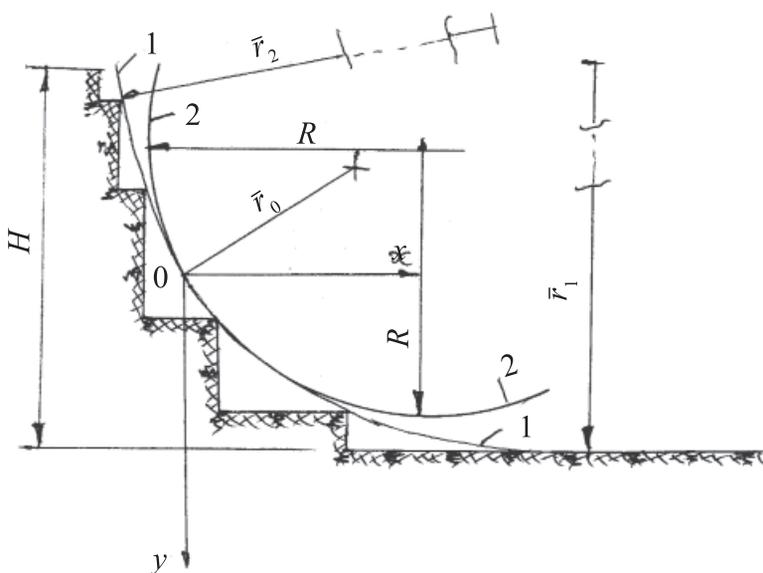


Рис.2. Профилирование придонной части карьера с использованием переменного радиуса кривизны (линия 1) и постоянного радиуса  $R$  (линия 2)

Из рис.2 видно, что  $\bar{r}_2 > \bar{r}_0$  и  $\bar{r}_1 > \bar{r}_0$ , как и предполагалось ранее.

Таким образом, в заключение следует отметить, что предлагаемая методика профилирования борта с переменным радиусом кривизны дугообразной поверхности

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков Л.К., Роголев В.А., Ястребова К.Н. Оздоровление атмосферы рабочих зон карьеров изменением геометрии их бортов //Экология и развитие общества, 2013, № 1(7).— С. 46–50.
2. Горшков Л.К., Роголев В.А., Ястребова К.Н. Обеспечение безотрывного обтекания средней части борта карьера естественным воздушным потоком /Материалы XV-й Международной научно-практической конференции «Экология и развитие общества», 20–24 июля 2014 г.— СПб.: МАНЭБ, 2014.— С. 69–74.
3. Роголев В.А., Горшков Л.К. Оздоровление атмосферы карьеров и угольных разрезов: Методические основы. — СПб.: МАНЭБ, 2013.
4. Роголев В.А. Нормализация атмосферы горнорудных предприятий. — М.: Недра, 1993.
5. Стружинский В.А. Аэродинамика и молекулярная газовая динамика. — М.: Наука, 1985.

сопряжения с днищем отвечает специфике отработки глубокого карьера и с приемлемой степенью точности (ошибка не более  $\pm 5-7\%$ ) согласуется с геометрическими характеристиками борта.

#### LITERATURE

1. Gorshkov L.K., Rogalev V.A., Yastrebova K.N. Improvement of the atmosphere of working zones of pits by changing geometry of their boards // Ecology and society's development, 2013, № 1(7).— P. 46–50.
2. Gorshkov L.K., Rogalev V.A., Yastrebova K.N. Securing the continuous natural airflow of the pit wall /Materials of the 15th International conference «Ecology and Society's Development» — SPb.: IAEM-NPS, 2014.— P. 69–74.
3. Rogalev V.A., Gorshkov L.K. Enhancement of pits and coal pits' atmosphere: Methodical base.— SPb.: IAEMNPS, 2013.
4. Rogalev V.A. Normalization of atmosphere of mining enterprises.— M.: Nedra, 1993.
5. Struzhinsky V.A. Aerodynamics and molecular gas dynamics.— M.: Nauka, 1985.

**Ю. Н. МЯСНИКОВ**, *д. т. н., профессор*

*ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург;*

**В. А. РОГАЛЁВ**, *д. т. н., профессор, президент, maneб@mail.ru*

*Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ),  
Санкт-Петербург*

**Y. N. MYASNIKOV**, *Doctor of Engineering Sciences, Professor*

*Krylov State Research Centre, St. Petersburg;*

**V. A. ROGALEV**, *Doctor of Engineering Sciences, Professor, President of IAEMNPS, maneб@mail.ru*

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ДЛЯ МОРСКОГО ФЛОТА: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Энергоэкологические, энергоэкономические и энергоресурсные проблемы в современном мире решаются в условиях резкого ужесточения требований к энергообеспечению всех отраслей промышленности и морского флота, в том числе, приводится структура энергоносителей, показана роль углеводородов и ядерной энергетики. Дается прогноз мировой потребности в энергии в морском флоте согласно его примерной структуре. Сделан вывод о перспективности ядерной энергетики в ближайшем будущем.

*Ключевые слова:* энергоносители, морской флот, структура флота, углеводородное топливо, альтернативные источники энергии, экологические проблемы энергообеспечения флота, перспективность ядерной энергетики.

## **ALTERNATIVE ENERGY CARRIERS FOR A NAVY: ANALYSIS AND PROSPECTS**

Energy-ecological, energy-economical, and energy-resource problems nowadays are solved in the conditions of abrupt raising the requirements to energy-securing of all industries and a navy. Energy carriers' structure, hydrocarbons and nuclear power' role are shown. Prognosis of world navy's necessity in energy, according to its approximate structure, is given. The conclusion about potential use of nuclear power in near future is made.

*Key words:* energy carriers, navy, navy's structure, hydrocarbon fuel, alternative sources of energy, ecological problems of navy's energy-securing, potential use of nuclear power.

На протяжении многих десятилетий судовые двигатели работают на тяжелом топливе, поскольку мазут до настоящего времени является относительно дешевым энергоносителем. Однако жесткие экологические требования, установленные Приложением VI к Международной конвенции МАРПОЛ 73/78, и требования Евросоюза в отношении выбросов с судов ставят перед судовладельцами экологические и экономические проблемы в разряд приоритетных, а истощение мировых ресурсов нефти и газа

неизбежно ведут к удорожанию всех видов углеводородов.

Новые реальности от ИМО таковы, что не только ужесточаются требования по выбросам CO<sub>2</sub> введением с 2013 г. индекса EEDI [1], но наблюдается и планомерное ужесточение требований к содержанию оксидов серы, азота, а также твердых частиц в выбросах морских судов [2]. В этой связи следует признать абсолютным вызовом XXI века в сфере развития энергетики вообще и судовой, в частности, энергоэколо-

гические, энергоэкономические и энергоресурсные проблемы [3,4].

Напомним, что все технические решения человека основаны на потреблении электрической энергии. Электроэнергия — самый экологически чистый и универсальный вид энергии. Получают ее достаточно просто, вращая замкнутый контур проволоки в магнитном поле. Но мало кто задумывается, что вращение контура может быть осуществлено единственно возможным способом — превращением тепловой энергии в механическую работу. Современный способ генерации тепла в абсолютной мере базируется на сжигании углеводородных энергоносителей, наносящих непоправимый вред экосистеме планеты (табл. 1). По подсчетам продвинутых ученых [5], положительный круговорот диоксида углерода оценивается в 1 млрд. т в год.

Ежегодно в атмосферу планеты за счет сжигания углеродсодержащего топлива поступает около 20 млрд. т  $\text{CO}_2$ , при этом сопоставимой добавкой являются лесные пожары и таяние вечной мерзлоты (выделение метана). Антропогенное воздействие на атмосферу и фауну Земли превысило воздействие природных катаклизмов и катастроф (NASA'S GODDARD INSTITUTE). Именно здесь лежат объяснения участвовавших ураганов, тайфунов, наводнений и т.п. Если в 1970 г. площадь полярного льда составляла 8млн. км<sup>2</sup>, то за последние 30 лет его площадь уменьшилась вдвое [6]. Таяние льдов влечет за собой выброс парниковых газов в атмосферу. Если учесть, что Арктика — один из регуляторов климата на Земле, то последствия могут стать необратимыми.

При всем многообразии взглядов на решение названных глобальных проблем Swot-анализ энергоносителей (см. табл. 1) и форсирование развития энергетики [7] показывают значимое преимущество ядерного топлива.

Ещё в 1979 г. британский ученый Д. Лавлок предложил концепцию, основой

которой являлось утверждение, что Земля — саморегулируемый суперорганизм, поддерживающий с помощью сложного природного механизма благоприятные условия для жизни на планете. Однако, утверждал он, прогрессирующее глобальное потепление показывает, что механизм, поддерживающий равновесие биосферы, претерпел изменения и находится на опасной грани. Только переход к атомной энергетике может спасти планету от глобального потепления и, как следствие, от катастрофического изменения климата. Идея Лавлока проста: атомная энергия — решение проблемы обеспечения человечества электроэнергией, ибо энергия атомного ядра — самый экологически чистый по сравнению с процессами, сжигающими углеводородные энергоносители. Истина состоит в том, что все ископаемые энергоносители своим происхождением обязаны солнечной энергии, являющейся результатом ядерных реакций на Солнце. Отсюда следует, что атомная энергия — это решение не только проблемы производства необходимой человечеству электроэнергии, но и приведение людей к взаимному согласию с природой.

Противники атомной энергетики упывают на возобновляемые и альтернативные источники энергии. К ним относят прибрежные и морские ветряки, гидроэлектростанции, солнечные батареи, приливные электростанции и различного рода биотоплива. Сегодня названные технологии активно развиваются во многих странах и, безусловно, они помогают локально уменьшить эмиссию парниковых газов, но ожидать, что они возьмут на себя ведущую роль в удовлетворении всё возрастающих потребностей человека в электроэнергии (рост до 4% в год), нет достаточных оснований (см. табл. 1).

Широко распространено мнение, что альтернативным углеводородам энергоносителем может стать водород. Действительно, водород является универсальным источником энергии, что заставляет многих ученых и инженеров рассматривать его как экологи-

Таблица 1

Характеристики энергоносителей

Наименование энергоносителя	Доля в мировом потреблении, %	Себестоимость электроэнергии и удельная стоимость энергосносителя, руб/кВт-ч	Процесс горения	Эмиссия парниковых газов и отходы процесса сжигания	Конкурентные преимущества	Угрозы
Нефть	35,0	4,5/36,7	$C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$ $2C + O_2 \rightarrow 2CO + p + сажа$ $2H_2 + O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ $Q$ – выделение тепла	$CO_2, NO_x, SO_x$	Современная развитая инфраструктура добычи, производства и использования	Усиление парникового эффекта, загрязнение окружающей среды, истощение запасов
Газ	20,0	4,2/3,5	$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + Q$	$CO, CH_4$ (утечки)	Иллюзия совершенства	Усиление парникового эффекта ( $CO_2, CH_4$ ), загрязнение окружающей среды, истощение запасов, локальные войны
Уголь	23,0	2,7/1,5	$C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$	$CO_2, Hg, Pb, Uг,$ То и др. в угольной золе	Угля много и относительно дешевая добыча	$CH_4$ при добыче, $CO_2$ и радиация, изотопы в дыме, $Uг, To$ и др. радиоактивные вещества в угольной золе
Возобновляемые энергоносители	5,0	18,0/0,5	–	–	Экологически чистая энергия	Ненадежный источник
Гидроэнергетика	2,0	5,9/0,5	–	–	Иллюзия дешевизны	Уничтожение экосистемы прибрежных территорий
Водород	–	–/15,0	$2H_2 - O_2 \rightarrow 2H_2O + Q$	$NO_x$	Иллюзия решения экологических проблем	Взрывоопасен. Разрушение озонового слоя
Ядерное топливо	15,0	2,9/0,5	$N = N_0 e^{\lambda t}$	Радиоактивные отходы	Не ограниченные запасы ЯТ, высокая энергоёмкость, компактность РАО, экологическая совместимость с Природой, апробированные технологии, экономичность, конкурентоспособность	Загрязнение планеты РАО

ческую панацею. Так ли это? Водород существует в природе только в связанной форме. Прежде чем применять его в качестве топлива, необходимо освободить его от других элементов. Но не это главное. Водород бесцветен, без запаха, взрывоопасен, всепроникающий, его невозможно удержать в замкнутом пространстве. Доказано, что наличие водорода в свободном состоянии в атмосфере в больших количествах равноценно уничтожению жизни на Земле, так как водород — активный разрушитель озонового слоя. Водород в двигателе внутреннего сгорания горит при высокой температуре, а следовательно, кроме воды, выбрасываются и окислы азота. Человечество должно отбросить идею, что использование водорода — экологически чистая энергия. Президент США Д. Буш-младший (активный сторонник водородного энергоносителя), затратив миллиард долларов, вынужден был признать несостоятельность водородной идеи [6].

Возвращаясь к судовой энергетике, обратим внимание на то, что 95% транспортных судов, а на внутренних водоемах все 100% — теплоходы, которые являются активными источниками загрязнения атмосферного воздуха и окружающей среды. Эксплуатация, ремонт, утилизация судовых энергетических установок сопровождается выбросами [8]:

- $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  и многочисленных нитрованных производных в отработавших газах главных двигателей и дизель-генераторов, котлов и инсенераторов;

- углеводородов топлив, поступающих в атмосферу через воздушные клапаны основного запаса топлива;

- углеводородов топлив, масел, выделяемых вместе с картерными газами и попадающих в атмосферу в результате вентиляции машинных отделений;

- паров серной кислоты или щелочей, выделяемых при зарядке аккумуляторов;

- загрязнений, связанных с использованием фреонов и галогенов на борту судна;

- соединений металлов и золы, выделяемых в процессе сжигания мусора в инсенераторах и т.п.

Вектор развития мирового флота позволяет сформировать его вероятный состав до 2030 г. (табл. 2).

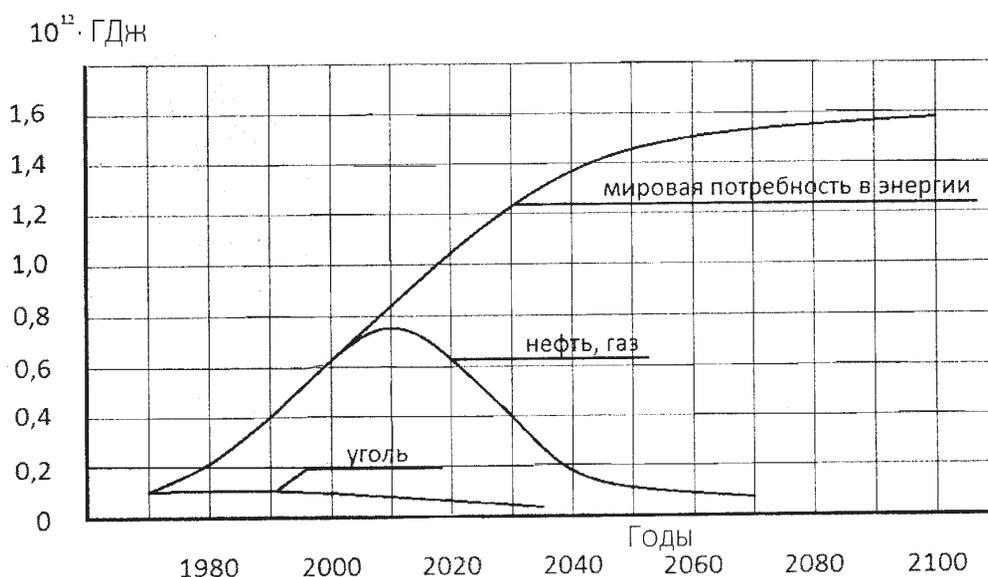
Легко видеть, что в настоящее время и в видимой перспективе доминируют следующие типы СЭУ: дизельные, паротурбинные, в т.ч. с ядерным реактором, газотурбинные и их комбинированные модификации. Очевиден факт — выбор главного двигателя для строящегося судна в абсолютной мере зависит от его КПД и стоимости энергоносителя. Дизельные двигатели остаются наиболее экономичной тепловой машиной. Доля ДЭУ в общем объеме строящихся судов превышает 95%, что объясняется не только топливной экономичностью, но и относительной простотой обслуживания, большим ассортиментом используемых топлив, активным внедрением средств и методов технической диагностики, построенных на новых физических принципах, обеспечивающих получение информации о текущем техническом состоянии оборудования без его разборки и демонтажа, что радикально изменяет систему технического обслуживания и ремонта и, как следствие, обеспечивает приемлемую экологическую безопасность и рентабельность судов.

Но какой бы ни был расклад при выборе типа тепловой машины, ясно одно: основными видами энергоносителей на морских судах остаются углеводородное и ядерное виды топлива (см. табл. 1 и 2). Причин для этого достаточно, но главное состоит в том, что пока добыча ископаемых углеводородных энергоносителей сохраняет рентабельность (рис.), никакие альтернативные источники энергии (исключая ядерное топливо) неспособны заместить монополию мировой инфраструктуры нефтяного и газового бизнеса, который будет искать решения, удовлетворяющие морские

Таблица 2

## Примерная структура мирового флота

Тип (класс) корабля, транспортного судна	Тип энергетической установки	Сокращенное обозначение
<b>Военно–морской флот:</b>		
Ракетные подводные лодки стратегического назначения	Атомная энергетическая установка	АЭУ
Многоцелевые ПЛ — носители высокоточного оружия	Атомная энергетическая установка	АЭУ
ПЛ с неядерной энергетикой	Дизельная энергетическая установка	ДЭУ
Многоцелевые авианосцы	Комбинированная энергетическая установка	АЭУ, ДЭУ, ГТУ
Ракетно-артиллерийские крейсера	Котлотурбинные или ядерные энергетические установки	АЭУ
Эсминцы	Котлотурбинные или ядерные энергетические установки	АЭУ
Фрегаты	Дизельная энергетическая установка	ДЭУ
Ракетные катера	Дизельная энергетическая установка	ДЭУ
Десантные корабли	Дизельная энергетическая установка	ДЭУ
Тральщики	Дизельная энергетическая установка	ДЭУ
Противолодочные корабли	Дизельные и газотурбинные установки	ДЭУ и ГТУ
<b>Транспортный флот:</b>		
Высокоскоростные суда	Газотурбинные установки	ГТУ
Рефрижераторы	Дизельные энергетические установки	ДЭУ
Газовозы	Дизельные и паротурбинные энергетические установки	ДЭУ и ПТУ
Суда для генеральных грузов	Дизельные энергетические установки	ДЭУ
Контейнеровозы	Дизельные энергетические установки	ДЭУ
Танкеры	Дизельные энергетические установки	ДЭУ
Подводные танкеры	Атомные энергетические установки	АЭУ
Рудовозы	Дизельные энергетические установки	ДЭУ
Паромы	Дизельные энергетические установки	ДЭУ
Ледоколы	Дизельные и атомные энергетические установки	ДЭУ и АЭУ
Рыболовные суда	Дизельные энергетические установки	ДЭУ



Прогнозируемая мировая потребность в энергии и добыча основных энергоносителей

Физические константы	Бензин	Сжиженная пропан-этан-бутановая смесь	Сжатый или сжиженный природный газ
Октановое число	76–98	100–110	110–125
Низшая теплота сгорания, кДж/кг	44 000	46 000	48 500
Стехиометрическое отношение, кг <sub>воздуха</sub> /кг <sub>топливо</sub>	15	16	17
Объемная теплота сгорания стехиометрической смеси при нормальных условиях, кДж/м <sup>3</sup>	3 600	3 500	3 500

надзорные органы в части соблюдения ужесточающихся экологических требований.

В этой связи на ближайшие годы (2015–2030) единственным видом углеводородного топлива, применение которого существенно улучшает экологические и экономические показатели судовых энергетических установок, следует признать природный газ. У природного газа отношение водород/углерод в два раза выше, чем у нефти. Это обеспечивает высококачественное протекание процесса сгорания, полностью исключает выбросы серы и твердых частиц, кардинально (на 80%) снижает выбросы окислов азота и существенно, на 30%, уменьшает выбросы диоксида углерода. Сравнительный анализ энергетических свойств углеводородных топлив показывает (табл. 3), что природный газ обладает более высокими антидетонационными свойствами, но более низкой объемной теплотой сгорания. Уже сегодня газозовы с ПТУ используют в качестве топлива природный газ. Приспособление конструкции дизеля к использованию газового топлива ведет к изменению ряда основных параметров, в первую очередь, степени сжатия, среднего эффективного давления и, как следствие, эффективной мощности. Для газопоршневого двигателя величина степени сжатия лимитируется содержанием в используемом газе метана, имеющего наилучшие антидетонационные свойства. При переводе дизеля на газ для обеспечения равной по величине мощности потребуются двигатели большей размерности. Имеющийся промышленный опыт конверсии дизелей в газопоршневые двигатели

предполагает наличие двух систем топливоподачи: дизельное топливо используется как запальное для воспламенения газового топлива или совместно с газовым в различных пропорциях. В этом и другом случае должны быть две топливные системы. Очевидно, что при этом возрастает стоимость СЭУ, а усложнение схемы снижает ее надежность.

С другой стороны, главным ограничением для применения природного газа на морских судах является отсутствие инфраструктуры по бункеровке судов газовым топливом [9]. В то же время технических трудностей и нормативных ограничений в правилах Регистра по применению на судах этого вида топлива не имеется. В настоящее время в Российском морском Регистре разработаны требования для судов, которые будут иметь специальный знак в классификационной символике GFS (gasfuelledship), применимый для судов-газоходов. В специальных требованиях к таким судам будут полностью учитываться требования Международного Кодекса по газозовам и Временного руководства IMOMSC.285(86) «Interim Guidelines on Safety for Natural Gas-Fuelled Engine installations in Ships» для всех прочих судов.

Решая в определенной степени экологические проблемы на море, необходимо учитывать, что при использовании природного газа в тепловой машине неизбежны его утечки, следствием которых, как показывает опыт эксплуатации судов-газовозов, являются взрывы, пожары, человеческие травмы от низких температур и удушье в результате попадания человека в облако газа.

Более того, нельзя думать, что природный газ — экологическая панацея и средство стабилизации парникового эффекта. Природа даёт человечеству время для активного поиска действительно экологически чистого энергоносителя. Это время определяется запасами природного газа и нефти. Перевод транспорта на природный газ потребует, по скромным подсчетам, увеличения его добычи в четыре раза и, легко видеть, что он будет полностью исчерпан без открытия новых месторождений за полтора — два десятилетия (см. рис).

Судовые атомные энергетические установки не только удовлетворяют всем экологическим требованиям, но сегодня можно с уверенностью сказать, что они выдержали испытания временем. За пятидесятилетний опыт эксплуатации атомных ледоколов не произошло ни одной аварии с радиоактивным загрязнением окружающей среды, что доказывает высокую надежность реакторной установки и ее радиационную безопасность [10]. Это главный вопрос, который беспокоит общественность, когда речь заходит об использовании ядерной энергетики. Залогом экологической безопасности является развитая инфраструктура базирования объектов с атомной энергетикой морского назначения. Если в свой первый рейс атомному лихтеровозу «Севморпуть» не разрешили зайти во Владивосток, то теперь жители Мурманска, Дудинки и др. не боятся атомных судов. Люди не замечают существования атомного флота, он их не беспокоит, им кажется, что этот флот существовал всегда.

Реалии сегодняшнего дня таковы, что продвижению ядерного энергоносителя на суда способствует освоение углеводородов шельфа Арктики. Параллельно с решением проблем разработки шельфовых месторождений углеводородов интенсивно ведутся работы по созданию подводной арктической транспортной системы (ПАТС). Рассматриваются две концепции постройки подводных танкеров с использованием конверсионных мощностей военно-промышленного

комплекса (ВПК) [11]:

- переоборудование в подводные танкеры и газовозы боевых АПЛ, снимаемых с эксплуатации;
- проектирование и постройка специализированных подводных танкеров и газовозов.

Разработано несколько проектов подводных танкеров с атомной энергетической установкой, удовлетворяющих требованиям Международной конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов.

Другой аспект освоения Арктического бассейна связан с обеспечением хозяйствующих субъектов в этом регионе экологически чистой энергией. В этой связи ведущееся строительство плавучих атомных теплоэлектростанций (ПАТЭС) и размещение их вдоль северного побережья РФ следует признать оптимальным вариантом энергоснабжения северных территорий [12].

Вместе с тем трудно не согласиться с основным негативным аргументом антиатомщиков — радиоактивные отходы (РАО). Количество РАО в мире превысило уже сотни тысяч тонн, а эффективность имеющихся и строящихся мест захоронения не может удовлетворить общественность. В то же время нет сомнения в том, что эта проблема в ближайшем будущем будет решена в согласии с требованиями безопасности человека и природы. Общественность должна знать результаты исследований национальной лаборатории ОАК Ридж (США) [6], которые показывают, что опасность радиационного излучения от угольных ТЭС в сто раз выше, чем отходов АЭС. Радиационные изотопы содержатся в дыме, выходящем из труб угольных ТЭС, а другая часть концентрируется в золе и пепле, которые просто выбрасываются. Уран, плутоний и другие радиоактивные вещества, находящиеся в угольной золе, даже не рассматриваются в качестве РАО, поскольку имеют низкий уровень радиации, но накопленные на открытых свалках являются

серьёзным источником распространения РАО через воздух, воду и пищевую цепочку. Для сведения можно привести следующие цифры, характеризующие источники и объёмы получаемой электроэнергии: в США угольные ТЭС генерируют более 50% потребляемой электроэнергии; Китай 90% потребляемой электроэнергии получает от угольных ТЭС; Франция 80% потребляемой электроэнергии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пустошный А. В. Новая реальность от ИМО // Судостроение, 2012, № 1. — С.11–17.
2. Баранов В. А., Сергеев А. А., Шурпьяк В. К. Анализ перспектив применения различных видов альтернативного топлива на морских судах // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства, вып. 33, 2010.
3. Мясников Ю. Н. Базовые вызовы и ориентиры в сфере развития энергетики // Атомная стратегия XXI века, 2013, № 80. — С.4–7.
4. Мясников Ю. Н. Глобальное потепление и развитие энергетики // Экология и развитие общества, 2012, № 3(5). — С. 23–27.
5. Пыриков А. Н., Черноусов П. И. Тенденции изменения экологической ситуации на современном этапе // Экология и развитие общества, 2012, № 1(3). — С.19–23.
6. Том Блисс. Лекарство для планеты. Пер. с англ. — М.: РОСАТОМ, 2009.
7. Мясников Ю. Н., Хоросhev В. Г. Методология форсайта на примере развития судовой энергетики / Тр. Крыловского государственного научного центра, 2013, вып. № 77. — С. 6–18.
8. Мясников Ю. Н., Иванченко А. А., Никитин А. М. Информационные технологии в пропульсивном комплексе морского судна. — СПб.: Изд. ГУМ И РФ, 2013.
9. Блинков А. Н., Власов А. А., Шурпьяк В. К. Анализ способов применения газового топлива в судовых энергетических установках / Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства, вып. 34, 2011.
10. Данилов А. Т. Пятидесятилетний опыт эксплуатации атомных ледоколов // Атомная стратегия, 2009, № 42.
11. Добрецов В. Б., Роголёв В. А. Мировой океан и континентальные водоёмы. — СПб.: МА-НЭБ, 2007.
12. Митько В. Б. Эволюция геополитических факторов, определяющих устойчивое развитие Северо-Востока России // Атомная стратегия XXI века, 2013, № 78.

