

---

*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>Захарьяшев В.И.</b> , к.э.н.	<b>Максимов А.С.</b> , к.т.н., доцент
<b>Иванов М.А.</b> , д.г.-мин.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 St.-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 <b>Горшков Л. К.</b> ,	д.т.н., проф.
Первый зам. гл. редактора <b>Лучкевич В. С.</b> ,	д.м.н., проф.
Заместитель гл. редактора <b>Толстунов С. А.</b> ,	к.т.н., доц.
Ответственный секретарь <b>Лушанкин В. И.</b> ,	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; краткие сообщения.

Для специалистов в области экологии и безопасности, студентов, магистрантов и аспирантов всех форм обучения, а также для широкой читательской аудитории, интересующейся 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; brief reports.

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.

Заключение экспертизы постоянно действующей технической комиссии  
от 15.04.2015 Протокол № 1

ISBN 978–5–93048–062–7

© Авторы публикаций, 2015

ISSN 2312-654X

© Международная академия наук экологии,  
безопасности человека и природы (редакци-  
онная подготовка, обложка), 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

*Мясников Ю.Н., Петров Н.В.*

**Управление рисками в природе, в обществе, в научных экспериментах . . . . .** 7

*Филиппов В.Л.*

**Сохранение психического здоровья населения в условиях массивной деформации общественного сознания . . . . .** 28

### ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

*Горшков Л.К., Молчанов А.А.*

**Передача плазменно-импульсного воздействия на продуктивные пласты углеводородов в режиме колебательного движения системы с распределёнными параметрами. . . . .** 38

*Зотов Л.Л., Янчеленко В.А.*

**Газовые топлива и снижение токсичности выбросов транспортных дизельных двигателей. . . . .** 46

*Крафт Л.Н., Меркер Э.Э.*

**Развитие горно-металлургического комплекса и проблемы промышленной экологии. . . . .** 53

*Толстунов С.А.*

**Влияние скорости подвигания длинных очистных забоев на газовыделение в призабойное пространство . . . . .** 57

*Хорошев В.Г., Погодин Н.П., Гатин Р.И., Шалларь А.В.*

**Отечественное судовое оборудование для предотвращения загрязнения морских экосистем балластной водой . . . . .** 63

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ

*Карев Ф.А., Иорданишвили А.К., Солдатова Л.Н.*

**Особенности реабилитации взрослых людей с коморбидной патологией . . . . .** 73

### ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

*Тихонов М.Н., Рылов М.И.*

**Проблемы радиационного терроризма в современном мире . . . . .** 77

### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

*Батманов М.И., Балахонов С.И.*

**К вопросу об оптимизации лечения людей старших возрастных групп со злокачественными новообразованиями лица и челюстей . . . . .** 84

**Правила оформления рукописи статьи для публикации в журнале «Экология и развитие общества» . . . . .** 86

**Порядок рецензирования рукописи . . . . .** 87

## CONTENTS

### GENERAL QUESTIONS OF ECOLOGY

*Myasnikov Yu.N., Petrov N. V.*

**Risk management in nature, in society, in scientific experiments** . . . . . 7

*Philippov V.L.*

**Preservation of population's mental health under the conditions of massive deformation of social mind** . . . . . 28

### ENGINEERING ECOLOGY

*Gorshkov L.K., Molchanov A. A.*

**Transfer of plasma and impulse impact on productive layers of hydrocarbons in the mode of oscillatory motion of a system with the distributed parameters** . . . . . 38

*Zotov L.L., Yanchelenko V. A.*

**Gas fuels and decrease in toxicity of emissions of transport diesel engines** . . . . . 46

*Kracht L.N., Merker E. E.*

**Development of mining and metallurgical complex and problems of industrial ecology** . . . . . 53

*Tolstunov S.A.*

**Influence of the rate of advance of the long faces on gassing in the wellbore space** . . . 57

*Khoroshev V.G., Pogodin N. P., Gatin R. I., Shallar A. V.*

**National shipboard equipment for the prevention of pollution marine ecosystem ballast water** . . . . . 63

### ENVIRONMENTAL PROTECTION AND HEALTH

*Karev F.A., Iordanishvili A. K., Soldatova L. N.*

**Features of rehabilitation of adults with comorbid pathology** . . . . . 73

### EMERGENCY SITUATIONS AND SAFETY

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

**Problems of radiation terrorism in the modern world** . . . . . 77

### BRIEF REPORTS

*Batmanov M.I., Balakhonov S. I.*

**Optimization of treatment of people of the senior age groups with malignant tumours of face and jaws** . . . . . 84

**Rules of article's design for publication in the journal "Ecology and society's development"** . . . . . 86

**Reviewing order** . . . . . 87

# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

## General questions of ecology

УДК113+141.2

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

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

**Н. В. ПЕТРОВ**, *д. т.н., профессор, [algalnik@yandex.ru](mailto:algalnik@yandex.ru)*

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

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

*Krylov State Research Centre, St. Petersburg*

**N. V. PETROV**, *Doctor of Engineering sciences, Professor, [algalnik@yandex.ru](mailto:algalnik@yandex.ru)*

*International Academy of Sciences of ecology and safety of man and nature, St. Petersburg*

### УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ПРИРОДЕ, В ОБЩЕСТВЕ, В НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ

Анализ накопившихся нерешённых проблем, связанных с энергетическим кризисом, с риском управления развитием социальных обществ, с проблемами здоровья людей, риска научных экспериментов, изменением климатом и роста стихийных бедствий показывает настоятельную необходимость изменить воззрение на организацию Космоса. Необходимо признать, что жизнь на Земле является логическим следствием жизни Космоса. Риски как чьи-либо действия возникают сознательно, либо по халатности, либо с непременным желанием получить выгоду от внедрённого мероприятия при отсутствии общего представления о закономерностях течения живого процесса. Ход эволюции жизни остановить нельзя, но его можно контролировать, руководствуясь основным законом жизни Космоса.

*Ключевые слова:* риск, закон жизни, магнитное управление, двойственность, ритм.

### RISK MANAGEMENT IN NATURE, IN SOCIETY, IN SCIENTIFIC EXPERIMENTS

Analysis of the backlog of unresolved problems related to risk management social development of societies, the problem of human health, the risk of scientific experiments, with the logical problem of climate change and growth of natural disasters shows the urgent need to change the Outlook on the cosmos. We must recognize that life on Earth is a logical consequence of living space. Risks whose actions occur deliberately or due to negligence, or with the inevitable desire to benefit from the implemented activities in the absence of a General idea of the patterns of the living process.

*Keywords:* the law of life, magnetic, duality, rhythm.

В современном обществе накопилось много нерешённых проблем, связанных с *риском управления развитием социальных обществ*, здоровьем людей, научным ми-

ровоззрением, *риском научных экспериментов*, изменением климата и ростом стихийных бедствий. Риски как чьи-либо действия возникают сознательно, либо по халатности,

либо с непременным желанием получить выгоду от внедрённого мероприятия. При этом, помимо независимых от человека природных опасностей, появляются опасности от рискованных мероприятий в производственной деятельности, либо от рискованных научных экспериментов, включая психические и генные эксперименты на людях. Важной параметрической характеристикой рискованных решений является их прямая зависимость от опыта и накопленных знаний. Риск — это практический эксперимент при отсутствии или недостаточном знании о конечном результате действия.

Все проблемы современного человечества вырастают из одного корня — в современном научном мировоззрении отсутствует понятийное знание о реальном живом процессе, нет научного представления о происхождении жизни, нет определения самому явлению жизни, а потому отрицается как внешнее природное управление живыми явлениями, так и существование энергоинформационного пространства Земли, Космоса, Вселенной. И потому, когда плохо с погодными условиями, возникает желание управлять погодой самостоятельно, строить фантастические экраны на орбите Земли, чтобы защитить планету от солнечных лучей, якобы являющихся причиной современного потепления и таяния полярных льдов и горных ледников. Предлагаются варианты распыления аэрозолей в атмосфере, чтобы разгонять облака в каком-то локальном месте, влияя на развитие циклонов. Возникают рискованные амбициозные проекты типа повернуть вспять северные реки, либо «строить умные города» на деньги налогоплательщиков под управлением частного капитала. Частные города, частные лаборатории, частные армии, кто-то хочет иметь и частные владения на Луне, а кто-то — получить и Землю в частное владение.

Изучив астероидную обстановку в околоземном космическом пространстве, некоторые учёные на полном серьёзе пред-

лагают взорвать ядерные боеприпасы на Луне, чтобы отодвинуть её от Земли и дать опасному астероиду свободно пролететь мимо планеты. Другие предлагают отправить водородные бомбы на Солнце, чтобы влиять на его активность. Отмечено многими исследователями как факт — появление *реакции Солнца усилением его вспышечной активностью* всякий раз, когда на орбите Земли затевается тот или иной опасный эксперимент. Одновременно магнитные бури в поле планеты сопровождают реакции Солнца, планета держит связь с Солнцем. Предлагается целая программа подрыва астероидов при их подлёте к Земле. И всё это с желанием сохранить свою среду обитания на Земле в неприкосновенности вместо того, чтобы внимательно изучить ритм эволюции планеты и понять своё предназначение.

**Все стороны социальной жизни людей, их политика и динамика поведения, мировоззрение и безопасность зависят от погодных условий, от изменения климата.** Коммунальное хозяйство городов и крупных поселений, полёты в атмосфере и космосе, транспорт и добыча углеводородного сырья, развитие атомной энергетики, ведение сельского хозяйства и организация больших производств, личный отдых — вся биосфера зависит от погоды и погодных условий, от климата Земли. **Так надо же прислушаться к тому, что говорит планета человеку.**

Человеку уготовлена *не роль* статиста или наблюдателя по фиксированию природных явлений, наносящих ощутимый ущерб его экономической деятельности, а роль ученика, способного усвоить наставления мудрого Учителя. Среда обитания побуждает людей думать, глубоко вникать в суть явлений Природы, познавать ею же созданные законы, чтобы риск принятия решений был сведён до минимума. Следует найти и понять причину таких действий, требуется понять, что проявление атмосферных явлений — это не жестокость Земли в отно-

шении человека, а следствие её внутренних живых процессов.

Многие высокообразованные люди считают, что они не только смогут, но и просто обязаны управлять природой планеты и всей биосферой, погодными условиями, поведением комет и астероидов, социальным поведением человечества, **чтобы беззаботно жить в комфортных условиях**. При этом используется трафарет какой угодно демократии, «защиты прав и свободы человека» с целью повышения благоприятных условий проживания и благосостояния. Многие из учёных считают, что надо спасать вымирающих существ биосферы, исчезающих по причине изменения спектра Солнца в ультрафиолетовом диапазоне. Возникло страстное желание обрести долголетие и даже бессмертие с тем, чтобы быть только простыми наблюдателями событий на Земле. Тратятся фантастические средства на проведение биологических исследований с этой целью. Высокие достижения в области микроэлектроники пробудили нездоровое желание повелевать теперь уже самими людьми, используя чипы и космическую систему глобальной навигации. Риск получить новые проблемы очевиден. Люди сами себе создают трудности, чтобы потом успешно (или не очень) с ними бороться, тогда как эволюция Земли идёт своим чередом, преподнося всё новые и новые проблемы.

Число погибших и экономический ущерб от роста стихийных бедствий, аварий и катастроф, от разного рода новых и старых заболеваний заставляют учёных и специалистов, работающих в области наук о Земле, серьёзно задуматься о причинах проявления столь грозных для жизни людей явлений. Становится понятным, что проблема геодинамических событий в безопасности жизнедеятельности становится столь актуальной, что её решение связано уже с необходимостью развития фундаментальных знаний в области процессов, протекающих и связанных с электромагнитными струк-

турами Земли, Солнечной системы и Космоса. **Требуется знание свойств электромагнитных сил всеми учёными в разных областях знания, одной гравитации уже недостаточно: человечество переходит на новый энергоинформационный уровень.**

Где та опасная черта, граница, которую нельзя переступить, чтобы не спровоцировать ещё большие опасности? **В знании вся сила**. Поскольку современная парадигма не позволяет этого сделать, то следует изменить точку зрения на высокоорганизованные космические процессы, **осознать, что жизнью охвачен весь космос**. И все вопросы найдут объяснение, поскольку живой процесс обладает логической целесообразностью. Энергоинформационное взаимодействие или гармоничное существование позволяет избежать рисков в живом процессе.

Рассмотрим существо проблем управления рисками в современный период.

**Попытки управлять ураганами.** В тропической зоне Земли (система океан – атмосфера) постоянно зарождаются и развиваются мощнейшие вихревые образования — тропические циклоны. Они играют ключевую роль в динамике развития погодноклиматических условий на всей планете, наносят ощутимые потери в жизнедеятельности людей. Люди решили бороться с ними [2]. Так, США в течение 20 лет (1963–1983) пытались активно воздействовать на тайфуны и циклоны, используя всю мощь своих военно-воздушных сил, базирующихся в Атлантике и в Тихом океане. Но грозные явления Природы возникали с поразительной регулярностью, как будто по мановению волшебной палочки. В результате такого противостояния был получен богатый экспериментальный материал и зафиксирован **полный конфуз** человека: тайфуны зарождаются и поныне с той же регулярностью.

Понять эту *регулярность* можно, понимая Землю как мощную автоколебательную электромагнитную систему, ко-

торая формирует своё поле направленных излучений в поясе экватора шириной  $\pm 30^\circ$ . Именно в этом поясе высвобождается энергия незатухающих автоколебаний, возбуждаемых в полярных районах и охватывающих всю планету, вплоть до экватора. Здесь, на 30-ых параллелях, в поясе магнитного экватора энергия автоколебаний Земли в виде мощных энергетических вихрей стремительно вырывается из недр и, достигая высоты 1000 км в ионосфере, возбуждает резонаторную систему (в виде радиационных поясов) **плазменного механизма солнечно-земных связей**. Земной шар является дипольной системой, мощной приёмо-передающей энергоинформационной системой. Тайфуны и циклоны есть следствия высвобождения энергии автоколебаний планеты в тропической зоне.

Современное общество, осваивая всё новые и новые образцы техники, оказывается не подготовленным *к последствиям внедрения новых технических решений*. Возникают конфликтные ситуации не только между потребителями и изготовителями, но и между инженерной практикой и научной теорией. Новые разработки сильно давят на неповоротливую теорию, и возникают новые конфликтные ситуации. Свято место пусто не бывает, и в конце 60-х годов XX в. **возникла и стала активно развиваться оппозиция новым технологиям**. В результате появился новый доходный рынок для прикладной науки: *экспертиза риска и общественной позиции* по отношению к технологическим рискам. Потребность в этой *независимой от государства* экспертизе исходила от компаний и институтов, связанных с разработкой и внедрением новых технологий, которые стали предметом общественной критики и бурного недовольства.

И в 1999 г. был создан Международный совет по управлению рисками (International Risk Governance Council — IRGC), назначение которого — обеспечение независимого и инновационного подхода к

управлению рисками. В 2003 г. этот Совет был провозглашён как независимая (**то есть бесконтрольная!**) организация в виде **частного фонда** в Женеве. Частный, никому неподконтрольный орган занимается развитием концепции управления глобальными технологическими рисками независимо от типов рисков и особенностей отдельных стран и организаций. В его функцию входит разработка политических рекомендаций для государственных руководителей, принимающих решения на правительственном уровне. **А почему умные руководители государств так уверены, что эта частная, пусть и международная, организация, может обладать истиной в последней инстанции?**

Для достижения *поставленных целей* частный Международный совет привлекает к своей работе представителей правительств, промышленных и неправительственных организаций, чтобы понять в широком смысле, как можно управлять возникающими глобальными рисками для здоровья людей и их безопасности, природы, социального общества в целом. Как избавить людей от голода? **Совет был простой — прекратить государственное субсидирование сельского хозяйства** (наши «думцы» немедленно воспользовались этим советом). На практике это означает простое вымирание от голода, и когда голодать станет некому, то проблема будет **«решена»**. **В реальности** Агропром является основой государственной системы. **Риск от исключения дотаций в Агропром чреват огромными опасностями**. Агропром не может быть *нерентабельным*, как это принято говорить и думать недалёковидным политикам и комбинаторам, его прибыль не в денежных выражениях, **а в здоровье нации**. Понимая это, можно избежать риска голода.

Современная проблема управления рисками сводится к оценке того, *как болезненно воспринимаются индивидами и организациями последствия от проди-*

мых мероприятий по управлению рисками. Так возникла новая опасность в системе управления рисками жизни в социальном обществе и в принятии технически обоснованных решений, теперь ни за что не отвечающим и никому не подотчётным частным Международным советом. В последнее время стало уже правилом создание и частных вооружённых формирований, ни перед кем не отвечающих за свои действия и практически никому не подчиняющихся. Предполагаются частные умные города и поселения, частные космические агентства по запуску космических аппаратов. Частная собственность узаконена как неприкосновенная, нужно «защитить богатых». **Законом же разрешены и «воры в законе».** Капиталистическая система хозяйствования не способна решить проблему риска ни в жизни социального общества, ни в технике. Снижение риска возможно только **в социалистической формации**, построенной по типу живой системы. Познать необъятный мир космоса можно, только познавая себя, свою физиологию, свою психику, своё энергоинформационное взаимодействие с природой. **Общество — это живая система, поскольку она состоит из живых людей.**

Обычно вопрос о рисках рассматривался лишь в рамках *теории принятия решений* с чисто математическим описанием, да и то только с целью использования в сфере экономического (опять же частного) страхования рисков. В настоящее время в обсуждение этой темы включились, кроме математиков и экономистов, также юристы, инженеры и психологи с социологами. Появилась **искусственная проблема управления людьми** в новых социальных условиях с целью создания научно-образовательных обществ, «умных городов и поселений», а в теории вопроса о рисках появилась необходимость дать определение самому этому понятию. **Что же такое риск?**

Иррганг Б.В. своей работе [1] дал обобщающее рассуждение по этому во-

просу. *«Внедрение технических и научных инноваций неизбежно сопряжено с опасностями. Ошибочные оценки происходят из-за ошибок в распознавании угроз в силу переоценки полноты современных научных знаний, так как проведенные на основе неполной информации вероятностные оценки могут быть неудовлетворительными. Кроме того, зачастую приходят к неправильной оценке побочных эффектов и взаимодействия с внешними факторами, к недостаточному учёту человеческих заблуждений и неправильной оценке реакции людей на сами меры безопасности. К тому же появляются общие проблемы оценки риска, а именно: отсутствие единых и непротиворечивых стандартов оценки рисков и их величины, разномастное и непоследовательное обращение с особенно негативными случайными событиями, вероятность появления которых весьма мала, нарушение общеизвестных принципов рационального принятия решений, отклонения в восприятии «реальных» и «просто ощущаемых» рисков, колебания и непостоянство в оценке преимущества различной степени риска и непостоянство монетарной оценки утраты человеком жизни или понижение качества жизни. Уклонение от учёта рисков имеет цену и создаёт издержки. Необходимо организация, по крайней мере, контроля в этой области. Возникает вопрос, на каких основаниях и какие риски нужно редуцировать прежде всего, вопрос возможного конфликта между индивидуальными правами и общественными рисками».* Но Иррганг либо лукавит, либо сам не знает, что никакая, тем более частная, организация не спасёт от риска принятия решения, если она руководствуется тем же отсталым мировоззрением. Необходимо понять ход эволюции людей на эволюционирующей планете, осознать целесообразность живого процесса в космосе, ибо все мы являемся его жителями. Сила разума состоит в знании живого процесса.