получает от атомных электростанций; в Украине до 50% потребляемой электроэнергии генерируют атомные станции.

Поэтому, каким бы ни было мнение относительно ядерной энергетики, очевиден тот факт, что только атомный энергоноситель способен войти в согласие с природой и обеспечить возрастающие потребности человечества в энергии.

#### LITERATURE

1. Pustoshny A. V. New reality from IMO // Shipbuilding, 2012, № 1. P.11–17.
2. Baranov V. A., Sergeev A. A., Shurpyak V. K. Analysis of prospects of various types of alternative fuel's use at sea-vessels // Scientifically-technical collection of Russian Maritime Register of Shipping, num. 33, 2010.
3. Myasnikov Y. N. Base calls and guidelines in power engineering // Nuclear strategy in XXI century, 2013, № 80. — P.4–7.
4. Myasnikov Y. N. Global warming and power engineering's progress // Ecology and society's development, 2012, № 3(5). — P. 23–27.
5. Pyrikov A. N., Chernousov P. I. Tendency of ecological situation's changing at contemporary stage // Ecology and society's development, 2012, № 1(3). — P.19–23.
6. Tom Bliss. Medicine for the planet. Translated from eng. — M.: ROSATOM, 2009.
7. Myasnikov Y. N., Horoshev V. G. Methodology of foresight in ship power engineering / Krylov State Research Centre, 2013, № 77. — P. 6–18.
8. Myasnikov Y. N., Ivanchenko A. A., Nikitin A. M. Informational technologies in propulsive system of a sea-vessel. — SPb.: Pub. GUM RF, 2013.
9. Blinkov A. N., Vlasov A. A., Shurpyak V. K. Analysis of methods of gas fuel's use in marine energetic plants / Scientifically-technical collection of Russian Maritime Register of Shipping, num. 34, 2011.
10. Danilov A. T. 50-year experience of nuclear-powered ice-breakers' maintenance // Nuclear strategy, 2009, № 42.
11. Dobretsov V. B., Rogalev V. A. Global ocean and continental waters. — СПб.: IAEMNPS, 2007.
12. Mitko V. B. Evolution of geopolitical factors that define steady progress in North-East of Russia // Nuclear strategy in XXI century, 2013, № 78.

# ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ

## ENVIRONMENTAL PROTECTION AND HEALTH

УДК 504

**А.А.ДЕМЕНТЬЕВ**, к. т. н., научный руководитель проекта;

**Л.В. РОГАЛЁВА**, к. т. н., вице-президент

МАНЭБ, Санкт-Петербург

**A.A. DEMENTYEV**, Candidate of Engineering sciences, chief of the project;

**L.V. ROGALEVA**, Candidate of Engineering sciences, vice-president

IAEMNPS, St.Petersburg

### ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ

Анализ способов и средств обезвреживания и очистки воды от токсичных примесей и микроорганизмов показывает, что в силу тех или иных причин они не нашли широкого применения в производстве. Поэтому поиск современных и эффективных способов, позволяющих комплексно решать проблему обезвреживания воды с целью её вторичного применения, является актуальным. Особенно решение этой проблемы актуально для районов с дефицитом питьевой воды.

*Ключевые слова:* токсичные примеси, микроорганизмы, грибы, микромицеты, обезвреживание, очистка, озонирование, лабораторная установка, автоклавная вода.

### PROSPEKTIV TECHNOLOGY OF SEWAGE SANITATION AT PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Analysis of ways and methods of sewage sanitation from toxic impurities and microorganisms shows that they haven't found wide use in production. Therefore search of modern and effective methods that allow to solve the problem of sewage sanitation fully is of current importance, especially for regions with lack of drinking water.

*Key words:* toxic impurities, microorganisms, fungi, sanitation, purification, ozonization, laboratory plant, autoclave water.

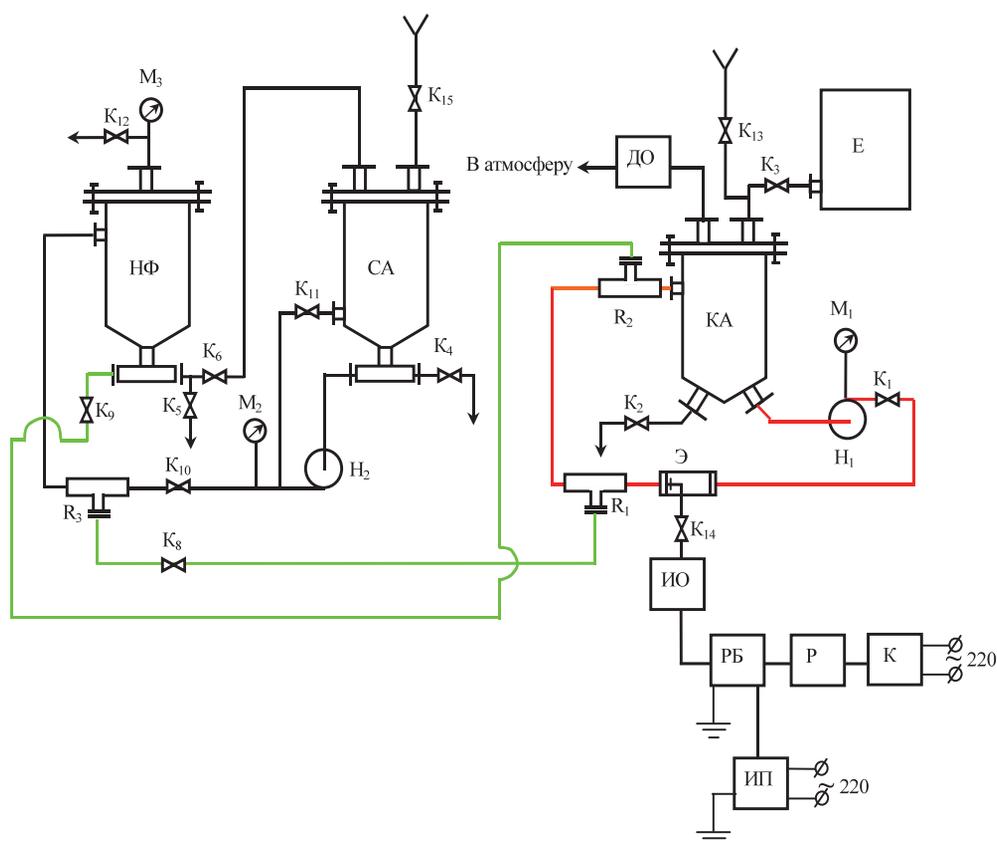
Учитывая необходимость комплексного подхода в решении поставленной задачи представляется перспективной разработка способа, предполагающего комбинации известных технологий:

- в известную технологическую схему (флотация → ультрафильтрация) перед флотатором, либо в промежутке между блоками флотации и ультрафильтрации вводится блок озонирования с реакционным аппаратом эжекционного, либо барботажного типа (рисунки);

- используя коагулирующее свойство озона, флотационный аппарат заменяется реакционной камерой эжекционного типа с последующей фильтрацией на тонком фильтре (10÷15) мкм;

- в технологическую схему (флотация → ультрафильтрация) вместо блока ультрафильтрации вводится аппарат барботажного типа для озонирования с последующей фильтрацией.

При комбинации способов основополагающим может стать озонирование в силу



Принципиальная блок-схема лабораторного макета:

КА — контактный аппарат; СА — смешивательный аппарат; НФ — намывной фильтр; К — компрессор; Р — реометр; РБ — разрядный блок; ИП — источник питания; ИО — измеритель озона; Е — ёмкость; ДО — деструктор озона; Э — эжектор; Н<sub>1</sub>, Н<sub>2</sub> — циркуляционные насосы; R<sub>1</sub>÷R<sub>3</sub> — распределители водяных потоков; M<sub>1</sub>÷M<sub>3</sub> — манометры; K<sub>1</sub>÷K<sub>14</sub> — вентили

Таблица 1

Эффективность различных окислителей

Параметр	O <sub>3</sub>	O <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	ClO <sub>2</sub>	KMnO <sub>4</sub>
Предварительное окисление	+++	+++	+	+	+++
Промежуточное окисление	+++	++	++	+	++
Доокисление	++	(0)	++	++	—
Эффективность:					
Железо	+++	++	++	++	+
Марганец	+++	(+)	+	++	+++
Цветность	++	0	+	+	(+)
Запах и вкус	+++	+	(+)	+	+
Аммонийный азот	0	0	+	0	0
Органические вещества	++	0	+	+	(+)
Биоразлагаемость	++	+	—	—	+

— — не рекомендуемый;

0 — нет эффекта;

+ — возможное использование (с предосторожностью) незначительный эффект;

++ — хороший эффект;

+++ — очень хороший эффект.

большой окислительной способности озона как окислителя (табл. 1).

Кроме того, озонирование имеет целый ряд других преимуществ:

- источниками получения озона являются воздух или кислород, поэтому отпадает необходимость в использовании других материалов, растворителей и т.п.;

- применение озона исключает трудоёмкие процессы и значительно упрощает технологию очистки сточных вод;

- нет необходимости опасаться больших доз озона, так как, спустя несколько минут, он распадается в воде до кислорода, что положительно сказывается на качестве очищенной жидкости;

- озон имеет высокую окислительную способность, поэтому под его воздействием процессы окисления протекают более глубоко и легко, чем при использовании других окислителей;

- озонирование позволяет сочетать два процесса, протекающих с достаточно высокой скоростью: обезвреживание и окисление.

Как известно, озон имеет высокий окислительно-восстановительный потенциал по отношению к другим окислителям, что является главной причиной его повышенной активности при воздействии на различного рода загрязнения, включая микроорганизмы.

В отличие от хлора, который пассивен по отношению к некоторым типам бактерий, озон является универсальным окислителем, осуществляющим почти мгновенную инактивацию. Действие озона на болезнетворные микробы проявляется в десятки раз быстрее хлора. Озон воздействует как на окислительно-восстановительную систему бактерий, так и на их протоплазму, тогда как хлор разрушает только ферментную систему бактериальной клетки. Например, вирусы полиомиелита погибают при действии озона через 2 мин, а при действии хлора через 3 ч, при этом доза хлора должна

быть в 2 раза больше, чем озона. Действие же озона на споровые формы бактерий в 500 раз сильнее, чем хлора, и т.д. Озон обладает также и высоким вирулицидным действием.

Таким образом, применение озона, в дополнение к другим традиционным методам обработки, представляется перспективным.

Для разработки опытно-промышленной установки по обезвреживанию автоклавной воды с целью её повторного использования выбрана следующая методика проведения лабораторных исследований, выполняемых в два этапа.

На 1-м этапе проводятся эксперименты с «модельными объектами», то есть питьевая вода заражается некоторой дозой микроорганизмов; определяются характеристики эффективности обезвреживания воды; уточняются конструктивные элементы макета лабораторной установки.

В лабораторных экспериментах используются в качестве тест-объектов наиболее устойчивые к внешним воздействиям болезнетворные микробы. К их числу, прежде всего, следует отнести микроскопические грибы (микромикеты). Известно, что споры клинических микромикетов сохраняют жизнеспособность в широком диапазоне температур и выдерживают различные стрессовые (в т.ч. химические) воздействия. С учетом этого обстоятельства для первичных испытаний должны быть отобраны агрессивные штаммы, легко образующие споры. В эксперимент следует включить виды грибов, формирующие споры различного размера и обладающие высокой адгезивной способностью.

На основе детального анализа клинических особенностей, частоты встречаемости в помещениях и способности колонизировать открытые поверхности отобраны 3 вида микроскопических грибов: *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Aspergillus terreus*. При выборе тест-объектов учитывали их устойчивость к стрессовым воздей-

ствиям, морфологические и физиологические различия. Два из трех видов (*Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*) содержат в клеточной стенке пигмент меланин, который выполняет защитные функции. За счет этого выбранные данные виды грибов обладают способностью развиваться в широком диапазоне различных факторов и быть устойчивыми к изменению температур, недостатку источников питания, недостатку кислорода, различным видам излучений и др. Вместе с тем отобранные виды различаются по размеру спор: *Alternaria alternata* — крупные темноокрашенные споры, *Cladosporium cladosporioides* — среднего размера темные споры. Третий вид — *Aspergillus terreus* характеризуется как один из наиболее агрессивных представителей рода *Aspergillus*. Он также хорошо адаптирован к существованию в различных условиях среды. Данный вид имеет желтовато-коричневую окраску колоний и формирует очень мелкие споры в огромном количестве. Все три тест-объекта хорошо известны как возбудители различных микозов.

Таким образом, выбор тест-объектов обуславливается совокупностью параметров, среди которых решающими оказываются:

- патогенность;
- высокая частота встречаемости в реальных производствах;
- высокая агрессивность в отношении различных субстратов;
- способность к интенсивному размножению;
- устойчивость к различным стрессовым воздействиям;
- морфологические различия (размеры спор);
- способность к быстрому прорастанию;
- возможность быстро и точно оценивать результаты экспериментов: на один анализ не более 10÷14 сут.

Подготовка к экспериментам осуществлялась на базе Биологического НИИ Санкт-Петербургского государственного университета.

В ходе подготовительного этапа отработывалась методика получения биомассы грибов, а также получения суспензии спор заданной концентрации. Расчет концентрации суспензии производился с использованием светового микроскопа в камере Горяева. При постановке эксперимента для каждого варианта рассчитывалось содержание спор в 1 мл суспензии. Приготовление суспензии осуществлялось непосредственно перед постановкой эксперимента, чтобы исключить возможность преждевременного прорастания спор в водной среде.

Лабораторные эксперименты проводились как с каждым отдельным видом микромицетов, так и с их смесью. Такой подход обусловлен сразу несколькими причинами:

- в воздушной среде, как правило, присутствуют несколько видов различных микроорганизмов, которые, попадая в воду, прорастают практически одновременно;
- во многих случаях микромицеты оказывают воздействие друг на друга (синергетическое или антагонистическое), что может иметь значение при выживаемости в неблагоприятных условиях.

Определив диапазон основных параметров эффективного обезвреживания воды от микромицетов, дальнейшие исследования проводились с «живой» водой, то есть автоклавной.

В табл. 2 представлены результаты анализов отработанных автоклавных вод, взятых на одном из предприятий Санкт-Петербурга.

Для решения поставленной задачи был разработан и изготовлен лабораторный макет установки, показанный на упоминавшемся выше рисунке. Лабораторный макет установки состоит из двух моноблоков:

- моноблок озоно-сорбционной обработки воды;
- моноблок намывной фильтрации.

Моноблок озоно-сорбционной обработки воды включает в себя блок генерации озона (компрессор К, ротаметр Р, разрядный

Характеристика отработанных автоклавных вод

Наименование показателей	Значения $\frac{M_1 - M_{\text{amal}}}{\text{ср.}}$
Запах	специфический
Цвет	слегка белесый
рН	$\frac{7,1-7,8}{7,5}$
Температура, °С	$\frac{22-40}{31}$
Взвешенные вещества, мг/л	$\frac{12,3-65}{38,7}$
Общий азот, мг/л	$\frac{11,5-45}{28,4}$
Аммонийный азот, мг/л	$\frac{0,20-0,80}{0,50}$
Эфирорастворимые вещества, мг/л	$\frac{14,9-25,4}{20,1}$
Сухой остаток, мг/л	$\frac{2580-2464}{2522}$
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	$\frac{32,3-60,1}{46,1}$
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	$\frac{60-372,0}{245,5}$
Общая бактериальная обс., КОЕ/г	$\frac{1-20}{10}$
Коли-титр	300

блок РБ, тиристорный преобразователь частоты с высоковольтным высокочастотным трансформатором ИП); контактный аппарат КА с циркуляционным насосом Н<sub>1</sub> и деструктор озона ДО.

Моноблок намывной фильтрации состоит из намывного фильтра НФ, смешительного аппарата СА с циркуляционным насосом Н<sub>2</sub>. Моноблоки смонтированы на отдельных рамах и функционально связаны друг с другом. Принцип действия установки заключается в одновременной озono-сорбционной обработке воды в контактном аппарате КА с последующей фильтрацией через намывной фильтр НФ. Технологический процесс обезвреживания автоклавной воды осуществляется в два этапа.

На 1-м этапе готовится суспензия и проводится её обработка в следующем порядке:

- перед заполнением контактного аппарата КА водой все вентили К<sub>1</sub>÷К<sub>14</sub> закрыты;

- открытие вентиля К<sub>3</sub> и перетекание воды из ёмкости Е в КА, при этом одновременно через вентиль К<sub>13</sub> вводится определённое количество сорбента;

- закрытие вентиля К<sub>3</sub>; К<sub>13</sub>, открытие вентиля К<sub>1</sub> и включение циркуляционного насоса Н<sub>1</sub> и его работа в течение некоторого времени до образования эмульсии;

- включение генератора озона и, после открытия вентиля К<sub>14</sub>, введение в эжектор Э некоторой концентрации озона. Процесс обработки эмульсии озоном осуществляется в течение 15–20 мин.

На 2-м этапе осуществляется приготовление фильтрата, его намывка на НФ и последующая фильтрация обработанной суспензии. Намывка фильтрата производится одновременно с обработкой суспензии в КА, после чего установка готова к следующему циклу обработки воды. Необходимо отметить, что процесс намывки фильтрата может осуществляться через три-четыре цикла.

Учитывая санитарно-гигиенические требования к качеству автоклавной воды после обезвреживания и очистки её с целью повторного применения для производственных нужд при проведении лабораторных исследований, особое внимание должно быть уделено её микробиологическому качеству. Поэтому, в первую очередь, проводят лабораторные эксперименты с водопроводной водой, заражённой микромицетами. В табл. 3 представлены некоторые результаты лабораторных экспериментов.

При анализе результатов экспериментов подсчитывали количество образующихся колоний, обращали внимание на их видовую принадлежность, макро- и микрокультуральные свойства. Кроме того, во всех случаях проводили микроскопирование суспензии после обработки, что давало возможность непосредственно наблюдать за изменением состояния основных структур тестируемых грибов.

Поиск наиболее эффективных и экономичных режимов обработки смешанной суспензии микромицетов и одиночных грибов осуществлялся на основе подбора оптимальных сочетаний трёх параметров: концентрации и дозы озона, а также времени обработки. Во всех экспериментах осуществлялся контроль с использованием необработанной суспензии спор как трёх видов грибов, так и каждого гриба в отдельности.

Посев обработанной и контрольной суспензий производился в одних и тех же условиях на стандартизированную питательную среду Чапека-Докса, а наблюдение осуществлялось в течение 10 дней (на 3,7 и 10 сут).

Представленные результаты экспериментов показали почти 100-процентное обезвреживание микромицетов одного вида при дозах озона от 0,1 до 0,2 г/м<sup>3</sup>. Особый интерес представляют полученные результаты опытов со смесью грибов, т.к. в реаль-

**Таблица 3**

Антимикробное действие озона (способ обработки — эжекция)

№ опыта	Способ обработки (эжекция)									Время наблюдения, сут.	Концентрация озона, г/м <sup>3</sup>	Доза озона, г/м <sup>3</sup>	Время обработки, мин	Примечание
	Вид гриба													
	Alternaria alternata			Cladosporium cladosporioides			Aspergillus terreus							
	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
Опыт 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	38,0	0,12	15,0	Объём обрабатываемой суспензии 5 л
	1	-	-	1	-	-	-	-	-	7				
	1	-	-	1	-	-	-	-	-	10				
Опыт 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	20,0	0,06	15,0	
	1	1	2	-	-	-	-	-	-	7				
	1	1	2	-	-	-	-	-	-	10				
Опыт 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	40,0	0,24	30,0	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10				
	Вид гриба													
	Смесь (Alternaria + Cladosporium + Aspergillus)													
	1			2			3							
Опыт 4	-			-			-			3	40,0	0,34	45,0	Объём обрабатываемой суспензии 5 л
	-			-			-			7				
	-			-			-			10				
Опыт 5	-			-			-			3	20,0	0,32	20,0	
	1			2			7			7				
	1			2			7			10				
Опыт 6	-			-			-			3	15/20	0,37/04	25,0	
	2			1			-			7				
	2			1			-			10				

Результаты экспериментов с автоклавной водой

Название вещества	До обработки, мг/л	После обработки, мг/л	Примечание
Взвешенные вещества	25,0	<2,0	Отработанная автоклавная вода после 3-х месяцев хранения
Сухой остаток	560,0	175,0	
БПК	12,5	3,7	
ХПК	43,7	9,5	
Азот аммонийный	0,67	0,2	
Нитрат ион	0,55	0,17	
Фосфаты	4,5	отсут.	
pH	6,5	6,2	

ных условиях всегда находится смесь различных представителей микроорганизмов.

Обработка смешанной суспензии спор грибов также показала высокую антимикробную эффективность. Так, при использовании жестких режимов обработки (опыт № 4) эффективность составила 100%. При снижении концентрации озона и времени обработки в 2 раза сохранялось антимикробное действие. В чашках Петри формировались лишь единичные колонии на 7 сут наблюдений. При этом воздействию в равной степени подвержены все три тест-объекта. Интересно отметить, что колония *Alternaria alternata*, выросшая после обработки суспензии, имела нетипичный вид — светлую окраску мицелия, что, вероятно, связано с воздействием озона на морфогенетические процессы у данного вида гриба. Лишь в одной чашке Петри при двойном снижении концентрации озона и времени обработки (опыт № 5) сформировалось 7 колоний грибов, причём 4 из них принадлежали *Aspergillus terreus*, 2 — *Alternaria alternata*, 1 — *Cladosporium cladosporioides*. Эти эксперименты позволили определить пороговые значения параметров, обеспечивающие необходимую эффективность обработки. Заключительные опыты (№ 6) подтвердили правильность определения сочетания пороговых значений концентрации и дозы озона, а также времени обработки. Отметим, что при выбранных параметрах концентрация суспензии спор практически не имеет значе-

ния. Это подтвердил дополнительный тест на обработку озоном смешанной суспензии (до ее разведения — концентрация свыше  $10^8$  спор на 1 мл суспензии), когда была получена 100%-ная эффективность.

Здесь необходимо обратить внимание на то, что эксперименты с микромицетами проводились с использованием части лабораторной установки, а именно — моноблока озono-сорбционной обработки.

Определив 100%-ую эффективность подавления микромицетов (в отдельности и в смеси), в дальнейшем лабораторные эксперименты проводились с автоклавной водой.

В табл. 4 представлены результаты экспериментов с автоклавной водой, взятой на одном из предприятий Санкт-Петербурга. При выполнении экспериментов был применён сорбент «Энгельгард». Для намывки фильтра использовался цилит-545. Озono-сорбционная обработка проводилась в течение 20 мин при концентрации озона 20 мг/л.

Анализ всех выполненных лабораторных экспериментов с тест-объектами и автоклавной водой позволил сделать следующие выводы:

1. Проведенные эксперименты подтвердили корректность выбора тест-объектов и методики испытаний. Аналогичная (ГОСТированная) методика используется при испытании различных материалов на грибостойкость.

2. Эксперименты показали, что оптимальные концентрации суспензий для

постановки экспериментов лежат в области  $(6 \div 4)10^4$  спор на 1 мл.

3. Варьирование концентраций суспензии спор не оказывает существенного влияния на эффективность обработки. Это означает, что действие озона на споры не избирательное, а тотальное.

4. Подбор оптимальных параметров работы системы обеспечивает 100%-ное подавление жизнеспособности спор микромицетов в суспензии. При этом эффективность проявляется как в отношении каждого вида в отдельности, так и при обработке смешанной суспензии.

5. Озонирование способно оказывать пролонгированный эффект, что проявляется в отсутствии прорастания клеток в течение 7–10 дней. Это обусловлено подавлением способности к прорастанию или полной гибелью спор в суспензии. В контроле формирование колоний наблюдается уже на 3 сут наблюдений.

6. Механизм воздействия озонирования на споры грибов связан с интенсивным разрушением клеточных стенок. При обработке тёмноокрашенных грибов зафиксирована потеря их пигментации (обесцвечивание). Разрушение пигмента меланина губительно действует на данные виды грибов. Споры, сохранившие свою структуру после обработки, не проявляют способность к прорастанию.

7. Выжившие клетки (при мягких режимах обработки) дали сильно модифицированные колонии, что указывает на влияние озона на морфогенетические процессы у патогенных грибов.

8. Результаты экспериментов, показавшие высокую эффективность озонирования против одних из самых устойчивых к стрессовым воздействиям патогенным организмам (тёмноокрашенным грибам), убеждают в том, что и в отношении других групп микроорганизмов (более чувствительных к стрессу) данный способ может быть эффективен.

9. Результаты лабораторных экспериментов позволили разработать принципиальную блок-схему опытной установки по очистке и обезвреживанию автоклавной воды от токсичных примесей. Положительные результаты по обезвреживанию микроорганизмов и токсичных веществ позволили разработать конструкцию основных блоков и узлов опытной установки.

10. Обобщая результаты проведенных исследований, можно предложить принципиальную технологическую блок-схему модульного комплекса как комбинацию озонирования, фильтрации и катализа для обезвреживания и очистки от токсичных примесей и микроорганизмов.

**А. Л. ИШЕВСКИЙ**, *д. т. н., профессор, декан;*

**И. А. КАСЬЯНОВА**, *магистрант*

*НИУ ИТМО, Санкт-Петербург*

**A. L. ISHEVSKY**, *Doctor of Engineering sciences, dean;*

**I. A. KASYANOVA**, *Master's degree student*

*ITMO University, St. Petersburg*

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ**

В статье рассмотрены причины продовольственного кризиса и, как следствие, мирового дефицита животного белка, обуславливающего постоянное увеличение его стоимости. Проведена комплексная оценка рельефов, почв, общих запасов воды, климатических условий, определяющих географические зоны товарного производства животного белка. Дано подтверждение тому, что производство продуктов питания должно осуществляться более высокими темпами по сравнению с темпами роста населения для всех географических зон. Проанализированы качественные показатели импортируемого в Россию мясного сырья, сделаны выводы по его дефектам, допускаемым производителями, поставщиками и продавцами.

*Ключевые слова:* потребительский спрос, конкурентоспособность, мировой дефицит, повышение сроков хранения, мясопродукты, дефицит белка, потеря качественного сырья, минимизация потерь.

## **STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF FOOD INDUSTRY IN NORTH-WESTERN FEDERAL DISTRICT**

The article describes the reasons of the food crisis and as a result global shortage of animal protein causes an increase of its cost. There were complex explorations of relief, soil, total reserves of water, climatic conditions which determine the geographical area of animal protein commodity production. There was confirmed that the food production must be carried out at a higher rate as the population growth in all geographical areas. The quality indicators of the imported raw meat to Russia have been analyzed and on its defects made by manufacturers, suppliers and sellers the conclusions were formed.

*Key words:* consumer demand, competitiveness, world-wide deficit, increase of storage period, meat products, protein deficit, loss of qualitative raw material, loss minimization.

Основная проблема XXI века — глобальный продовольственный кризис. Последнее десятилетие мировая индустрия продуктов питания переживает глубокий структурный кризис. Истощаются почвы, меняется климат, растет потребность в инвестициях и технологиях, которые большинство производителей просто не могут себе позволить. Политика дотаций сельхозпродукции в США, ЕС, Японии на протяжении многих лет вела к искусственному

занижению цен на продовольствие, что вызвало деградацию производства в странах третьего мира. Рост населения и благосостояния в странах Азии порождает постоянно растущую потребность в продуктах, которую мировой агропромышленный комплекс (АПК) уже не может обеспечить. Именно эти факторы в 2008–2013 гг. привели к тому, что мир оказался на грани продовольственного коллапса. «Мировые запасы продовольствия в 2013 г. опусти-

лись до рекордно низкого за последние 40 лет уровня, и любые погодные бедствия в странах — экспортерах продовольствия грозят глобальным продовольственным кризисом», — предупреждают эксперты ООН. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН констатирует, что тенденция к удорожанию сохранится в ближайшие месяцы. «Мы не производим столько, сколько потребляем, именно поэтому запасы истощаются. В 2013 г. потребление продуктов питания превысило их производство: так происходит уже в шестой раз за 11 лет. Цены на основные пищевые злаковые культуры, в том числе на пшеницу и кукурузу, сейчас близки к показателям, вызвавшим акции протеста в 25 странах в 2008 г. По прогнозам международного объединения Oxfam, цены на основные продукты питания, в том числе на растительный белок, за ближайшие 5 лет могут удвоиться. На протяжении шести из последних одиннадцати лет потребление продуктов питания превышало объемы производства. Планетарные продовольственные резервы сократились за 10 лет на треть: 10 лет назад запасов было достаточно на 107 дней, в 2013 г. — лишь на 74 дня. За последние 11 месяцев цены на продовольствие выросли в девять раз, запасы продовольствия находятся на экстремально низком уровне. В следующие годы не удастся застраховаться на случай непредвиденных обстоятельств», — таков вывод Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.

Экономический уровень потребления определяет социальную степень значенности скачка мировых цен на продовольствие. Если американская семья тратила около 6% от общей суммы расходов на продукты, то индийская — 35%, а кенийская — более 45%. При этом в США, где проживает менее 5% населения планеты, потребляется около 50% растительного и более 50% мясного белков. Рост доходов потребителей

в развивающихся странах вызывает увеличение спроса на мясной белок, для производства которого нужны зерновые культуры, поэтому земля становится дефицитным товаром. Кроме того, биосфере все труднее поддерживать свое стабильное состояние. Климатические изменения уже выходят за рамки нормы. В социальной системе, наряду с нехваткой продовольствия, главными угрозами будут изменение климата, рост населения, уменьшение запасов воды и, как следствие, стремительный рост цен на продовольствие.

В 2013 г. министры сельского хозяйства 20 стран приняли решение о создании фонда сельскохозяйственных культур и отмене экспортных ограничений. Население планеты к 2050 г. увеличится до 9,2 млрд. чел. В 2010-м численность населения составляла 6,9 млрд. чел. Чтобы прокормить все население планеты в 2050 г., объем мирового производства продовольственных товаров должен вырасти на 70%. В июне 2013 г. в Рио-де-Жанейро на конференции Организации объединенных наций «Rio+20» основным вопросом стала возможность полного пересмотра создания и распределения мирового продовольствия и воды. Предлагались меры, якобы уберегающие человечество от голода, планету — от перегрева, мировой океан — от катастрофы: новые «конституционные положения», «международные протоколы» и «единое восприятие» **земельных и водных ресурсов**, которые заменят взаимосвязанную сеть существующих договоров и соглашений. Однако раздробленный подход к решению проблем продовольственной безопасности не решает экологических проблем. И если в развитых странах доля продовольствия в потреблении относительно невелика, то в странах третьего мира она значительна, а по мере роста национальной экономики растет спрос и на продовольствие. Но при росте спроса предложения не увеличиваются, а падают.

Заниматься сельским хозяйством становится невыгодно. Фермеры уходят работать в город, где заработок в 3–5 раз больше. Устойчиво высокие цены и недостаточные запасы продовольствия ставят под удар наиболее уязвимые группы населения. Но даже в регионах, достаточно обеспеченных продовольствием, большинство жителей испытывают проблемы из-за роста цен.

Экспорт продовольствия является стратегической задачей для России. Российский сельскохозяйственный потенциал (9% мировой пашни, 52% черноземных почв, 20% пресной воды) позволяет превратить страну в одного из крупнейших экспортеров продовольствия в мире.

Пищевая и перерабатывающая промышленность Санкт-Петербурга и Ленинградской области — это часть агропромышленного комплекса страны. До 1991 г. в АПК производилось 97% всего потребляемого в стране продовольствия, а население тратило почти 3/4 своих доходов на приобретение продуктов питания. Доля пищевой и перерабатывающей промышленности в общем промышленном производстве СПб и ЛО составляет около 15%. В данном секторе преобладают смешанная и частная виды собственности. Однако положение многих предприятий остается тяжелым вследствие недостатка средств для технического переоснащения, низкой покупательной способности населения, обуславливающей неполную загрузку производственных мощностей, отсутствия инвестиций, неудовлетворительного состояния отечественной сырьевой базы и высоких цен на импортное сырье.

Внутренние проблемы связаны, прежде всего, с нерешенными социальными проблемами, невысоким уровнем благосостояния народа. Опосредованные данные Росстата, касающиеся факторов ограничения деловой активности организаций розничной торговли, показывают, что среди многих причин, сдерживающих

товарооборот на розничном рынке, таких как налоговая нагрузка, арендная плата, транспортные услуги, наиболее высокий уровень сдерживания (54%) приходится на недостаточный платежеспособный спрос населения. По данным Росстата, число людей, имеющих доходы ниже прожиточного минимума, составляет 18,5 млн. чел. Реальная заработная плата в 2013 г. по СПб и ЛО выросла примерно на 4%. Что касается реальных денежных доходов на душу населения с учетом малообеспеченных слоев, то в 2013 г. они выросли всего на 1%. Низкие доходы значительной части населения страны приводят к **гипертрофированию продовольственного рынка и смещению потребительского спроса в низкоценовой сегмент**. Пищевая промышленность вынуждена подстраиваться под эту ситуацию. Последние 12 лет расслоение населения по доходам в России только увеличивалось. Разрыв между 10% самого богатого и 10% самого бедного населения в СПб и Ленобласти в 2013 г. был 16-кратным (коэффициент фондов). Из-за снижения получаемой прибыли количество предприятий пищевой промышленности, оказавшихся в зоне убыточности, превысило 20%. При этом в прошлом году в среднем по стране цены на продовольственные товары выросли более чем на 6%. Эта тенденция, по всей видимости, продолжится и в следующие годы.

Вместе с тем темпы прироста в пищевой промышленности Северо-Западного региона превысили 4% (опередили рост ВВП России). Следовательно, рынок пищевых продуктов региона сохраняет инвестиционную привлекательность. Однако при формировании ресурсов, учитывая высокую сырьевую и технологическую зависимость от импорта, существует опасность потери собственности не только на рынке пищевого сырья, но и на рынке его переработки.

Развитию рынка пищевых продуктов в настоящее время мешают:

- несовершенный механизм государственного, таможенного и тарифного регулирования рынка продовольствия;
- неразвитость инфраструктуры производства продукции, основной целью которой является обеспечение бесперебойного и эффективного функционирования производственного процесса;
- зависимость от импортных поставок сырья и колебаний мировых цен;
- незавершенность работ по разработке технических регламентов;
- низкий уровень рентабельности производства большей части пищевой продукции;
- рост импорта готовых продовольственных товаров и неконкурентоспособность отечественных;
- моральное и физическое старение основных производственных фондов, особенно их активной части;
- непрозрачные условия инвестирования.

Для пищевой промышленности СПб и ЛО последние 3 года после 10 лет относительной стабильности и экономического роста стали годами серьезного кризиса. Система кредитования, нарушенные логистические цепи реализации, высокая зависимость от импорта по сырью, оборудованию, технологиям и, как следствие, спад объемов и ассортимента производств привели к закрытию многих пищевых пред-

приятий всех направлений переработки сырья животного и растительного происхождения. Уровни получаемой прибыли не давали и не дают возможности проводить модернизацию производства, производить конкурентоспособную продукцию, то есть действует **закон убывающей эффективности**. В товарных ресурсах продовольственных товаров доля импортного продовольствия превышает 30%. Складывающаяся ситуация в этой сфере деятельности опасна еще и тем, что большую часть доходов население направляет на покупку импортного продовольствия, обеспечивая спрос иностранным производителям, сужая внутренний спрос на отечественную продукцию, исключая экономический рост продуктового рынка (таблица).

Последние мировые события создают иное экономическое пространство для работы предприятий агропромышленного комплекса и новые условия, к которым необходимо адаптироваться из-за угрозы потери национального производства.

Единое экономическое пространство, объединяющее Россию, Белоруссию и Казахстан, а также Евразийская экономическая комиссия руководят интеграционными процессами в рамках существующего Таможенного союза и Единого экономического пространства. Кроме того, пакет международных договоров создает условия для свободного движения товаров, услуг,

Соотношение экспорта-импорта в сельскохозяйственном производстве 2013 года

Продукция, млрд. долл. США	Экспорт	Импорт	Разница между экспортом и импортом
Сельскохозяйственное сырье	6,4	9,79	-3,39
Продовольственные товары, в том числе:	5,59	32,69	-27,10
мясные продукты	0,03	6,44	-6,41
молочные продукты	0,12	3,42	-3,30
масла растительные	0,81	1,17	-0,36
сахар	0,06	1,19	-1,13
продукция мукомольно-крупяной промышленности	0,31	0,02	0,29
хлебобулочные и кондитерские изделия	0,63	1,41	-0,78
продукты переработки овощей, фруктов, орехов	0,08	1,49	-1,41
прочие пищевые продукты (дрожжи, супы и бульоны)	0,30	1,11	-0,81

капиталов, рабочей силы. Либерализация внешнеэкономической деятельности должна позволить российским предприятиям внедрять привлеченные технологии для успешного конкурирования с иностранными производителями продовольственных товаров. Однако вступление России во Всемирную торговую организацию ставит перед пищевой промышленностью задачу быстрой модернизации отраслей пищевой промышленности, так как в сегменте продовольствия увеличение доли импорта будет затруднено вследствие традиционных потребительских предпочтений. Кроме того, при доставке в регионы транспортные издержки увеличат цену товара и сделают его неконкурентоспособным по отношению к тем же товарам в крупных городах с развитой транспортной инфраструктурой.

Очевидно, что с ростом мирового дефицита и цен есть опасность насыщения внутреннего рынка сырьем и продуктами либо вторичного качества, либо не удовлетворяющих качеству внутренних рынков стран-экспортеров. Уже сейчас, анализируя качественные показатели импортируемого в Россию мясного сырья, можно сделать определенные выводы по его дефектам, допускаемые производителями, поставщиками и продавцами.

В течение 10 лет ограниченность сырьевых ресурсов и недостаточная для растущей численности социума продуктивность животноводства определяют еще больший дефицит и стоимость продуктов, в первую очередь, мясных, поэтому изделия из натурального мяса будут находиться в сегменте «премиум-класса», а основная линейка продуктов мясопереработки с доступным соотношением «цена — качество» будет производиться за счет:

а) применения функционально-технологических добавок модифицирующих свойства сырья и регулирующих качественные характеристики готовых продуктов;

б) повышения глубины переработки белоксодержащего сырья;

в) расширения области использования ферментов в обработке сырья животного и растительного происхождения и его отходов;

г) использования в производстве пищевых продуктов нетрадиционного сырья.

В настоящее время основные тенденции в разработке ингредиентов направлены на исследования добавок (консервантов, антиоксидантов и т.п.), повышающих сроки хранения продукции. Эту направленность определяют условия реализации продукции. Товарный рынок мясопродуктов насыщен, и основная проблема сегодня не произвести, а продать готовую продукцию. С одной стороны, продукты с длительными сроками хранения не нужны ни потребителю, ни производителю, так как нарушают товарооборот рынка, а с другой — монополизация продовольственного рынка торговыми гиперсетями ставит производителей в жесткие условия по срокам реализации продукции. Работая на принципах возврата нереализованной части продукции, торговые сети заставляют производителя разрабатывать технологии, увеличивающие сроки хранения, а следовательно, реализации продукции. Применение добавок, увеличивающих сроки хранения, нарушает «натуральный вкус» продукта, но заданные сроки хранения определяют реальные сроки продаж. Используемые в настоящее время технологии позволяют заменить часть дорого мясного сырья на более дешевое. Естественно, при этом ухудшаются потребительские характеристики продукта, но понижается его цена.

Каждый потребитель живет в рамках доступной цены продуктовой корзины. Это относится и к продуктам мясной переработки. В конечном счете все определяет потребитель: только если есть реализация, этот продукт находится в ассортименте производителя. Рынок мясопродуктов

перенасыщен и по объему, и по ассортименту, особенно в мегаполисах, где потребление смещается в сторону натуральных мясных полуфабрикатов и готовых блюд. В регионах с минимальным прожиточным минимумом продуктовая корзина мясопродуктов формируется либо за счет собственного хозяйства, либо за счет нижнего сегмента ассортимента, а это определяет качество жизни большей части населения России. Нельзя покрывать дефицит белка

в питании за счет использования низкокачественного сырья. Нужны технологии, позволяющие минимизировать потери качественного сырья при производстве мясопродуктов. Сейчас интересны и полезны технологии, позволяющие утилизировать все коллагенсодержащие отходы мясопереработки. Кроме того, утилизация вторичных продуктов убоя животных — это одновременно и экологическая, и экономическая проблема.

**А. Л. ИШЕВСКИЙ**, *д. т. н., профессор, декан;*

**А. М. ШУПЕЙКО**, *магистрант*

*НИУ ИТМО, Санкт-Петербург*

**A. L. ISHEVSKY**, *Doctor of Engineering sciences, dean;*

**A. M. SHUPEYKO**, *Master's degree student*

*ITMO University, St. Petersburg*

## **АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПРЭСНОВОДНЫХ ГИДРОБИОНТОВ РОССИИ**

В статье дан краткий обзор состояния рынка рыбного сырья и специфики его переработки, в том числе в сравнении с тем же сегментом рынка за рубежом. Проанализированы причины сокращения добычи морских гидробионтов, рассмотрены перспективы увеличения объема добычи пресноводной рыбы. Приведены варианты оптимизации насыщения российского рынка рыбной продукцией в условиях отсутствия эффективных технологий хранения и переработки сырья. Обоснована необходимость внедрения новых технологий переработки рыбного сырья путем применения полифункциональных ингредиентов для производства высококачественных полуфабрикатов.

*Ключевые слова:* рыбное сырье, рыбопродукты, рыбная переработка, полифункциональные ингредиенты, молочно-белковые концентраты, фаршевые биосистемы, жидкий гидролизат.

## **ANALYSIS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF FRESHWATER HYDROBIONTES MARKET IN RUSSIA**

The article gives a brief overview of the raw fish market and specificity of the raw fish processing in comparison to the same segment of the market abroad. The article underlines the reasons of the reduction of marine fishing and the prospects of increasing freshwater fishery. The article informs about the variants of optimization and saturation of the Russian market by fisheries products in the absence of the effective technologies of storage and raw fish processing. The article proves that the new technologies of the raw fish processing with multifunctional ingredients for the production of high-quality semi-finished products should be used.

*Key words:* raw fish, fish products, fish processing, polyfunctional ingredients, milk and protein concentrates, liquid hydrolyzate.

Рынок рыбного сырья и рыбной продукции — один из крупнейших потребительских рынков. В связи с общей ситуацией в экономике ресурсная база и пищевая промышленность несут большие убытки, в том числе и в сфере рыбной переработки. Начиная с 1998 г., общее сокращение доли морской рыбы и морепродуктов на российском рынке пищевых продуктов приняло устойчивый характер практически по всем видам промысловых морских рыб [2]. Основные причины данного явления:

- ухудшение технического состояния российского тралового флота;
- резкое уменьшение количества промысловых морских биологических видов в зонах каботажного лова;
- усиление конкуренции на международном товарном рынке;
- неконкурентное качество холодильного хранения рыбного сырья, доставляемого на международный товарный рынок российскими промысловыми судами;

- соотношение закупочных цен на рыбное сырье на внутреннем и международном рынках.

Кроме того, в структуре реализации и производства рыбной продукции в 1998 г. произошло увеличение удельного веса пресноводного рыбного сырья и продукции из него. Поэтому доля пресноводной рыбы на оборотном рынке и в дальнейшем будет повышаться. По расчетам ВНИИ потребительского рынка и маркетинга, объем потребления морской рыбы и морепродуктов в целом по России к 2003 г. уменьшился на 20–28% (по отдельным номенклатурным группам) [1] по сравнению с 1997 г. Существующие объемы производства и реализации морепродуктов (при нынешнем уровне различных цен) не могут удовлетворить потребность трети населения страны [3].

С 1998 по 2003 г.г. объем импорта готовых изделий и полуфабрикатов из морских рыбопродуктов в Россию вырос примерно в три раза. В условиях спада отечественного производства и переработки увеличение доли импорта оправдано, поскольку таким образом обеспечивается относительная насыщенность рынка для определенного социального слоя потребителей, по крайней мере, по ассортименту. *Однако при этом увеличивается степень критической зависимости рыбного продовольственного рынка страны от ввоза готовой продукции из-за рубежа.* В настоящее время в мегаполисах Северо-Западного региона складывается, на наш взгляд, парадоксальная ситуация: филитированные рыбные полуфабрикаты и сырье ввозится из Норвегии, Финляндии, стран Прибалтики, а не из российских регионов.

Еще одна проблема связана с увеличением объемов экспорта речной рыбы, который до августа 1998 г. был незначительным. В связи с финансово-экономическим кризисом во второй половине 1998 г. экспорт пресноводного рыбного сырья резко возрос. 10% экспорта от объема вылова

покрывают все расходы, связанные с потерями при добыче, хранении и переработке рыбного сырья. В настоящее время Россия является одним из крупнейших экспортеров пресноводного рыбного сырья (не продукции). Увеличение доли экспорта связано не с улучшением экономической ситуации в пищевом комплексе страны, а с разницей величин закупочных цен в европейских странах, включая страны Балтии, имеющих общие с Россией выходы в пресноводные акватории.

Неразвитость отечественных технологий хранения и переработки пресноводного рыбного сырья привела к тому, что в общем объеме потребления доля готовой импортной продукции с 1998 по 2004 г.г. возросла более чем на 20% при обеспечении потребности населения за счет собственного производства примерно на 60% [3]. Рост импорта готовой рыбной продукции ставит Россию в зависимое положение и приводит к снижению потребления рыбных продуктов населением из-за роста цен на нее в период экономической нестабильности.

В регионах России наблюдаются существенные различия между областями — потенциальными покупателями пресноводного рыбного сырья и продукции. Только восемь регионов России могут добывать пресноводную рыбу в товарных количествах. В основном это удаленные районы Севера и Дальнего Востока. В то же время наибольшее потребление пресноводного рыбного сырья имеет место в крупных промышленных центрах (мегаполисах) с высокой концентрацией населения. Проведенный в Институте конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) анализ ситуации показывает, что потребности ввозящих регионов примерно в два раза превышают потенциальные возможности вывозящих. В первую очередь, это связано с сезонностью лова и отсутствием технологий хранения и переработки рыбного сырья в периоды массового лова.

Конъюнктура рынка пресноводного рыбного сырья и продукции в значительной степени определяет и динамику цен. За последние 12 мес. на рыбном рынке России были зафиксированы следующие изменения: цена в условном эквиваленте на дешевые сорта пресноводной рыбы снизилась на 5%, а на дорогие возросла на 13%.

Низкие показатели насыщенности рынка рыбной продукцией обусловлены как сезонностью предложений пресноводного рыбного сырья, так и отсутствием эффективных технологий холодильного хранения и переработки. В ноябре-декабре, в связи с поступлениями летне-осеннего лова, насыщенность рынка пресноводным рыбным сырьем достигает максимума, но ценовую ситуацию это не меняет, так как завышением цен изготовители покрывают потери от несовершенства технологий лова, хранения и переработки.

Одной из основных проблем существующих технологий переработки пресноводного рыбного сырья является практически абсолютная зависимость отечественных производителей от импортных технологий, оборудования и функционально-технологических смесей. В настоящее время производитель ориентирован только на экономические, а не на экологические, технологические и социальные показатели производства. Поэтому добываемого в российских регионах пресноводного рыбного сырья недостаточно ни для внутреннего рынка, ни для промышленной переработки. Более того, объемы переработки пресноводных гидробионтов в России продолжают сокращаться из-за отсутствия эффективных отечественных функционально-технологических смесей и технологий холодильного хранения и переработки. Эта тенденция прослеживается во всех регионах страны. Российский опыт показывает, что иностранное участие не всегда гарантирует успех предприятию. Половинное участие иностранного капитала означает 60–80-процентную

потерю сырья, продукции и прибыли для отечественного рынка [3]. Рыбная перерабатывающая промышленность достаточно консервативна, и в ней гораздо выгоднее совершенствовать технологию хранения и переработки, чем привлекать иностранные технологии и средства, расходуя собственные экологические, сырьевые и рабочие ресурсы. В западных странах емкость рынка пресноводного рыбного сырья значительно выше российского, а ценовая конъюнктура более выгодна для продавца, поэтому важно сохранить пресноводную рыбу в структуре питания россиян.

Пока на рыбном рынке нет монополии производителя. В то же время торговля может получать сверхприбыли, так как спрос есть, и его не может удовлетворить недостаточное количество производителей и поставщиков сырья. Поэтому предприятия, первыми внедрившие технологию качественного сохранения и переработки сырья вне зависимости от сезонности лова, смогут провести агрессивную политику и стать монополистами на рынке пресноводного рыбного сырья и его переработки.

В настоящее время повышается доля потребления дешевых сортов пресноводной рыбы и рыбопродуктов, но при этом должна меняться и структура их потребления. Для ликвидации структурного дисбаланса потребления прежде всего необходим широкий ассортимент недорогой качественной рыбной продукции отечественного производства. Сейчас, по мере роста доходов населения, доля производства дорогой продукции возросла. В качестве реакции на смещение в структуре потребления необходимо разрабатывать технологии производства рыбной продукции в широком ассортименте готовых изделий и качественных полуфабрикатов, основанные на новых технологиях холодильного хранения и переработки сырья.

Рыбопродукты — консервативный продукт, с точки зрения соотношения цены и требований покупателя. На протяжении

десятилетий они входят в основную группу продуктов питания населения. Но смещение в сторону качественных недорогих высокотехнологичных продуктов и полуфабрикатов должно быть.

Проведенный анализ показал, что при существующих технологиях хранения и переработки пресноводного рыбного сырья цены на продукцию определяются:

- конъюнктурой европейского, в частности балтийского, рынка;
- колебаниями курса рубля по отношению к доллару и евро, так как **в условиях существующих технологий** на российском рынке пресноводного рыбного сырья доминирующее положение будет занимать экспорт, а на рынке готовой продукции — импорт;
- разработкой и внедрением эффективных технологий хранения с учетом сезонности и неравномерности объемов лова;
- сезонным фактором, невозможностью длительного качественного сохранения избытков объемов летне-осеннего лова;
- платежеспособным спросом со стороны потребителей пресноводного рыбного сырья.

Следовательно, отсутствие эффективных и недорогих технологий холодильного хранения и переработки пресноводного рыбного сырья определяет постоянный рост цен на внутреннем потребительском рынке.

Российские рыбоперерабатывающие предприятия не определяют ассортиментную и оборотную политику внутреннего рынка из-за небольших объемов, неэластичного ассортимента и невысокого качества продукции. Необходимы новые комплексные технологии, основная задача которых — продвижение отечественной продукции из отечественного пресноводного рыбного сырья на внутренние и внешние рынки. Одним из приоритетных направлений в переработке рыбного сырья должно стать применение полифункцио-

нальных ингредиентов для производства рыбных полуфабрикатов, обеспечивающих формирование органолептических характеристик и структурообразование рыбных продуктов. Данное направление включает разработку технологий производства ингредиентных смесей, исследование их функциональных свойств и механизмов взаимодействия с фаршевыми биосистемами, составление рецептур рыбных полуфабрикатов, включающих комплексные пищевые добавки, и обработка способов их внесения.

Для получения стабильной структуры фарша из пресноводной рыбы необходимо, чтобы в нем присутствовало достаточное количество веществ, дополняющих действие белков мяса рыб. Причем вносимые белковые добавки не должны подавлять взаимодействие мясных белков с влагой (некоторые виды белков, обладая хорошей растворимостью, могут отрицательно влиять на стабильность фаршевой смеси). Их функциональные свойства должны сводиться к термоустойчивости, способности образовывать гели и повышать влаго- и жиросвязывающие способности фаршевой системы в целом [3]. Мы учитывали это при выборе белковых препаратов, исходя из свойств используемого рыбного сырья. В соответствии с этими требованиями в рыбной переработке целесообразно использование белковых изолятов и концентратов.

Среди множества белковых препаратов на ранних этапах их применения наибольшее распространение получили добавки на основе молочных и соевых белков, имеющие высокие пищевую ценность и функциональные свойства. Однако оптимальные температуры гелеобразования соевых белков выше температур денатурации основных белковых компонентов фарша, поэтому нативные белки сои не в состоянии образовывать прочный гель и тем самым способствовать структурообразованию го-

тового продукта (например, рыбных колбас), подвергаемого термической обработке при температурах ниже 75 °С [4].

При разработке подходов к комплексной переработке пресноводной рыбы мы выбрали молочно-белковые концентраты (МБК) на основе казеинатов натрия, калия, кальция, магния и их смесей, производимых в Санкт-Петербурге ООО «Бригантина», которые отвечают следующим требованиям [2]:

- высокое содержание белка при минимальной доле углеводов и жиров в их составе;
- высокие функциональные свойства (растворимость, гелеобразующая способность, эмульгирование жира, повышение вязкости мясной системы);
- высокая пищевая и биологическая ценность;
- химическая инертность по отношению ко всем остальным ингредиентам пищевой системы;
- устойчивость к термообработке;
- рН в пределах от 6,0 до 6,5 (слабо кислая среда);
- себестоимость, отвечающая экономической целесообразности их применения.