**Инновационный риск внедрения идеи «умного города».** Сама идея формирования «умного города» весьма полезна уже потому, что служит основой наведения порядка и организованности в обществе на основе самых совершенных технологий. Но незнание законов эволюции Земли и людей создали условия чрезвычайной опасности превращения «умных городов» в своеобразные резервации для людей (будь то элитарные сословия или обычные люди) **под управлением электронных правительств.** Люди попадают в полную зависимость от технических роботов, и сами становятся роботами.

Тем не менее, *«во многих странах реализуются амбициозные проекты по развитию современной городской инфраструктуры на базе широкого использования достижений современных технологий... Эта концепция получила название «умный город» (Smart City). В качестве основных её составляющих можно выделить энергосбережение, экологичность, безопасность, доступность разнообразных услуг и электронное правительство, что обеспечивает комфортность проживания в таком городе»* [8]. Масштаб проектов разный, но их цели схожи: потребительское комфортное удобство, но дорогое для жителей; повышение качества управления для власти **(не надо самим загружать себя работой)** и экономия **(нажива за счёт людей)** для собственников и операторов городских систем. Проблема усложняется передачей «умного города» в частную собственность. «Умный город» вместе со всеми его жителями и их удобствами в личной собственности **олигарха** становится непривлекательным. Кроме того, реализация идеи «умного города» достигается переложением финансовой нагрузки (расходов на содержание и обслуживание) на самих жителей. Дорого и ненужно для эволюции человека.

Дополнительно ко всему возникла проблема управления людьми в «умном

городе». Слово «умный» не означает наличие мудрости или разума. Сначала надо создать схему-систему общества, иначе результаты будут разными, диаметрально противоположными. Всё зависит от того, что в итоге желает получить власть от такого управления. Любая эволюционирующая система должна и обязана обладать преемственностью развития предыдущей системы, чтобы получить целесообразный и логически обусловленный результат, иначе возникнут многочисленные трудности. **А в нынешней России предыдущей системой была социалистическая система хозяйствования.** Если за образец брать капиталистическую систему западного образца, то «умный город» — это город для элиты с большими деньгами. Если наследовать более **прогрессивную социалистическую систему**, то подход к реализации «умного города» будет другой. Электронное правительство — это автоматическая система с заложенной программой развития, и эта программа **не может** развиваться сама в обществе из живых людей, находящихся в настоящее время в стадии эволюции. Поэтому «умный город» в современной реализации — это высокотехнологическая резервация для биологических автоматов-роботов. И людей, согласно этой логике, надо превращать в автоматические устройства, безропотных, абсолютно послушных электронному правительству. **Абсурд налицо, хотя в этом проекте и задействованы огромные деньги налогоплательщиков и тысячи высоко квалифицированных специалистов.**

Система управления жизнью людей в условиях их личного, пусть высоко умного, дома подразумевает наличие внешней городской системы жизни со всей её инфраструктурой. Система общества не будет умной и живой, если исходить только из потребительских позиций умного дома. Любая индивидуальность, а человек — это индивидуум, задействована в общей госу-

дарственной системе, и там правила поведения и жизни те же самые, что и для личного существования, иначе не будет гармонии и всегда будет конфликтная ситуация с желанием снять создавшееся напряжение. И весь механизм управления умным городом, каким бы совершенным он ни был, не будет работать. Инновации должны быть обусловлены самим ходом эволюции людей и планеты. Для этого надо знать закон живого процесса [3, 4].

Требуется мудрый город в мудром обществе. Умом же, в отличие от мудрости, обладают как добропорядочные люди, так и высокообразованные злодеи, жаждущие жить за счёт других. Поэтому система социально направленного умного города должна быть мудро сориентирована с законами природы, с законами космоса, в условиях которого живут Земля и все её обитатели. **Мудрость человек получает от природы, другого источника знаний у человека просто нет.** А в природе Земли и Космоса существует только закон сохранения живого процесса или жизни, энергии и информации о технологии живого процесса. Мудрость не какой угодно информации, а только той, которая является позитивной, способствующей целенаправленной эволюции развития разума и разумного поведения. Креативная информация космоса обеспечивает непрерывное творение, культуру, моральное и этическое поведение. А это и есть разумное (или мудрое) и нравственное поведение с минимальной дозой зла, неудобств и дисгармонии. Злой ум творит только зло, он не способен, да и не хочет создавать общественно полезное, он направлен только на личную выгоду, на эгоистическое паразитическое существование. **Коллективизм, сплочение обеспечивают решение сложных проблем, непосильных одиночкам, а ум зла пользуется плодами общественно-го труда только для себя. Поэтому проявление ума зла — это болезнь в здоровом обществе, ведущая к деградации как об-**

**щей системы творцов, так и самих умных злодеев.**

Поэтому подход к решению идеи «умного города» должен быть реалистичным, а не произвольным желанием того или иного руководителя, каким бы рангом и положением он ни обладал. Да, человечество достигло высоких технических результатов, позволяющих уменьшить долю физического труда и повысить долю умственного, творческого начала. В такой системе не должно быть места паразитирующим элементам, которые хотят жить хорошо, в шикарнейших благоприятных условиях, но так, чтобы самим ни за что не отвечать и ничего не делать.

Надо начинать с создания системы научно-образовательного общества, социалистического по своей сути, и ноосферной (разумной) ориентации с живым, а не электронным правительством. Электроника и прочие умные вещи — это просто инструменты для осуществления *целевого развития* человечества как целостной системы в составе земли и биосферы. Надо знать, что наука — это логически связанная, высокоупорядоченная система **последовательно освоенных логических знаний** о прошлом опыте жизни людей. На базе прошлого наука реально предназначена для решения новых задач в новых более сложных условиях среды обитания, для получения нового опыта от живых экспериментов в интересах эволюции всего сообщества людей. Плодами научных достижений пользуются все члены общества. Если же плодами технических достижений начинают пользоваться только богатые в денежном отношении люди с целью личной выгоды, то это признак болезни общества, от которой гибнут вместе и система, и элитарный класс. Сначала деградирует элита, и этому есть подтверждение в истории Рима и пр. Поэтому умный город должен быть оснащён не только передовыми технологиями и умными машинами, но и мудрым живым управлением, а не электронным правительством. Электроника, кро-

ме очевидной пользы, приносит массу неудобств и вреда, полная от неё зависимость создаёт у человека состояние нервозности и психических расстройств, безысходности в решении проблем. **Вся работа умного города зависит от электрического питания:** нет электричества, не будет и умного города, и высоко эрудированные люди сразу же

рискуют оказаться в условиях пещерного образа жизни. Не спасут и индивидуальные источники энергии, они только продлят агонию. **Энергетический кризис** неотвратим в ближайшие годы, поскольку запасов углеводородного топлива хватит при современном бездумном его использовании всего на два — три десятилетия (рис.1).

ГДж  $10^{12}$

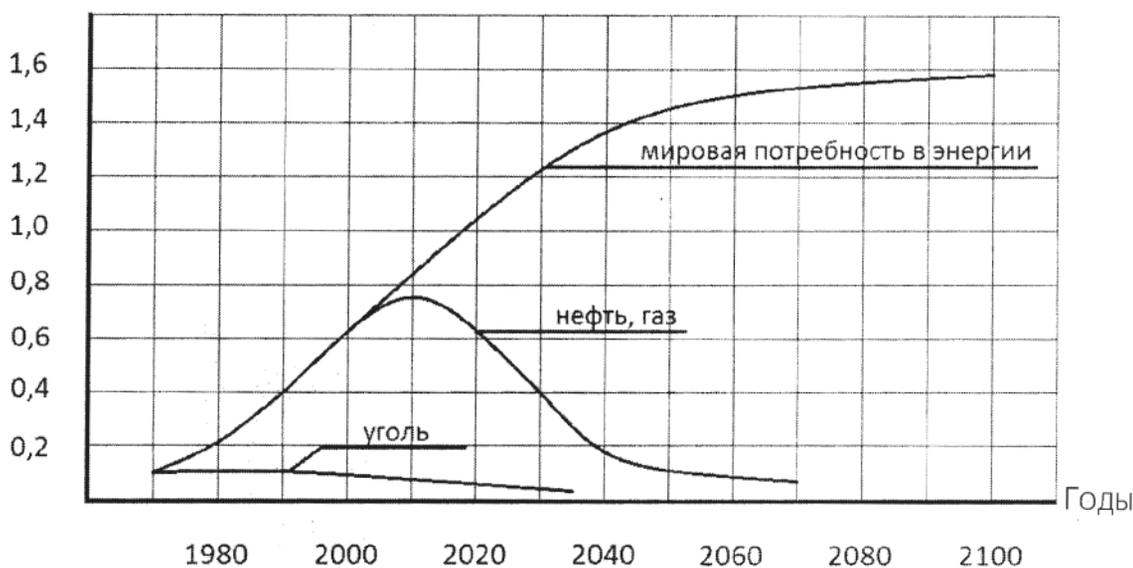


Рис. 1 Прогнозируемая мировая потребность в энергии и добыча основных энергоносителей

Риск прогрессивной идеи умного города в условиях капитализма чрезвычайно высок, экономически затратен и практически не имеет никакого смысла в том виде, в каком его предлагают. Вся эволюция человечества связана с логически последовательным освоением новых источников энергии и информационным общением как в природе, так и между членами сообщества. Создание энергоинформационных систем в природе — явление повсеместное от биологической клетки до космических тел, например, в Солнечной системе. Освоение всё новых законов природы позволяет человеку увидеть наличие ритма как в собственной жизни, так и в системе человеческих отношений. Наличие древних каменных сооружений типа Стоунхенджа или Аркаима (их много по всей Земле) говорит о том, что существует ритм изменения солнечной

светимости, что была предыдущая раса с их умными городами, но пришли суровые времена, и люди стали беспокойно ждать прихода нового более благоприятного времени.

Перспектива умного города с электронным правительством, направленная только на то, чтобы автоматически управлять зависимыми от неё людьми, вполне очевидна: деградация и гибель от надвигающихся угроз природного характера. Оказание потребительских услуг — это ничтожная доля в общей занятости человека. **Но услугами нельзя называть образование, медицину или оборону** — это обязанность любой социальной системы, а превращать их в статью доходов отдельных частных лиц — значит разрушать государственную целостность. Нынешняя система оплаты коммунальных услуг по отдельным счетам (электроэнергия, ЖКХ, газ, теле-

фон) внесла массу неудобств для населения. Установление автоответчиков вместо живой речи исполнителей власти нервирует жителей, непомерно увеличивается время телефонного разговора, и нет никакой возможности устранить неудобства. Оплата электронными деньгами несёт огромный вред — люди лишаются возможности иметь наличные деньги и рискуют вообще остаться без средств в случае отключения электроэнергии или в сбое работы компьютеров. Идея умного города лишена мудрости. Есть вещи, которыми нельзя заниматься, пока не сформирована соответствующая система (структура) общества. **Будущее надо строить по законам живой природы.**

4 июня 2013 г. в Москве CNews Conferences и CNews Analytics провели круглый стол «Умный город — 2013: задачи — решения — результаты», в ходе которого обсудили различные аспекты реализации этой концепции в российских условиях. Основной вывод, который можно сделать, суммируя высказывания выступающих, заключается в том, что новые подходы к управлению городским хозяйством, обеспечению безопасности и повышению комфортности повседневной жизни сегодня востребованы вне зависимости от размера городов, будь то мегаполис как Москва, региональный центр как Краснодар, современный пригород или даже дачный поселок. Потребность есть, но опять никто не учитывает ритм климатических условий, опять желание жить комфортно, пока гром не грянет. Москва расходует большую часть бюджета всей Российской Федерации, поэтому регионы России и не развиваются. Угроза массовой гибели людей в надвигающихся условиях изменения климата чрезвычайно высока, требуется незамедлительно разрабатывать программу расселения крупных городов, это прямая выгода для людей и всего государства. Умная медицина как компонент идеи умного города принесла уже немало бед сельским поселениям. Существовавшие ранее медицин-

ские пункты на селе ликвидированы под тем же лозунгом «улучшения медицинского обслуживания населения» за счёт покупки дорогостоящего диагностического оборудования для поликлиник районного уровня. Нерешённая проблема дорожного сообщения обширных территорий России свела на нет «прелести» дорогой умной медицины — до центра не доехать: либо дорого, либо нет дорог, либо нет транспорта, а то и всего вместе.

Риск современной идеи умного города с электронным правительством, с умной медициной и пр. «умными» новациями несёт за собой деградацию в умственном развитии населения, психические заболевания от общения с электронными правителями, так как люди исключаются из природной сферы эволюции Земли. Будучи только потребителями, люди умных городов становятся зомбированными, больше подвержены опасности от стихийных бедствий, лишаются своих сбережений, становятся абсолютно беспомощными и гибнут от пустяжных стрессов. Где же выход из сложившейся ситуации? Надо знать закон живого процесса и управлять жизнью людей согласно этому закону [4]. Эволюция знаний привела людей к пониманию, что они живут в космосе, откуда могут исходить опасности для жизни людей. Так возникла очередная угроза от риска управления космическими угрозами.

**Управление рисками космических угроз.** В январском номере газеты «Неделя» и в «Российской газете» (№ 17 от 28.01.2014) опубликовано интервью журналиста газеты с главой МЧС России Владимиром Пучковым, где министр огласил решение о совместных русско-американских действиях по защите Земли и людей от космической угрозы в виде астероидов и комет. Он сказал: «Совместно с американскими коллегами мы планируем развернуть сотрудничество в области создания системы защиты от астероидно-кометной опасности объектов социальной инфраструктуры

и населения, пока в рамках рабочей группы. В прошлом (2013 г.) падение Челябинского метеорита показало, что угрозы из космоса могут быть реальными и не менее разрушительными, чем крупные пожары или природные катаклизмы». Пришельцев из космоса встретят на подлёте, как считает министр. МЧС России и американская FEMA намерены сотрудничать в важной сфере — в защите людей от угроз космоса. «МЧС планирует конкретные шаги уже в этом году для проведения исследований и создания опытных пилотных зон защиты населения и социальной инфраструктуры от угроз из космоса». Надо бы уточнить, что скрывается под термином «пилотные зоны». Министр сообщил, что на эти цели предусмотрены средства из бюджета МЧС. Опять возможна бесполезная трата огромных средств на предварительно непродуманные дела.

Конечно, совместные усилия в любом виде деятельности позволяют решать задачи, непосильные одиночкам, и в этом одна из причин того, что человек существо социальное. А что касается последствий космического влияния, то оно чревато гибелью всего человечества. Все природные катаклизмы прямо или опосредованно связаны с космосом. К противодействию космическим силам надо подойти с умом, оценить ситуацию до мелочей с точки зрения предназначения комет и астероидов в Солнечной системе, ибо в природе космоса всё имеет значение. Необходимо знать законы эволюции космоса, чтобы осознанно и разумно реагировать на его вызовы и разговаривать с ним на одном языке. Вся история человечества на планете имеет чётко выраженную направленность — следование эволюции Земли во времени.

Современное представление о космосе как о вакуумном пространстве, заполненном космической пылью, камнями-астероидами и ледяными глыбами кометных тел, как остатках вещества допланетного облака,

из которого сформировалась Солнечная система, изрядно устарело. Устарело так же представление о том, что Земля — это изолированное от взаимодействия каменное тело, которое только и служит мишенью для комет и астероидов. В реальности Солнечная система — это высоко организованная и синхронизированная с высокой точностью вращения небесных тел система, а межпланетное пространство заполнено электромагнитным полем Солнца, для поддержания целостности которого и служат кометные тела и астероиды, задействованные на строго организованных орбитах [3]. Посредством своей магнитосферы Земля сама защищает себя от космических угроз, когда они возникают, и этому есть немало доказательств, в том числе и разрушение Челябинского болида на большой высоте, зафиксированное некоторыми наблюдателями. Земля сама решила эту проблему.

За последние годы в разы увеличилось количество стихийных бедствий и техногенных катастроф, последствия которых столь велики, что заставляют серьёзно задуматься о причинах их возникновения. В настоящее время господствует лишь гравитационная астрономия (кстати, исключение «Астрономии» из школьного курса иначе, как абсурдом, не назовёшь) и бесстрастная статистика происшествий со скрупулёзным подсчётом потерь от них. О причинах катастроф, о росте их количества либо умалчивается, либо их просто не знают. Знать законы космоса, а мы все живём в космосе, да ещё летим на космическом теле с огромной скоростью, — это уметь противостоять его естественным угрозам и приспособиться жить в таких условиях. Что же может угрожать жизни людей на планете? Примерными видами космических угроз для человека являются:

1. Астероиды и кометы, сошедшие со своих орбит (очень малая вероятность угрозы).

2. Изменение светимости Солнца и ритма его вспышечной активности (особен-

но с 2160 г. — второго полупериода Зодиакального года).

3. Периодическое удаление Луны от Земли.

4. Закономерное изменение климата планеты по причине непостоянства объема поступающей энергии от Солнца.