Комплексная переработка пресноводных гидробионтов характеризуется двумя основными направлениями. *Первое* — широкомасштабное производство рыбных структурированных и эмульгированных продуктов, что предполагает выработку продуктов с заданными характеристиками (пищевой ценностью и органолептическими показателями). Эта задача трудноразрешима в рамках существующих технологий, поскольку рыбное сырье имеет биологическое происхождение, его качество зависит от многих факторов и поэтому не поддается стандартизации в полной мере. Внедрение на рынке стандартизованных пищевых ингредиентов позволит решить эту задачу. Проведенные исследования показали, что использование перечисленных казеинатов и их смесей позволяет оптимизировать со-

став продуктов рыбной переработки, регулировать структурно-механические свойства фаршевых и полуфабрикатных изделий, снижать потери при термообработке и риск образования отеков (выделения жировых или бульонных масс). *Второе* — развитие технологий глубокого фракционирования рыбного сырья с целью наиболее полного извлечения пищевых веществ и получения однородных по составу и структуре стандартизованных фракций. При фракционировании сырья можно целенаправленно регулировать как пищевые, так и функциональные его свойства.

При современном развитии технологий производства продуктов питания все большая доля белоксодержащих отходов рыбной переработки должна быть использована в пищевых целях. Поскольку извлечение белка из продуктов животного происхождения возможно лишь с применением гидролиза белоксодержащих остатков, то получение продуктов с заданным составом требует знания закономерностей кинетики гидролиза, так как мышечная ткань гидробионтов сложна по своему составу, что препятствует возможности создания кинетических зависимостей для системы в целом.

Для прогнозирования степени предельного гидролиза выделялось наиболее трудно гидролизуемое звено, которое являлось лимитирующей стадией процесса. Если предположить, что гидролизуются белки лимитирующей стадии, то остальные составляющие будут заведомо гидролизваны. Нами получена зависимость, позволяющая рассчитать степень гидролиза коллагена белоксодержащего рыбного сырья в зависимости от режимных параметров процесса и концентрации гидролизующих агентов, а также максимально возможную степень гидролиза при заданных параметрах.

Однако, чтобы сделать жидкий гидролизат востребованным, его необходимо

высушить. Из-за вспенивания это довольно сложный процесс. Мы предлагаем малогабаритный сушильный агрегат, в котором процесс сушки осуществляется в потоке встречно закрученных струй инертного но-

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Российский статистический ежегодник. — М.: Госкомстат России, 2001.
2. Государственный таможенный комитет / Отчет. — М., 2001.
3. Обзор состояния рынка продовольствия России. — М.: Институт конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР), 2002.
4. Гурова Н. В. Использование казеината натрия в составе эмульгированных мясных продуктов с позиций современной науки о мясе // Мясная индустрия, 2003, № 3. — С. 23–25.

сителя, в результате чего сухой продукт получается в виде тонкодисперсного порошка, который можно использовать для получения пищевых продуктов с заданным составом и качеством.

#### **LITERATURE**

1. Russian Federation Federal State Statistic Service. — М.: Goskomstat of Russia, 2001.
2. The Federal Customs Service of Russia/ Report. — М., 2001.
3. Survey of Russian food market's state. — М.: Institute for Agricultural Market Studies, 2002.
4. Gurova N. V. Use of natrium caseinat in emulsified meat products with relation to modern meat science // Meat industry, 2003, № 3. — P.23–25.

**П. А. СОЛДАТЕНКОВ**, д. э. н., профессор, президент  
Группа компаний ННПЦТО, Санкт-Петербург

**P.A. SOLDATENKOV**, Doctor of Economic sciences, Professor, president  
NNPCTO Group, St. Petersburg

## КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ОРИГИНАЛЬНОЙ СПОРТИВНОЙ ДОБАВКИ «МИОЛИБЕРИН»

Проведены клинические испытания оригинальной спортивной добавки «Миолиберин». Добавка создана на основе сверхмалых доз моноклональных антител блокирующего действия к мышечному белку миостатину. Так как миостатин подавляет рост мышечной ткани, то ожидалось увеличение скорости прироста массы мышц в процессе тренировок. В ходе шестимесячных испытаний продемонстрировано увеличение скорости набора мышечной массы при включении спортивной добавки «Миолиберин» в стандартный рацион спортивного питания.

*Ключевые слова:* миостатин, миолиберин, сверхмалые дозы, спортивная добавка.

## CLINICAL TESTS OF THE ORIGINAL SPORTS ADDITIVE «MIOLIBERIN»

The result of the clinical trials of the original sports food supplement «Mioliberin». The supplement is based on ultra-low doses of monoclonal antibodies, which have the blocking action of muscle protein myostatin. So far as myostatin inhibits the growth of muscle tissue, the increase in the rate of weight gain muscles during workouts was expected. During the six-month trial, when the sports supplement «Mioliberin» was included to the standard diet of sports nutrition, the increase in the rate of gain in muscle mass was demonstrated.

*Key words:* myostatin, mioliberin, ultra low doses, sports additive.

Одним из важнейших факторов успеха в силовых видах спорта является скорость набора мышечной массы. Хорошо известно, что темпы увеличения мышечной массы запрограммированы на генетическом уровне, причем ведущим фактором успешности спортсмена является активность мышечного белка миостатина. Биологическая функция миостатина сводится к подавлению роста и дифференцировки мышечной ткани [1]. Экспериментально доказано, что многие успешные тяжелоатлеты отличаются крайне низкой активностью миостатина [2]. Кроме того, в опытах на животных наглядно продемонстрировано, что искусственная блокада миостатина приводит к резкому увеличению мышечной массы с практически полным отсутствием

жировой прослойки [3]. Объектом настоящего исследования стала оригинальная спортивная добавка «Миолиберин», предназначенная для максимально возможной блокады миостатиновой активности скелетной мускулатуры и преодоления генетических лимитов, ограничивающих набор мышечной массы. Уникальность данной спортивной добавки связана с использованием моноклональных антител, блокирующих активность миостатина, в сверхмалых дозах. Сверхмалые дозы не разрушаются протеолитической системой крови, что позволяет применять моноклональные антитела перорально. Моноклональные антитела в обычных дозах разрушаются ферментами пищеварительного тракта, поэтому могут вводиться только парентерально.

В последнее двадцатилетие опубликовано много работ о чувствительности человека и животных к сверхмалым концентрациям биологически активных веществ. Под термином «сверхмалая доза» подразумевают такую дозу вещества, которая создает концентрацию на несколько порядков ниже равновесной константы взаимодействия вещества со своим эффектором. Технология разведения моноклональных антител до сверхмалых доз заимствована из процесса производства у препарата «Анаферон», широко используемого для профилактики и лечения простудных заболеваний. Препарат «Анаферон» содержит сверхмалые дозы стимулирующих моноклональных антител к гамма-интерферону [4, 5]. Предложенная нами оригинальная спортивная добавка «Миолиберин» содержит сверхмалые дозы блокирующих антител к миостатину. Несмотря на сходную технологию приготовления, моноклональные антитела БАДа «Миолиберин» являются уникальными и ранее не использовались ни в клинической практике, ни в экспериментальной медицине. Цель настоящего исследования состоит в том, чтобы оценить эффективность спортивной добавки «Миолиберин» в наборе мышечной массы при добавлении к стандартному рациону спортивного питания, состоящему из ВСАА, протеина и ацетил-L-карнитина.

В клиническом испытании приняли участие 42 испытуемых: военнослужащие в возрасте 18–23 лет, не имеющие спортивного разряда, но не менее полугодя тренирующиеся в спортивном зале. В испытание включены военнослужащие с нормальным индексом массы тела (в пределах 20–25) и весом от 62 до 78 кг. Испытуемые разделены на две группы: контрольную (20 спортсменов) и опытную (22 спортсмена). Испытуемые контрольной группы получали спортивное питание, состоящее из аминокислот с разветвленной цепью («BCAA-1000 Caps», производитель

«Optimum Nutrition», по 1 капсуле 3 раза в день), протеина («Matrix 5.0», производитель «Syntrax», по 30 г протеина утром и на ночь; в дни тренировок — дополнительно по 60 г через 2 ч после тренировки) и ацетил-L-карнитина («Alcar 750», производитель «SAN», по 1 таблетке 3 раза в день). Испытуемые опытной группы дополнительно получали «Миолиберин» (производитель «IQ-Спорт») по 1 конфете 2 раза в день. Все военнослужащие подписали информированное согласие на прием препаратов спортивного питания и получили исчерпывающую информацию о механизме действия отдельных компонентов каждого из продуктов. Продолжительность испытаний составила 6 мес. В качестве стандартизированного метода физических нагрузок были выбраны силовые тренировки в тренажерном зале продолжительностью по 2 ч и с частотой 4 раза в неделю под руководством тренера. Питание испытуемых также было стандартизировано и осуществлялось в соответствии с действующими нормативами питания военнослужащих. Все испытуемые были предупреждены о необходимости придерживаться единого рациона питания.

Через 6 мес. достигнуто достоверное увеличение массы тела как в контрольной, так и в опытной группах. Среднестатистическая прибавка массы тела в контрольной группе составила  $3,4 \pm 1,2$  кг ( $1,1 \pm 0,4$  кг/м), в опытной группе —  $6,5 \pm 1,7$  кг ( $2,1 \pm 0,5$  кг/м). Таким образом, добавление комплекса «Миолиберин» к стандартному рациону спортивного питания способствует увеличению массы тела за счет мышечной ткани. Для исключения прибавки массы тела за счет жировой ткани все испытуемые регулярно (еженедельно) проходили процедуру калипометрии. При увеличении толщины подкожной жировой складки больше 3 мм испытуемые получали дополнительный комплекс жиросжигающих тренировок. В конце полу-

годовых испытаний увеличение подкожной жировой складки у всех военнослужащих составляло не более 2 мм.

Таким образом, спортивная добавка «Миолиберин» достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличивает скорость набора мышечной массы при добавлении к стандартному рациону

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ríos R., Carneiro I., Arce V.M., Devesa J. Myostatin is an inhibitor of myogenic differentiation // *Am. J. Physiol. Cell. Physiol.*, 2002, vol. 282, № 5. — P. 993–9.
2. Bamman M. Regulation of muscle size in humans: role of myostatin // *J. Musculoskelet. Neuronal. Interact.*, 2008, vol. 8, № 4. — P. 342–3.
3. Elkasrawy M., Hamrick M. Myostatin (GDF-8) as a key factor linking muscle mass and bone structure // *J. Musculoskelet. Neuronal. Interact.*, 2010, vol. 10, № 1. — P. 56–63.
4. Эпштейн О.И., Штарк М.Б., Дыгай А.М. и др. Фармакология сверхмалых доз антител к эндогенным регуляторам функций // *Детские инфекции*, 2005, № 3. — С. 54–7.
5. Ramazanov Z., Jimenez del Rio M., Ziegenfuss T. Sulfated polysaccharides of brown seaweed *Cystoseira canariensis* bind to serum myostatin protein // *Acta Physiol. Pharmacol. Bulg.*, 2003, vol. 27, № 2.

спортивного питания, состоящего из ВСАА, протеина и ацетил-L-карнитина. Результаты настоящего исследования позволяют рекомендовать таблетированные конфеты «Миолиберин» для увеличения результативности силовых тренировок начинающих спортсменов.

#### LITERATURE

1. Ríos R., Carneiro I., Arce V.M., Devesa J. Myostatin is an inhibitor of myogenic differentiation // *Am. J. Physiol. Cell. Physiol.*, 2002, vol. 282, № 5. — P. 993–9.
2. Bamman M. Regulation of muscle size in humans: role of myostatin // *J. Musculoskelet. Neuronal. Interact.*, 2008, vol. 8, № 4. — P. 342–3.
3. Elkasrawy M., Hamrick M. Myostatin (GDF-8) as a key factor linking muscle mass and bone structure // *J. Musculoskelet. Neuronal. Interact.*, 2010, vol. 10, № 1. — P. 56–63.
4. Epstein O.I., Shtark M.B., Dygai A.M. and others Pharmacology of ultra low doses of antibodies to endogenous regulators // *Children's infections*, 2005, № 3. — P. 54–7.
5. Ramazanov Z., Jimenez del Rio M., Ziegenfuss T. Sulfated polysaccharides of brown seaweed *Cystoseira canariensis* bind to serum myostatin protein // *Acta Physiol. Pharmacol. Bulg.*, 2003, vol. 27, № 2.

# ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

## EMERGENCY SITUATIONS AND SECURITY

---

УДК 335.58+614.8

**М. И. РЫЛОВ**, *к. т. н., генеральный директор;*  
**М. Н. ТИХОНОВ**, *старший научный сотрудник*  
*РЭС-центр, Санкт-Петербург*

**M. I. RYLOV**, *Ph.D (Tech.), General Director;*  
**M. N. TICHONOV**, *collaborator senior scientific*  
*RES-Center, St. Petersburg*

### ЯДЕРНЫЙ ТЕРРОРИЗМ И ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

На основе отечественных и зарубежных исследований дан обзор современного состояния глобальной проблемы терроризма, рассмотрены его виды и антология, подробно изложены реальные факты и специфика ядерного терроризма. Рассмотрены проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях защиты от терроризма и организации борьбы с ним в России и других странах.

*Ключевые слова:* терроризм, безопасность, радиация, источник ионизирующего излучения, радиоактивное загрязнение территорий, радиационная безопасность, противодействие, антитеррористические действия.

### NUCLEAR TERRORISM AND PROBLEMS OF SAFETY IN MODERN WORLD

The review of a current state of an actual problem of terrorism on the basis of domestic and foreign researches is given, types and statistics of terrorism are considered, the real facts and specifics of nuclear terrorism are in detail stated. Safety problems at emergency situations the fight against terrorism organization in Russia and other countries are considered.

*Key words:* terrorism, security, radiation, ionizing radiation source, radioactive impurity of territory, radiation safety, countering, antiterrorist activities.

Во второй половине XX и начале XXI века терроризм превратился в одну из постоянных угроз безопасности человечества, и прошедший век войдет в историю человечества не только своими выдающимися научно-техническими открытиями и достижениями, но и как век, вписавший в эту историю целый ряд чёрных страниц, в числе которых находится и одно из наиболее уродливых и трагических общественно-социальных явлений — терро-

ризм [1–9]. Социальное неравенство в обществе, национально-конфессиональные противоречия и отсутствие эффективного правового регулирования общественной и религиозной деятельности способствовали образованию значительного количества экстремистских националистических организаций и фанатичных религиозных сект, имеющих военизированные формирования и рассматривающие терроризм как одно из основных средств борьбы со

своими противниками. Практически все вооружённые конфликты, возникшие в последние годы в Африке, Азии, на Ближнем Востоке и на территории СНГ, сопровождались всплеском диверсионно-террористической деятельности, в результате которой, в первую очередь, страдало мирное население. Ущерб от террористических актов и социальной нестабильности стал сопоставим с ущербом от полномасштабных военных действий. Причины терроризма многолики, выяснение этих причин и их устранение является сложной задачей, требующей совместных продолжительных и скоординированных усилий многих стран мира.

Само понятие «терроризм» произошло от латинского слова «terror» — страх, ужас [5–7]. История терроризма сопровождает развитие цивилизации [8]. Действия, осуществляемые в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения или оказание воздействия на принятие органами власти решений, выгодных террористам или удовлетворяющих их неправомерным имущественным и (или) иным интересам; посягательство на жизнь государственного или общественного деятеля, совершённое либо в целях прекращения его государственной или иной политической деятельности, либо из мести за такую деятельность; нападение на представителя иностранного государства или сотрудников международных организаций, а равно — на служебные помещения, либо транспортные средства лиц, пользующихся международной защитой, если это деяние совершено в целях провокации войны или осложнения международных отношений подпадают под определение терроризма [1–3, 6, 7].

В истории цивилизации можно найти примеры терроризма самого различного плана: от телефонного, экономического до государственного и международного. Современный терроризм выступает в различ-

ных формах: международный — террористические акты, имеющие международный масштаб; внутривластный — террористические действия, направленные против правительства, каких-либо политических группировок внутри стран или имеющие целью дестабилизацию внутренней обстановки; уголовный — террористические действия, преследующие чисто корыстные цели [1–3, 5–8]. Следует также отметить, что любые войны, революции, геноцид имеют экологическую составляющую, связанную с гибелью и разрушением живой и неживой природы.

Терроризм проявляется, когда общество переживает глубокий кризис, в первую очередь, кризис идеологии и государственно-правовой системы. В таком обществе появляются различные оппозиционные группы (политические, социальные, национальные, религиозные), для которых становится сомнительной законность существующей власти.

В середине XX века появился новый вид терроризма, который менее всего заинтересован в отстаивании политических идей, а сосредоточен на совершении любой ценой крупномасштабного акта возмездия против мирных граждан. Люди в большинстве стран отвыкли от политического насилия и боятся его, поэтому сегодня самые ходовые и эффективные методы террора — насилие не в отношении представителей власти, а против мирных, беззащитных и, что крайне важно, не имеющих отношения к адресату террора людей с обязательной демонстрацией катастрофических результатов, как это было в Америке при взрыве зданий торгового центра в сентябре 2001 г. и при реализации многочисленных терактов в Москве и на Северном Кавказе (захват школы в г. Беслане 3 сентября 2004 г. и нападение на здания силовых структур г. Нальчика 13 октября 2005 г.), теракты в Мадриде в 2004 г. и Лондоне (2005), череда подрывов в последние годы с использо-

ванием смертников в Израиле, Ираке, Иордании, Турции, Египте, Ливане, Индонезии и России [9].

Мировой опыт свидетельствует, что организаторы террористических акций имеют своей целью посеять страх среди населения; выразить протест против политики правительства; нанести экономический ущерб государству или частным фирмам; провести ряд скрытых террористических актов (в том числе экономической направленности) против своих соперников или правоохранительных органов.

В современной России такого рода проявления терроризма со взрывами жилых зданий и гибелью ни в чём не повинных людей имели место в девяностые годы [13], но только после событий 11 сентября 2001 г. мировая общественность и руководители большинства государств мира осознали глубину сложившихся противоречий между «золотым миллиардом» — народами стран Западной Европы, США (американская экономика составляет четверть мирового ВВП), Канады, Новой Зеландии, Австралии, Японии — и остальным, третьим миром [4–6, 9].

Исламский фундаментализм своими крайними проявлениями показал себя как международный терроризм, который стал «ахиллесовой пятой» мирового сообщества в 21-м веке. В Афганистане режим талибов, который узурпировал власть в этой стране и исповедовал крайние формы исламского экстремизма вместе с Усама бен Ладеном (который во многом порождён спецслужбами США), организовал лагеря по подготовке террористов, которые, наряду с подобными лагерями в других странах, стали питательной средой для людей не только мусульманского мира, придерживающихся крайне ортодоксальных взглядов, но и также отдельных граждан США, России, Китая и других государств. Так, например, после завершения операции возмездия мирового сообщества в Афганистане было установ-

лено, что гражданин США 20-летний Джон Уокер, воевавший в Афганистане на стороне талибов и позднее захваченный в плен, за три месяца до событий 11 сентября знал о том, что Усама бен Ладен послал в США пилотов-камикадзе для совершения терактов. Доказано, что порошок со спорами сибирской язвы рассылали не мусульмане, а предположительно белый англосакс — протестант из числа тех правых радикалов, которые симпатизировали тому, кто взорвал торговый центр в Оклахоме в 1995 г. Через месяц после событий 11 сентября 15-летний подросток — последователь идей бен Ладена, восхищённый артистизмом выполненных терактов, направил пилотируемый им самолёт «Чесна» на один из банков в г. Чикаго в США.

Теракт в США 11 сентября 2001 г., а также взрывы в Индонезии и Филиппинах, захват заложников 23 октября 2002 г. на ул. Мельникова в Москве, трагические события в московском метро в феврале и захват школы в Беслане 1 сентября 2004 г. и подобные примеры в других странах мира можно рассматривать как звенья одной цепи в преступном развитии международного терроризма под флагом исламского экстремизма в начале 21 века.

Из недавнего прошлого самым известным примером является секта «Аум Синрикё». Главный способ финансирования — криминальная деятельность, которая включает в себя обычную организованную и неорганизованную преступность и берёт под свой контроль ключевые сферы криминального бизнеса. Сегодня главные источники финансирования терроризма: контроль наркобизнеса, рэкет, проституция, торговля оружием, контрабанда, игровой бизнес. К примеру, основной источник финансирования перуанского движения «Сендеро Луминосо», афганского движения Талибан и ливийской организации «Хезболлах» — наркобизнес, а цейлонских «Тигров освобождения тамил илама» —

наркотики и сделки типа «оружие — драгоценные камни».

Следует отметить, что в XX веке понятия терроризм и катастрофы как никогда близко сошлись [7]. Особенно, если иметь в виду возможность терроризма с применением оружия массового поражения (ОМП) [11]. Именно такой терроризм может привести общество к катастрофе. Расщепляющиеся материалы, компоненты химического и биологического оружия сейчас доступны террористам как никогда раньше. На фоне актуализации борьбы с международным терроризмом особенно острой остаётся угроза ядерного терроризма [13].

Исследовательский центр в Монтерейском институте международных исследований приводит информацию об инцидентах, связанных с неправомерным владением, использованием и угрозой использования химических, биологических, ядерных и радиационных веществ и материалов физическими лицами. В представленном исследовании отмечается, что в 2000 г. было зафиксировано 178 таких случаев, из них 27 связано с ядерными и радиоактивными материалами. Эти и другие данные [4], а также хроника террористических акций последнего времени свидетельствуют о тенденции переориентации террористов на все более изощрённые и опасные методы и средства. Так, в частности, глава британской разведки МИ5 не так давно заявила, что применение террористами оружия массового поражения, в том числе ядерного, против стран Запада неизбежно, это лишь дело времени.

Выступая в апреле 1997 г. на конференции по терроризму, министр обороны США У. Коэн сообщил о том, что в ряде государств пытаются создать биологическую рецептуру, подобную вирусу Эбола, и патогенные типы микроорганизмов, способные воздействовать на определённые этнические группы и расы. Некоторые организации занимаются созданием средств экологическо-

го терроризма, с помощью которых можно будет изменять климат, вызывать землетрясения и «будить» вулканы дистанционным способом, используя электромагнитные излучения. Особую озабоченность у У. Коэна вызывает то, что террористические группы в состоянии вести обмен информацией по химическому и биологическому оружию через сеть Интернет.

Более 40 стран мира имеют собственную атомную промышленность, атомные электрические станции (АЭС), подвижные, судовые, научно-исследовательские, космические и другие ядерные энергетические установки (ЯЭУ), что обуславливает возможность формирования очагов массовых санитарных потерь при случайном или преднамеренном разрушении ядерных объектов. В странах с развитой экономикой численность работников, имеющих контакт с источниками ионизирующих излучений (ИИИ), с 1971 г. увеличилась в 5 раз, достигнув 5% от численности населения, и стала сопоставимой с численностью национальных армий. Крупные аварии — это реальность существования человечества. Аварии, инциденты и катастрофы в современном мире на ядерных и радиационно-опасных объектах (ЯРОО) — явление, к большому сожалению, не столь редкое.

Ядерная технология имеет самый высокий разрушительный потенциал. Несмотря на малую вероятность, тяжёлая авария на АЭС по своим последствиям несопоставима с самыми крупными авариями на любых промышленных или транспортных объектах. Следует признать факт, что радиационные аварии, в том числе глобальные аварии на АЭС, являются частью реальности современного мира. Став одними из крупнейших в истории человечества техногенных катастроф, радиационные аварии на Чернобыльской (1986 г.) и японской АЭС «Фукусима-1» (2011 г.) подтвердили глобальный характер послед-

ствий тяжёлой аварии на АЭС на жизнь миллионов людей [12, 14].

Под ядерным терроризмом предлагается понимать разновидность терроризма, характерной чертой которого является нанесение в террористических целях ядерного удара, т.е. подрыва ядерного заряда, что порождает грандиозный по своим масштабам и разрушительной силе взрыв, вызываемый высвобождением ядерной энергии. Ядерный заряд может являться как частью боеприпаса, так и частью взрывного устройства мирного характера. Следует отметить, что вероятность совершения подобных террористических актов хоть и существует, но чрезвычайно мала. Это объясняется, по мнению некоторых специалистов, невозможностью создания ядерных взрывных устройств в подземных условиях. Создание ядерного оружия даже в масштабах государств, развитых в промышленном отношении, представляет значительные трудности. Практически нереальным выглядит хищение ядерных зарядов с военных баз (кораблей, подводных лодок, арсеналов) тех государств, которые ими обладают, поскольку такие объекты имеют надёжные системы охраны и защиты. Кроме того, самопроизвольный или несанкционированный взрыв исключён самой конструкцией ядерного заряда.

Тем не менее существует гипотетическая возможность передачи террористическим группам готовых ядерных устройств с кодами активации от отдельных государств, имеющих ядерное оружие (например, при захвате власти подерживающими терроризм силами). Весьма опасная ситуация международного масштаба сложилась в 1961 г. с ядерным оружием Франции, когда группа правых генералов, недовольных политикой президента де Голля, намеревалась захватить ядерный боезаряд. Сегодня поднявшие голову экстремистские националистические силы создали реальную угрозу насиль-

ственного захвата АЭС, расположенных на территории Украины.

Нельзя исключать также попыток тайного создания в будущем могущественными террористическими группами, располагающими огромными финансовыми и человеческими ресурсами, ядерных взрывных устройств на промышленной базе какого-либо государства, используя при этом противоправно добытые ядерные материалы и технологии. Продолжающееся распространение ядерного оружия (в Индии и Пакистане), отсутствие у новых его обладателей эффективной системы обеспечения ядерной безопасности повышает риск хищений боеприпасов и их использования в диверсионных или провокационных целях. Запуск ракеты с ядерной боеголовкой в сторону России или США, произведённой с «неопознанного» корабля, находящегося в акватории Мирового океана, может быть воспринят жертвой нападения как нанесение другой державой первого удара, что в конце приведёт к развязыванию мировой термоядерной войны.

Большинство населения нашей страны слабо информировано о конкретных проявлениях ядерного терроризма, которые имели место в различных регионах мира, и поэтому не представляют вполне отчётливо реальность угрозы совершения таких преступных деяний [10]. В качестве иллюстрации можно привести такие акции террора, как подрыв (захват) атомной электростанции (АЭС), хранилища радиоактивных отходов (РАО) и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), приведение в действие радиологического оружия. Диапазон подобных терактов по своему характеру и возможным последствиям весьма широк и в неодинаковой степени влияет на уровень возникающей угрозы, однако игнорирование их потенциальной опасности вряд ли оправдано.

Широкую известность в своё время получил террористический акт, совершённый в 1975 г. в Бостоне, когда властям США

группой злоумышленников был предъявлен ультиматум о передаче им крупной суммы денег под угрозой включить в случае отказа часовой механизм для подрыва ядерной боеголовки. Реальная опасность взрыва оценивалась настолько серьёзно, что об этом происшествии был поставлен в известность президент страны. Этот случай выявил полную неподготовленность официальных структур США к нейтрализации подобных угроз. В результате в недрах Министерства энергетики была образована специальная команда, оснащённая соответствующим комплектом оружия и поискового оборудования, обеспечивающего дистанционное обнаружение ядерных взрывных устройств и радиоактивных материалов. С тех пор эта спецкоманда находится в постоянной готовности к действиям по нейтрализации возникающих подобных угроз.

Рассмотрим реальные факты ядерного терроризма.

23 ноября 1972 г., США, штат Теннесси, Окриджская национальная лаборатория. Неопознанный самолёт DC-9 в течение 2 ч кружил вокруг ядерных установок Окриджской национальной лаборатории. Налётчики требовали 10 млн. долларов. Требования налётчиков были выполнены, и они улетели на Кубу (Let the Facts Speak, 1992).

19 декабря 1977 г., Испания, АЭС «Lemoniz». Четыре боевика баскской террористической организации атаковали контрольно-пропускной пост АЭС «Lemoniz». Один из террористов был убит. Боевики пообещали взорвать реактор (Kellen, 1987). 17 марта 1978 г. на вводимой в эксплуатацию АЭС «Lemoniz» произошёл взрыв парогенератора. Погибли два технических работника, 14 получили ранения. Десятью минутами позже на АЭС поступило телефонное сообщение, что взрыв осуществлён баскской террористической организацией «ЭТА». Теракт стал силовым продолжением антиядерного демарша, в нём участвовали около 150 тыс. жителей непризнанной «Страны басков», на

территории которой построена АЭС. Динамит местными работниками в малых количествах был доставлен на станцию (Kellen, 1987; WISE Bulletin, 1978).

3 июня 1979 г., Испания, АЭС «Lemoniz». Два боевика баскской террористической организации установили бомбу в турбинном зале АЭС «Lemoniz». Станция была взорвана через 25 мин. после телефонного предупреждения. Один из её работников погиб. Возник пожар на ёмкости, содержащей 5000 л масла. Турбина получила незначительные повреждения (Kellen, 1987).

19 января 1982 г. Франция, г. Лион. Пять ракет взорвались на АЭС, строящейся около Лиона. Ракеты, украденные у французской армии, разрушили 80 м бетонной стены, окружавшей реактор. Ответственность за атаку взял на себя человек, назвавший себя «пацифистом» и «экологом» (<http://gochs.info>).

30 сентября 1980 г., Ирак, пустыня Тхувайтха (17 км от г. Багдада), ядерный исследовательский комплекс. В ходе ирано-иракской войны двумя иранскими самолётами «Фантом F-4» был атакован исследовательский ядерный реактор «Озирак». Лёгкие повреждения получила крыша реакторного зала, а также система охлаждения реактора. Позднее, 7 июня 1981 г., этот же реактор (переименованный в «Таммуз-1») подвергся авиационной атаке израильских ВВС и был полностью уничтожен. Это первый и пока единственный случай уничтожения вооружёнными силами одного государства ядерного реактора на территории другого. Опасаясь, что строящийся в Ираке с помощью Франции ядерный реактор позволит режиму Саддама Хусейна создать собственную атомную бомбу и угрожать ею соседям, руководство Израиля приняло решение разрушить объект до загрузки его ядерным топливом. 7 июня 1981 г. восемь самолетов израильских ВВС, преодолев 1100 км, разделяющих аэродром и ядерный комплекс, пролетев необнаруженными над территории

ей Иордании, Саудовской Аравии и Ирака, нанесли удар по ядерному реактору «Таммуз-1». Из 16 сброшенных свободно падающих бомб 14 оказались непосредственно в реакторном зале. Первая бомба пробила его свод, а остальные попали в него сквозь образовавшееся отверстие. Реактор был разрушен (Фабричников, 2003).

10 марта 1995 г., Россия, г. Нововоронеж, Нововоронежская АЭС. В этот день мир был в полутора минутах от катастрофы. Боевая авиационная ракета «воздух — земля», запущенная штурмовиком Су-25, сошла с управляемого курса и взорвалась в 4,5 км от атомного реактора Нововоронежской АЭС. На поле образовалась воронка размером 5×2 м, пострадали 20 окрестных домов (Пумпянский, 1995).

6 ноября 1999 г., Великобритания, Эдинбург. Боевой самолёт королевских ВВС «Торнадо» потерпел катастрофу вблизи АЭС и упал в море приблизительно в 800 м от АЭС. Вероятность попадания его в руки террористов была невелика, хотя в недалёком будущем ситуация может измениться в худшую сторону в связи с международным терроризмом (Яблоков, 2000).

Ядерное оружие и объекты, имеющие прямое отношение к нему, продолжают оставаться источниками возможных крупных ядерных инцидентов и серьёзного облучения людей. Согласно рассекреченному в 1990 г. докладу Национальной Сандийской лаборатории (США) под заголовком «Доклад о критериях безопасности для оружия с плутониевыми зарядами», в период с 1950 по 1968 гг. всего произошло 1250 инцидентов, включая 272, когда удары по складам оружия могли привести к детонации имеющихся в ядерном оружии обычных взрывчатых веществ. Среди этих инцидентов — 107 падений бомб или ракет во время погрузки и на складах; 48 падений ракет или боевых частей с боеголовками в шахтах или на подготовительных площадках; 41 падение с самолётов бомб во время авиационных ката-

строф; 26 падений боеголовок, упакованных в контейнеры, на складах; 24 случайных падения бомб и пусков ракет с самолётов и кораблей; 22 случая падения и ударов боеголовок во время транспортировки и 4 случая механических повреждений [14]. Начиная с 1988 г., была собрана информация о 96 ЧП разной степени тяжести (от трещин в наружном корпусе боеголовки до возгораний и детонации взрывчатого вещества) с американским ядерным оружием. Большая часть сведений о ЧП, за исключением 32, признанных официально, почерпнута из рассекреченных материалов конгресса, однако существуют и другие источники, например, отчёт Министерства экологии со списком площадей, где произошло падение бомбардировщиков и зарегистрировано радиоактивное загрязнение.

В феврале 1958 г. на английской авиабазе Гренхем близ Нью-Берри у американского бомбардировщика В-47 при взлёте отказал двигатель, и пилот с высоты 2400 м сбросил прикрепленные под крыльями два полных подвесных бака, в каждом из которых было по 6435 л горючего. Один из баков упал и взорвался в 20 м от припаркованного В-47 с ядерным оружием на борту. От взрыва вспыхнул пожар, бушевавший 16 ч, сдетонировало химическое взрывчатое вещество в ядерных бомбах. В итоге самолёт был разрушен, два человека погибли и восемь получили ранения. Произошёл разброс мелкодисперсного урана и окиси плутония, 10–20 г которых нашли за пределами авиабазы. Впоследствии в Нью-Бери, ближайшем к авиабазе городке, был зарегистрирован очаг лейкемии. Военные власти так и не признались официально, что в этом инциденте присутствовало ядерное оружие.

16 января 1961 г. загорелся самолёт F-100 из состава «Сил быстрого реагирования» с базой в Великобритании, носитель термоядерного оружия, нацеленного на СССР. Во время запуска двигателей вспыхнуло горючее. Ядерная бомба, укрепленная

на пилоне под фюзеляжем самолёта, успела обгореть. В 1985 г. британское правительство скупо сообщило, что во время учебных полётов вырубивавший на взлётную полосу бомбардировщик В-47 ударил по стоящему рядом собрату с ядерным оружием на борту. 28 ноября 1977 г. в Западной Германии разбился вертолёт с ядерным оружием на борту, во время взлёта загорелся и отказал один из двигателей. Это лишь некоторые из многочисленных ЧП, произошедших за пределами США, с американским ядерным оружием.

К январю 1961 г. Министерство обороны США обнародовало лишь 13 крупных авиационных ЧП с ядерным оружием за 1958–61 гг. Список, появившийся 20 лет спустя, в 1981 г., расширил это число до 32, из них 27 происшествий произошло с самолётами, одно — с подводной лодкой, три — с ракетами, а также один взрыв в арсенале.

4 марта 1974 г., Индия, завод по обогащению урана. Полиция арестовала по подозрению в воровстве пять работников завода и обнаружила у них 3,6 кг урана. Расследование показало, что группа преступников планировала переправить его через Непал в Гонконг (Nucleus, 1979).

9 октября 1992 г., Россия, Московская область, г. Подольск. На вокзале города Подольска был задержан человек, перевозивший 1,5 кг урана 90%-обогащения. Материал был украден из научно-производственного объединения «Луч», г. Подольск (The Nonproliferation Review, 2002).

9 мая 1993 г., Литва, Вильнюс. 150 г урана 50%-обогащения, которые были замаскированы среди бериллия, обнаружили в хранилище банка в Вильнюсе. Происхождение украденного материала — Физико-энергетический институт, г. Обнинск (The Nonproliferation Review, 2002).

5 марта 1994 г., Россия, Санкт-Петербург. Федеральная служба безопасности России арестовала трёх подозреваемых, пытавшихся сбыть 3,05 кг урана 90%-обогащения (The Nonproliferation Review, 2002).

10 мая 1994 г., ФРГ, г. Тенген. Во время обыска в квартире подозреваемого по криминальному делу полиция наткнулась на тайник с плутонием — 6,15 г плутония-239 (The Nonproliferation Review, 2002).

13 июня 1994 г., ФРГ, г. Ландшут. В ходе секретной операции, в которой сотрудники немецкой полиции выступили в роли потенциальных покупателей ядерных материалов, было изъято 800 мг урана 87,7%-обогащения (The Nonproliferation Review, 2002).

10 августа 1994 г., ФРГ, г. Мюнхен. В ходе секретной операции, в которой сотрудники немецкой полиции выступили в роли потенциальных покупателей ядерных материалов, было изъято 560 г МОКС-топлива и 363 г плутония-239 (The Nonproliferation Review, 2002).

14 декабря 1994 г., Чешская Республика, г. Прага. По анонимному сообщению чешская полиция изъяла в припаркованной машине 2,7 кг урана 87,7%-обогащения (The Nonproliferation Review, 2002).

8 июня 1995 г., Россия, Москва. В ходе секретной операции сотрудники Федеральной службы безопасности России арестовали трёх подозреваемых, пытавшихся сбыть 1,7 кг урана 21%-обогащения. Материал был похищен на Машиностроительном заводе, г. Электросталь (The Nonproliferation Review, 2002).

17 декабря 1998 г., Россия, Челябинская область. Федеральная служба безопасности России сообщила о пресеченной ею попытке хищения 18,5 кг высокообогащённого урана работниками одного из ядерных объектов в Челябинской области (The Nonproliferation Review, 2002).

29 мая 1999 г., Болгария, г. Дунаев Мост. Болгарские таможенники обнаружили 10 г урана 76%-обогащения, спрятанного в багажнике автомобиля, который следовал из Турции. Водитель сообщил, что приобрёл материал в Молдове (The Nonproliferation Review, 2002).

2 октября 1999 г., Кыргызстан, г. Кара-Балта. Служба национальной безопасности Кыргызстана арестовала двух человек при попытке сбыть небольшой металлический диск плутония (1,5 г). Эти люди были осуждены и приговорены к лишению свободы (The Nonproliferation Review, 2002).

19 апреля 2000 г., Грузия, г. Батуми. Грузинская полиция арестовала четырёх подозреваемых и изъяла у них 920 г урана 30%-обогащения (The Nonproliferation Review, 2002).

9 мая 2000 г., Россия, Московская область, г. Электросталь. Житель города был задержан во время попытки сбыть 3,7 кг обогащённого до 21% урана-235 (The Nonproliferation Review, 2002).

16 сентября 2000 г., Грузия, г. Тбилиси. Частное лицо было арестовано за незаконное владение небольшим количеством порошковой смеси, содержащей около 0,4 г плутония и 0,8 г низкообогащённого урана (The Nonproliferation Review, 2002).

16 июня 2001 г., Франция, г. Париж. Французская полиция арестовала трёх человек и конфисковала у них приблизительно 5 г урана 70–80%-обогащения (The Nonproliferation Review, 2002).

1 марта 2005 г., Украина, Киев. В международном аэропорту «Борисполь» сотрудники Службы безопасности Украины задержали пассажира, перевозившего в багажнике автомобиля контейнер с ураном-238 общей массой 582 г (Bellona Web, 2005).

15 сентября 2004 г., Россия, Москва. Глава Федерального агентства по атомной энергии сообщил РИА «Новости», что за последние 25 лет в России было украдено около 100 кг неоружейного природного урана и что его воруют в основном малограмотные люди, которые думают, что уран можно продать на рынке за большие деньги. Также стало известно о кражах ядерных материалов оружейного качества (десятки граммов). Через несколько лет последние были найдены и возвращены на место (Bellona Web, 2004).

Приведенные примеры, на наш взгляд, свидетельствуют о том, насколько уязвимыми могут оказаться важнейшие объекты, от которых зависит нормальное функционирование экономики развитого государства и безопасность его граждан. Поэтому целесообразней принять превентивные меры защиты, нежели ликвидировать последствия совершенных террористических актов.

В заключение рассмотрим весьма поучительный пример. 15-летний юноша, стремившийся заработать специальный значок бойскаута в области изучения атомной энергии, сумел обманном путем получить от специалистов Комиссии по ядерному регулированию (NRC) США первичную техническую информацию о конструкции реактора и необходимых для его работы радиоактивных материалах. Ему удалось также скупить в различных организациях и магазинах сотни приборов и предметов, содержащих радиоактивные вещества, пожарные детекторы дыма (америций-241), часы с радиолюминесцентными дисками (радий-226), образцы природных минералов (уран-238 и уран-235), детали газовых фонарей (торий-232). Определённых успехов любознательный юноша достиг также в концентрировании и очистке радиоактивных материалов (ему удалось получить количество тория-232, в 170 раз превышающее уровень, начиная с которого требуется лицензирование NRC). Создав примитивную нейтронную пушку, юноша пытался воспроизвести реакцию деления ядерных материалов. Если бы в ней находились ядерные вещества, то в случае её срабатывания произошёл бы ядерный взрыв. В итоге вместо реактора он собрал типичную грязную бомбу, которая реально угрожала безопасности жителей 40-тысячного американского города. Радиационный фон на рабочем месте экспериментатора в 1000 раз превышал природный (Silverstein, 1998; Jurgensen, 2004). Как видим, реально такой заряд «пушечного» типа может быть создан и до-

веден до высокого уровня надёжности без проведения ядерных испытаний, что обеспечивает скрытность и внезапность его военного использования. Заряд именно такой конструкции «Литтл-бой» был взорван над

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биненко В.И., Бутков П.П. Терроризм и проблема безопасности в современном мире.— СПб: Изд-во СПбГПУ, 2006.— 95 с.
2. Биненко В.И., Храмов Г.Н., Яковлев В.В. Чрезвычайные ситуации в современном мире и проблемы безопасности жизнедеятельности.— СПб: Изд-во СПбГПУ, 2004—400 с.
3. Заворотный А.Г. Терроризм и проблемы безопасности // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, 2014, № 1.— С.80–95.
4. Evans M. MI5 chief fears dirty bomb is inevitable// The Times, 2003, June 18.
5. Военный энциклопедический словарь / Пред. ред. комиссии С. Ф. Ахромеев.— М., 1986.— 610 с.
6. Миньковский Г., Ревин В. Характеристики терроризма и некоторые направления повышения эффективности борьбы с ним // Государство и право, 1997, № 8.
7. Комиссаров В.С., Емельянов В.П. Террор, терроризм, «государственный терроризм»: понятие и соответствие // Вестник Московского университета, 1999, № 5.
8. Кожушко Е.П. Современный терроризм: анализ основных направлений.— Минск, 2000.— 448с.
9. Реззаков Ф.И. Век террора.— М.: «ЭКМО», 2003.— 480 с.
10. Шевченко В.В., Блинов С.Ю., Бузин Б.М. Действия населения по предупреждению террористических акций // Под ред. А.И. Ефремова.— М., 2001.— 48 с.
11. Об искоренении глобальной угрозы международного терроризма // Аналитический сборник.— М., 2005.— 432 с.
12. О материалах для создания «грязной бомбы», возможных последствиях её применения / Ch.D. Ferguson, T. Kazi, J. Perera. Commercial Radioactive Sources: Surveying a Security Risk // Monterey Institute of International Study, Occasional Paper, 2003., N 11.
13. Promoting Nuclear Security What the IAEA is doing / International Atomic Energy Agency Information Series, Division of Public Information. 03–01610 / FS. Series 1/03/E // Official Website IAEA (<http://www.iaea.org/worldatom/Periodicals/Factsheets/English/nuclsecurity.pdf>).
14. Кучай С. Инциденты с американским ядерным оружием // Бюлл. по атомной энергии, 2001, № 11.— С.53–55.

Хиросимой без проведения предварительных испытаний.

Комментарии по этому вопросу можно считать излишними...

#### LITERATURE

1. Binenko V.I., Butkov P.P. Terrorism and problem of safety in the modern world.— SPb: St.Petersburg State Polytechnic University, 2006.— 95 p.
2. Binenko V.I., Hramov G.N., Yakovlev V.V. Emergency situations in the modern world and health and safety problems.— SPb: St.Petersburg State Polytechnic University, 2004—400 p.
3. Zavorotny A.G. Terrorism and safety problems // Safety problems and emergency situations, 2014, № 1.— P.80–95.
4. Evans M. MI5 chief fears dirty bomb is inevitable// The Times, 2003, June 18.
5. Military encyclopaedia / Chairman of editorial commission S.F. Ahromeev.— M., 1986.— 610 p.
6. Minkovsky G., Revin V. Characteristic of terrorism and some directions of increase of efficiency of fight against it // State and law, 1997, № 8.
7. Komissarov V.S., Emelyanov V.P. Terror, terrorism, "the state terrorism": concept and compliance // Bulletin of Moscow University, 1999, № 5.
8. Kozhushko E.P. Modern terrorism: analysis of the main directions.— Minsk, 2000.— 448 p.
9. Rezzakov F.I. An age of terror.— M.: «EKSMO», 2003.— 480 p.
10. Shevchenko V.V., Blinov S.Y., Buzin B.M. Actions of the population for prevention of acts of terrorism / Edited by A.I. Efremov.— M., 2001.— 48 p.
11. About eradication of global threat of the international terrorism -//Analytical collection.— M., 2005.— 432 c.
12. About materials for creation of «a dirty bomb», possible consequences of its application / Ch.D. Ferguson, T. Kazi, J. Perera. Commercial Radioactive Sources: Surveying a Security Risk // Monterey Institute of International Study, Occasional Paper, 2003., N 11.
13. Promoting Nuclear Security What the IAEA is doing / International Atomic Energy Agency Information Series, Division of Public Information. 03–01610 / FS. Series 1/03/E // Official Website IAEA (<http://www.iaea.org/worldatom/Periodicals/Factsheets/English/nuclsecurity.pdf>).
14. Kutchai S. Incidents with the American nuclear weapon // Bulletin on atomic energy, 2001, № 11.— P.53–55.

**М. Н. ТИХОНОВ**, *старший научный сотрудник*  
*ФГУП НИИ промышленной и морской медицины, Санкт-Петербург;*  
**М. И. РЫЛОВ**, *генеральный директор*  
*ООО «РЭС-центр», Санкт-Петербург*

**M. N. TICHONOV**, *senior collaborator scientific*  
*FSUE SRI of Industrial and Sea medicine, St. Petersburg;*  
**M. I. RYLOV**, *General Director*  
*CRR «RES-Center», St. Petersburg*

## **ЯДЕРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ: ПОСТИЖЕНИЕ РЕАЛЬНОСТИ**

На основе анализа недостатков существующих и разрабатываемых типов реакторов рассмотрены актуальные проблемы создания самодостаточной безопасной ядерной энергетики.

*Ключевые слова:* ядерные энергетические установки, реакторы, безопасность, экологические выгоды, радиоактивные отходы.

## **NUCLEAR POWER UNITS: COMPREHENSION OF REALITY**

On the analysis of deficiency in existing and developing reactors types there are considered a high-priority tasks of self-sufficient safety nuclear power creation.

*Key words:* nuclear power units, reactors, safety, ecological advantages, radioactive waste.

Растущий спрос на энергию и все более широкая осведомленность об экологических выгодах чистой ядерной энергии создают основу для ренессанса ядерной энергетики (ЯЭ), которая может способствовать решению проблем, связанных с энергетической безопасностью, экономическим развитием, улучшением качества жизни населения и окружающей среды. Однако, прежде чем такой ренессанс может стать реальностью, государственные деятели должны заняться решением таких проблем, как относительно высокие капитальные затраты на строительство новых АЭС, обращение с РАО и ОЯТ и риск распространения оружейного плутония за пределы ядерно-топливного цикла (ЯТЦ).

Сегодня объективная необходимость ускоренного развития ЯЭ в стране обусловлена крайне тяжелым состоянием рос-

сийской энергетики. Стагнация в развитии российского атомного комплекса создала дополнительные проблемы, связанные с потерей квалифицированных кадров и утратой культуры производства. Атомная отрасль выживала только за счет иностранных заказов (Иран, Китай, Индия) и постепенно превращалась в маргинальную обочину экономики страны.

Нынешняя ситуация характеризуется как исключительно повышенной активностью (эволюционно-структурными изменениями) в ядерной сфере, так и исследованием новых технологий, прокладывающих путь к долгосрочному будущему ЯЭ.

Принятая ФЦП «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007–2010 годы и на перспективу до 2015 года» традиционно базируется на использовании существующих типов реакто-

ров и апробированном более чем полувековой практикой ЯТЦ (табл. 1).

В ближайшей стратегии развития ЯЭ до 2020 г. приоритет отдается реализации освоенных технологий, поскольку полувековой опыт — надежная гарантия успеха. Тепловые реакторы с водой под давлением (ВВЭР) обеспечивают в основном генерацию электричества, но могут работать в комбинированном цикле вместе с производством тепла. Быстрые реакторы (БР) могут быть использованы в виде дожигателей, которые будут унич-

тожать актиниды. Все ядерные энергоблоки эксплуатируются в устойчивом режиме с уровнем безопасности (базирующемся на принципе глубоко эшелонированной защиты), соответствующем лучшим показателям зарубежных АЭС. Основной критерий при выборе концепции безопасности: обеспечение разумного запаса безопасности АЭС при безусловном соблюдении рыночной (экономической) привлекательности проекта.

Преимущества эволюционного подхода:

**Таблица 1**

Характеристики действующих российских АЭС

АЭС	№ блока	Тип реактора	Мощность, МВт	Год ввода в эксплуатацию	Плановый срок окончания эксплуатации	Поколение реактора
Балаковская	1	ВВЭР-1000	1000	1985	2015	2
	2		1000	1987	2017	2
	3		1000	1988	2018	2
	4		1000	1993	2023	2
Белоярская	3	БР-600	600	1980	2010*	2
Билибинская	1	ЭГП-6	12	1974	2009**	1
	2		12	1974	2009**	1
	3		12	1975	2010**	1
	4		12	1976	2011**	1
Волгодонская	1	ВВЭР-1000	1000	2002	2032	2
Калининская	1	ВВЭР-1000	1000	1984	2014	2
	2		1000	1986	2016	2
	3		1000	2005	2035	2
Кольская	1	ВВЭР-440	440	1973	2008**	1
	2		440	1974	2009**	1
	3		440	1979	2009*	2
	4		440	1981	2011	2
Курская	1	РБМК-1000	1000	1976	2011**	1
	2		1000	1979	2009*	1
	3		1000	1983	2013	2
	4		1000	1985	2015	2
Ленинградская	1	РБМК-1000	1000	1973	2008**	1
	2		1000	1975	2010**	1
	3		1000	1979	2009*	2
	4		1000	1981	2011	2
Нововоронежская	3	ВВЭР-440	417	1971	2016	1
	4	ВВЭР-440	417	1972	2017	1
	5	ВВЭР-1000	1000	1980	2010*	2
Смоленская	1	РБМК-1000	1000	1982	2012	2
	2		1000	1985	2015	2
	3		1000	1990	2020	2

\* Планируется продление сроков эксплуатации энергоблоков с реакторами РБМК-1000, ВВЭР-440 1-го поколения, БН-600 на 15 лет и с реакторами ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 2-го поколения на 20 лет;

\*\* Обосновано продление срока эксплуатации на 15 лет и получена лицензия сроком на 5 лет.

- не требуется долгосрочной и дорогостоящей НИОКР;

- возможность поэтапной реализации новых решений без существенных переработок проекта;

- обеспечение максимальной референтности технических решений для повышения конкурентоспособности АЭС на внешнем рынке.

Все это — и бридеры, и замкнутый ЯТЦ — уже давно освоено, и вопрос стоит только в масштабах промышленного использования этих технологий. Это разумно, если учитывать дефицит времени, отведенного для сохранения отечественной ЯЭ. Создание новых энергетических технологий, нового поколения АЭС, нового топливного цикла — это долгий инвестиционный проект с большим числом неопределенностей и рисков.

Если же рассматривать энергетические проблемы в перспективе, то следует открыто признать, что ни современные ядерные реакторы, ни топливо на основе урана не являются панацеей. Ограничения связаны с имманентными (внутренне присущими) недостатками [1–12]:

1. Низкая эффективность (неэкономичность) топливоиспользования и деградация нейтронного потенциала (отсутствие воспроизводства ядерного горючего). Действующие сегодня реакторы используют около 1% добываемого урана.

2. Накопление радиоактивных отходов (РАО) и облученного ядерного топлива (ОЯТ) пропорционально выработке электроэнергии. К началу 2007 г. на АЭС и в хранилищах радиохимических заводов было накоплено 18,5 тыс. т ОЯТ. В России прирост составляет 850 т ежегодно. В мире накоплено уже более 250 тыс. т ОЯТ, и ежегодно эта цифра возрастает на 11–12 тыс. т. Только незначительная часть ОЯТ перерабатывается на радиохимических заводах. На АЭС России наблюдается накопление ОЯТ в густонаселенных районах Европейской

части. В том количестве ОЯТ, которое накоплено в России, содержание плутония составляет около 175 т [5].