5. **Угроза чрезмерного использования научных достижений с целью противостоять космическим угрозам.**

Чтобы решить проблему целенаправленной защиты людей от космических угроз, необходимо установить источник угроз. Необходимо знать электромагнитный механизм взаимодействия Солнца со своими планетами, одной гравитации тут совершенно недостаточно. Только на основе реального представления о взаимных связях между телами в космосе можно предпринять что-либо существенное и полезное.

**Управление рисками научных экспериментов.** Основой риска при решении современных научных проблем является отсталое восприятие мира как результата большого взрыва, когда Вселенная, **согласно этому представлению**, раздувается подобно камере резинового мяча из состояния сингулярности. Большинство учёных считают, что мир не знает, каким он будет в ходе эволюции, а понятие эволюции, кроме как по Дарвину, вообще отсутствует. В 19 веке природу поделили на живой и неживой миры и окончательно запутались с вопросом о происхождении живого из неживого неорганического мира. **А реальный космос весь охвачен живым процессом, и закон сохранения живого процесса как закон сохранения жизненной энергии и информации о творении живых форм повсеместно проявляет себя во всех явлениях природы и жизни людей.**

Знание — это обоюдоострое оружие, оно может нанести огромный вред, если выйдет из-под мудрого контроля государства и попадёт в частные алчные руки. Прикоснулись к энергии атома — и тут же созда-

ли оружие огромной разрушительной силы. Узнали о наличии генетической памяти — и стали модифицировать продукты питания, занялись мутантами — и возникла проблема долголетия и бессмертия для избранных людей. Освоили радиотехнические средства связи — и тут же создали разогревные стенды ионосферных станций, чтобы влиять на климат планеты и психическое состояние людей, вызывать искусственные землетрясения, которые уже спровоцировали многие аварии, в том числе, возможно, и на атомных электростанциях.

Создали полезную систему глобальной навигации, и тут же стали использовать её для управления высокоточным оружием, а также многочисленными стадами северных оленей, вживив им чипы, способные принимать сигналы GPS. Нобелевскую премию по физике в 2014 г. получили учёные в медицине за успешное вживление чипа в мозг, то есть чипа, способного взаимодействовать с системой глобальной связи и навигации. Замаячила возможность управлять теперь уже и поведением людей на всей планете посредством этой системы. Появилось желание встроить её в мозг человека и отказаться от персональных компьютеров. Компьютерная зависимость уже сейчас несёт заметную угрозу новому поколению: дети разучились считать, читать книги, приобретают специфически скверные черты характера. Сотни тысяч молодых людей сидят в исправительных учреждениях за пристрастие к наркотикам, искусственные формы которых разработаны в научных лабораториях химиков. Когда в России не было наркомании, создали «Управление по борьбе с наркобизнесом», и наркомания распространилась с молниеносной быстротой. Давно уже замечено, что как только начинают с чем-то официально бороться, так именно это и получает благоприятные условия для процветания.

Риск научных экспериментов (пресловутая *идея управляемого хаоса*) в управлении государством превышает все допу-

стимые пределы. Законодательная власть отдала свои полномочия формирования законов в руки исполнительной власти. В современной России по недоразумению (или со злым умыслом) осуществлена подмена идеи развития социальной системы идеей её распада. Взамен «*сильной централизованной власти*» предложены идеи «*демократического разделения властей*» и «*невмешательства государства в экономику*». Вместо религиозного мировоззрения выдвинута идея «*деидеологизации*», дискретного «*научного познания мира*». Идея «*социальной справедливости*», или «*функциональной социальной значимости всех участников социума*», сведена на нет. Она заменена идеей о «*свободе воли*», «*о правах и свободе личности*» и «*индивидуальной социальной успешности*», что реально ведёт к гибели социума как структурно и функционально зависимой от внешних условий системы, находящейся в стадии эволюции. Но «*без развития индивидуальности никак нельзя признать никакой Общности*», — говорил ещё Д. И. Менделеев, открывший Периодический закон химических элементов. Каждый атом важен в этом законе, потому что Природа решает проблему риска жизни на атомном уровне, формируя взаимозависимое семейство родственных по происхождению атомов.

Чтобы уменьшить риск научных экспериментов, требуется признать, что плазменный механизм солнечно-земных связей (магнитосфера, ионосфера с резонансными радиационными поясами) является чувствительной системой ядра Земли, полем направленных излучений в режиме приёма-передачи энергоинформационных взаимодействий. Эта система сформирована магнитными силовыми линиями ядра планеты, и реакция возбуждения этого механизма легко контролируется приборами как проявление магнитных бурь в магнитном поле. Статистика роста числа проявлений светящихся тел (искусственные звёзды в ионос-

фере, искусственные полярные сияния) в форме извержений вулканов и мощных землетрясений, в росте числа смерчей и ураганов в тех местах, где их не должно быть, продолжительные засухи и неожиданные мощнейшие наводнения, как, например, на Амуре в 2013 г., подтверждает их причину возникновения от РЛС разогрева ионосферы. Чтобы убедиться в правоте сказанного, а сделать это очень легко, следует запретить работу всех ионосферных станций-стендов сроком на три года. Через три года все поймут то, чего не могли понять в течение последних 50–60 лет, проследив за ходом возникновения и развития природных явлений и стихийных бедствий.

Новые технологии — новые риски. Вся деятельность человека устремлена на то, чтобы обеспечить себя всем тем, чего он лишён по природе своей: обуться и одеться, научиться летать в воздухе, плавать в воде и по воде, перемещаться в разреженной среде космоса, осваивая при этом всё новые виды и типы энергий, расширяя свои границы познания законов космоса. Освоив электромагнитные средства связи и глобальной системы навигации, человек научился определять с высокой точностью своё положение в пространстве. В процессе научной и производственной деятельности постоянно возникают проблемы либо из-за недостатка теоретических знаний, либо от недостатка технологических возможностей. Такие проблемы всегда нуждаются в научном исследовании. Исследовать — значит определить, *логикой каких действий* возникла проблема. Это значит, что возникшую проблему надо изучать со всех сторон, используя весь арсенал ранее накопленных знаний в их логической связи. Надо всегда помнить, что *все природные знания увязаны их логическим смыслом*, логической последовательностью, обеспечивающей плановую (целесообразную) эволюцию космоса. Зная это, научное исследование будет иметь логическую целенаправленность.

В 1882 г. Анри Пуанкаре выступил в Сорбонне с неожиданной для многих лекцией, где он критиковал чистый логизм. Он сказал: «*Логика и интуиция исполняют каждая свою необходимую роль. Обе они неизбежны. Логика, которая одна может дать достоверность, есть орудие доказательства, а интуиция есть орудие изобретательности*». Пуанкаре поставил Интуицию на место творящей Идеи. Интуиция как идея женского начала (её желание) — это руководящий принцип генетической памяти, управляющий поведением Творца с мужской логикой при его детальной и последовательной проработке внешней логической информации. С современной точки зрения знания полевых структур, можно сказать, что Интуиция обеспечивает магнитный резонанс внутренней структуры памяти с магнитным полем внешней сигнальной информации, приближающейся в гуще других сигналов. Этот резонанс памяти есть узнавание и выборочное взаимодействие, открывающее рецепторные органы на электрический приём энергии информации. Так, магнитный резонанс памяти вызывает квадрупольный электрический резонанс на чувствительной оболочке, что и есть логика действий живой формы.

Творец, используя генетическую программу развития живого процесса в космосе, указал двум *исполнительным Началам* главную цель развития — воспроизвести точную копию генетического Центра Вселенной, то есть воспроизвести исходное Женское Начало Вселенной в абсолютной точности. С этой целью используются изменения физического состояния — фазовые превращения первого и второго родов. Фазовые превращения первого рода представляют собою непрерывную и, что особенно важно для понимания, *замкнутую последовательность изменений во времени агрегатного состояния вещества*: электромагнитное, плазменное, газовое, жидкое, твёрдое и *обратно* от твёрдого состояния до огненного, с превра-

щением в электромагнитное состояние. Фазовые превращения второго рода возникают в каждой фазе первого рода и связаны, в первую очередь, с изменением структурной организации среди элементов одного и того же вида, родственных по происхождению, сохраняющих фазу начального развития. Изменение внутренней структуры приводит к изменению качественных свойств данной системы (общества) вплоть до совершенства, в том числе и в воде, в гидратной оболочке в режиме приёма-передачи.

Великий Творец генетического Центра Вселенной как невидимый мастер пользуется искусством обобщения, создавая *единую универсальную программу* развития жизни для всех обитателей Вселенной. Эта программа *последовательно генерирует* волновой геном в виде электромагнитных излучений, несущих информацию обо всех формах материи данного вида. Остаётся только задать фиксированные значения констант — *частот собственных колебаний каждой индивидуальности*. И научные эксперименты по спектральному анализу подтверждают этот факт: все атомы имеют свой индивидуальный спектр излучений и поглощений. А из атомов сформировано всё в мире Вселенной, имеющей свою собственную частоту колебаний. Жить в гармонии — это значит жить, сохраняя собственную частоту колебаний. Все болезни одного тела и всего общества — от несоблюдения этого положения.

По определению ЮНЕСКО, *исследование* — это систематическая творческая деятельность человека, призванная повысить научные и технические знания как фундаментальные, так и прикладные. Фундаментальные исследования направлены на открытия логически связанных новых энергоинформационных условий и закономерностей, являющихся *логическим продолжением ранее изученных и уже освоенных*. Если не использовать опыт прошлых действий, то в новых областях исследова-

ния знания возникнут тупиковые проблемы риска и опасных последствий. «*Не зная броду, не суйся в воду*», — гласит народная мудрость. Об этом же говорит и основной закон сохранения жизни в космосе: *всякое последующее действие возникает по памяти предыдущих действий, при этом формируется новая структура памяти, куда первая входит составной частью и не видоизменяется, благодаря непрерывному воспроизводству самой себя в точной копии, в условиях ритмичной смены полярности внешнего магнитного поля*. Из формулировки закона следует, что целью эволюции космоса является развитие разума и разумного поведения. *Решение проблемы риска живых процессов связано с использованием знаний положительного опыта предыдущих поколений с непрерывным изучением новых условий среды для творческой активности, являющихся логическим продолжением предыдущих изменений (событий)*.

Изучение технологических рисков стало новой областью научных исследований. И к настоящему времени человечество стало полностью зависимым от электрической розетки, от наличия электрической энергии. Вся информационная система общества завязана на электричество (информации не будет при отсутствии электроэнергии). А отсутствие информации приведёт к хаосу, остановятся все производства, все средства связи и коммуникации. Вся история развития человечества показывает, по сколь рискованному пути неудержимо идёт развитие людей на планете. К голоду от нехватки пищи для индивидуального существования каждого человека добавилась полная зависимость целостности общества от электрической энергии. Магнитные поля Земли хранят внутри своих замкнутых систем информацию опыта прошлых действий или память о том, как надо правильно действовать за счёт потока электрически заряженных элементов. Электричество — средство универсального информационного

общения. Сетевое планирование и управление посредством энергоинформационной сети существует во всех мирах.

Отсюда следует, что вся система управления рисками в социальном обществе людей сводится к решению двух задач: 1- обеспечение нормальной, без излишеств, жизни человека продуктами питания и воздухом для дыхания; 2- организация бесперебойной работы энергоинформационной системы, объединяющей посредством сети всех людей в единое сообщество.

Отсюда также следует, что риск жизни сообщества людей целиком и полностью зависит от того, на какую идею настроены средства массовой информации, использующих всё те же электрические источники питания и сети. Если средства массовой информации сеют ложь и обман, насилие и жестокость, проповедуют терроризм и безверие, свободу личности взамен служения обществу, то всё общество будет постоянно в нервном возбуждении, будут бунты, цветные революции, психические расстройства и болезни. Ждать положительных итогов от такого общества не приходится до тех пор, пока действуют такие СМИ. Вывод для положительного развития напрашивается сам собой: убрать ангажированные СМИ, создавая национально ориентированные средства информации.

Целостность государства обусловлена слаженной и синхронной работой всех членов общества, объединённых идеей творения, дающей смысл любви, этическим и моральным качествам. Родной язык объединяет людей одной нации в дружную и гармонично развивающуюся семью. Все биологические системы и все минеральные структуры являются автоколебательными системами, и всем им нужна электрическая энергия для совместного пребывания в системе Земли. Поэтому для того, чтобы избежать рисков при внедрении новых технологий, необходимо помнить, что без людей невозможно создать человеческое общество.

Управлять рисками следует через просвещение, используя его не как оказываемую услугу, а как первейшую необходимость в эволюции общества. В социальных и медико-биологических науках повсеместно распространяется идея о защите прав и создания благополучия людям при внедрении самых рискованных мероприятий, *которые как раз и направлены на развал этого благополучия*. Люди, будьте бдительны, умеете отличать льстивых врагов от требовательных друзей, надо жить своим умом, если его нет, то никто не поможет.

В природе существует правило: при возникновении неблагоприятных условий жизни для индивидуального существования люди (как и все другого рода элементы природы) объединяются в сообщества, способные решать проблемы, непосильные одиночкам. При этом формируется общее энергоинформационное пространство — сеть, создаются системы связи, коммуникаций, защиты от инородцев, системы производственной деятельности. Только в составе системы можно создавать благоприятные условия индивидуального бытия каждого гражданина, функционально задействованного в общей системе. В системе *закрытого типа* создаются незатухающие жизненные процессы только потому, что существует вторая часть системы — разомкнутая для внешнего общения. Обе этих половины существуют вместе как единое целое, что резко снижает риск живого бытия и управления системой живых процессов.

Проблема риска в живом процессе общества и в технологии производств целиком и полностью зависит от знаний, от компетентности руководящих кадров. Поэтому риск от назначения на ответственную должность профанов, будь они близкими родственниками или наследниками, друзьями или товарищами, или наследующими научные степени по родственной линии, всегда ведёт к деградации той системы, которая поручена в управление таким кадрам.

Итак, изобилие, в какой бы форме оно ни проявлялось, всегда вредно для целостности, будь то организм одного человека или целое социальное общество. Если в государстве защищаются права только богатых, если устраиваются безразмерные рабочие дни или безразмерные выходные, создаются праздники по поводу и без него, когда сверкают надуманные парады и фейерверки, когда на спортивные состязания тратятся безразмерные деньги, а сельское хозяйство брошено в свободное плавание на выживание, когда система образования и медицина превращены в статью частного дохода и названы «услугой государства», то у этого государства нет шансов для развития. *Риск современных «научных» экспериментов по устройству государственной системы в России следует прекратить*. Систему государства надо строить исключительно по естественным законам природы, по закону обустройства живого тела человека, используя мудрость вековую: *«Познай самого себя, и ты познаешь обустройство мира»*.

Что значит управлять рисками жизни как процессом творения? Управлять — это значит получить желаемый результат от того процесса (действия, движения, перемещения, перестроения), который подвергается управлению. Явление управления всегда связано с динамикой поведения тех, кем управляют, и с процессом творения. *Управление* прекращается, если процесс останавливается, достигает совершенства, то есть когда нет движения, пусть то будет мышление или физическое перемещение с целью совершить работу. Бесполезно говорить об управлении автомобилем, если он находится на стоянке. Риск управления возрастает с увеличением скорости и количества участников движения, поэтому требуется система регулирования движением. Так, по мере усложнения живого организма увеличивается количество структурных элементов ДНК, занятых внутренним процессом управле-

ния физиологией (у человека до 98% всей ДНК), и только 2–2,5% ДНК заняты производством полезного продукта — синтезом белковых молекул.

Управляет тот, кто мыслит и имеет творческую идею, которая должна быть воплощена в виде конечного продукта совершенной, соответствующей замыслу творца конкретной материальной формы. *Воплощение идеи как желания структуры памяти* есть творческий процесс, процесс созидательный и позитивный. Риск управления творением компенсируется у конструктора знанием логической последовательности и очерёдности развития при наличии общего представления о том, что должно получиться. Возникающие по ходу творения ошибки устраняются через непрерывное сравнение с эталоном творчества — осмысленной идеей того, что должно получиться. Поэтому само понятие «управление» подразумевает целенаправленное развитие, наличие замысла творения и наличие разума у того, кто управляет, у руководителя творческого проекта и у тех, кем управляют, чтобы они понимали, что от них требуется для осуществления замысла творения. В этом деле нужны не просто послушные исполнители: они должны быть грамотными, обученными, понимать общий замысел конструктора и хорошо знать свои функции. Тем самым снижается риск управления при достижении конкретного результата.

#### **Риск энергетического коллапса.**

В настоящее время возникла дилемма: с одной стороны, без энергии нельзя обеспечить существование людей, а с другой — сохранение современных темпов её потребления с неизменным более активным ростом потребления в развивающихся государствах (Китай и др.) может привести к угрозе самого существования людей. Почему? Во-первых, превышает оптимальный уровень *потребления энергии*, а это всегда в соответствии с Основным законом энергетического обеспечения живого процесса [3]

во всех мирах приводит к распаду сложного тела (структуры, общества, личности, любой живой системы) на простые элементы. В социуме это превышение проявляется в форме экономических кризисов, деградации производственных отношений, падения нравственности, преобладания потребительского или животного образа жизни. Живой процесс так устроен, что, если нет движения вперёд, будет движение назад, — разрушение и путь к увеличению ещё большего благополучия, что однозначно ведёт к деградации и вымиранию всех: и бедных, и богатых. Во-вторых, напомним, что все технические решения человека основаны на потреблении электрической энергии. Электроэнергия — самый экологически чистый и универсальный вид энергии. Получать её достаточно просто, вращая замкнутый контур проволоки в магнитном поле. Но мало кто задумывается, что вращение контура может быть осуществлено единственно возможным способом превращения тепловой энергии в механическую работу.