3. При современных масштабах ЯЭ в мире на АЭС ежегодно нарабатывается до 85 т высокофонового плутония, который является особо активным веществом при воздействии на окружающую среду. Помимо высокой  $\alpha$ -активности, плутоний чрезвычайно токсичен химически. Остаточная активность плутония, трансплутониевых элементов, нептуния и продуктов деления, на несколько порядков превосходящая активность природного урана, представляет радиэкологическую опасность в течение тысячелетий. Поэтому их изоляция от окружающей среды (помимо сложности технических решений) требует колоссальных финансовых затрат, а любое существенное нарушение в обращении может привести к крупной экологической катастрофе. В настоящее время ни одна из стран в мире не перешла к использованию технологий, позволяющих полностью решить проблему обращения с ОЯТ. Во всех ядерных странах ведутся НИОКР по разработке эффективных способов снижения негативного влияния ОЯТ.

4. Сегодняшняя ситуация с РАО в России достаточно напряженная. На ее территории накопилась почти половина всех РАО мира, их активность превысила  $5,96 \cdot 10^{19}$  Бк. Около 99% РАО сосредоточено на предприятиях Росатома, в том числе все высокоактивные и подавляющая часть среднеактивных отходов. Сооружение на объектах ЯЭ многочисленных временных хранилищ в железобетонных конструкциях или в транспортабельных контейнерах принципиально проблему не решает и требует дополнительных затрат на безопасное обращение с РАО, что приводит к неуклонному росту тарифов. Уплотненное хранение облученных тепловыделяющих сборок (ОТВС) лишь временно снимает вопрос размещения их и, как следствие, определяет

проблему продолжения эксплуатации АЭС (см. табл. 1). Особенно остро эта проблема стоит на АЭС с реакторами РБМК.

5. Серьезную тревогу вызывает полное отсутствие вывоза ОЯТ со станций с реакторами РБМК, ЭГП и АМБ (переработка ОЯТ от этих реакторов экономически нецелесообразна). В настоящее время все имеющиеся хранилища РАО практически заполнены. Свободный объем позволяет обеспечить эксплуатацию всех российских АЭС по ТРО — в течение 5, по ЖРО — 8 лет [2, 5]. Рост количества ОЯТ, хранимого на площадках АЭС, снижает ядерную и радиационную безопасность. Ввод в эксплуатацию любого даже абсолютно безопасного и дешевого реактора без решения проблем ОЯТ и эффективного использования топлива только увеличивает количество проблем ЯЭ.

6. Затраты на обезвреживание РАО не включаются в стоимость конечного продукта, в процессе которого они образуются, и рассматриваются (наряду с другими природоохранными затратами) как непроеизводительные. Поэтому они финансируются по остаточному принципу. Отсутствует закон о государственной политике по обращению с РАО и ОЯТ. В предстоящее десятилетие при закрытии устаревших производств и снятии с эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов объемы РАО значительно возрастут. Стоимость переработки и захоронения 1 м<sup>3</sup> ЖРО составляет от 1 до 10 тыс. долл. Это означает необходимость ежегодных затрат

на обращение с образующимися РАО в нашей стране, эквивалентных стоимости нескольких АЭС [5].

7. При реализации глубинного захоронения долгоживущих РАО необходима оценка долговременной безопасности, включающая долгосрочный (сотни и тысячи лет) прогноз поведения искусственных и естественных природных барьеров на пути возможного распространения долгоживущих РАО и ОЯТ в окружающую среду (табл. 2), а также влияние некоторых вероятных внешних воздействий природного происхождения (глобальные изменения климата, геологические процессы, падение гигантского метеорита, оледенение и др.) непосредственно на участок хранилища высокоактивных РАО.

8. Принципиальная невозможность гарантировать безопасность захоронения отходов, содержащих неделящиеся изотопы плутония, нептуний, америций и кюрий. Попытки сооружения хранилищ в стабильных геологических формациях в США окончились неудачей, отодвинув срок открытия хранилища «Юкка Маунтин» до 2017 г. Требуемая долговечность — десятки и даже сотни тысяч лет — не поддается проверке в лабораторных условиях. Захоронение «чужих» отходов на своей территории вряд ли будет воспринято положительно общественностью. Невозможность решать проблему с отходами может привести к вынужденной остановке некоторых атомных энергоблоков и вынудить инвесторов отказаться от строительства новых АЭС.

**Таблица 2**

Степень опасности миграции долгоживущих осколочных радионуклидов при захоронении ОЯТ и долгоживущих РАО [18]

Радионуклид	<sup>238</sup> U <sub>прир</sub>	<sup>241</sup> Am	<sup>239</sup> Pu	<sup>237</sup> Np	<sup>126</sup> Sn	<sup>135</sup> Cs	<sup>79</sup> Se	<sup>99</sup> Tc	<sup>129</sup> I
Содержание в ОЯТ, кг/т	950	0,9	6,8	0,45	0,022	0,37	0,017	0,8	0,16
Тяжелые металлы: риск выхода, год <sup>-1</sup>	10 <sup>-28</sup>	9,8•10 <sup>-27</sup>	6,9•10 <sup>-10</sup>	1,6•10 <sup>-10</sup>	3,6•10 <sup>-6</sup>	1,6•10 <sup>-5</sup>	3,8•10 <sup>-5</sup>	5,2•10 <sup>-5</sup>	8,0•10 <sup>-4</sup>
Период полураспада, лет	4,51•10 <sup>9</sup>	458	2,41•10 <sup>4</sup>	2,14•10 <sup>6</sup>	1,5•10 <sup>17</sup>	2,1•10 <sup>6</sup>	6,5•10 <sup>4</sup>	2,2•10 <sup>5</sup>	1,72•10 <sup>7</sup>

9. Потенциальная угроза неконтролируемого использования делящихся материалов. Рынок ЯЭ не сжимается, а расширяется. 80 стран мира желают иметь ЯЭ. Государство, получающее доступ к ЯЭ, находится на половине пути к созданию ядерного оружия. Один энергетический реактор мощностью 1000 МВт производит в год плутония, достаточного для изготовления 40–50 ядерных боезарядов. Даже в исследовательских реакторах мощностью в несколько МВт можно быстро наработать количество плутония, необходимое для создания «маленькой» бомбы (табл. 3).

Если в мире будут действовать несколько тысяч ядерных блоков (в настоящее время — 439), то невозможно проследить и пресечь пути утечки ядерных материалов. КНДР более чем убедительно продемонстрировала неэффективность Договора о нераспространении ядерного оружия. Нераспространение ядерной технологии обратно пропорционально количеству стран, ею обладающих. Последние технологические исследования Международного консорциума «Поколение-IV» направлены на разработку систем, которые препятствуют распространению ядерного оружия.

10. Необходимость развития бридерной программы обусловлена ограниченностью запасов  $^{235}\text{U}$ . По экспертным оценкам, имеющиеся экономически приемлемые запасы урана могут обеспечить топливом ЯЭ менее чем на 100 лет. При широкомасштабном строительстве АЭС на тепловых нейтронах запасы  $^{235}\text{U}$  будут быстро исто-

щены [6]. Подтверждением этому является прогрессирующий рост цен на обогащенный уран в настоящее время, когда доля ЯЭ в мире является еще достаточно малой. Поэтому в ЯЭ предлагают использовать  $^{238}\text{U}$  (которого в 100 раз больше по сравнению с  $^{235}\text{U}$ ) путем его перевода в делящийся изотоп  $^{239}\text{Pu}$  или  $^{232}\text{Th}$  при его переводе в  $^{233}\text{U}$ , то есть бридер работает на искусственных изотопах  $^{239}\text{Pu}$  или  $^{233}\text{U}$ . Предполагается, что доступность ресурсов кардинально большего масштаба позволит стабилизировать цены на природный уран, стоимость которого увеличилась с 2001 по 2006 г.г. в 5 раз.

11. АЭС, использующая бридерную программу, имеет в своем составе радиохимическое производство, на котором в пересчете на 1 млн. кВт мощности циркулирует минимум 20 т  $^{239}\text{Pu}$  или  $^{233}\text{U}$ . При широком распространении АЭС уже с 20-х годов нашего века в мире будет находиться в обороте до миллиона тонн  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{233}\text{U}$ . Какая уж тут ядерная безопасность? Это крайне опасный и дорогой вид энергетики, требующий отдельного рассмотрения [8]. Даже ярые сторонники бридерной программы признают тот факт, что она может быть только внутрироссийской программой. Это серьезная проблема, от нее зависит конкурентоспособность и экспансия российских энергоблоков на мировом рынке [4].

12. Высокая стоимость ЯЭ, по крайней мере, для большинства развивающихся стран. По данным ОЭСР 2000 г., удельные капитальные затраты оценивались в 2,1–3,1 млрд. долл. на 1 ГВт установленной

Таблица 3

Наработка плутония в реакторах разной мощности за год работы

Реактор	Мощность, Мв	Кг	Город, страна
Тяжеловодный графитовый	20–30(t)*	5,5–8	Йонгбон, Северная Корея
Тяжеловодный, CIRUS	40 (t)	9	Индия
Тяжеловодный, Kushab	50 (t)	12	Пакистан
Тяжеловодный, DHRUVA	100 (t)	25	Индия
Тяжеловодный	100 (t)	40	Димона, Израиль
Легководный,	1000 (e)	230	Бушер, Иран (проект)

\* *t* — тепловая мощность; *e* — электрическая мощность

мощности АЭС с легководными реакторами. Стоимость нового ядерного энергоблока финской АЭС «Олкилуото» составляет 3 млрд. евро (3,9 млрд. долл.). Это в 3,5–7 раз выше объема инвестиций в строительство ТЭС с парогазовой установкой, которая вводится в строй в 3–4 раза быстрее, чем АЭС. Но применимы ли эти показатели к российской действительности, учитывая значительное удорожание строительства атомных энергоблоков [7]?

13. Безопасность реакторов обеспечивается, главным образом, увеличением числа уровней безопасности и количеством барьеров, ограничивающих выход активности. Сейчас перечень документов, устанавливающих требования безопасности АЭС, превышает 100 единиц, издается ежегодная программа по модернизации блоков АЭС эпохи холодной войны. В результате АЭС все более и более усложняются, соответственно возрастает стоимость их сооружения и эксплуатации, а гарантировать 100% надежности невозможно. Надежность обратно пропорциональна количеству деталей. Известно, что абсолютной гарантии не бывает. Всегда есть определенный риск. Но этот риск должен быть минимален.

14. Тратятся огромные средства на ликвидацию последствий аварий на АЭС. Так, затраты на минимизацию последствий Чернобыльской катастрофы всеми пораженными странами за 20 лет превысили 500 млрд. долл. и будут еще долго оставаться на уровне многих млрд. долл. в год. Например, Украина тратит на это ~ 5% национального бюджета, Беларусь — около 10%, Россия — от 0,5 до 1%.

15. Массовый вывод АЭС, отработавших свой ресурс, в ближайшие годы вызовет чрезмерные нагрузки на бюджет страны. Так, демонтаж пяти реакторов ВВЭР-440 (построенных СССР) на АЭС в Грейсвальде, строительство хранилищ для ТРО, дезактивация площадки и объектов для создания на этом месте технопарка, велись 10 лет

и обошлись Германии в 3,5 млрд. евро. Стоимость консервации одного блока, выводимого из эксплуатации, в России составит примерно 500 млн. долл. Охрана и поддержание необходимых технологических циклов в законсервированной АЭС будет стоить ~ 60 млн. долл. в год, не говоря уже о мероприятиях по реабилитации загрязненных территорий. В связи с этим Росатом делает все возможное для продления времени их работы, поскольку обнародование реальной программы вывода энергоблоков АЭС из эксплуатации вызовет шок среди населения градообразующих предприятий [9,10]. Продление срока эксплуатации «старых» АЭС, связанное с существенным обновлением (заменой) системы безопасности реактора, несопоставимо меньше создания новых энергоблоков.

16. В основу ближайшей стратегии развития ЯЭ, исходя из полувекового опыта эксплуатации существующего парка работающих АЭС, традиционно заложен эволюционно-консервативный подход, унаследованный от предыдущих поколений реакторов. Новая разработка — вариантный проект АЭС-2006 большей мощности — это реализация освоенных технологий. Среди целевых показателей: увеличение КПД, совершенствование топливных циклов, увеличение единичной мощности и эффективности капиталовложений, сокращение сроков строительства. Ничего нового, радикального здесь нет. В этом отношении потенциал всех стран-разработчиков реакторов приблизительно одинаков, и трудно найти какую-то разницу и в подходах, и в вооруженности проекта [3]. Важно понимать, что мировая гражданская ЯЭ эпохи холодной войны выросла из атомной бомбы. Мирные и военные приложения ЯЭ неразрывно связаны. Накопленные проблемы — это наследие от военного использования атома в мирных целях со всеми присущими им внутренними недостатками, среди которых радиационные катастрофы отличались осо-

бой тяжестью последствий для биосферы и человека [8].

17. Ядерная технология имеет самый высокий разрушительный потенциал. АЭС являются привлекательным объектом для терроризма и в случае военных действий. Ядерная угроза представляет особую проблему — будь то приобретение плутония и высокообогащенного урана, саботаж в отношении ядерного объекта или использование радиоактивных материалов в диспергирующих устройствах и в «грязных» бомбах. Ущерб стране от разрушения АЭС по площади поражения много больше, чем от уничтожения других объектов. Не менее страшные последствия, чем разрушение АЭС, может иметь разрушение станционных хранилищ ОЯТ в случае падения самолетов, метеоритов, цунами, обстрела ракетами и др. Существует прямая взаимосвязь между ядерными рисками, социально-политической и экономической стабильностью общества. Если произойдут одна или несколько крупных аварий, то общественность перестанет считать ЯЭ приемлемой.

18. Современные ядерные реакторы — достаточно безопасные установки, однако для АЭС (как для любой сложной технической системы) всегда существует вероятность отказа с непредсказуемыми последствиями. К серьезной аварии на АЭС могут привести перебои в подаче электроэнергии, изношенность оборудования, несогласованность действий различных служб при одновременном отказе резервных дизель-генераторов. Невозможно предусмотреть и предупредить все случаи, в результате которых произойдет выброс регулирующих стержней системы управления и защиты (СУЗ) из активной зоны и возникнет аварийная ситуация.

19. Проблема человеческого фактора на ядерных объектах имеет исключительное значение для обеспечения безопасности. Какие бы усилия не предпринимались по внедрению новейших и совершеннейших

технологических систем, управлять ими будет человек, и если уровень его ответственности и организованности не станет расти в пропорциях, соответствующих новым технологиям, нельзя быть уверенным в безопасности и надежности ЯЭ.

При увеличении объемов производства ЯЭ рассмотренные факторы будут неизбежно оказывать постоянно возрастающее давление на экономические показатели, индексы безопасности АЭС и уровень глобальной политической тревожности. Для многих стран, не имеющих инфраструктуры ЯТЦ, реализация планов сооружения АЭС может быть осложнена или отложена на неопределенное время. Таким образом, одной из наиболее актуальных задач ближайшего будущего является поиск и инженерное воплощение альтернативных топливных циклов и реакторных технологий — альтернативной ядерной энергетики без использования обогащенного урана и плутония.

Сегодня ЯЭ остро нуждается в свежих научных идеях и технологических инновациях. Вовлечение новых сил, знаний и опыта в решение этих задач — крайне необходимая и актуальная задача. Если ЯЭ не будет развиваться, то изменение ЯТЦ (бридеры, переработка ОЯТ) через некоторое время потребует огромных финансовых вложений, масштаб которых трудно представить. Следует заняться исследованием и созданием структуры оптимального ЯТЦ с привлечением тория, электроядерных и термоядерных источников нейтронов, решить проблему создания безотходного по актинидам топливного цикла [1,4,6,11–14]. Индия, Канада и Япония, например, исследуют множество вариантов развития ЯЭ. Недостаток, заключающийся в неопределенности в научных решениях и сомнениях, не должен рассматриваться в качестве причины для сдерживания представляющихся заманчивыми целей.

Сегодня ЯЭ оказалась заложницей прошлых гигантских государственных вложений в урановый и уран-плутониевый циклы.

Современная структура ЯЭ сдерживает практические шаги к масштабным разработкам новых гражданских типов реакторов, поскольку отвлекает на самосохранение и масштабирование старого такие ресурсы, что на создание нового их практически не остаётся [14].

Коллективом ученых и сотрудников ФГУП ВНИИАМ с участием ведущих специалистов ряда профильных организаций России и Беларуси в инициативном порядке разработаны физико-технические основы принципиально новой схемы ядерной энергетики — тяжелой ядерной релятивистской ториевой (ЯРТ) энергетики, способной решить проблемы ядерных отходов и нераспространения ядерного оружия. Комплексная программа работ по ее созданию детально обсуждалась на целом ряде российских и международных научно-технических советов, конференций и форумов и положительно воспринята научной общественностью [4].

ЯРТ является принципиально новой технологией, промышленная реализация которой возможна только на основе синтеза двух уникальных российских технологий. Это прямое сжигание  $^{232}\text{Th}$  и  $^{238}\text{U}$  без промежуточных продуктов ( $^{239}\text{Pu}$  и  $^{233}\text{Th}$ , как это имеет место в бридерных программах) нейтронами с энергией более 10 МэВ, получаемой при бомбардировке этих ядер релятивистскими протонами с энергией

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карелин А. И. Проблемы и перспективы развития ядерной энергетики // Радиохимия, 1996, т. 38, вып. 4. — С. 289–299.
2. Нечаев А. Ф. Некоторые субъективные соображения к дискуссии об атомной энергетике, науке и образовании / Материалы II Межд. ядерного форума 2–5 окт. 2007 г. — СПб.: ФГОУ «ГРОЦ». — С. 279–281.
3. Асмолов В. Г. Приоритетные программы ядерно-энергетического комплекса / Материалы общественного форума-диалога «Атомная энергия, общество, безопасность» 18–19 апреля 2007 г. — М.: Российский Зеленый крест, 2007. — С. 10–18.
4. Острецов И. Н. Современные энергетические проблемы человечества и релятивистская тяжелоядерная (ЯРД) энергетика / Материалы общественного форума-диалога «Атомная энергия, обще-

10–50 ГэВ. Протоны генерируются компактным модульным трехмерным ускорителем на обратной волне. В перспективе в качестве топлива ЯРТ-реакторов возможно использование ОЯТ.

При концентрации сил и средств в рамках государственной и международной программ реально создание головного блока на этих принципах в течение 10 лет. Затраты на реализацию программы сопоставимы со стоимостью 1000 МВт — блока современных АЭС [4].

В заключение следует сказать, что в целом ситуация в области использования ЯЭ в России непростая, весьма динамичная и многогранная. При всех сложностях и недостатках, которые существуют у сегодняшней технологической базы ЯЭ, ее масштабное развитие на ближайшие 30–40 лет безальтернативно. Приоритеты ядерного энергопроизводства основаны на колоссальном удельном энергосодержании делящихся материалов, более чем в 2 млн. раз превышающих любые топлива химических энергоисточников. Это позволяет существенно снизить затраты на транспортировку энерго-ресурсов к местам их потребления, создать концентрированное производство электроэнергии и товарного тепла и решить задачу устойчивого энергообеспечения потребителей в регионах размещения АЭС.

#### LITERATURE

1. Karelin A. I. Problems and prospects of development of nuclear power // Radio-chemistry, 1996, t. 38, issue 4. — P. 289–299.
2. Nechaev A. F. Some subjective reasons to discussion about nuclear power, science and education / Materials of the 2nd International nuclear forum (October 2–5, 2007) — SPb.: State Educational Centre Rosatom. — P. 279–281.
3. Asmolv V. G. Priority programs of a nuclear and power complex / Materials of public forum-dialogue «Atomic energy, society, safety» (April 18–19, 2007) — M.: Russian Green Cross, 2007. — P. 10–18.
4. Ostretsov I. N. Modern power problems of mankind and relativistic heavy-nuclear (YARD) power / Materials of public forum-dialogue «Atomic energy, society, safety» (April 18–19, 2007) — M.: Russian Green Cross, 2007. — P. 52–57.

ство, безопасность» 18–19 апреля 2007 г. — М.: Российский Зеленый крест, 2007. — С. 52–57.

5. Муратов О. Э., Довгуша В. В., Тихонов М. Н. Радиоэкологические аспекты обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом // Экологическая экспертиза, 2007, № 6. — С. 2–15.

6. Муратов О. Э., Тихонов М. Н. Радиоэкологические и ресурсные аспекты уран-ториевого топливного цикла // Бюлл. по атомной энергии, 2007, № 11. — С. 66–71.

7. Нечаев А. Ф. Ядерная энергетика: томительное ожидание ренессанса с «широко закрытыми глазами» / Материалы VIII Межд. конф. «Безопасность ядерных технологий: экономика безопасности и обращения с источниками ионизирующих излучений» 26–30 сент. 2005 г. — СПб.: ФГОУ «ГРОЦ». — С. 21–25.

8. Тихонов М. Н., Муратов О. Э. Катастрофы как источники потери устойчивости национальных экономик государств / Материалы науч.-метод. семинара «Проблемы риска в техногенной и социальной сферах», вып. 6. — СПб.: СПбГПУ, 2007. — С. 119–130.

9. Смоляр И. Н., Ермашкевич В. Н. Атомная энергетика: аргументы за и против // Приложение к журналу «Право и экономика». — Минск, 2000. — 84 с.

10. Попова Л. В., Меньщиков В. Ф., Яблоков А. В. Нерешенные проблемы атомной индустрии / Материалы общественного форума-диалога «Атомная энергия, общество, безопасность» 18–19 апреля 2007 г. — М.: Российский Зеленый крест, 2007. — С. 119–121.

11. Герасимов А. С., Зарецкая Т. С., Киселев Г. В., Рудик А. П. Атомная энергетика без плутониевых отходов: Препринт ИТЭФ-90–74. — М.: ИТЭФ, 1990. — 8 с.

12. Герасимов Л. Н., Кудинович И. В., Свистунов Ю. А., Струев В. П. Малогабаритная энергетическая электроядерная установка: возможные технические решения // Известия РАН, 2005, № 2. — С. 3–15.

13. Шведов О. В., Волков Е. Б., Игумнов М. М. и др. Электроядерные системы — ядерные энергетические установки нового поколения // Атомная энергия, 2004, т. 97, вып. 2. — С. 145–152.

14. Субботин С. А. Ториевый цикл. Выбираем реактор // Атомная стратегия — XXI, 2007, № 6 (32). — С. 28–29.

5. Muratov O. E., Dovgusha V. V., Tikhonov M. N. Radio-ecological aspects of managing the radioactive waste and the irradiated nuclear fuel // Ecological examination, 2007, № 6. — P. 2–15.

6. Muratov O. E., Tikhonov M. N. Radio-ecological and resource aspects of an uranium-thorium fuel cycle // Bulletin on nuclear power, 2007, № 11. — P. 66–71.

7. Nechaev A. F. Nuclear power: painful expectation of the renaissance with «widely closed eyes» / Materials of the 8th International conference «Safety of nuclear technologies: economics of safety and managing the sources of ionizing radiation» (September 26–30, 2005) — State Educational Centre Rosatom. — P. 21–25.

8. Tikhonov M. N., Muratov O. E. Disasters as sources of loss of stability of national economics / Materials of scientifically-methodical seminar «Risk problems in technogenic and social spheres», issue 6. — St. Petersburg State Polytechnic University, 2007. — P. 119–130.

9. Smolyar I. N., Ermashkevich V. N. Nuclear power: arguments pro and con // Appendix to a journal «Law and economics». — Minsk, 2000. — 84 p.

10. Popova L. V., Menschikov V. F., Yablokov A. V. Unresolved problems of the nuclear industry / Materials of public forum-dialogue «Atomic energy, society, safety» (April 18–19, 2007) — M.: Russian Green Cross, 2007. — P. 119–121.

11. Gerasimov A. S., Zaretskaya T. S., Kiselev G. V., Rudik A. P. Nuclear power without plutonium waste: Preprint ITEF-90–74. — M.: ITEF, 1990. — 8 p.

12. Gerasimov L. N., Kudinovich I. V., Svistunov Y. A., Struev V. P. Small-sized power electronuclear plant: possible technical solutions // Bulletin of Academy of the Sciences, 2005, № 2. — P. 3–15.

13. Shvedov O. V., Volkov E. B., Igumnov M. M. and others Electronuclear systems — nuclear power plants of new generation // Nuclear power, 2004, т. 97, issue 2. — P. 145–152.

14. Subbotin S. A. Thorium cycle. We choose the reactor // Nuclear strategy — XXI, 2007, № 6 (32). — P. 28–29.

# КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ, ДУХОВНОЕ ВОЗРОЖДЕНИЕ

## CULTURE, EDUCATION, SPIRITUAL REGENERATION

УДК 796:614.876

**В.Г. БАРОН**, *к. т. н., директор*  
*ООО «Теплообмен», Севастополь, Россия*

**V.G. BARON**, *Candidate of Engineering sciences, Director*  
*Private limited company «Teploobmen», Sevastopol, Russia*

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕВАСТОПОЛЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Статья посвящена великому событию — возвращению Севастополя в состав России как особого субъекта Федерации. Рассматриваются промышленный и социальный потенциалы Севастополя до передачи Крыма Украине, его украинский период существования и перспективы на будущее — как российского города, крупнейшей базы Черноморского флота, промышленного и научного центра.

*Ключевые слова:* возвращение Севастополя В Россию, геополитическая сторона, промышленной и научной потенциалы, научно-технический и производственный центр, главная база Черноморского флота.

### SCIENTIFIC, TECHNICAL AND INDUSTRIAL POTENTIAL OF SEVASTOPOL: THE PAST, THE PRESENT, THE FUTURE

The article is dedicated to the great event — return of Sevastopol to Russia as special federal subject. Industrial and social potential of Sevastopol before passing the Crimea to Ukraine, its Ukraine period and prospects as Russian city, the largest base of the Black Sea Fleet, industrial and scientific center are considered.

*Key words:* return of Sevastopol to Russia, geopolitical side, industrial and scientific potential, scientific, technical and production center, the largest base of the Black Sea Fleet.

В результате событий «русской весны» в состав России вернулись ранее утраченные территории — Республика Крым и г. Севастополь. Плохо это или хорошо для России? Каковы перспективы у вновь возвращенных территорий?

Столь рациональная постановка вопроса необходима, во-первых, чтобы дать ответ некоторой части населения России, которая переживает по поводу unplanned затрат на подтягивание новых регионов до среднероссийского уровня;

во-вторых, чтобы понять, что можно и нужно предпринять в отношении двух новых субъектов РФ. Конечно, можно сказать, что в таком вопросе не дело рассуждать с меркантильных позиций. Ведь эти события были практически единодушным проявлением воли населения, проживающего на Крымском полуострове. И в подтверждение этого можно отметить, что для населения Крыма и Севастополя вопросы типа «плохо или хорошо» и «каковы перспективы» вообще не стояли. Главным было одно — стрем-

ление вернуться в Россию. Во время этих событий население полуострова проявило неожиданное единодушие, сплоченность и патриотизм. В итоге не оставалось ничего, как признать демократично проявленную волю крымчан на возвращение в Россию (как теперь совершенно очевидно, это решение спасло десятки тысяч жизней).

И все же, какова не эмоционально-гуманитарная, а практическая сторона этих событий? Геополитическая сторона очевидна — если бы Россия не вернула в свой состав Севастополь, то к текущему моменту в бухтах Севастополя уже стояли бы боевые корабли НАТО (США), а также в геополитическом плане России был бы нанесен непоправимый урон. С другой стороны, продолжение аренды военно-морской базы у Украины с каждым годом приводило к всевозрастающим и весьма значительным платежам (причем за аренду своей же, по сути, территории). С возвращением Крыма, помимо военно-политических преимуществ, Россия получила обширный курортный край. Кроме того, на шельфе Крымского полуострова разведаны существенные запасы нефти и газа, промышленное использование которых начиналось еще в советское время, а в последние годы были открыты и подтверждены новые, весьма значительные, запасы углеводородов.

К середине-концу 80-х годов прошлого века Севастополь представлял из себя крупный научно-технический и промышленный центр промышленно развитой страны — Советского Союза. В Севастополе располагались значимые научно-исследовательские институты или их филиалы, работали конструкторские бюро, функционировали крупные и высокотехнологичные по тем временам промышленные производства.

Среди научно-исследовательских институтов и их филиалов можно назвать Всесоюзный институт источников тока, филиалы ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова, ЦНИИ

ТС, ЦНИИ «Компас», ЦНИИ «Румб» и др. Помимо перечисленных научно-исследовательских институтов прикладной направленности, работали и академические институты, такие как Институт биологии южных морей, Гидрофизический институт и др. Эти научно-исследовательские организации активно участвовали в поиске и отработке новых технических решений, благоприятно влияли на формирование научно-технической интеллектуальной среды города.

Имевшиеся в городе конструкторские бюро создавали новые современные образцы техники и обеспечивали техническое сопровождение действующих в городе производств, поддерживали и поднимали их научно-технологический уровень. Например, ЦКБ «Коралл» проектировало плавкраны, не имевшие в мире аналогов по грузоподъемности. ЦКБ «Таврия» создавало палубное оборудование и теплообменные аппараты (последние до сих пор, без каких-либо изменений, применяются на современных кораблях ВМФ России). ЦКБ «Азчеррыба» разрабатывало оборудование для лова и переработки морепродуктов. ЦКБ «Черноморец» проектировало небольшие суда и обеспечивало техническое сопровождение промышленного производства на Севастопольском морском заводе.

Заводы, располагавшиеся на территории Севастополя, выпускали высокотехнологичную продукцию, обеспечивающую удовлетворение современным на тот момент времени требованиям. В частности, Севастопольский морской завод — практически ровесник города, начинавшийся с Лазаревских доков, выпускал имевшие мировую известность плавкраны «Черноморец», «Богатырь» и «Витязь». Этот же завод делал палубные механизмы и теплообменные аппараты. Но основным у него оставался судоремонт — этот завод имел три сухих судоремонтных дока, один из которых являлся самым большим сухим судоремонтным доком на Черном море и был нанесен на все

лоции мира. Другой завод («Парус»), имея свое конструкторское бюро, выпускал самое современно навигационное морское оборудование. Такой завод, как «Муссон», являвшийся флагманом в своем сегменте техники в Советском Союзе и тоже имевший в своем составе конструкторское бюро, разрабатывал и выпускал морские системы связи. Завод «Маяк» был головным в Союзе по судовому осветительному оборудованию. Были и другие заводы, ориентированные либо сугубо на ремонт боевых кораблей, либо только на ремонт рыболовецкого флота. В городе располагалось крупнейшее в Советском Союзе рыбодобывающее предприятие «Атлантика», имевшая на своем балансе десятки крупных и средних судов неограниченного района плавания.

Развал Советского Союза и переход в состав Украины был для Севастополя поистине трагедией — ведь большинство научно-технических и промышленных предприятий города производило и было ориентировано совсем не на региональный и даже не на украинский рынок. То, что исследовалось, проектировалось и производилось в научно-техническом и промышленном комплексе города, оказалось совершенно невостребованным на Украине. Радикально сократилось количество тех рабочих мест, где требовалась высокая квалификация, город стал стремительно терять свой имидж. И вместо того, чтобы прилагать усилия к сохранению, пусть и с переориентацией на другие, но близкие виды продукции, и к поиску других рынков сбыта этой продукции, руководство города стало мечтать о двух вещах: инвестиции и курортно-туристический бизнес. Начала активно продвигаться идея и внедряться в сознание населения города мысль, что город может жить за счет наплыва туристов, а также благодаря возможным инвестициям. И эту идею продвигали при том, что город располагал на тот момент достаточно серьезным научно-техническим и промышленным потенциалом. Проекты возникали один за

другим: то на базе завода «Парус» корейцы начнут выпускать мотоциклы, то на базе недостроенного домостроительного комбината французы станут производить ветрогенераторы и т.д. Конечно, каждый такой проект должен был если не озолотить город, то точно обеспечить безбедное существование. Словосочетание «зарубежный инвестор» стало в городе почти сакральным. Но, увы, инвестор все не приходил, а город продолжал падение. Однако ни городским властям, ни тем более властям в Киеве, никак не нужно было, чтобы Севастополь был самодостаточным и активно живущим городом. Шел активный грабёж доставшегося имущества и захвата земель и собственности. Горожанам оставалось только удивляться изредка просачивавшейся информации о распродаже бывшего флотского имущества. Жертвой этой активной деятельности пал «Муссон», где на месте его цехов и служб создан развлекательный центр, затем кинозал 3D, ледовый каток, супермаркет и ряд других заведений. Еще более плачевная участь постигла завод «Парус», где в настоящее время на крышах цехов растут деревья. Не уцелел и завод «Маяк», на территории которого разместилось представительство одного из автоперевозчиков, расположились склады различных фирм, но, правда, некоторые цеха оказались под «крылом» одного из крупнейших в мире, родом из Севастополя, предприятия «Таврида Электрик». Было ликвидировано объединение «Атлантика», а весь его флот распродан по цене металлолома, и в настоящее время работает на других, в т.ч. западных, владельцев. Но самая тяжелая участь выпала на долю «Севастопольского морского завода». На его основной, исторической площадке, где еще адмиралом Лазаревым были созданы сухие доки (остающиеся в работоспособном состоянии до сих пор), было решено создать яхтинг и элитный жилой квартал. А на его второй площадке, с самым большим сухим доком, было решено устроить перевалку зерна и угля (и это в самом центре Севастополя!).

Там была уничтожена вся инфраструктура, необходимая для докования и ремонта судов, и прямо на месте уничтоженного КБ «Винт», которое в советское время занималось работами, связанными с судовыми двигателями, была оборудована причальная стенка для приема зерновозов.

Не намного лучше обстоят дела и с проектными бюро: ЦКБ «Черноморец» радикально сократило штат конструкторов и потеряло свою опытно-производственную базу; ЦКБ «Таврия» вообще сохранило, кажется, только название — потеряна опытно-производственная база, уникальный, не имевший аналогов в Советском Союзе, испытательный стенд, а само здание ЦКБ в подавляющей своей части продано бизнес-структурам. ЦКБ «Азчеррыба» тоже прекратило свою производственную деятельность. В самом лучшем положении оказалось ЦКБ «Коралл», которое еще в советское время начало развивать, одновременно с плавкраностроением, и проектирование буровых платформ для добычи нефти и газа на шельфе.

Были ликвидированы все вышеупомянутые ЦНИИ и их филиалы, в том числе филиал «Крыловского государственного научного центра». Полностью прекратила существование городская научно-техническая библиотека, уничтожен патентный фонд.

Будущее научно-технического и промышленного комплекса Севастополя зависит от многих факторов, но развитие ситуации позволяет надеяться на возвращение Севастополю статуса крупного научно-технического и производственного центра страны. Причин надеяться на такое развитие событий как внешних, так и внутригородских несколько. К внешним относится, в частности, геостратегическое значение Севастополя. Уже объявлено, что Севастополь останется главной базой Черноморского флота. Причем этот флот будет стремительно расти и совершенствоваться. Значит, объективно необходимо наличие научно-технического и промышленного потенциала. Кроме того,

учитывая, что почти 25 лет пребывания в составе Украины Севастополь (как, впрочем, и Республика Крым) почти не получал никаких средств, инфраструктура города и все городское хозяйство пришли в упадок.

Уже разработан законопроект о создании в двух новых субъектах Российской Федерации (Республике Крым и Севастополе) особой экономической зоны. Введение в действие этого законопроекта создает такие условия, что у городских властей будет стоять задача не поиска, а отбора инвесторов. Но, помимо внешних, существуют весьма веские и внутригородские предпосылки, позволяющие с оптимизмом оценивать соответствующие перспективы.

К числу других внутригородских предпосылок к развитию можно отнести наличие в городе, несмотря на все сложности, целого ряда современных, работающих на уровне мировых аналогов предприятий. Самым значимым и, бесспорно, самым современным, выпускающим оборудование самого передового мирового уровня (не говоря уже о его масштабах и известности) является «Таврида Электрик». Это предприятие разработало и выпускает коммутационную аппаратуру, превосходящую все мировые аналоги. Остальные предприятия, которые могут составить костяк возрождения научно-промышленного потенциала города, несравненно меньше по размеру, но, тем не менее, их разработки и продукция отвечают всем современным требованиям и не уступают, а порой и превосходят лучшие мировые аналоги. К их числу относится предприятие «Импульс-2», работающее в области специальной техники. В эту же группу входит предприятие «Уранис», созданное бывшими сотрудниками завода «Муссон» и разрабатывающее и выпускающее средства морской аварийно-спасательной связи и сигнализации, которые являются конкурентоспособными на мировом рынке. Предприятие «Теплообмен» создано на базе опыта и знаний, полученных в ходе работ в со-

ветское время на нужды ВМФ. Костяк этого предприятия составили бывшие сотрудники ЦКБ «Таврия». Высокий уровень и инновационность разработок предприятия «Теплообмен» подтверждены многочисленными победами на крупных специализированных всероссийских и всеукраинских конкурсах и выставках (например, предприятие было победителем проведенного Правительством Санкт-Петербурга конкурса на лучшее оборудование для ЖКХ и топливно-энергетического комплекса Северо-Запада России. Предприятие было победителем всеукраинского конкурса, проводимого Министерством науки и образования, и получило награду Всемирной организации интеллектуальной собственности для предприятий с инновационной деятельностью).

Таким образом, Севастополь на момент распада Советского Союза и вхождения в Украину обладал современной научной и промышленной инфраструктурой, обеспечивающей не только базирование Черноморского флота, но и поставлял промышленную продукцию в другие регионы СССР. За годы нахождения в составе Украины город, по озвученным причинам, существенно утратил свои возможности и понес значительные потери в научно-техническом и промышленном потенциале. Хочется надеяться, что возвращение Крыма и Севастополя в состав Российской Федерации, и, в первую очередь, возрождение былой мощи Военно-морской базы будет обеспечено научно-техническим и промышленным потенциалом России.

**А. М. ВОРОНЦОВ**, *д. т. н., декан*

*Балтийский институт экологии, политики и права, Санкт-Петербург*

**A. M. WORONTSOV**, *Doctor of Engineering sciences, Dean of Faculty*

*Baltic University of Ecology, Politics and Law, St. Petersburg*

## ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЛЖЕНАУКЕ: ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ПОДХОДЫ

Отмечена целеуказательная функция науки и особенности её развития в эпоху деиндустриализации, когда возникло и широко практикуется появление лженаучных идей и проблем. Показаны признаки лженаучных «исследований». Как пример иммунитета ко лженауке приведена научно-издательская деятельность МАНЭБ.

*Ключевые слова:* функции науки, лженаука, критерии различий, лженаучные представления, сопротивление науки и лженауки, пример МАНЭБ.

## RESISTANCE TO PSEUDO-SCIENCE: GENERAL AND PARTICULAR APPROACHES

Aim-indicating function of science and features of its development in deindustrialization period, when a lot of pseudo-scientific ideas and problems appear, is noted. Signs of pseudo-scientific «researches» are shown. Scientifically-publishing activity of MANEB is shown as an example of immunity to pseudo-science.

*Key words:* functions of science, pseudo-science, measure of difference, pseudo-scientific ideas, resistance of science and pseudo-science, example of MANEB.

Совершенно очевидно, что наука развивается вместе с промышленностью, «кормится» ею: прикладная наука непосредственно, а фундаментальная — через бюджет промышленно развитых государств.

Взамен наука обеспечивает долгосрочную конкурентоспособность этих государств в мировом хозяйстве и развитие человечества.

Известнейший аналитик-эссеист А. А. Вассерман в последнем сборнике своих заметок<sup>1</sup> особо отметил целеуказательную функцию науки: «Наука не может вариться в собственном соку и заниматься исключительно задачами, проистекающими из логики существования самой науки. Ей нужны и задачи, проистекающие из практики. Но, когда практики не хватает, наука утрачивает представление об относитель-

ной значимости разных исследовательских направлений».

Наблюдающийся в последние десятилетия процесс деиндустриализации развитых стран<sup>2</sup> привел к снижению общественного интереса к развитию науки, а освободившуюся в массовом сознании нишу уверенно занимают адепты лженауки. Уже опыт первых лет работы созданной в Российской академии наук Комиссии по борьбе с лженаукой привел к выводу, что в обществе существуют влиятельные силы, заинтересованные в снижении роли науки: так легче манипулировать людьми, а на их невежестве можно еще и заработать<sup>3</sup>. Но сформулировать непротиворечивые и универсальные

<sup>1</sup> Вассерман А. А. Чем социализм лучше капитализма. — М.: АСТ, 2014. — С. 313.

<sup>2</sup> Захаров И. С. Что с нами произошло? Большой цикл деиндустриализации развитых стран и «пределов роста». — СПб.: «ЭЛМОР», 2014. — 332 с.

<sup>3</sup> Обаяние обмана: Лженаука проникла во власть // «Поиск», 2003, № 25–26. — С. 12.

критерии различий науки и лженауки до сих пор не удается и едва ли удастся в будущем.

Действительно, по-настоящему новые идеи не могут быть генерированы логическим путем, но они могут быть позднее доказаны — экспериментально и аналитически. А вот утверждение о невозможности и несостоятельности новой идеи — изначально бессмысленно, поскольку в реализации описываемых новой идеей явлений и процессов могут играть роль неизвестные сегодня факторы.

Так, французская Академия в начале XVIII века объявила лженаукой изучение метеоритов на том основании, что «на небе нет камней, а потому они не могут оттуда падать»; в 1774 г. консилиум авторитетных медиков ошельмовал врача А. Мессмера, заложившего основы современной гипнотерапии. Флогистонную «теорию» горения преподавали все европейские университеты как вполне respectable научную истину еще лет сорок после ее опровержения трудами А. Лавуазье и М. Ломоносова. (А почему? Она позволяла корректно вести технологические расчеты огневых процессов, и мало кто задумывался о такой странности, как «отрицательная масса» флогистона). Новую теорию горения приняли не потому, что осознали ее правильность, а потому что физически вымерли носители старой парадигмы.

Были и более запутанные случаи. Так, комиссия экспертов, изучавшая в шестидесятых годах прошлого века эксперименты Реми Шовена по «мысленному» управлению скоростью радиоактивного распада, пришла к забавнейшему выводу о том, что своей мыслью на радиоактивный распад оператор, конечно, не влияет, а вот на скорость работы электроники — не исключено! Споры о сущности «Бакстер-эффекта» (отклик растения электрическим импульсом на мысленную угрозу со стороны человека) периодически всплывают как в научно-популярных изданиях, так и в среде профессионалов.

Последний «шум о лженауке» возник в октябре 2014 г., когда лауреат Нобелевской

премии (2008) вирусолог Люк Монтанье объявил о намерении провести в штаб-квартире ЮНЕСКО семинар об «информационном» свойстве воды — сохранении электромагнитных следов молекул ДНК, ранее растворенных в жидкости, чем вызвал бурную реакцию американских блогеров — борцов с шарлатанством. ЮНЕСКО пришлось оправдываться.

К сожалению, истинное и ложное утверждения принципиально не различимы с помощью экспертных оценок специалистов, мыслящих в рамках любой сегодняшней научной парадигмы: все каноны формулируются с опозданием на годы и десятилетия (при полном осмыслении совокупности ранее полученных фактов и по мере привыкания к ним).

Все к настоящему времени отвергнутые парадигмы были некогда частью общепринятой и «абсолютно правильной» науки, все сегодня действующие парадигмы вызвали настороженность или полное неприятие при первых попытках их сформулировать.

Сейчас наиболее популярны в массовом сознании следующие, считающиеся «лженаучными» представления:

- о хранении и передаче водой информации о ранее растворенных в ней или ею смоченных веществах;
- о «торсионных полях», их генерации и применении;
- о биополе организма и его «коррекции» с целью излечения;
- о «сверхчувственном восприятии» человека, животных и растений.

Эти и другие представления<sup>4</sup> широко эксплуатируются как для получе-

<sup>4</sup> К числу поставленных под сомнение современным научным знанием представлений последних десятилетий можно также отнести следующие:

- антропогенная природа и опасность «озоновых дыр»;
- катастрофическое затопление суши при глобальном потеплении;
- получение графенов с помощью некоего реактива, разрывающего монослой графита для последующего получения «чистой воды»;
- «карманные» термоядерные реакторы на основе металлов, образующих гидриды с тритием.

ния бюджетных, спонсорских или паевых средств на разработки, так и для продажи юридическим и физическим лицам услуг и изделий на их основе. Доходит даже до манипулирования правительствами суверенных государств: блеф «звездных войн», «парниковые» квоты и т.п.

Но мы понимаем, что, к сожалению, новые идеи и предложения не могут быть безапелляционно разделены на «научные» и «лженаучные». Противоборство мнений — неотъемлемая особенность науки: оно может быть обусловлено объективными причинами, на изучение и преодоление которых наука может потратить многие годы.

Можно полагать, что на самом деле наука отличается от лженауки не столько совокупностью наблюдений, фактов и теорий, сколько этическими принципами деятелей науки и лженауки.

Опыт многолетней работы в составе различных научных, экспертных и проблемных советов РАН, властных, административных, общественных и промышленных структур, когда приходилось знакомиться со многими сотнями предлагаемых проектов, их авторами и методами аргументации, после отслеживания дальнейшей судьбы этих проектов, позволил составить некий набор признаков, с высокой степенью вероятности характеризующих новые идеи, разработанные «адептами лженауки»:

1. Глобальность задач и возможностей: «единая теория всего», «лекарство-панацея», «решение проблем всего человечества», «замена всех существующих химических технологий одним нанопроцессом».

2. Особая терминология, отличная от принятой в науке:

- нелепая, почти пародийная («гиперторсионный псевдоквантовый скачок»);
- эзотерическая («чакры», «астрал» и т.п.);
- просто неграмотная («прозрачные кванты света»).

3. Обилие навязчиво демонстрируемых справок, протоколов, фотографий автора в обществе известных людей, вырезок из газет и т.п.

4. Принцип «Лучший ботаник среди химиков»: все доклады по предлагаемой теме сделаны на конференциях, собравших специалистов из других областей науки.

5. Активные и эмоциональные ссылки на великих:

- уничижительные («Дарвин примитивен, все наоборот ...»);
- панибратские («Эйнштейн был бы счастлив, он чуть-чуть до моего решения не дотянул»).

6. Крайности в оценке степени признания своих результатов: либо «меня ни один человек не понимает, не хочет и не может понять», либо «у меня супершкола, я признан во всем мире, я главный по ...».

7. Гипертрофированная секретность: «Не выпишу формулу, не покажу схему — это ноу-хау, это патентуется» или «это украдут сотрудники патентного бюро». При этом данные статей и патентов не позволяют воспроизвести рекламируемый результат.

8. Поиск внимания высоких адресатов: вместо статей в профильные научные журналы шлют письма Президенту, премьер-министру, в ООН, крупным чиновникам. Получив вежливый ответ, хвастаются им, при отсутствии ответа или негативном ответе — «агенты влияния, откат вымогают!».

9. Нетерпимость к малейшей критике, агрессивность. Любой оппонент — личный враг навсегда.

К предложениям носителей большинства этих признаков и, тем более, их «полного комплекта» следует относиться с крайней осторожностью: это адепты лженауки или, в лучшем случае, обыкновенные шарлатаны, или психически неполноценные люди.

Здесь возникает естественный вопрос: а почему же МАНЭБ, существующая уже без малого двадцать лет, оказалась вне сферы влияния лженауки? Ведь период ста-

новления этой общественной научной организации пришелся на самые трудные годы развития российской науки: разгром прикладных институтов, резкое снижение актуальности и эффективности работы РАН, активизация эзотериков, контактеров, оккультистов, энергоинформатиков, астрологов, изобретателей невозможных механизмов, излучений, лекарств — чего только не бывает! Очень многие пытались осчастливить своими озарениями МАНЭБ и потерпели фиаско. Почему именно МАНЭБ проявила устойчивый иммунитет к лженауке?

Во-первых, для нее характерен широчайший охват областей научных знаний, что обеспечивает профессиональную экспертизу во множестве направлений. Действительно, то, что мы называем словом «экология», — не только классическая биологическая наука, это и философия, и комплекс инженерных наук, направленных на развитие суммы технологий: методы очистки, рекультивации, переработки сырья и отходов в промышленности, в энергетике, на транспорте, в землепользовании, в сельском хозяйстве, в добыче ресурсов, в военном деле, — всего не перечислить. Это и экологическая химия, определяющая особенности экологической аналитики, это и медицина, и генетика, это и огромный пласт физических, ядерно-физических, радиохимических, геологических и геохимических знаний. Геополитика открывает спектр гуманитарных наук, таких как социология и психология, юриспруденция (международное право, экологическое право, уголовное и административное право, экологическая криминология), педагогика (экологическое образование и воспитание). То есть МАНЭБ, как и положено крупной академии, компетентна в широкой области знаний.

Во-вторых, в МАНЭБ изначально установлены очень высокие требования к кандидатам при выборе новых действительных членов, членов-корреспондентов, а позднее — экспертов МАНЭБ. Это — со-

стоявшие исследователи, активные, неравнодушные люди. Ученые, деятели культуры и искусств, политические деятели, национальные лидеры — все эти ассоциированные в МАНЭБ личности составляют компетентную группу людей, мнение которой определяет поведение каждого отдельного члена этого научного сообщества. При всей демократичности своей структуры и работы МАНЭБ — элитарное сообщество значимых личностей, если угодно, это научный интеллектуальный клуб, и вполне понятно его настороженное отношение к маргинальным течениям лженауки, многие из которых могут обернуться угрозами национальной безопасности России.

В-третьих, устойчивость МАНЭБ к ассимиляции сомнительных концепций и их носителей обеспечена ее открытостью:

- международный характер деятельности и постоянный контакт с учеными разных стран;
- прозрачность всех видов деятельности, публикация результатов, активная издательская работа, ежегодные подробные отчеты руководства МАНЭБ, коллективная выработка планов работы.

По сути, МАНЭБ продемонстрировала и демонстрирует в настоящее время устойчивость новой формы организации науки как способа мобилизации ученых, политиков, практиков для решения междисциплинарных задач любого уровня сложности.

Кроме того, складывается впечатление, что реализованная в МАНЭБ модель иммунитета к лженауке универсальна: высокий уровень фундаментального знания, эрудиция и профессионализм, этически позитивная референтная группа, прозрачность планов и деятельности по их реализации, отчет об исполнении.

Анализ феномена МАНЭБ приводит к простому и важному выводу: не надо изобретать какие-то специальные институты и средства, направленные против лженауки.

Вместо продолжения и эскалации «борьбы с лженаукой», столь характерной для фантазмагорической истории двадцатого века, следует повышать качество естественно-научного и философского образования на всех его уровнях. Это неизбежно снизит «эффективность» научного шарлатанства, как только настоящее образование и культура станут неотъемлемыми качествами, принимающих решения.

Тогда мы будем наблюдать естественный процесс смены парадигм в на-

уке, а это и есть критерий ее развития: ложные парадигмы преходящи и недолговечны.

Но, если даже самые неожиданные и странные исследования удовлетворяют этическим и экономическим критериям, а их авторы не проявляют перечисленных особенностей адептов лженауки, их работу нельзя запрещать, их надо поддерживать, поскольку, чтобы «определять границы возможного, эти границы надо пересекать» (С. Лем).

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

### BRIEF REPORTS

---

УДК 612.017.1:612.67

**С. И. БАЛАХОНОВ**, врач;

**М. И. БАТМАНОВ**, врач

*Ленинградская областная клиническая больница;*

**А. К. ИОРДАНИШВИЛИ**, д. м. н., профессор

*Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова;*

*Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург*

**S. I. BALAKHONOV**, doctor;

**M. I. BATMANOV**, doctor

*Leningrad regional clinical hospital;*

**A. K. IORDANISHVILI**, Doctor of Medicine, Professor

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;*

*S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg*

### АНАЛИЗ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ГЕРОНТОСТОМАТОЛОГИИ

#### MALIGNANT TUMORS IN CLINICAL GERONTOSTOMATOLOGY

Заболеваемость населения злокачественными новообразованиями стала одной из важнейших медицинских и социальных проблем как в России, так и за её пределами. В настоящее время злокачественные новообразования занимают в России второе место после сердечно-сосудистых заболеваний среди причин смертности населения страны. Это обуславливается, главным образом, демографической ситуацией, в частности, увеличением продолжительности жизни населения. Известно, что злокачественными новообразованиями чаще болеют люди старших возрастных групп. По данным работы отделения челюстно-лицевой хирургии Ле-

нинградской областной клинической больницы (ЛОКБ), за период с 2003 по 2012 г.г. можно утверждать, что средний возраст первичных онкостоматологических больных составляет для мужчин 61,8, для женщин — 62,8 лет. Поэтому профилактика и лечение онкостоматологических заболеваний являются актуальной проблемой не только челюстно-лицевой хирургии, но и геронтостоматологии. За указанный период в отделении на лечении находилось 1414 чел. с опухолями челюстно-лицевой локализации, из них людей пожилых и старческого возраста 779 чел. (55%), молодых и среднего возраста — 635 чел. (45%). Общее коли-

чество больных с новообразованиями кожи и мягких тканей составило 23% (325 чел., из них 179 чел. старшей возрастной группы, 146 чел. молодых и среднего возраста).