Современный способ генерации тепла в абсолютной мере базируется на сжигании углеводородных энергоносителей, наносящих непоправимый вред экосистеме Планеты. Химические источники тока и преобразование волн падающего света в процессе фотоэффекта в электрический поток также основаны на превращении теплового излучения в механическое перемещение, но уже на уровне микромира. Тепло возникает и при распаде ядер атомов, достигших радиационного состояния. Сегодня человечество стоит перед глобальной экологической проблемой, возникшей в результате беспрецедентного сжигания ископаемых углеводородных и органических топлив (нефти, газа, угля, дров, торфа и т. п.). Выбрасывая при этом в атмосферу диоксид углерода, окислы азота, метан и др., человек нарушил веками сложившийся баланс в круговороте углерода между флорой, мировым океаном и атмосферой планеты. Роль диоксида угле-

рода в атмосфере Земли более чем значима, так как, вместе с водой, они поглощают инфракрасную часть теплового излучения поверхности Земли, нагретой Солнцем, создавая таким образом парниковый эффект. При положительном балансе парниковый эффект повышает среднюю температуру Земли, смягчает различие между дневными и ночными температурами. Этим, в первую очередь, объясняется сезонное постоянство параметров атмосферы Земли (давление, температура, влажность, магнитная и электрическая насыщенность). Любое отклонение параметров атмосферы немедленно сказывается на самочувствии всей биосферы, в т. ч. и человека. По подсчётам американских учёных, положительный круговорот диоксида углерода оценивается в 1 млрд. т в год [7]. В настоящее время ежегодно в атмосферу планеты за счёт сжигания углеводородсодержащего топлива поступает ~ 20 млрд. т  $\text{CO}_2$ , при этом сопоставимой добавкой являются лесные пожары и таяние вечной мерзлоты (метан). Усиление парникового эффекта уже сегодня привело к глобальному потеплению и изменению климата Земли. По прогнозам Международного энергетического агентства, неуклонный рост темпов потребления энергии (3–4% в год) провоцирует увеличение объёма выброса  $\text{CO}_2$  до 62 млрд. т в год, и опасный порог его содержания в атмосфере (0,045%) может быть достигнут к 2030 г., что сделает реальным риск разрушения биосистемы планеты Земля.

Вместе с тем ожидать, что сырьевые и энергетические компании активизируют финансирование работ в области экологически чистых альтернативных энергоносителей, мягко говоря, неразумно. Остаётся надеяться, что эра легкодоступных месторождений углеводородов закончилась. Россия сегодня добывает углеводородное топливо в суровых природных условиях отдалённых северных районов и осваивает шельф арктического региона. При этом складывается ситуация, когда ежегодное увеличение раз-

веданных промышленных запасов углеводородов не покрывает затрат на их добычу. Более того, экономическая целесообразность многих месторождений находится на пределе рентабельности. Риск оставить страну без топлива в ближайшие 30–50 лет (одно поколение) весьма велик.

Анализ известных энергоносителей [6, 11] показывает: при всём многообразии взглядов на риски энергетической и экологической катастроф приоритетными остаются возобновляемые источники энергии и ядерная энергетика. К первым относят прибрежные и морские ветряки, гидроэлектростанции, солнечные батареи и приливные электростанции. 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, нет оснований.

Ещё в 1979 г. британский учёный Д. Лавлок предложил концепцию [7], 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, слишком перегрелся и находится на грани разрушения. Лавлок первым провозгласил, что 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 атомная энергетика — самый экологически чистый из всех процессов, сжигающих ископаемые топлива. 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 социума людей к взаимному согласию с природой.

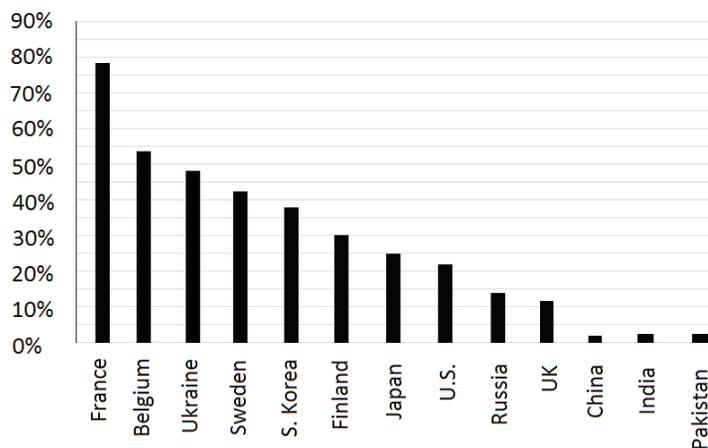
Противники атомной энергетики ассоциируют своё движение с элементарным понятием страха (страх и интерес — определяющие стимулы поведения людей), обусловленного авариями в Три-Майл-Айленде (США, 1979) и Чернобыле (СССР, 1986), а теперь и Фукусиме (Япония, 2012). Анализ причин названных аварий требует дальнейшего осмысления, но несомненен тот факт, что они ломают устоявшиеся догмы обеспечения безопасной эксплуатации ядерных реакторов и заставляют физиков и инженеров искать абсолютно надёжные технические решения, исключая аварийные ситуации с выбросом радиоактивных веществ. Уместно напомнить, что за 50 лет эксплуатации атомных ледоколов не произошло ни одной радиационной аварии.

Другой негативный аргумент анти-атомщиков — радиоактивные отходы (РАО). Количество РАО в мире превысило уже сотни тысяч тонн, а эффективность имеющихся и строящихся мест захоронения не может удовлетворить общественность. Но последняя должна знать, что это — решаемая проблема при соответствующей политической воле, и, более того, решительный переход от тепловых реакторов, сжигающих всего 1–1,5% обогащённого урана и создающих проблему РАО, к реакторам на быстрых нейтронах, работающих, по существу, по безотходной технологии, способен предотвратить накопление отходов тепловых реакторов. Кроме того, полезно знать результаты исследований национальной лаборатории Окридж (США), 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 концентриру-

ется в золе и пепле, которые просто выбрасываются. Уран, плутоний и другие радиоактивные вещества, находящиеся в угольной золе, не рассматриваются в качестве РАО, поскольку имеют низкий уровень радиации, но накопленные на открытых свалках являются источником распространения РАО через воздух, воду и пищевую цепочку.

Академик П.Л. Капица в своё время говорил: «...*Вся наша надежда на решение глобального энергетического кризиса — в использовании ядерной энергии. Физика даёт полное основание считать, что эта надежда обоснована*». Большинство учёных и инженеров приходит к заключению: стремление развивающихся стран приблизиться к уровню жизни США и европейских стран остановить невозможно, и только ядерная энергетика призвана определить энергетическую стратегию XXI века. Уже сегодня эксплуатационная безопасность действующих ядерных реакторов находится на приемлемом уровне (рис. 2), а экологическая совместимость с Природой позволяет сохранить нашу Планету и всё живое для будущих поколений.

Как же Природа решает проблему управления риском жизни? С одной стороны, жизнь как процесс остановить нельзя, сколько ни пытались это сделать многие мистики, политики и биологи в разных экспериментах. С другой стороны, жизнь необычайно насыщена всякого рода рисками, и об этом знает каждый человек: судьба, рок, реинкарнация, повторные рождения с целью исправить предыдущие ошибки, регулярная смена поколений, смена рас человеческих... Человек постоянно учится на своих ошибках, избавляется и отбрасывает их, познавая ритмы природы. Ритмы жизни управляются сменой полярности внешнего магнитного поля по причине движения тел в этом поле. Магнитное управление действует только на движущиеся электрические системы, будь то движущийся электрон или электрический ток, или человек в поле Земли, или Земля в поле Солнца. Электрически



Технология	Капитальные затраты (\$/kW)	Эксплуатационные затраты (\$/kWh)
Турбоустановки со сжиганием угля	\$500 - \$1000	
Газотурбинный цикл	\$400 - \$800	0,02 - 0,04
Комбинированный цикл на газифицированном угле (IGCC)	\$1000 - \$1500	0,04 - 0,08
Парогазовый цикл	\$600 - \$1200	0,04 - 0,10
Ветряные энергоустановки (включая морские)	\$1200 - \$5000	< 0,01
Ядерная	\$1200 - \$5000	0,02 - 0,05
Солнечная энергия	\$4500 и выше	< 0,01
Гидроэнергетика	\$1200 - \$5000	< 0,01

Рис. 2. Доля атомной энергии в общем производстве энергии

заряженные системы обладают свойством чувствительного восприятия магнитного воздействия (магнитная индукция, магнитный резонанс). Поэтому реальные системы в природе подсознательно воспринимают внешнее магнитное управление и подчинены ему. В Солнечной системе источником внешнего магнитного управления (местным Творцом) является Солнце, непрерывный и сплошной спектр которого является той программой действий, которую надлежит исполнить, в том числе Землём и всеми её обитателями. Земля и все планеты находятся внутри магнитосферы Солнца, что и обеспечивает программное развитие небесных тел и биосферы Земли и человека.

Жизнь нельзя остановить, но можно контролировать, анализируя ход эволюции не только своей жизни, но и жизни социума, государства, человечества и планеты, зная Основной закон сохранения жизни как управляемого процесса в Космосе. Можно

контролировать (сверять желаемое с действительностью), не вмешиваясь в общий процесс жизни природы с желанием что-либо в ней исправить, но корректируя свою жизнь. Поэтому вся проблема риска в любых областях жизни связана со знанием, с наличием памяти освоенных знаний. На первый взгляд, понимание электрических и магнитных свойств живого процесса является прерогативой физики, но это только на первый взгляд. Вся психическая деятельность человека, вся его физиология и умственная работа — проявления электромагнитных свойств и качеств в условиях жизни внутри электромагнитных полей Земли. Живя внутри полей, люди, автоматически (интуитивно) и благодаря универсальному строению своего тела, постоянно находятся в энергоинформационном взаимодействии с полями [5].

В природе космоса существует единый закон сохранения жизни как динамического процесса — закон сохранения жизни

ненной энергии и информации о том, как осуществлять живой процесс. Этот же закон является законом нравственным, на основе которого развиваются культура поведения, этика и мораль. Целью эволюции космоса является воспроизводство генетической памяти через развитие разума и разумного поведения. *Решение проблемы риска живых процессов связано с использованием знаний положительного опыта предыдущих поколений, с непрерывным изучением новых условий среды творческой активности.*

Вся забота реального живого процесса состоит в том, чтобы сохранить генетическую память, то есть сохранить информацию о поведении, и то, как ею руководствоваться в новых условиях живого процесса не только в биологии, но и в других областях материальных форм — социологии и технике. Но сохранить не просто как нечто оберегаемое от всех внешних воздействий, но, используя универсальное свойство, и непрерывно воспроизводить память в точной копии. В течение времени воспроизводства изменяются внешние условия, и их надо изучать, чтобы приспособиться жить в новых условиях. И структура памяти порождает чувствительную оболочку для энергоинформационного взаимодействия со средой и наработки нового опыта действий, который также необходимо сохранить. Так, к копии предыдущей памяти прибавляется новая структура с новым опытом поведения, являющегося логическим по смыслу продолжением предыдущего опыта. Замкнутые структуры памяти формируют непрерывную цепь.

*Основной причиной или движущей силой эволюции жизни является регулярное изменение электромагнитной обстановки в процессе вращательного и поступательного движения небесных тел относительно источников излучения генетической информации. Жизнь во всех её областях постоянно связана с риском, и потому Природа позаботилась о том, как избежать рисков в ходе эволюции жизни в космосе, введя операцию*

управления рисками, чтобы свести к минимуму возможный ущерб, если не удаётся избежать проблем. За счёт движения Природа ввела *автоматический способ управления живым процессом* и его корректировки за счёт магнитного управления, а это предусматривает наличие программы эволюции, или общего для всей Вселенной закона сохранения жизни. Зная периодичность живого процесса, можно избежать риска в принятии решений, поскольку становится известной логика эволюции, цель развития и будущие условия. Тем самым снимается риск и возможная опасность. Эволюция человека и планеты легко понимаются, исходя из знания траектории движения Солнечной системы относительно Центра Галактики, регулярной смены магнитного поля среды и, связанной с ней, энергетической насыщенности. Одним из явных и хорошо видимым на фоне звёздного неба периодом является Зодиакальный год длительностью 25 920 лет. Этот же период хорошо прослеживается по мифологии многих народов, по научным данным хода оледенений и расселения людей по планете. Активную часть полупериода люди уже прожили.

Магнитное управление в природе принципиально тождественно половому оплодотворению в биологии, посредством которого корректируется вегетативное или самостоятельное размножение и развитие. Это может показаться невероятным, но только при поверхностном знании вещей. Магнитное поле хранит в замкнутых автоколебаниях информацию о живых процессах. При встречном направлении магнитных силовых линий, например, Солнца и Земли, имеет место слияние информационных потоков Солнца и планеты. Это происходит каждые семь дней, и всякий раз Земля проявляет активность возбуждения, регистрируемого в том числе и по магнитным бурям. Что же наблюдается при половом оплодотворении в биологии? Слияние двух геномов, двух информационных потоков — от женской яйцеклетки и мужского семени. После опло-

дотворения клетка активизируется, в ней начинается процесс воспроизводства генома, затраченного при оплодотворении, с последующим удвоением. После командного сигнала полового оплодотворения начинается самостоятельный процесс вегетативного роста и размножения тела, например, человека, когда риск ошибок очень высок. Ошибки вегетативного роста корректируются очередным актом управления наследственностью.

Поэтому-то риск управления процессом эволюции связан с необходимостью гармоничной смены одних процессов другими, которые являются следствием предыдущих событий, открытий, процессов. Нельзя, разрушив до основания все системы предыдущего общества, получить превосходство в инновационных делах. Естественно убирать старое и отжившее, но нельзя губить и опыт многих лет.

Риск управления живыми процессами как в обществе, так и в системе любого производства требует понимания следующих положений:

- необходимо представлять, что каждая система, а государство — это обязательно единая система из многих логически обусловленных и зависимых подсистем, имеет чёткое сетевое строение, основанное на логически последовательных событиях и действиях конкретных исполнителей; каждой системе нужна энергоинформационная сеть, без которой она не сможет существовать;
- каждая сеть индивидуальна с точки зрения исполнения конкретной команды управления с целью творения конечного продукта и получения общего задуманного результата;
- каждая сеть — это комбинация из целого ряда более мелких циклов, включающих простые операции по типу: включился в процесс (активизировался от принятой идеи) — исполнил (колебательный процесс преобразования идеи) — отправил (конечный продукт для включения активного цикла в следующем общественном звене цепи иерархии) — вернулся в исходное состояние готовности повторить процесс;

- сетевое планирование и управление (СПУ) присуще любой творческой работе, благодаря которой данная организация (общество) и существует. Торговля и рыночные, особенно капиталистические, отношения не могут существовать без творческого производства, и потому не могут быть главным звеном в государственной общественной сетевой системе;

- СПУ подвержено непрерывной эволюции и развитию по мере энергоинформационных изменений. Обновляются источники энергии, обновляются исполнители, обновляются идеи творения, цели и задачи общего производства. Идёт целесообразное профилирование в условиях общей государственной задачи, задаются новые, более сложные технические условия, изменяется качество исходных материалов и их свойства;

- живая сеть взаимоотношений подвергается (в общем случае) фазовым превращениям второго рода — изменению внутренней структуры из одних и тех же родственных по происхождению элементов, чтобы приспособиться и жить в новых, логикой обусловленных внешних условиях среды. Из одних и тех же людей как вида живых существ строятся разные производственные и творческие коллективы;

- условия внешней *энергоинформационной среды* (законы, распоряжения, разные условия и стандарты мер измерений) задаются генетическим центром памяти вышестоящей структуры фрактальной иерархии;

- каждая сеть планирования и управления иерархии структур построена по универсальному закону: единый план, способный принимать, обрабатывать, передавать (излучать) по общей системе согласованной и синхронной связи и управления индивидуальные продукты творческой деятельности;

- в естественных природных сетях, голографических и фрактальных (или октавных), по своей сути, все события начинаются и заканчиваются слабыми и сверхслабыми

электромагнитными излучениями. В живых естественных системах нет *неэнергетических взаимодействий*;

- человечество по ходу своей эволюции последовательно и логически приближается посредством научно-технического творчества к самому совершенному электромагнитному способу общения — мысленному (психическому) общению и творению;
- риск управления сводится к простому действию — логическому следованию закону гармоничного развития, отсеивая как ненужные и вредные ложно звучащие ноты

### ЛИТЕРАТУРА

1. Irrgang B. Über den Umgang mit technischen Risiken // Wissenschaftlichen Zeitschrift der TU Dresden, 2006, Bd. 55. Nr. 3–4. — S. 141–143.
2. Шарков Е. А. Тропические циклоны: взгляд из Космоса//Земля и Вселенная, 2005, № 4. — С. 46–54.
3. Петров Н. В. Живой космос. — СПб.: «Береста», 2011. — 420 с.
4. Петров Н. В. Витакосмология — основа для понимания реального знания. — СПб.: «Береста», 2013. — 388 с.
5. Гоголь А. А., Ястребов А. С., Макаров Л. М. Эволюция взглядов на процесс коммуникаций // Сб. научн. тр. Первого научного конгресса «Нейробиотелеком — 2004». — СПб.: 2004. — 340 с.
6. Макаров А. А. Энергетика в двадцать первом веке // Эволюция и жизнь, 2009, № 5 (90). — С. 17–22.
7. Том Блiss. «Лекарство для планеты» (Безболезненное средство от энергетической и экологической катастрофы). Пер. с англ. — М., 2009.
8. Мясников Ю. Н. Базовые вызовы и ориентиры в сфере развития энергетики // Атомная стратегия XXI века, 2013, № 80.
9. Мясников Ю. Н. Глобальное потепление и развитие энергетики // Экология и развитие общества, 2012, № 3(5). — С. 23–27.
10. Мясников Ю. Н., Роголев В. А. Альтернативные энергоносители для морского флота: анализ и перспективы // Экология и развитие общества, 2014, № 3–4(11). — С. 39–50.
11. Роголев В. А. Эколого-экономический прогноз динамики рынка энергоресурсов до 2050 года // Экология и развитие общества, 2012, № 2(4). — С. 12–16.

в общей мелодии творения. Жить надо своим умом, следуя мудрому закону природы: жить и совершенствоваться, экономно расходуя энергию жизни.

Таким образом, проблема управления рисками на всех уровнях бытия и производственной деятельности человека сводится к знанию закона жизни природы. Получение знаний не должно рассматриваться в обществе как услуга. Знание — это сила: кто знает, тот вооружён и защищён. Знание даётся бесплатно по способности каждого к его усвоению.

### REFERENCES

1. Irrgang B. Über den Umgang mit technischen Risiken. Wissenschaftlichen Zeitschrift der TU Dresden, 2006, Bd. 55. Nr. 3–4. — S. 141–143.
2. Sharkov E. A. Tropical cyclones: look from space. *Zemlya i Vselennaya* [The Earth and the universe], 2005, № 4 — PP. 46–54.
3. Petrov N. V. *Zhivoi kosmos* [Living space]. SPb, Beresta Publ., 2011 — 420 p.
4. Petrov N. V. *Vitakosmologiya — osnova dlya ponimaniya real'nogo znaniya* [VitaCosmology — a basis for understanding of real knowledge]. SPb, Beresta Publ., 2013 — 388 p.
5. Gogol' A. A., Yastrebov A. S., Makarov L. M. Evolution of views on process of communications. *Sb. nauch. trudov Pervogo nauchnogo kongressa "Neirobiotelekom — 2004"* [1 Scientific congress "Neurobiotelecom"]. SPb, 2004 — 340 p.
6. Makarov A. A. Power in the twenty first century. *Evolyutsia i zhizn'* [Evolution and life]. 2009, № 5 (90) — pp. 17–22.
7. Tom Bliss, *Cure for the planet*. Moscow., 2009. (Russ. ed)
8. Myasnikov Yu. N. Basic calls and reference points in the sphere of development of energy sector. *Atomnaya strategiya 21 veka* [Atomic strategy of the 21st century], 2013, № 80.
9. Myasnikov Yu. N. Global warming and development of energy sector. *Ecologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development]. SPb, 2012, № 3(5) — pp. 23–27.
10. Myasnikov Yu. N., Rogalev V. A. Alternative energy carriers for a navy: analysis and prospects. *Ecologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development]. SPb, 2014, № 3–4(11) — pp. 39–50.
11. Rogalev V. A. Ecological and economical prospects of energy resources market' dynamics till 2050. *Ecologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development]. SPb, 2012, № 2(4) — pp. 12–16.

**В.Л. ФИЛИПОВ**, *д. мед. н., профессор*

*Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека, Санкт-Петербург*

**V.L. Filippov**, *Dr. of medicine, Professor*

*Research institute of hygiene, occupational pathology, and human ecology, St. Petersburg*

## **СОХРАНЕНИЕ ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МАССИРОВАННОЙ ДЕФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ**

Обращено внимание на проблему сохранения психического здоровья населения в условиях массовой деформации общественного сознания деструктивными системными воздействиями. Показаны причинно-следственные связи, вызывающие ухудшение психического здоровья населения, приводящие к деформации общественного сознания, деструктивным поведенческим реакциям и, в конечном счете, к дестабилизации в государстве. Сформулирована проблема сохранения психического здоровья населения России, пребывающего в условиях социально-психологического и социально-экономического моббинга. Для сохранения психического здоровья населения России в указанных условиях необходимо признать среди основных приоритетов медицинской науки и практики психопрофилактику и донозологическую диагностику.

*Ключевые слова:* психическое здоровье, общественное сознание, информационные воздействия, превентивная психиатрия, психопрофилактика.

## **PRESERVATION OF POPULATION'S MENTAL HEALTH UNDER THE CONDITIONS OF MASSIVE DEFORMATION OF SOCIAL MIND**

The paper focuses on the problem of preservation of population's mental health under the conditions of the massive deformation of social mind by destructive systemic exposures. Main principles and cause-effect relationships, leading to deterioration of mental health, destructive behavioral reactions, and, eventually, destabilization of the State are presented. The urgent task is to preserve mental health of Russia's population living under the conditions of social-psychologic and social-economic mobbing. For preserving population's mental health, medical research and science should pay the most attention to psychoprophylaxis and prenosological diagnostics.

*Key words:* mental health, social mind, exposure to information, preventive psychiatry, psychoprophylaxis.

Учитывая сложность и многогранность рассматриваемой проблемы, необходимо показать некоторые её аспекты. В начале нового тысячелетия весь мир (и Россия в том числе) охвачены кризисом, который касается всех сторон жизни и деятельности людей. Сложное противоречивое время, насыщенное стрессами, проблемами, надеждами и разочарованиями, а чаще — крахом сложившихся стереотипов 20 века, способствовало дестабилизации психического здоровья населения. Многовековой естественный путь развития России, традиции и

духовность уничтожались дисгармоничными, враждебными человеку законами общественного и государственного развития, что наиболее ярко проявилось в начале и в конце 20 века [1–3].

Среди актуальных проблем развития современной медицинской науки одной из важнейших является разработка научно-методических и организационных подходов к оценке влияния различных факторов, укрепляющих или разрушающих психическое здоровье и поведение человека и, в конечном итоге, влияющих на развитие государства

и их квантификация [5, 7]. Сложившуюся проблемную ситуацию в нашем обществе ряд исследователей характеризует как следствие навязывания одностороннего рационализма и технократического мышления, не учитывающего методологию современной рефлексивной психологии [1–3].

Важнейшая роль социально-психологического и психического факторов в процессах формирования ментального здоровья людей, необходимость учета все возрастающей роли информационных технологий в управлении поведением больших масс людей в последние годы проявились особенно наглядно. При рассмотрении ментальности как способа видения мира, сформированной в процессе воспитания, образования, приобретения жизненного опыта, импринтинга поведения в соответствующей культурной среде, становятся понятны пути сохранения духовно-нравственных ресурсов народа.

По определению ВОЗ (2001), ментальное здоровье — это психическое благополучие человека, которое позволяет ему реализовать собственный потенциал, помогает противостоять стрессу, продуктивно работать и вносить свой вклад в развитие общества.

Примером разрушения ментального здоровья Российского народа являются начало и 90-е годы 20 века, когда под диктовку режиссёров извне и «выдвиженцев перестройки» внутри России яростно разрушались основные устои государства. Люди, отстаивающие государственные интересы, нацеленные на сохранение достойного образования, многовекового культурного наследия народа, науки, промышленного и оборонного потенциала, массово дискредитировались или точно уничтожались. Отсутствие в эти годы государственного подхода к науке и образованию, развитию российских наукоемких технологий и независимой промышленной политики привело к деградации в различных областях жизни и деятельности во всех сферах развития госу-

дарства. Для подтверждения может служить сравнительный анализ уровней развития СССР и КНР в различных сферах по состоянию на период 1985–1990 г. г.

Сформулированное нами ранее новое направление науки — экологическая психиатрия — призвано с помощью методологии и методов системного подхода выявлять явные и скрытые негативные факторы, ухудшающие здоровье, вырабатывать критерии их оценки и давать прогноз состояния нервно-психической сферы индивида и населения [6].

Исторический и научный опыт свидетельствует о том, что состояние психического здоровья населения отражает социально-экономическое, демографическое, экологическое и морально-психологическое положение в государстве [8–10]. Поэтому изучение проблемы психического здоровья населения в условиях массивной деформации общественного сознания деструктивными системными воздействиями стало целью настоящего исследования. Для этого проведен анализ факторов системных информационных воздействий, приводящих к деформации общественного сознания. Были исследованы причинно-следственные связи деструктивных психотехнологий, формирующих патологические поведенческие реакции и состояния среди населения.

Возросшая роль социально-экономических, социально-психологических и экологических факторов в формировании здоровья различных групп населения требует интенсификации комплексных научных исследований в этой области. Анализ причин резкого роста числа основных неинфекционных заболеваний показывает, что получение информации о природе факторов риска и их роли в происхождении патологии остается сложной и дискуссионной задачей, несмотря на большое число научных работ и представительных форумов, посвященных неблагоприятному воздействию различных факторов, включая экологические, на здоровье населения.

Важно подчеркнуть, что психогенные, экологические и информационные стрессовые факторы не всегда сразу приводят к негативным поведенческим реакциям, протестным настроениям или острым нервно-психическим расстройствам. Чаще речь идет о постепенном накоплении в обществе «критической массы» для социального «взрыва» или развитии невротических или психосоматических расстройств. Выявление факторов, дестабилизирующих поведение людей и ухудшающих состояние их здоровья, приобретает особое значение в связи с необходимостью научного обоснования выделения приоритетов в деле формирования превентивных мер против негативных воздействий и оказания диагностической и психопрофилактической помощи населению.

Психическое состояние человека тесно связано с информационным пространством окружающего мира и отражает, с одной стороны, его биологическую суть, а с другой — индивидуальные личностные особенности и возможности в обработке информации и формировании оценочных критериев.

Среди наиболее опасных структур, оказывающих негативные информационные воздействия на людей, деформирующих общественное сознание населения и запускающих негативные процессы в государстве, включая «красные» и «цветные революции», являются многочисленные религиозные и псевдорелигиозные секты. Социально-психологические потрясения чаще всего инспирируются из-за рубежа и всегда ложатся на подготовленную почву социальной несправедливости в государственном устройстве. Ряд СМИ своими передачами или хлесткими высказываниями отдельных лиц формируют негативную настроенность значительной части населения, живущего на границе бедности без перспектив на улучшение положения. Фантастический разрыв доходов кучки олигархов, монополизующих национальное достояние, сырьевые и мате-

риальные ресурсы и вывозящие капиталы за границу, и абсолютного большинства беднящего населения России создает социально-психологическое напряжение в обществе. Важно учитывать приверженность большинства населения России идеям социальной справедливости и считающего, что проблему экономического благополучия и дальнейшего повышения обороноспособности государства в данный сложный период нарастающего агрессивного окружения можно решить путем введения государственной монополии, в том числе и на алкогольную и табачную продукцию. Это обеспечит достойную социальную защищенность населения, создаст условия для демографического роста и тем самым дополнительные условия для развития промышленности. Необходимо учитывать, что большинство олигархических элит, вместо инвестиций в российскую экономику, вывозят материальные и сырьевые ресурсы за границу, не несёт никакой политической и экономической ответственности за положение дел в государстве.

Понимание и упреждение процессов и факторов, дестабилизирующих самосознание населения, научно обоснованные действия преданных государству высококвалифицированных управленцев, учет деструктивной роли и технологий информационных воздействий определяют пути защиты государственных интересов и основной массы населения от различных катаклизмов, создаваемых системными методами. Население России не забыло, что США способствовали развалу СССР, создавая на пространствах великой страны, вместо настоящей толерантности и дружбы народов, этническую и национальную нетерпимость, что повлекло за собой нравственную и экономическую деморализацию и нищету большинства населения. Аналогичные примеры «революционных преобразований» наблюдаются и в других странах. Ретроспективный анализ динамики развития событий показывает, что используются технологии не прямого воздействия, а скрытой

системной дестабилизации через лиц, представляющих высшие управленческие структуры, массивного очернения существующих достижений в пользу мифических через СМИ или прямого военного вторжения «для поддержания демократии».

Деструктивные технологии, объединяющие психологию и психиатрию, психотерапию и нейролингвистику, этнографию и др., на примере механизмов подготовки и реализации конфликтов внутри общества и между государствами, используются различными тоталитарными сектами. Манипулирование индивидуальным и общественным сознанием с помощью информационных технологий, сформулированных под определенную задачу, в конечном итоге приводит к нарушению существующего, исторически выстроенного направления прогрессивного общественного и государственного развития и, в конечном итоге, к катастрофическим последствиям — так называемому «управляемому хаосу».

Любая актуальная для части людей ситуация в виде «спускового крючка», «определенного кода» может вызвать цепную реакцию, запускающую массовые психические эпидемии [5]. Данное состояние можно квалифицировать как посттравматическое стрессовое расстройство вследствие манипуляции общественным сознанием с помощью СМИ, телевидения, интернета, а также отдельных лидеров общественных движений или сект.

Рассматривая общее и особенное проблемы массивной деформации общественного сознания населения, необходимо учитывать то, что различные состояния этого сознания могут проявляться и на фоне гиперболизированной или искаженной оценки опасности реальных событий. Примером могут служить экстремистские выступления так называемых «экологов» в интересах стоящих за занавесом «кукловодов», наблюдавшиеся на различных территориях России. Аналогичные выступления

были в Республике Казахстан в 90-х годах 20-го и в начале 21-го веков относительно вреда ракетно-космической деятельности, осуществляемой на космодроме «Байконур», на здоровье населения. Социально-психологическое напряжение среди населения наблюдалось на территориях, прилегающих к объектам хранения и уничтожения химического оружия, а также к другим потенциально опасным объектам. Особое нарастание активности «борьбы» за медико-экологическую безопасность всегда наблюдается в период предвыборных компаний у отдельных инициативных групп, претендующих на депутатские мандаты.

С сожалением приходится констатировать, что подобные выступления среди населения были и на территории Амурской области, когда началось строительство современного научно-технического комплекса — космодрома «Восточный».

Совокупность различных способов и методов информационного воздействия, разрушающего или деформирующего общественное сознание, можно квалифицировать как «ментальный терроризм», а все возрастающее воздействие через интернет — «ментальный кибертерроризм». В результате использования подобных психотехнологий имеем ползучую «ментальную войну» нелетального в скором времени массового поражения.

«Ментальный терроризм» приводит к социально-психологическим декомпенсациям, социальным эпидемиям, деградации общества, психическим заболеваниям, депрессиям и суицидам, преступности, безработице и др. [5].

Социальные эпидемии, возникающие локально или на больших территориях, необходимо рассматривать как деструктивные, угрожающие национальной безопасности государства. Важно упреждать манипулирование индивидуальным и общественным сознанием населения, осуществляемое с помощью информационных технологий

через СМИ или через вовлечение людей в тоталитарные секты, что приводит к разрушительным последствиям для всего населения. Формирование через тоталитарные секты индуцированного агрессивного поведения у значительных масс населения создает почву для «цветных революций», разрушающих государственные устои и задерживающих развитие страны (стран) на десятилетия с потерей «информационной матрицы» в основных сферах жизнедеятельности (образование, культура, наука, промышленность, оборона и др.).

Алгоритмы планируемых разрушительных акций против отдельных государств формулируются профессионалами как безобидные акции, а затем, путем создания социально-психологического фона и зомбирования, внедряются через подготовленные тоталитарные секты или иные структуры в массы людей с последующими геополитическими катаклизмами. Стремительное развитие информационных манипуляций позволили ментальному терроризму поражать все слои общества. Вероломный «импорт» демократии из США и Западной Европы привел к кровавым конфликтам в разных странах, включая союзные республики бывшего СССР.

В сложившихся условиях деморализации части Российского общества, рыхлости системы патриотического воспитания молодого поколения возрастает роль Русской православной церкви (РПЦ) в противостоянии тоталитарным сектам. Примерами выступлений против РПЦ служат агрессивные, глубоко безнравственные провокационные акции, осуществляемые как в России, так и в Украине. Важно обратить внимание на то, что подобные акции оскорбляют чувства верующих и всего цивилизованного населения, вызывают социально-психологическое напряжение и тем самым ухудшают психическое здоровье больших масс людей.

Теоретико-методологической базой социальной психологии, психотерапии и

психопрофилактики в современных условиях служит системный подход. Пути доступа к информационным ресурсам человека постоянно совершенствуются, а методы психологического воздействия на людей, моделирование их поведения приняли массовый характер. В процессе своего развития в течение жизни человек приобретает опыт реагирования на внешние и внутренние стимулы, которые имеют для него как положительное, так и отрицательное последствия. Важную роль в положительном или негативном формировании психологического состояния играют технологии нейролингвистического программирования (НЛП), имеющие свои специфические особенности, которые могут быть реализованы в различных сферах жизни людей. Чаще они проявляются в трех репрезентативных системах — визуальной, аудиальной и кинестетической, реже — в других.

Исходя из стоящих перед психологией и практической медициной задач, важно учитывать, что НЛП — это новое мировоззрение с соответствующей методологией и способом мышления, а не только практической техникой. Учитывая, что хранение всей информации, поступающей в человеческий мозг из окружающего мира, и ее анализ реализуются в том виде, в котором они воспринимаются через основные системы, необходимо соответствующим образом выстраивать и всю систему оценки положительных и негативных воздействий на индивидуальном и общественном уровнях. Роль мозга, нервно-психической сферы в формировании психофизиологической оптимизации человека, пребывающего в различных условиях жизни и деятельности, является ведущей.

Ряд исследователей [1–3, 7] указывает на особую опасность психологических средств воздействия на определенные слои населения и вооруженные силы страны, включая высшие управленческие структуры России, с целью их психологической деморализации, психофизиологической дезадаптации и установочного моделирования

саморазрушающего поведения (алкоголизм, наркомания, суициды и др.). Особая роль в этом принадлежит НЛП [4] и средствам массовой информации (СМИ).

Многочисленные научные исследования показали, что решающее значение для развития и формирования гармоничной личности, сохранения психического здоровья людей имеет то, на какие ценности она ориентирована. Отрицание научного подхода в этом сложнейшем процессе духовного развития людей уже привело к крушению ценностей, ориентированных на гармоничное духовное и психическое развитие. Личность может развиваться и нормально функционировать не в иллюзорных или искаженных представлениях, а только в адекватных информационно-психологических условиях реальной жизни.

Чрезвычайно важной является проблема неконтролируемого медициной массированного идеологического воздействия на население. Разработка современных психологических технологий воздействия, формирующих поведение людей и все более широкое использование данных технологий СМИ указывают на актуальность проблемы контроля СМИ государством. Важно подчеркнуть, что использование СМИ современных методов информационно-психологического воздействия, включая НЛП, может играть как положительную, так и разрушительную роль в состоянии психического здоровья как отдельного человека, так и населения. В 90-е годы под видом свободы информации наблюдалось доминирование в СМИ коррумпированных группировок, осуществляющих ползучий захват информационных каналов лицами, которым были чужды государственные интересы России.

Государственные, а не частные, маскирующиеся под общественные, СМИ должны решать проблемы формирования государственной политики и определения приоритетов в области защиты интересов личности, общества, государства. Научное

обеспечение информационно-психологической безопасности России должно носить комплексный, системный характер, а эффективность созидательного начала, обеспечивающего сохранение психического здоровья населения, контролироваться систематическим и оперативным мониторингом.

Таким образом, для сохранения психического здоровья населения в условиях массированной деформации общественного сознания необходимо:

- определить основные угрозы и уровень факторов, деформирующих функциональное состояние нервно-психической сферы человека, для создания соответствующей защиты;
- учитывать, что функционирующий мозг может изъясняться на разных языках, а это позволяет применять разные ключи доступа к информации и выбирать стратегию формирования гармоничного поведения людей;
- использовать основные принципы моделирования функциональных состояний человеческого мозга и применять соответствующие этим моделям техники программирования гармоничного поведения человека, позволяющие оптимизировать психопрофилактику и добиваться быстрого психотерапевтического результата;
- на государственном уровне профессионально решить проблему предупреждения негативного воздействия СМИ, использующих специальные психотехнологии, на психическое здоровье население;
- научно обосновать применение психотехнологий для проведения массовой психопрофилактики населения, а также в образовательных программах.