Злокачественные новообразования губ были выявлены у 25,5% обследованных (361 чел., из них 199 чел. старшей возрастной группы и 162 чел. молодых и среднего возраста). Новообразованиями слизистой оболочки полости рта и языка страдали 24,5% из лечившихся (346 чел., из них 191 чел. пожилых и старческого возраста, 156 чел. молодых и среднего возраста). Злокачественные новообразования слюнных желез за указанный период времени были диагностированы у 184 (13%) чел., из них 184 чел. старшей возрастной группы и 101 чел. в молодом и среднем возрастах. Реже встречались злокачественные новообразования костей лица: верхней челюсти — в 9% случаев (127 чел., в том числе 70 чел. старшей возрастной группы и 57 чел. в молодом и среднем

возрастах); нижней челюсти — в 5% случаев (71 чел., в том числе 39 людей пожилых и старческого возраста и 32 чел. молодых и среднего возраста).

Проведенный анализ показал, что в структуре онкологических больных в настоящее время по-прежнему преобладают люди пожилые и старческого возраста. Следует отметить, что анализ сопутствующей патологии у людей старшей возрастной группы показал, что 69,3% людей пожилых и 80,8% людей старческого возраста имели заболевания сердечно-сосудистой, нервной и других систем. В среднем на каждого больного приходилось 5,3 хронических заболеваний, что затрудняло проведение комбинированного, в том числе хирургического, лечения. В то же время можно отметить, что за последние 5 лет в отделение челюстно-лицевой хирургии ЛОКБ стали чаще обращаться за специализированной помощью люди молодых и среднего возраста с онкостоматологическими заболеваниями.

**А. К. ИОРДАНИШВИЛИ**, *д. м. н., профессор*

*Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова;  
Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург;*

**В. В. ЛОБЕЙКО**, *к. м. н., научный сотрудник;*

**Е. В. ФИЛИППОВА**, *научный сотрудник;*

**Д. А. ЛИБИХ**, *научный сотрудник*

*Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии РАМН*

**A. K. IORDANISHVILI**, *Doctor of Medicine, Professor*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;*

*S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg;*

**V. V. LOBEYKO**, *Candidate of Medicine, research fellow;*

**E. V. PHILIPPOVA**, *research fellow;*

**D. A. LIBIKH**, *research fellow*

*St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology*

**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ТЕРАПИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА И ЯЗЫКА ПОСЛЕ  
КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ НОВООБРАЗОВАНИЙ  
ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ И ЛОР-ОРГАНОВ**

**ASSESSMENT OF SEVERITY OF TENDENCY AND EFFICIENCY OF ORAL MUCOSA  
AND TONGUE THERAPY AFTER COMBINED TREATMENT OF TUMORS OF  
MAXILLOFACIAL AREA AND UPPER RESPIRATORY TRACT**

Оценка степени тяжести и эффективности лечения химио- и радиомукузитов всегда представляла трудности для врачей-стоматологов. Для решения указанной задачи предлагается следующий способ.

На основании жалоб и анализа клинического состояния слизистой оболочки полости рта и языка (СОПРиЯ) предложен индексный способ оценки степени тяжести радио- и химиомукузитов СОПРиЯ, который учитывает следующие симптомы и их оценку в баллах:

1. Болевой синдром: отсутствует — 0; боли в во время приема пищи — 1; боли в СОПРиЯ во время разговора — 5.

2. Нарушения вкуса: отсутствуют — 0; наличие нарушений вкуса (привкус горечи, кислоты) — 1; извращение вкуса — 5.

3. Цвет СОПРиЯ: бледно-розовый — 0; легкая гиперемия — 1; ярко-красный — 5.

4. Влажность СОПРиЯ: влажная — 0; периодическая сухость полости рта — 1; ксеростомия — 5.

5. Наличие патологических изменений на СОПРиЯ: нет — 0; очаговый или сливной эпителиит — 1; эрозивно-язвенный стоматит — 5.

При регистрации симптомов при химио- или радиомукузите осуществляли подсчет суммы баллов и оценивали степень тяжести течения патологии, исходя из полученной суммы баллов: 0 — нет патологии; 1–4 балла — заболевание легкой степени; 5–9 баллов — заболевание средней тяжести; 10–25 баллов — патология тяжелой степени. Кроме определения степени тяжести те-

чения химио- и радиомукозита, для оценки эффективности проводимого лечения в процентном выражении был предложен способ определения эффективности (Э) проведенной терапии при химио- и радиомукозите согласно формуле:

$$\text{Э} = (A - B)/A, \%$$

где А — сумма баллов при клинической оценке степени тяжести течения заболевания до начала лечения; В — то же после проведенного лечения.

Способ прост в применении и может широко использоваться в клинической практике.

УДК 616.31

**А. К. ИОРДАНИШВИЛИ**, *д. м. н., профессор*

*Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова;  
Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург;*

**В. В. ЯНКОВСКИЙ**, *врач-стоматолог*

*Международный медицинский центр «СОГАЗ»;*

**Д. А. ЧЕРНЫЙ**, *научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии  
Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии РАМН;*

**К. О. ДРОБКОВА**, *врач-стоматолог*

*ООО «Альфа-дент»;*

**А. К. ОРЛОВ**, *врач-стоматолог-хирург*

*Поликлиника № 1 ГУВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области*

**A. K. IORDANISHVILI**, *Doctor of Medicine, Professor*

*North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;  
S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg;*

**V. V. YANKOVSKY**, *dentist*

*International Medical Centre «SOGAZ»*

**D. A. CHYORNY**, *research fellow of laboratory of age-related clinical pathology  
St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology;*

**K. O. DROBKOVA**, *dentist*

*Private limited company «Alfa-dent»;*

**A. K. ORLOV**, *dental surgeon*

*Polyclinic № 1 GUV D in St. Petersburg and Leningrad region*

## ОСОБЕННОСТИ НЕКАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У ЛЮДЕЙ ПОЖИЛЫХ И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

### FEATURES OF OLD PEOPLE'S NON-CARIOUS TEETH AFFECTIONS

Помимо кариеса, наиболее распространенной патологией твердых тканей зубов являются некариозные поражения. Если изучению этой патологии зубов в детском возрасте уделяется много внимания, то по вопросам изучения некариозных пораже-

ний зубов у взрослого человека имеются единичные публикации. Следует отметить, что среди некариозных поражений ряд клинических форм этих патологических процессов твердых тканей зубов (повышенное стирание, флюороз, травмы) достаточно

подробно изучены. Разработаны методы их профилактики и лечения. В возникновении же других нозологических форм поражений твердых тканей зубов (эрозии, клиновидные дефекты) ещё много неясного как в отношении их этиопатогенеза, так и методов профилактики и лечения. До сих пор разноречивы сведения о распространенности некариозных поражений твердых тканей зубов среди взрослых людей разных возрастных групп.

Целью настоящего клинического исследования явилось изучение возрастных и половых особенностей распространенности некариозных поражений твердых тканей зуба у взрослого человека.

Для определения частоты встречаемости разных форм некариозных поражений твердых тканей зубов у людей разного возраста проведено стоматологическое обследование 3415 (50,05%) мужчин и 3408 (49,95%) женщин в возрасте от 22 до 87 лет, распределенных на 4 группы: молодых — от 22 до 39 лет; среднего возраста — от 40 до 59 лет; пожилых — от 60 до 74 лет; старческого возраста — от 75 до 87 лет.

В ходе клинического исследования удалось уточнить и представить на обсуждение специалистов эпидемиологические данные по изучению распространенности нека-

риозных поражений твердых тканей зубов (повышенная стираемость, клиновидные дефекты, эрозии, гиперестезия) у взрослых людей разных возрастных групп.

Установлено, что у взрослых повышенная стираемость зубов встречается в 18,63, клиновидные дефекты — в 19,33, эрозии твердых тканей — в 10,96, гиперестезия — в 42,53% случаев. У 6,52% обследованных пациентов отмечено сочетанное поражение зубов, то есть повышенная стираемость совместно с клиновидными дефектами и эрозиями. Сочетание указанных патологических процессов в твердых тканях зубов с их гиперестезией отмечено в 37,68% случаев. Установлены возрастные и половые особенности встречаемости разных форм некариозных поражений твердых тканей зубов у взрослых людей в разные возрастные периоды жизни. Отмечено, что у людей старших возрастных групп, в связи с наличием некариозных поражений твердых тканей, чаще требуются лечебно-профилактические вмешательства, направленные на устранение убыли твердых тканей зубов, путем проведения терапевтических стоматологических мероприятий или зубного протезирования.

УДК 613.6

**Б. Б. РАХИМОВ**, *научный сотрудник*  
*Ташкентская медицинская академия, Узбекистан*

**B. B. RAKHIMOV**, *research fellow*  
*Tashkent medicine academy, Uzbekistan*

## ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА ОЖИРЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

### IDENTIFYING OF RISKS OF CHILDREN AND TEENAGERS' OBESITY

Проблеме ожирения уделяется огромное внимание. Во-первых, это связано с ежегодным увеличением числа людей с избы-

точной массой тела. Во-вторых, ожирение неизбежно приводит к развитию патологии различных органов и систем: сердечно-

сосудистой (атеросклероз, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца — ИБС, метаболический синдром), костно-суставной (остеохондроз, деформирующий остеоартроз), эндокринной (инсулинонезависимый сахарный диабет, сахарный диабет типа-2), иммунной системы и др. патологиям (рак прямой кишки, молочных желез, предстательной железы), репродуктивной и др. (Я. Д. Погорелов и др., 2003; Е. Н. Лобыкина и др., 2007). Установлена несомненная генетическая предрасположенность к ожирению, что подтверждается эпидемиологическими исследованиями (Т. И. Искандеров, Б. М. Маматкулов, 2005).

Вероятность развития ожирения с момента рождения ребенка зависит и от факторов окружающей среды. Грудное вскармливание на ранних этапах жизни и режим питания детей грудного возраста тесно связаны с недостаточной физической активностью и характером питания на последующих этапах жизни в качестве причин, вызывающих ожирение (К. С. Ладодо, 2004). Ожирение является одной из важнейших проблем общественного здравоохранения в XXI веке. Использование целостного подхода к решению данной проблемы позволит принять во внимание все ее аспекты — нарушение питания, физическую активность, а также социально-экономические и социально-политические факторы. Рассматривая их с точки зрения эпидемиологического распространения ожирения как проблемы, выходящей за рамки временных и национальных границ, в частности, вызывающей тревогу, рост частоты проявления ожирения среди детей и подростков, можно считать, что эта проблема представляет угрозу здоровью и благосостоянию будущих поколений. Клиническая картина ожирения изучена достаточно хорошо, но особенности этиологии и патогенеза являются предметом многочисленных теоретических исследований, поэтому выбор наиболее рациональных и эффективных способов ле-

чения вызывает бурную дискуссию среди врачей. В основе лечения любой формы ожирения лежит рациональная диетотерапия, основанная на уменьшении калорийности рациона, степень которой зависит от особенностей питания, выраженности ожирения (индекс массы тела), возраста, уровня физической нагрузки и профессии больного (Е. Н. Лобыкина и др., 2007).

По данным эпидемиологических исследований, в 25 государствах — членах Европейского Союза наблюдаются самые высокие показатели распространенности ожирения: 25% подростков имеют избыточную массу тела, а 15% страдают ожирением (ВОЗ, 2007; Livingstone B., 2003). Таким образом, эпидемия ожирения представляет собой одну из важнейших проблем здравоохранения для всего мира. Каждый год заболевания, связанные с избыточной массой тела, становятся причиной более одного миллиона случаев смерти (IFSO, 2005; Ш. И. Каримов и др., 2007; ВОЗ, 2007).

На земном шаре 22 млн. детей в возрасте от 3 до 18 лет страдают ожирением (Т. Н. Сорвагаева и др., 2005; А. Петеркова и др., 2004).

Известно, что ожирение чаще всего доминирует у городского населения. По данным А. И. Клиорина, в начале 70-х годов ожирения регистрировались у 28% горожан и у 22,3% селян. Данная статистика касалась в основном детского населения и, вероятно, отражала менее подвижный образ жизни городского ребенка и более свободный доступ его к высококалорийным рафинированным продуктам.

Целью нашего исследования является определение факторов риска развития ожирения у детей и подростков. Для этого обследованы 32 девочки и 26 мальчиков в возрасте от 11 до 15 лет, проживающих в г. Ташкенте. 50 детей составили контрольную группу. Дети вначале были обследованы в поликлинике Эндокринологического научно-исследовательского цен-

тра при Министерстве здравоохранения Республики. Больные с ожирением находились на амбулаторном контроле. Диагноз был поставлен на основании анамнестических, антропометрических данных детей и результатов их осмотра гигиенистами, педиатрами и эндокринологами. Во время амбулаторного обследования оценены нутритивный статус, а также самочувствие, активность и настроение больных. Антропометрические исследования включали биоимпедансный контроль состава тела с определением его массы, индекса массы тела (ИМТ), величины окружности талии и бедер (ОТ/ОБ), количества жировой массы. Измерения проводили с использованием антропометра Мартина, калипера, стандартных медицинских весов.

Полученные данные статистически обработаны на компьютере Pentium IV Microsoft office Excell — 2003.

По данным исследования, установлен избыток массы тела среди всех 32 девочек и 26 мальчиков от 11 до 15 лет. Среди детей школьного возраста и подростков отчетливо выявлено преобладание ожирения у девочек, и здесь половое соотношение достигает 2:1. В этом случае предрасполагающим фактором служит большая выраженность подкожного жирового слоя у девочек в периоды новорожденности и полового созревания.

Если говорить об эпидемиологии различных типов (форм) ожирения, то самой распространенной является экзогенно-конституциональная (или простая) форма ожирения, удельный вес которой составляет 75–97% случаев. У наших обследованных установлен диагноз экзогенно-конституциональное ожирение I–II степеней с трех-четырех лет от рождения.

Установлена несомненная генетическая предрасположенность к ожирению,

что подтверждается эпидемиологическими исследованиями. Механизмы генетического влияния могут быть связаны с различиями в соматотипе, клеточным составом жировой ткани, гиперфагией, вкусовой чувствительностью, гипергликемией, гиперинсулинизмом, гипометаболизмом и энзиматическими различиями в липогенезе и липолизе. Риск развития ожирения у ребенка достигает 80%, если оно наблюдается у обоих родителей. Риск составляет около 50%, если ожирением страдает только мать, около 40% — при ожирении у отца и примерно 7–9% при отсутствии ожирения у родителей.

Среди подростков, находившихся под нашим наблюдением, у 52% матерей было выявлено ожирение II степени, 38% — ожирение II степени у обоих родителей, у 20% наблюдалось экзогенно-конституциональное ожирение I–II степени, у родителей которых ожирения не обнаружено.

Хорошо известно наличие семейных форм ожирения, при которых коэффициент наследования достигает 25%, что свидетельствует о достаточно высоком вкладе генетических факторов в развитие данного синдрома. У наших обследованных 4% составили семейную форму конституционально-экзогенного ожирения.

Таким образом, широкое распространение ожирения, большое количество осложнений, связанных непосредственно с избыточной массой тела (сердечно-сосудистые, обменные и эндокринные), гетерогенность его форм определяют необходимость поиска критериев ранней диагностики и выделения групп риска развития ожирения, его ранних метаболических осложнений и проведение профилактических мероприятий по их предупреждению, а значит, и улучшению качества и увеличению продолжительности жизни.

# ХРОНИКА CHRONICLE

---

## Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие во III Уральском международном экологическом конгрессе «Экологическая безопасность промышленных регионов», который состоится 29 мая — 31 мая 2015 г. на теплоходе «Владимир Маяковский».

На конгрессе планируется обсуждение экологических вопросов на следующих секциях:

1. Геоэкологические и инженерно-экологические аспекты экологической безопасности.
2. Биологические и медицинские аспекты экологической безопасности.
3. Социально-экономические и правовые аспекты экологической безопасности.

К началу конгресса планируется издание сборника научных статей. Объем материалов для публикации не должен превышать 5 страниц текста, набранного на компьютере в формате Microsoft Word 2003–2013.

### *Правила оформления докладов:*

шрифт — Times New Roman, размер 14 пт, интервал одинарный; все поля — 2 см; порядок расположения текста: 1-я строка — название прописными (полужирными) буквами 14 размера; 2-я строка — автор (ы) — фамилия, имя, отчество (E-mail) — по центру;

3-я строка — название организации — по центру. Иллюстрации (для растровых изображений разрешение не менее 200 dpi) вставляются в текст. Ссылки на литературу указывать в квадратных скобках в виде номера из списка, составленного по алфавиту. Количество ссылок допускается не более 5. Страницы не нумеруются. Оргкомитет оставляет за собой право отклонять заявки и материалы, не соответствующие тематике конгресса и оформленные не по правилам.

Заявку на участие в конгрессе с указанием секции и темы доклада присылать до **15.03.2015 года по E-mail: Semyachkov.A@ursmu.ru**. Материалы докладов (с краткой аннотацией на русском и английском языках объемом не более 10 строк) будут приниматься до **23.03.2015 года** только по E-mail: Semyachkov.A@ursmu.ru. При отправке запрашивайте подтверждение о получении сообщения.

**Организационный взнос** для участников конференции установлен в размере 1500 руб., для молодых ученых до 35 лет — 1000 руб. Оргвзнос включает публикацию статей, раздаточный материал, транспортные расходы, кофе-брэйк. Для участников из России и стран СНГ оргвзнос необходимо перевести до **01.04.2015 г.** с пометкой «**За участие в конгрессе «Экологическая безопасность промышленных регионов»**». Для участников из зарубежных стран взнос составляет 50\$ и оплачивается по приезду.

Взнос за публикацию статьи до 5 страниц (заочное участие в работе конференции) в размере 700 руб. необходимо перевести на указанный счет до **01.04.2015 г.** с пометкой «**За заочное участие в конгрессе «Экологическая безопасность промышленных регионов»**». Материалы докладов с указанием секции будут приниматься до **15.04.2015 г.**

Реквизиты для перечисления средств:

**Свердловское областное отделение Общественной организации — Международная Академия наук экологии, безопасности человека и природы (СОО ОО МАНЭБ).**

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, пер. Университетский, д. 9, к. 2102

Тел/факс: 8(343) 257–16–76

ИНН 6671132221

КПП 667101001

Банковские реквизиты:

ОАО «УРАЛЬСКИЙ БАНК РЕКОНСТРУКЦИИ И РАЗВИТИЯ» г. ЕКАТЕРИНБУРГ

Р/счет 40703810100000000940

К/счет 30101810900000000795

БИК 046577795

План проведения конференции и научная программа будут окончательно сформированы после согласования с докладчиками и высланы Вам в следующем информационном письме.

### *Приложение*

Рейс Пермь — Чайковский — Пермь,  
отправление — 29.05.2015, прибытие — 31.05.2015

Тип каюты	A3	A2/2	A2(III)	A2(II)	A2(I)	A1(II)	A1(I)	Полу-люкс	Люкс
Расположение по палубам	нижняя	средняя	главная	средняя	шлюпочная	средняя	шлюпочная	средняя	средняя
Количество мест в каюте:	3-местная	2 яр. 2-мест.	2-местная	2-местная	2-местная	1-местная	1-местная	п/люкс	люкс
<b>Стоимость круиза</b>	<b>7900</b>	<b>8800</b>	<b>9300</b>	<b>9700</b>	<b>10100</b>	<b>14800</b>	<b>15600</b>	<b>20200</b>	<b>24300</b>

#### **Оргкомитет**

Россия, 620144 г. Екатеринбург, ул. Куйбышева 30, Уральский государственный горный университет, кафедра геоэкологии

Тел. (343) 257–16–76

Semyachkov.A@ursmu.ru

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ СТАТЬИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ЭКОЛОГИЯ И РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА»

Журнал «Экология и развитие общества» издается в соответствии с планом изданий, утвержденным президентом МАНЭБ в сроки, регламентированные агентством «Роспечать».

К статье прилагаются: экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати; отзыв специалиста сторонней организации; анкеты авторов (ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание, e-mail, почтовый адрес, контактные телефоны) и договор о предоставлении персональных данных. Авторы высылают статьи (распечатки на бумаге, электронные версии, сопроводительные документы) в РИЦ МАНЭБ).

Рукописи рецензируются редакционным советом сборника.

Рукописи, не принятые к печати, авторам не возвращаются.

За публикацию статей плата с аспирантов не взимается.

Гонорары за опубликованные в сборнике статьи не выплачиваются.

Объем статьи не должен превышать 0,5 авторского листа.

Состав статьи: УДК, название статьи и данные анкет авторов на русском и английском языках, реферат на русском и английском языках (по 5–10 строк), ключевые слова на русском и английском языках, собственно текст, библиографический список на русском и английском языках.

Авторы представляют набор статьи на электронном носителе в текстовом редакторе Word приложения Windows (Windows 2000, Windows 2003) и распечатку статьи на бумаге через 1,5–2 интервала (А4, набор 16 x 24,5 см).

Стиль основного текста: шрифт набора — Times New Roman, размер шрифта — 12 кегль, обычный, межстрочный интервал — 1,5; абзацный отступ — 1,25 см; запрет висячих строк; автоматический перенос слов (**категорически запрещается делать переносы вручную**); выравнивание — по ширине (только **автоматически!** в данном случае недопустимо использование пробелов, табуляции и т. д.). При наборе текста необходимо помнить, что клавиша Enter (перевод строки) используется только в конце абзаца! Для нумерации при перечислении **не пользоваться списком!** Инициалы от фамилии, наименования от единиц отбиваются **жестким пробелом: Ctrl + Shift + пробел**.

Стиль таблиц: Times New Roman, 9 кегль, обычный. Информацию в таблицах давать не единым массивом, а построчно, т. е. **не набирать все данные в одной строке!!!** Не сокращать слова. Размер таблиц должен соответствовать формату набора: не более 16×24 либо 7,3×24 см.

Сноска задается автоматически, шрифт — Times New Roman, 9 кегль, обычный.

Стиль набора формул: шрифт — Times New Roman, 12 кегль обычный, крупный индекс — 8 кегль, мелкий индекс — 7 кегль, крупный символ — 20 кегль, мелкий символ — 12 кегль. Редактор формул — только **Equation 3**. Латинские буквы набирают курсивом, обычным; русские, греческие буквы, цифры и химические символы, критерии подобия — прямым, обычным. Это правило распространяется и на набор индексов в символах.

Библиографический список (литература) составляется в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТ 7.1–84 с изменением № 1 от 28.05.99. На всю приведенную литературу должны быть ссылки в квадратных скобках в тексте статьи.

Иллюстрации представляются готовыми для печати в виде компьютерной графики. Редактор, в котором выполнены иллюстрации, должен быть совместим с редактором Word. Размер иллюстраций должен соответствовать формату набора: не более 16×24 либо 7,3×24 см. Все рисунки должны иметь подрисовочные подписи.

**Все цветные рисунки должны быть переведены в черно-белый вариант**, для этого каждый элемент, выделенный цветом, необходимо заштриховать различными «узорами». Тоновые рисунки не принимаются.

## ПОРЯДОК РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ РУКОПИСЕЙ

1. Организация и порядок рецензирования.

Представленная автором рукопись направляется на рецензию членам редколлегии, курирующим тематику данного тома, или экспертам — ученым и специалистам в данной области (доктору, кандидату наук).

Рецензенты уведомляются о том, что направленные им рукописи являются частной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению.

Рецензентам не разрешается снимать копии с поступивших рукописей, передавать рукописи на рецензирование другим лицам без согласования с главным редактором.

Рецензирование проводится конфиденциально. Рецензия носит закрытый характер и предоставляется автору рукописи по его письменному запросу без подписи и указания фамилии, должности, места работы рецензента. Рецензия может быть представлена по соответствующему запросу экспертных советов в ВАК РФ.

При наличии в рецензии указаний на необходимость исправлений рукопись направляется автору на доработку. В этом случае датой поступления в редакцию считается дата возвращения доработанной рукописи.

Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается председателем редколлегии тома, а при необходимости — редакционным советом и редколлгией.

Автору рукописи, не принятой к публикации, редколлегия направляет по его запросу мотивированный отказ.

Не подлежат рецензированию:

- статьи членов Российской академии наук;
  - статьи, рекомендованные к публикации научными форумами и конференциями.
- Рецензентом не может быть автор или соавтор рецензируемой работы.

Не допускаются к публикации рукописи, оформленные с нарушением принятых правил издания.

После принятия решения о допуске статьи к публикации председатель редколлегии тома информирует об этом автора и указывает сроки публикации.

Оригиналы рецензий хранятся в редколлегии в течение трех лет.

Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются председателем редколлегии тома с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статей (но не более месяца со дня поступления рукописи).

2. Требования к содержанию рецензии.

Рецензия должна содержать квалифицированный анализ материала рукописи, объективную аргументированную оценку.

В заключительной части рецензии должны содержаться обоснованные выводы о рукописи в целом и четкая рекомендация о целесообразности ее публикации в сборнике.

Рецензент может дать дополнительные рекомендации автору и редакции по улучшению рукописи. Замечания и пожелания рецензента должны быть объективными и принципиальными, направленными на повышение научного и методического уровней рукописи.

В случае отрицательной оценки рукописи рецензент должен обосновывать свои выводы.

3. Взаимодействие авторов и рецензентов.

По письменному запросу автора рецензии высылаются без указания фамилий рецензентов. Если автор желает возразить рецензенту, он может прислать в редколлегию письмо, которое должно быть передано рецензенту в течение двух недель. Рецензент может по своему усмотрению ответить автору лично, передать ответ через редколлегию или не отвечать.

Рукопись, не принятая к печати, авторам не возвращается.

**Учредитель:**

Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ)

**ИЗДАНИЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзором)

Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-41723 от 20.08.2010

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

199026, Санкт-Петербург, 26 линия, д. 9-А. Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы.

Телефон для справок: (812) 322-04-51. Факс: (812) 322-00-77

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

При перепечатке ссылка на журнал «Экология и развитие общества» обязательна.

**FOUNDER:**

International Academy of Ecology, Man and Nature Protection Sciences (IAEMNPS)

**PUBLICATION IS REGISTERED**

Federal service on supervision in sphere of communication, information technology and mass communications (Roskomnadzor)

Registration certificate ПИ № ФС77-41723, 20.08.2010

**EDITORIAL OFFICE ADDRESS:**

International Academy of Ecology, Man and Nature Protection Sciences

26 line V.I., 9a, Saint-Petersburg, 199026

Tel. (812) 322-04-51, fax. (812) 322-00-77

e-mail: [maneb@mail.ru](mailto:maneb@mail.ru)

Reprinting of materials should be permitted by editorial board of the journal.

Заказ № 1446

Подписано в печать 24/02/2015

Тираж 500 экз. Гарнитура Times New Roman

Формат 60×90 1/8

Отпечатано в типографии «Art-Xpress»

199155, Санкт-Петербург, В.О., ул. Уральская, 17, офис 4

E-mail: [zakaz@art-xpress.ru](mailto:zakaz@art-xpress.ru)

<http://www.art-xpress.ru>

ISBN 978-5-93048-056-6