В сложившейся ситуации, обусловленной ростом распространенности пограничных психических расстройств и саморазрушающего поведения среди населения, особенно среди подростков и детей, весьма актуально:

- дать прогноз развития сценариев медико-психологической ситуации и состояния

нервно-психического здоровья населения, проживающего на различных территориях России;

- показать основные факторы, несущие угрозу медико-биологической безопасности, и зоны повышенного прессинга на психическое здоровье населения;
- установить связь изменений состояния психического здоровья у различных групп населения, проживающего на отдельных территориях, с социально-психологическими, информационными, социально-экономическими, криминогенными, экологическими и другими факторами;
- разработать систему бальных оценок для объективной оценки влияния различных факторов на психическое здоровье различных групп населения;
- разработать индикаторные оценки социально-психологической напряженности, криминогенной обстановки и других факторов, дестабилизирующих психическое здоровье населения с целью научного прогнозирования ситуации;
- установить возможные негативные последствия в виде расстройств психического здоровья населения в отдаленном периоде, когда персональную ответственность за ущерб состоянию здоровья трудно определить;
- выявить недостатки законодательства и определить мероприятия, необходимые для контроля и мониторинга состояния психического здоровья населения;
- определить пути формирования созидательных ценностных ориентаций у населения, мотивации здорового образа жизни, патриотического воспитания, научно-обоснованной системы подбора и расстановки кадров на всех уровнях государственного управления;
- сформировать современную межведомственную функциональную структуру, обеспечивающую через СМИ психопрофилактику населения на государственном уровне.

Таким образом, для укрепления здоровья населения необходима разработка

научно-методических и организационных подходов к выявлению закономерностей развития психических и психосоматических расстройств у населения, подвергающегося информационно-психологическому стрессу, и определить основные приоритеты психопрофилактической работы на государственном уровне.

Для решения проблемы оценки реальной опасности информационного стресса в настоящем и будущем необходима разработка психогигиенических критериев информационно-психологических нагрузок на различные группы населения и формирование соответствующих программ профилактики.

Разработка и реализация комплексной программы информационно-психологической защиты позволит научно обосновать диагностические и лечебно-профилактические мероприятия на государственном, популяционном, групповом и индивидуальном уровнях.

Важно помнить, что российская национальная идея (патриотизм, соборность, государственность, социальная солидарность) всегда получала противодействие со стороны прозападных элит. Мешает ее реализации самое слабое звено российской государственности — информационно-идеологическая сфера. В связи с нарастанием негативных тенденций размывания духовности, государственности, достоинства необходимо провозглашение и закрепление государственной идеологии в Конституции России.

В основе государственной идеологии России должно быть доминирование духовно-нравственных ценностей. Необходимо противостоять распространению в мировом информационном пространстве негативных материалов о России, целенаправленно искажающих ее традиции и историю. Примером может служить замалчивание главной роли СССР в Победе в Великой отечественной войне и во 2-й Мировой войне в целом. Важно создать систему, исключаящую демонстрацию через средства массовой ин-

формации материалов, искажающих историю России, а также пропаганду культа насилия и жестокости.

На примере национальных символов России (Александр Невский и Дмитрий Донской, Сергей Радонежский и Серафим Саровский, Михаил Ломоносов и Александр Суворов, Александр Пушкин и Федор Достоевский, Дмитрий Менделеев и Сергей Королев, Георгий Жуков и Юрий Гагарин и др.) в средствах массовой информации и, особенно на телевидении, должны быть программы, формирующие мотивацию населения к патриотическому поведению и созидательным действиям, повышению уровня знаний и творчеству.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко И. Я., Юсупов Р. М. Стратегия внутрисистемной конфликтности в информационном противоборстве // Информационно-психологические проблемы безопасности личности и общества, 1997. — С. 12–15.
2. Заболотский В. П. Основы научного обеспечения информационно-психологической безопасности // Информационно-психологические проблемы безопасности личности и общества, 1997. — С. 15–17.
3. Максимов, В. В., Скалозубов А. П. Информационно-психологическая безопасность (к постановке проблемы) // Информационно-психологические проблемы безопасности личности и общества, 1997. — С. 27–31.
4. Мусийчук, Ю. И., Филиппов В. Л. Там, внизу, — не только черепахи: Начальный курс нейролингвистического программирования / Ю. И. Мусийчук, В. Л. Филиппов. — СПб.: Гиппократ, 1996. — С. 228.
5. Сидоров П. И. Ментальный терроризм гибридных войн и синергетика асимметричной обороны // Экология человека, 2014. — С. 38–54.
6. Филиппов В. Л. Проблемы современной экологической психиатрии // Обозрение психиатрии и мед. психологии, 1995, № 4 — С. 182–192.
7. Филиппов, В. Л., Филиппова Ю. В. Проблема психической и психосоматической дезадаптации населения в условиях многофакторного информационного и экологического стресса // Материалы 4-й Международной конференции «Экология и развитие Северо-Запада России». — СПб.: МАНЭБ, 1999. — С. 423–438.
8. Филиппов, В. Л., Филиппова Ю. В. Психическое здоровье и развитие общества // Сб. трудов

Любые действия, противоречащие указанным основным базовым принципам, направленные на насильственное изменение основ конституционного строя и нарушение целостности Российской Федерации, подрыв безопасности государства, создание вооруженных формирований, разжигание социальной, расовой, национальной и религиозной розни, должны немедленно пресекаться. Результаты антиконституционных переворотов в некоторых бывших республиках СССР, в частности в Украине (2014), приведшие к страданиям миллионов людей, показали необходимость защиты большинства от авантюристического зомбированного агрессивного меньшинства.

### REFERENCES

1. Gerasimenco I. Ya., Yusupov R. M. Strategy of an intrasystem conflictness in information antagonism. *Informatsionno-psikhologicheskie problemy bezopasnosti lichnosti i obschestva* [Informational and psychological problems of safety of a man and society], 1997, pp. 12–15.
2. Zabolotsky V. P. Bases of scientific securing of informational and psychological safety. *Informatsionno-psikhologicheskie problemy bezopasnosti lichnosti i obschestva* [Informational and psychological problems of safety of a man and society], 1997, pp. 15–17.
3. Maksimov V. V., Skalozubov A. P. Informational and psychological safety (to a statement of a problem). *Informatsionno-psikhologicheskie problemy bezopasnosti lichnosti i obschestva* [Informational and psychological problems of safety of a man and society], 1997, pp. 27–31.
4. Musiychuk Yu. I., Philippov V. L. *Tam vni-zu — ne tol'ko cherepakhi* [There below — not only turtles]. SPb., Gippokrat Publ., 1996, 228 p.
5. Sidorov P. I. Mental terrorism of hybrid wars and synergetics of asymmetric defense. *Ecologiya cheloveka* [Human ecology], 2014, pp. 38–54.
6. Philippov V. L. Problems of modern ecological psychiatry. *Obozrenie psikhiiatrii i med. psikhologii* [Review of psychiatry and medical psychology], 1995, no. 4, pp. 182–192.
7. Philippov V. L., Philippova Yu. V. Problem of mental and psychosomatic disadaptation of the population in the conditions of a multiple-factor informational and ecological stress. *Materials 4 Mezhdunarodnoy konferentsii "Ekologiya i razvitie Severo-Zapada Rossii"* [The 4<sup>th</sup> International conference "Ecology and development of Northwest of Russia"]. — SPb, MANEB, 1999, pp. 423–438.

14-й Международной конференции «Экология и развитие общества». — СПб.: МАНЭБ, 2012. — С. 93–97.

9. Филиппов, В.Л. Психическое здоровье и глобализация // Экология и развитие общества. — 2013, № 1 (7). — С. 13–19.

10. Реализация концепций ВОЗ и МОТ по сохранению здоровья работающих с особо опасными токсичными химическими веществами / В.Л. Филиппов, В.Р. Рембовский, Ю.В. Филиппова, Д.С. Медведев // Медицина экстремальных ситуаций, 2013, № 4 (46). — С.47–54.

8. Philippov V.L., Philippova Yu.V. Mental health and development of society. Sbornik trudov 14 *Mezhdunarodnoy konferentsii "Ekologiya i razvitie obshchestva"* [The 14<sup>th</sup> International conference "Ecology and society's development"]. — SPb, MANEB, 2012, pp. 93–97.

9. Philippov V.L. Mental health and globalization. *Ekologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development]. — SPb, 2013, no. 1(7), pp. 13–19.

10. Philippov V.L., Rembovsky V.R., Philippova Yu.V., Medvedev D.S. Realization of concepts of VOZ and MOT on preservation of health of workers that deal with especially dangerous toxic chemicals. *Meditsina ekstremal'nykh situatsiy* [Medicine of extreme situations], 2013, no. 4 (46), pp. 47–54.

УДК 550.34:530.145

**Л. К. ГОРШКОВ**, д. т. н., профессор, *maneb@mail.ru*

*ВКА им. А. Ф. Можайского, Санкт-Петербург;*

**А. А. МОЛЧАНОВ**, д. т. н., профессор

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

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

*Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg;*

**A. A. MOLCHANOV**, *Doctor of Engineering Sciences, Professor*

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

### **ПЕРЕДАЧА ПЛАЗМЕННО-ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПЛАСТЫ УГЛЕВОДОРОДОВ В РЕЖИМЕ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ С РАСПРЕДЕЛЁННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

Плазменно-импульсное воздействие (ПИВ) на продуктивный пласт с целью повышения его дебита и снижение обводненности реализуется за счет передачи волновой энергии в режиме колебаний системы с распределёнными параметрами (СРП), в качестве которой рассматривается флюид с твердым упругим скелетом пласта и коллектора. Последовательные импульсы от их источника вызывают соответствующие колебания СРП на резонансных частотах. При этом очищаются существующие и формируются новые фильтрационные каналы как вблизи, так и на значительном (до 1500 м) удалении от очага воздействия.

Распространение ударного фронта через перфорационные каналы при этом способствует и декольматации ствола скважины в интервале продуктивного пласта.

*Ключевые слова:* плазменно-импульсное воздействие (ПИВ), перфорационные каналы, продуктивный пласт, волновой процесс, система с распределёнными параметрами, резонансные частоты, декольматация, интенсификация нефтеизвлечения, снижение обводненности.

### **TRANSFER OF PLASMA AND IMPULSE IMPACT ON PRODUCTIVE LAYERS OF HYDROCARBONS IN THE MODE OF OSCILLATORY MOTION OF A SYSTEM WITH THE DISTRIBUTED PARAMETERS**

Plasma and impulse influence on productive layer for the purpose of increase of its output and decrease in water content is realized due to transfer of wave energy in the mode of fluctuations of a system with the distributed parameters as which the fluid with a firm elastic skeleton of layer and a collector is considered. Consecutive impulses from their source cause the corresponding fluctuations of a system with the distributed parameters at resonant frequencies. Thus present filtration channels are cleaned and new ones are formed closely and on considerable (to 1500 m) removal from the influence center.

Spreading of the percussive front through perforating channels promotes re-colmatage of a borehole in the range of a productive layer.

*Key words:* plasma and impulse influence, perforating channels, productive layer, wave process, system with the distributed parameters, resonance frequency, re-colmatage, increase of oil recovery, decrease in water content.

Технология плазменно-импульсного воздействия на пласты углеводородов основана на принципе создания и использования плазменного канала за счет взрыва колебываемого проводника (медного, например) с образованием излучающего импульса с частотами до нескольких десятков кГц (рис.1 [1]), некоторые из них резонируют с собственной частотой колебаний продуктивного пласта (флюида с твердым упругим скелетом).

Инициированные таким образом колебания в продуктивных пластах усиливают миграцию нефти (газа) в направлении добывающих скважин. При этом освобождение значительного количества энергии

в замкнутом пространстве нагнетательной скважины сопровождается рядом специфических эффектов (рис.1), таких как:

- импульсное повышение температуры в очаге образования плазмы (до 25000–28000 °С) длительностью до 50 мкс;
- распространение ударной волны через перфорационные каналы по направлению к продуктивной залежи;
- воздействие на твердый упругий скелет пласта с образованием волновых колебаний частотой более 10 кГц;
- генерирование собственных колебаний флюида и твердого скелета пласта и коллектора на резонансных частотах с изменением

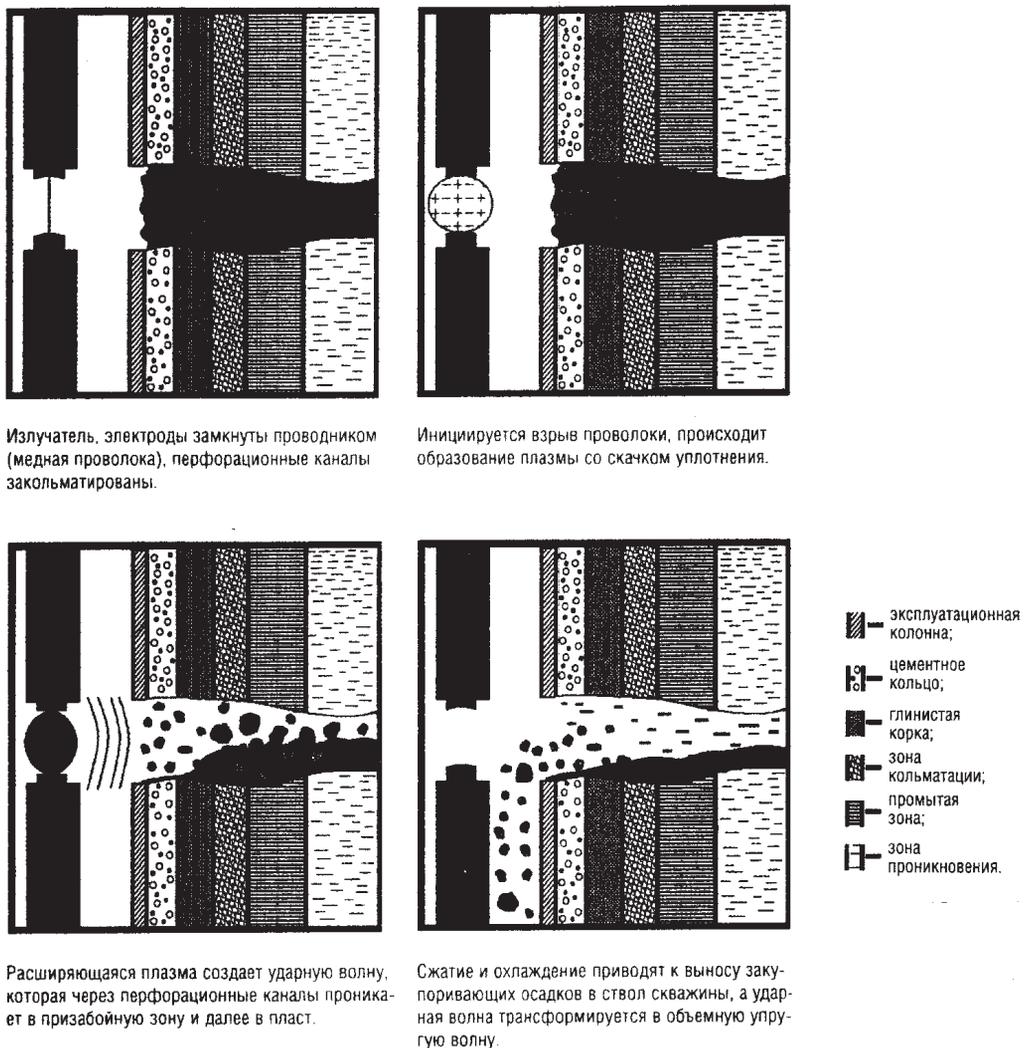


Рис.1. Схема плазменно-импульсного воздействия на призабойную зону скважины и пласт

напряженного состояния и структуры порогового пространства.

Передача импульсов энергии и реализация указанных выше эффектов может быть аппроксимирована волновыми процессами, распространяющимися от очага образования плазмы и ее ударного фронта через перфорационные каналы до продуктивного пласта (рис.2).

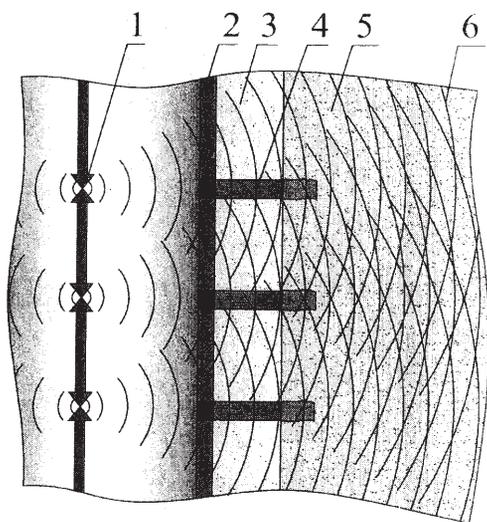


Рис.2. Схема распространения упругой волны: 1 – система электроразрядников; 2 – обсадная колонна; 3 – цементное кольцо; 4 – перфорационные каналы; 5 – продуктивный пласт; 6 – фронт ударной волны

Процесс распространения упругой волны по перфорационному каналу и далее может быть описан волновым уравнением:

$$a_l^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial t^2}, \quad (1)$$

где  $a_l$  — скорость продольной волны в упругой среде;  $U$  — смещение волны по перфорационному каналу в сторону пласта от разрядника (по оси  $x$ , рис.3);  $x$  — текущая координата;  $t$  — время.

Согласно рис.3, наложение отраженной волны на прямую бегущую волну образует новую суммарную (стоячую) волну, которая и определяет характер волнового движения упругой среды в перфорационном канале. Для определения формы стоячей

волны необходимо решить волновое уравнение (1), дополняющее общее решение (общий интеграл), называемый интегралом Даламбера, зависящий от произвольных функций (минимум, двух), включаемых в решение уравнения (1). Рассмотрим решение уравнения (1), имея ввиду взаимодействие двух функций: для прямой и отраженной волн. Таким может быть решение в форме гармонической стоячей волны:

$$U(x, t) = U(x)\sin kt, \quad (2)$$

где  $U(x)$  — искомая форма стоячей волны;  $k$  — неизвестная частота собственных колебаний упругой среды в перфорационном канале.

Подставим решение в форме (2) в волновое уравнение (1):

$$a_l^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \sin kt = -Uk^2 \sin kt,$$

откуда, после сокращения на общий множитель  $\sin kt$ , получим:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \left( \frac{k}{a_l} \right) U = 0. \quad (3)$$

Уравнение (3) математически эквивалентно дифференциальному уравнению свободных колебаний груза на пружинной подвеске, поэтому можно воспользоваться известной математической зависимостью для решения уравнения (3) [1]:

$$U = C_1 \sin \frac{kx}{a} + C_2 \cos \frac{kx}{a}, \quad (4)$$

где  $C_1, C_2$  — постоянные интегрирования, определяемые из граничных условий (рис.3):

- 1) при  $x = 0$   $U(x, t) \Big|_{x=0} = 0$ ;
- 2) при

$$x = \left[ \frac{P_p \partial^2 U}{g \partial t^2} + EF \frac{\partial U}{\partial x} \right]_{x=l} = 0, \quad (5)$$

где  $P_p$  — сила воздействия упругой волны на продуктивный пласт;  $g$  — ускорение

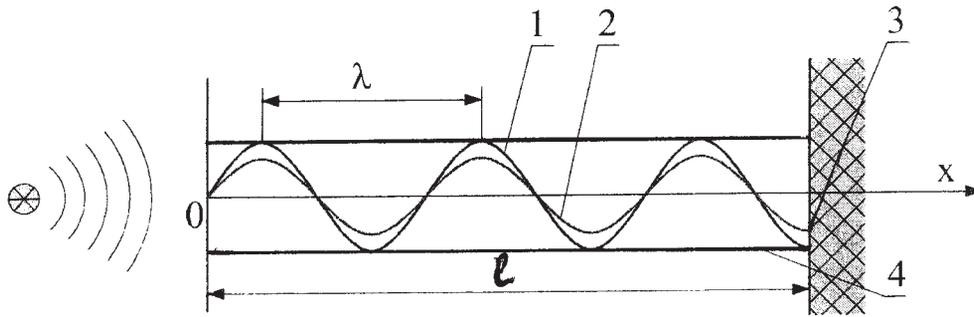


Рис.3. Распространение упругой волны в перфорационном канале от источника образования импульса:  $l$  – суммарная длина канала;  $\lambda$  – длина стоячей волны; 1 – прямая (бегущая) волна; 2 – отраженная волна; 3 – граница продуктивного пласта; 4 – контур перфорационного канала

силы тяжести;  $F$  — сечение перфорационного канала.

Из граничного условия (4) следует, что  $C_2 = 0$ , а из условия (5) вытекает:

$$\left[ -\frac{P_p}{g} k^2 C_1 \sin \frac{kx}{a_1} + EFC_1 \frac{k}{a_1} \cos \frac{kx}{a_1} \right]_{x=l} = 0$$

или

$$\frac{P_p}{g} k^2 \sin \frac{kl}{a_1} = EF \frac{k}{a_1} \cos \frac{kl}{a_1}. \quad (6)$$

Поделив все члены уравнения (6) на его левую часть, получим частотное уравнение, позволяющее найти частоту  $k$ :

$$\text{ctg} \frac{kl}{a_1} = \frac{P_p a_1}{gEF} k. \quad (7)$$

Частотное уравнение (7) имеет бесконечное множество решений, которые образуют частотный спектр (рис.4), где наименьшая частота  $k = k_1$  есть частота основного тона, остальные частоты являются обертонами:  $0 < k_1 < k_2 < \dots$ . Таким образом, упругая волна в перфорационном канале является системой с распределенными параметрами, которая, в отличие от систем с конечным числом степеней свободы, имеет бесконечное множество собственных частот, из которых реальными для скважинных условий целесообразно, как правило, считать частоту основного тона и первые 2–3 обертона.

Найденные из решения уравнения (7), согласно рис.4, значения  $k_1(k_2, k_3)$  можно подставить в уравнение (7) и решить его относительно  $P_p$ , т. е. силы воздействия на продуктивный пласт упругой волны, распространяющейся от разрядника:

$$P_{pi} = \frac{gEF}{a_1 k_i} \text{ctg} \frac{k_i l}{a_1}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, \infty. \quad (8)$$

Решив уравнение (8), можно найти оптимальный вариант значений для величины  $P_p$ . Окончательный выбор решения должен быть проверен практическими измерениями, и тогда можно остановиться на определенной величине индекса  $i$ .

В общем случае значение  $k_i = k_n$  можно приближенно определить из выражения:

$$k_n \approx \pi a_1 (n - 1) / l, \quad (9)$$

где  $n$  — выбранный, исходя из конкретных условий и требуемой точности, номер частоты.

Каждой собственной частоте  $k_n$  для однородной упругой среды отвечает своя собственная форма стоячей волны (для определенного момента времени):

$$U_n(x) = C_1 \sin \frac{\pi x}{2l} (2n - 1), \quad (10)$$

для которой постоянную  $C_1$  можно найти из

$$\text{условия нормировки} \int_0^l U_n^2(x) dx = 1 \quad [3]:$$

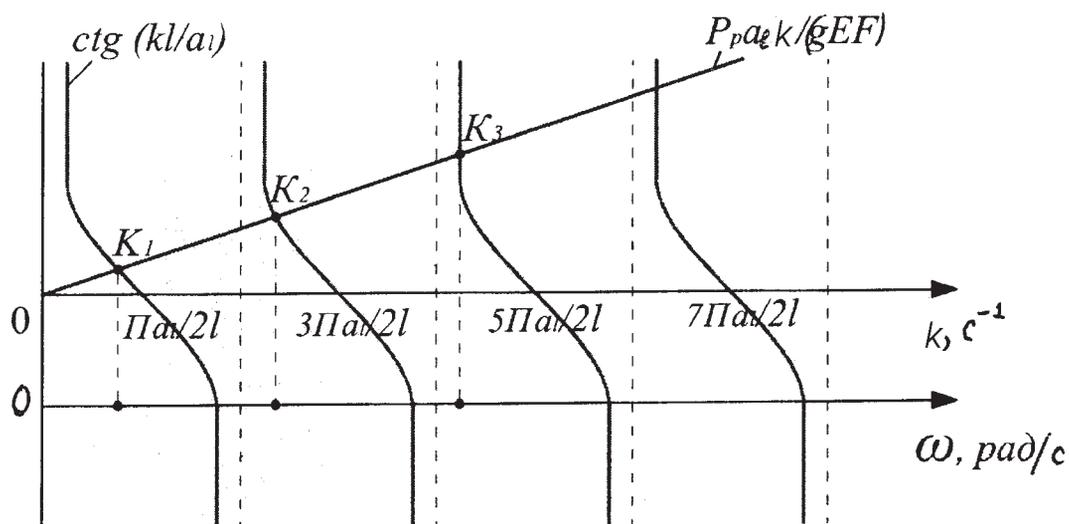


Рис.4. Графические решения уравнения (7) как пересечения решений для левой и правой частей этого уравнения с образованием частотного спектра собственных колебаний пласта (К):  $\omega$  – частота импульсов разрядника

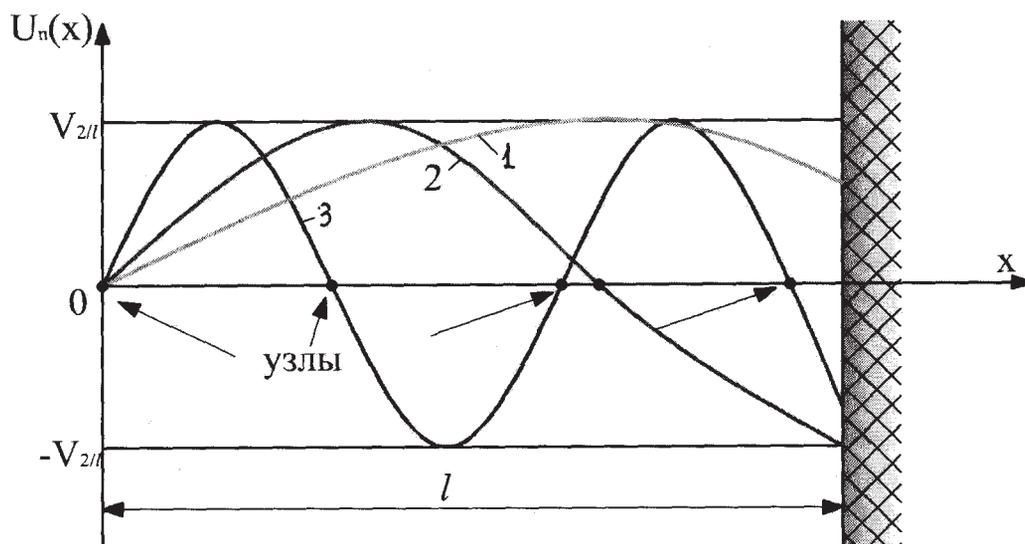


Рис.5. Собственные формы стоящей волны при движении упругой среды в перфорационном канале: 1 – безузловая форма; 2 – одноузловая форма; 3 – двухузловая форма;  $l$  – длина перфорационного канала

$$C_1^2 \int_0^l \sin \frac{\pi x}{2l} (2n-1) dx = \frac{C_1^2}{2} l = 1; \quad C_1 = \sqrt{\frac{2}{l}}.$$

С учетом значения  $C_1$  выражение (10) примет вид:

$$U_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{\pi x}{2l} (2n-1). \quad (11)$$

Выбору значения номера частоты  $n$  может способствовать и соотношение частот разрядника ( $\omega$ ) и ( $k$ ): если  $\omega > k$ , то  $n > 1$ ; при  $\omega < k$ , то  $n = 1$ . Различные значения  $n$  определяют и вид формы собственных колебаний упругой среды в перфорационном канале (рис.5):

$U_1(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{\pi x}{2l}$  — безузловая форма при  $n = 1$ ;

$U_2(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{3\pi x}{2l}$  — одноузловая форма при  $n = 2$ ;

$U_3(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin \frac{5\pi x}{2l}$  — двухузловая форма при  $n = 3$  и т. д.

Как следует из рис. 5, функция  $U_1 = 0$  при  $x = 0$ ; при  $x = \frac{2l}{3}$  (одноузловая форма); при  $x = \frac{2l}{5}; \frac{4l}{5}$  и т. д.

Таким образом, при частоте основного тона  $k_1$  колебания представляют собой безузловую стоячую волну, обертонам соответствуют упругие колебания с  $n - 1$ ; при  $k=k_1$  все участки среды в канале имеют одну фазу колебаний, на частотах обертонов колебания между узлами совершаются в противофазе.

Наряду с колебаниями упругой среды (жидкости) в перфорационных каналах, возникают колебания и в затрубном пространстве, на входе в продуктивный пласт, из-за импульсного воздействия на стенку обсадной трубы на участках отсутствия перфорационных каналов («мембранный эффект»), в результате чего образуется дополнительный волной фронт, действующий на пласт.

Обсадная труба при этом представляет собой круговую мембрану, колеблющуюся относительно центра круга на оси ствола скважины. Прогибы такой мембраны зависят только от расстояния по радиусу  $r$ . Частота таких колебаний равна, согласно теории Рэлея [4]:

$$\omega_m = \frac{2,404}{R_H} \sqrt{\frac{gP_m}{Q}}, \quad (12)$$

где  $R_H$  — радиус границы начального фронта колебаний (радиус закрепного пространства на контакте с продуктивным пластом), м;

$g$  — ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;  $P_m$  — удельное (погонное) растягивающее усилие на контуре мембраны (на внутренней поверхности обсадной трубы), Н/м;  $Q$  — вес единицы площади мембраны, Н/м<sup>2</sup>.

Из формулы (12) можно определить удельное давление на мембрану:

$$P_m = \frac{Q}{g} \left( \frac{\omega R_H}{2,404} \right)^2. \quad (13)$$

Если значение удельного давления  $P_m$  умножить на длину окружности внутренней поверхности обсадной трубы ( $\pi d_B$ , где  $d_B$  — внутренний диаметр обсадной трубы) и учесть уменьшение площади мембраны за счет перфорационных каналов, то усилие от «мембранного эффекта» составит:

$$P_m = \eta \frac{\pi Q d_B \omega^2 R_H^2}{5,78}, \quad (14)$$

где  $\eta$  — безразмерный коэффициент уменьшения площади мембраны за счет перфорационных каналов в ней, равный отношению разности площадей мембраны и суммарного сечения каналов к площади мембраны.

Таким образом, при импульсной обработке границы продуктивного пласта за счет «мембранного эффекта» и колебаний жидкой среды как системы с распределенными параметрами в перфорационных каналах начальное пластовое давление увеличится на величину:

$$\Delta P = P_m + P_p, \quad (15)$$

где  $P_m, P_p$  — увеличения начального пластового давления в прискважинной зоне скважины (импульсное воздействие на пласт) соответственно от «мембранного эффекта» и передачи импульсной энергии при волновых колебаниях жидкости в перфорационных каналах (формулы 12 и 14).

Согласно выражениям (14) и (12), начальные значения  $P_m$  и  $P_p$  имеют место только на границе пласта и затрубного про-

странства скважины; далее, по мере продвижения импульсного волнового фронта по пласту, величины  $P_m$  и  $P_p$  будут уменьшаться по закону, который следует определить. Очевидно, что темп уменьшения  $P_m$  и  $P_p$  будет аналогичен темпу уменьшения соответствующих амплитуд колебаний.

Частотный спектр для собственных колебаний пласта определится из выражения:

$$\operatorname{ctg} \frac{k_i l}{a_i} = \frac{P_p a_i}{gEF} k_i, \quad i = 1, 2, 3;$$

или

$$\operatorname{ctg} Bk = AP_p k, \quad (16)$$

где  $k_i$  — искомая частота собственных колебаний в потоке жидкости в перфорационном канале, рад/с;  $a_i$  — скорость продольной волны, м/с;  $l$  — длина перфорационного канала (от внутренней стенки обсадной трубы до входа в пласт), м;  $P_p$  — усилие, передаваемое от разрядника в перфорационный канал, МН;  $E$  — модуль упругости жидкости в канале, МПа;  $F$  — площадь поперечного сечения канала, м<sup>2</sup>;  $g$  — ускорение силы тяжести, м/с<sup>2</sup>;  $A, B$  — сокращающие множители.

Исходные данные для расчета частоты  $k$ :

1) Скорость продольной волны:

$$a_i = \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \quad \text{где } \rho \text{ — плотность}$$

жидкости в канале;  $\rho = 10000$  кг/м<sup>3</sup>;  $E = 6 \cdot 10^3$  МПа;

$$a_i = \sqrt{\frac{6 \cdot 10^9}{10^3}} = 2,45 \cdot 10^3 \text{ м/с.}$$

2) Длина перфорационного канала  $l = 0,8$  м.

3) Диаметр сечения перфорационного канала  $d = 0,02$  м, и само сечение равно:

$$F = \frac{\pi}{4} d^2 = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

4) Сокращающие коэффициенты:  
 $A = \frac{a_i}{gEF} = 1,33 \frac{c}{H}; \quad B = \frac{l}{a_i} = 0,33 \text{ с.}$

Таким образом, с введением сокращающих коэффициентов  $A$  и  $B$  имеем:

$$\operatorname{ctg}(0,33k) = 1,33P_p k. \quad (17)$$

5) Эквивалентность (равенство диапазонов) собственных частот:

$$k_{n+1} - k_n = \frac{\pi a_i}{l} \Rightarrow k_{n+1} = k_n + \frac{\pi a_i}{l} = k_n + 9,6 \cdot 10^3, \text{ рад/с,}$$

где  $n$  — номер значений собственных частот продольных колебаний в перфорационном канале,  $n = 1, 2, \dots$

Результаты расчета возможных частот собственных продольных колебаний в потоке перфорационного канала приведены в таблице (для частот основного тона и двух первых обертонов).

Для расчета частот по зависимостям (16) и (17) использовались следующие механические константы [5]:

1) объемный модуль сжатия:

Возможные частоты для резонансов при собственных колебаниях потока флюида в перфорационных каналах нагнетательной скважины

Параметры	Собственные частоты колебаний								
	Основного тона $k_1$			Обертоны					
				$k_2$			$k_3$		
Диапазон углов $\alpha_i$ для $\operatorname{ctg}\alpha_i, i = 1, 2, 3$	$0 < \alpha_1 < \pi$			$\pi < \alpha_2 < 2\pi$			$2\pi < \alpha_3 < 3\pi$		
Значения $\alpha_i$	$\frac{\pi}{8}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\pi + \frac{\pi}{8}$	$\pi + \frac{\pi}{4}$	$\pi + \frac{\pi}{3}$	$2\pi + \frac{\pi}{8}$	$2\pi + \frac{\pi}{4}$	$2\pi + \frac{\pi}{3}$
$\operatorname{ctg}\alpha_i$	2,4	1,0	0,6	2,4	1,0	0,6	2,4	1,0	0,6
Частоты собственных колебаний: — круговые ( $k$ ), 10 <sup>3</sup> рад/с;	7,4	3,1	1,8	17,0	12,7	11,4	26,6	22,3	21,0
— абсолютные ( $f$ ), кГц	1,2	0,5	0,3	2,7	2,0	1,8	4,2	3,6	3,3

- для воды (при  $t = 10\text{ }^\circ\text{C}$  и давлении 2 МПа)  $K = 2 \cdot 10^3$  МПа;
- для нефти при тех же физических условиях  $K = (1,4\text{--}2,0) \cdot 10^3$  МПа,
- в среднем,  $K_{\text{ср}} = 1,7 \cdot 10^3$  МПа.

2) линейный модуль упругости  $E = 3(1-2\mu)K$ :

- для воды  $E = 6 \cdot 10^3$  МПа; для нефти  $E = 5 \cdot 10^3$  МПа, при этом коэффициент Пуассона (коэффициент сжимаемости) равен  $\mu \approx 0,0005$ .

Окончательные значения  $k$  по формулам (16) и (17) определяются после получения значения  $P_p$ , то есть усилия от фронта волны, создаваемого при работе импульсного разрядника, а также с учетом значения усилия  $P$  («мембранного») эффекта. Для этого можно использовать и экспериментальные данные, полученные по технологии ПИВ в производственной практике.

Данная технология позволяет не только повысить в несколько раз или восстановить дебит эксплуатационных скважин, но и за счет снижения поверхностного натяжения на границе фаз «нефть-вода» снизить водосодержание в продукции скважины, увеличить нефтеотдачу пласта. Учитывая, что за счет направленного излучения упругой энергии глубина ее проникновения в пласт достигает нескольких сотен метров и более, при обработке эксплуатационной скважины упругое воздействие воспринимают также соседние скважины. Заметный эффект наблюдается при обработке плазменным методом нагнетательной скважины. Сфокусированная упругая энергия, направленная в пласт, очищает каналы и улучшает приемистость нагнетательной скважины в облучаемой части пласта. А поскольку глу-

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанов А., Агеев П. Плазменно-импульсное воздействие на продуктивные пласты // Oil&Gas Journal Russia, 2008, № 9(22). — С.42–45.
2. Горшков Л.К. Основы теории механических колебаний в разведочном бурении. — СПб.: СПГИ (ТУ), 1998. — 109 с.

бина воздействия составляет сотни метров и более, эффект воздействия воспринимают соседние добывающие скважины.

Имеющиеся наработки свидетельствуют о том, что в терригенных коллекторах ( $E < 4 \cdot 10^3$  МПа) реагируют скважины на расстоянии 250–300 м друг от друга, а в карбонатных коллекторах, обладающих большим модулем объемной упругости ( $E \approx 6 \cdot 10^3$  МПа), положительным дебитом откликаются скважины на расстоянии от 700 до 1500 м. При этом, как правило, обводненность на всех скважинах значительно снижается [1,6].

Технология плазменно-импульсного воздействия была успешно опробована на Бекетовском месторождении (Башкирия) месторождении «Матюшинская вертикаль» (район Нижневартовска) и Республике Казахстан на месторождении, характерными особенностями которого являются: высокая расчлененность, повышенный газовый фактор, слабопроницаемые песчано-глинистые нефтенасыщенные породы, алевролиты с плотно-глинистыми пропластками, нефтенасыщенность с ухудшенными коллекторными свойствами. При этом эффективные мощности пластов, как правило, отсутствуют.

В результате применения технологии ПИВ коэффициент продуктивности увеличился до 55% при снижении обводненности, в среднем, от 32 до 26%, что позволило увеличить среднесуточный дебит нефти от 7 до 8,5 т. При этом установлено, что главной отличительной особенностью данного метода является его высокая эффективность при существенной экономичности, безопасности и экологической чистоте.

#### REFERENCES

1. Molchanov A., Ageev P. Plasma and impulse impact on productive layers. Oil&Gas Journal Russia, 2008, no 9(22), pp. 42–45.
2. Gorshkov L. K. *Osnovy teorii mekhanicheskikh kolebanii v razvedochnom burenii* [Bases of the theory of mechanical oscillations in prospecting drilling]. SPb, SPGGI (TU), 1998, 109 p.

3. Тимошенко С.П., Янг Д.Х., Уивер У. Колебания в инженерном деле. Пер.с англ. — М.: Машиностроение, 1985. — 472 с.

4. Rayleigh I.W.S. The theory of sound. Vol.1. — New York Dover Publication, 1945. — 504 p.

5. Справочник машиностроителя. Т. 2 /Под ред. Н.С. Ачеркана. — М.: Машгиз, 1960. — 740 с.

6. Кузнецов О.Л., Курьянов Ю.А., Кухаренко Ю.А., Рок В.Е. Теоретические модели в сейсмоакустике поротрещинноватых упругих сред // Доклады РАН, 2002, т. 1.

3. Timoshenko S.P., Young D.H, Weaver U. Vibration problems in engineering. 4th ed. New York, Wiley, 1974. 521 p. (Russ. ed.: Timoshenko S.P., IangD.Kh., Uiver U. Kolebaniia vinzhenernom dele. — Moscow, Mashinostroenie Publ., 1985. 472 p.).

4. Rayleigh I.W.S. The theory of sound. vol.1, New York Dover Publication, 1945, 504 p.

5. *Spravochnik mashinostroitel'ya* [Reference book of the mechanician]. v.2, ed. N.S. Acherkan — Moscow, Mashgiz Publ., 1960, 740 p.

6. Kuznetsov O.L., Kuriyanov Yu.A., Kukharenko Yu.A., Rok V.E. Theoretical models in seismoacoustics the porotreshchinnovatykh of elastic medium. *Doklady RAN* [Russian Academy of Sciences (RAS)], 2002, vol.1.

УДК 621.436.068

**Л.Л. ЗОТОВ**, канд. техн. наук, доцент, [leozotov@mail.ru](mailto:leozotov@mail.ru);  
**В.А. ЯНЧЕЛЕНКО**, канд. техн. наук, доцент, [yanchelenko@yandex.ru](mailto:yanchelenko@yandex.ru)  
*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург*

**L.L. ZOTOV**, PhD in eng. sc., associate professor, [leozotov@mail.ru](mailto:leozotov@mail.ru);  
**V.A. IANCHELENKO**, PhD in eng. sc., associate professor, [yanchelenko@yandex.ru](mailto:yanchelenko@yandex.ru)  
*National Mineral Resources University (Mining University), Saint-Petersburg*

## ГАЗОВЫЕ ТОПЛИВА И СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ВЫБРОСОВ ТРАНСПОРТНЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В статье приводятся результаты расчётов рабочего процесса и регулировок дизеля при конвертации его для работы на природном газе по разным способам смесеобразования. Целью работы является улучшение экологии отходящих газов и экономичности двигателей.

*Ключевые слова:* дизель, газодизель, рабочий процесс, газо-воздушная смесь, природный газ.

## GFS FUEL AND REDUCING THE TOXICITY OF EXHAUST GASES TRANSPORT DIESEL ENGINES

The article presents the results of the calculations of the workflow engine when converting it to run on natural gas for different ways of mixing. The aim of work is an improvement of deintoxicication of off-gas and economy of engine.

*Key words:* diesel, gas diesel engine, workflow, gasovozdušnaâ blend, natural gas.

Приближающееся введение в действие в 2016 г. транспортных норм (стандартов) Евро-6 и IMO Tier 3, нормирующих

экологические показатели выбросов (отходящих газов) транспортных двигателей и существенно их ужесточающих по срав-

нению с действующими стандартами, вызывает значительный интерес к способам (технологиям) обеспечения этих новых требований.

Наиболее жёсткие требования указанных норм относятся к снижению в отходящих газах окислов азота  $\text{NO}_x$ . В Евро-6, по сравнению с действующей Евро-5, требуется снизить их в пять раз (с 2 до 0,4 г/к(Вт·ч) мощности двигателей), а снижение выбросов окиси углерода CO, углеводородов CH и твёрдых частиц — в 2–3 раза. В ИМО Tier 3, по сравнению с ИМО Tier 1, также нормируется снижение содержания окислов азота  $\text{NO}_x$  в пять раз.

Важным изменением при введении в действие стандарта Евро-6 является требование проведения оценки токсичности отходящих газов при полной комплектации двигателей средствами очистки с учётом дорожных условий работы автомобилей и для всей гаммы эксплуатационных режимов их работы [1].

Для этого в Европейском Союзе принят новый испытательный цикл ЕТС (Правила ЕЭК ООН № 49–05B2, 2008). Для качественного проведения таких испытаний необходимо использовать математические методы планирования измерений выхода токсичных составляющих, в условиях эксплуатации на производственных предприятиях.

Существующие промышленно освоенные технологии пока не позволяют в полной степени выполнить требования указанных стандартов, но разработка новых и развитие существующих технологий снижения токсичных выбросов транспортных двигателей привлекают большое внимание специалистов [2, 3].

Одной из эффективных технологий является использование в дизельных транспортных двигателях газовых топлив вместо нефтяных. Это позволяет уменьшить количество токсичных выбросов  $\text{NO}_x$ , CH, CO примерно в два раза и твёрдых частиц — в три раза.

При этом в качестве топлив используется как добываемый из скважин природный газ, состоящий практически полностью (более 98%) из метана  $\text{CH}_4$ , так и попутные газы из нефтяных скважин — пропан  $\text{C}_3\text{H}_8$ , бутан  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , используются также биологические и земляные газы.

Дизельные двигатели Ч 15/18 выпускаются несколькими отечественными предприятиями и широко используются в народном хозяйстве: в добывающей промышленности на транспортных машинах (карьерные тепловозы, автопоезда и другие); на буровых установках в качестве привода; на тепловозах, судах, автомобилях; на передвижных дизельных генераторах и так далее.

На двигателях Ч15/18 накоплен достаточно большой опыт использования различных газовых топлив. Для сопоставления токсических свойств остаточных газов от используемых в двигателях различных жидких топливных и газовых смесей, наиболее показательными являются их характеристики, оцениваемые по составу смеси.

Так, сравнивая между собой работу транспортного двигателя Ч 15/18 при степени сжатия 9,3 и частотой вращения  $n = 1500$  об/мин с искровым зажиганием на пропане и природном газе, замечаем, что содержание CO в отработавших газах примерно одинаковое и определяется недогоранием топлива вследствие недостатка кислорода в цилиндрах двигателя при коэффициенте избытка воздуха  $\alpha < 1$ .

Содержания  $\text{NO}_x = 3300$  чнм при работе на природном газе и его значение, равное 4400 чнм при работе на пропане, в основном, объясняются более медленным сгоранием природного газа. Опережение зажигания на природном газе равно  $38^\circ$ , а на пропане —  $25^\circ$ . Максимальная мощность и коэффициент полезного действия на природном газе оказались на 10% меньше, чем при использовании пропана.

Как показывает теория, количество и скорость образования NO зависят от темпе-

ратур сгоревших газов (за фронтом пламени) и концентраций N и O. Благодаря взаимодействию этих двух основных факторов, концентрация NO сначала возрастает при увеличении  $\alpha$ , а затем падает. При температурах, меньших 1700 К, образования NO практически не наблюдается [4].

Стоит отметить, что температуру, при которой образуется NO, не следует отождествлять с усредненной по уровню состояния температурой заряда в цилиндре двигателя. Необходимо учитывать действительную температуру продуктов сгорания в разных зонах цилиндров двигателя.

Исследования показали, что образовавшиеся при сгорании топлива NO в процессе расширения не разлагаются и не окисляются дополнительно. До 99% всех окислов азота  $NO_x$  в бензиновых и газовых двигателях и до 90% в дизелях на выходе из двигателя состоят из NO. Однако при выходе в атмосферу NO быстро окисляется до  $NO_2$ , которую обычно и считают основной составляющей  $NO_x$ .

Последние исследования, однако, показали, что при относительно малых концентрациях окись азота NO может очень медленно окисляться до  $NO_2$ , а это важно, так как NO в 2,5 раза токсичнее  $NO_2$ .

Влияние температуры сгорания и концентраций  $O_2$  и  $N_2$  позволяет объяснить изменение содержания  $NO_x$  при переходе с бензина на газ. Меньшие скорости сгорания природного газа обуславливают и меньшие температуры в зоне выгорания. В эксплуатационных условиях автомобильные газовые двигатели по токсичности предпочтительнее бензиновых, при стендовых испытаниях этот эффект несколько ниже.

В основном при использовании обеднённых газов, например, биологического или земляного газа, процесс горения (при технологии обеднённого сгорания) подвержен влиянию присутствующего  $CO_2$ .

Предположительно  $CO_2$  является благоприятным антидетонационным компонентом в газе, но если он присутствует в большой концентрации, то это вызывает значительное понижение скорости сгорания. Это приводит к задержке окончания реакции в период расширения и повышению температур в цилиндре и на выхлопе и, в результате, к задержке выделения тепла.

После сгорания топлива в цилиндре в остаточных газах находят сернистую кислоту, а так же фтористоводородные и хлористоводородные кислоты. Они неблагоприятно влияют на трущиеся детали и выхлопные системы в случае превышения нормативных сроков замены масла.

Если соединения серы, хлора и фтора присутствуют в незначительных концентрациях и находятся ниже допустимых пределов, то продукты реакции остаются парообразными и практически не оказывают влияния на работу двигателей.

Если концентрация близка к установленным пределам, то следует сократить время до очередной замены масла. Таким образом, необходимо тщательно анализировать состав газовых топлив, предполагаемых к использованию, на наличие вредных компонентов и проводить оценку сроков смены масла.

Приведём результаты теоретической работы, имеющей целью дальнейший поиск, изучение и расширение технологических возможностей конвертации (перевода) дизельных транспортных двигателей на газовое топливо, а также обеспечение условий показателей экологичности и экономичности.

Теоретически проанализированы возможности использования в дизелях широкой гаммы смесей газовых топлив — природного газа из скважин с содержанием метана около 98% и попутных газов (пропана, бутана и других) из нефтяных скважин (табл. 1).

Состав вариантов анализируемых газовых топлив в объёмных долях

Газ \ Вариант смеси	1	2	3	4
Метан $\text{CH}_4$	0,984	0,75	0,50	0,25
Пропан $\text{C}_3\text{H}_8$	0,0017	0,0427	0,0701	0,1088
Бутан $\text{C}_4\text{H}_{10}$	0,0006	0,0363	0,0720	0,1077
Пентан $\text{C}_5\text{H}_{12}$	0,0002	0,0359	0,0706	0,1073
Этилен $\text{C}_2\text{H}_4$	0,006	0,0317	0,0774	0,1061
Кислород $\text{O}_2$	0,0001	0,0358	0,0705	0,1070
Азот $\text{N}_2$	0,0072	0,0329	0,0746	0,1100
Двуокисьуглерода $\text{CO}_2$	0,0003	0,036	0,0710	0,1034

Базовым для теоретического анализа в настоящей работе являлся промышленно выпускаемый транспортный дизель 6ЧН 40/46, имеющий следующие характеристики: мощность в цилиндре 430 кВт; число цилиндров 6; расположение цилиндров рядное; число оборотов в минуту — 520; диаметр цилиндра — 0,40 м; ход поршня — до 0,46 м; давление надвучного воздуха 0,28 МПа; механический коэффициент полезного действия 91%; среднее эффективное давление — 1,72 МПа; максимальное давление сгорания — 14,2 МПа.

Виртуальный теоретически изучаемый газодизель 6ЧН 40/46 предусматривает газоожидкостное воспламенение от небольшой порции запального дизельного топлива, что упрощает перевод дизеля на газ, так как при этом не требуется изменения степени сжатия и установки электрического зажигания.

Недостатком этого способа воспламенения является применение двух видов топлив и соответственно двух систем питания: газом и жидким топливом, — что усложняет эксплуатацию и снижает экономическую эффективность газодизеля. Объём запального топлива составляет 5–8% от общего расхода топлива в газодизеле.

Расчёт процессов горения для режимов работы указанного ранее виртуального дизеля на газовом топливе выполнялся с ис-

пользованием программы численного моделирования рабочего процесса IMPULS, являющейся наиболее совершенной отечественной программой для численного моделирования и анализа рабочего процесса поршневых двигателей. Указанная программа позволяет учитывать всё множество факторов, воздействующих на рабочий процесс в двигателях, использует наиболее точную и адекватную модель горения топлива и широко применяется в промышленности при создании новых и модернизации существующих транспортных двигателей.

Программа IMPULS даёт широкие возможности также и для теоретического анализа и решения задач при конвертации дизелей на газовое топливо.

При внешнем смесеобразовании газ и воздух перемешиваются в смесителях, и в цилиндры подаётся газо-воздушная смесь, процесс перемешивания её продолжается в цилиндрах. В газодизелях с впрыском дизельного запального топлива коэффициент избытка воздуха для сгорания изменяется в пределах 1,6÷2,0.

В отечественной и мировой практике производства и эксплуатации транспортных и стационарных дизельных двигателей используются различные схемы питания дизеля газом и запальным топливом. Одна из предполагаемых схем питания дизеля газом и запальным топливом с количественным

регулируем рабочей смеси приведена на рис.1.

Подача запального топлива осуществляется от топливных насосов 11 дизеля, в которых с целью обеспечения малых подач и их равномерности применены специальные нагнетательные клапаны, а регулировка топлива производится на равномерность подачи малых доз. Смеситель 4 установлен на подводящем патрубке 8, который подаёт газо-воздушную смесь под избыточным дав-

лением во впускной коллектор 9 и цилиндры дизеля. Подвод газа к смесителю осуществляется из магистрали под избыточным давлением, которое снижается в редукторе 1 и 2 ступени. В газовом патрубке на входе в смеситель установлена газовая дроссельная заслонка 3, управляемая от рукоятки с пульта управления 5. Газо-воздушная дроссельная заслонка 7 для регулирования смеси с приводом 10 от редуктора скорости установлена после нагнетателя.

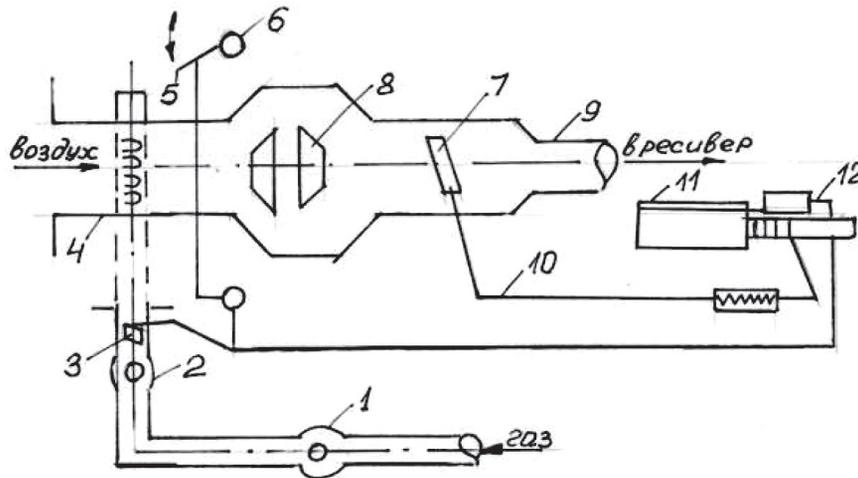


Рис.1. Принципиальная схема внешнего смесеобразования газодизеля (расшифровка позиций в тексте)

Таблица 2

Основные параметры рабочего процесса и системы наддува газодизеля при внешнем смесеобразовании и различной концентрации метана

	Содержание метана, %			
	25	50	75	100
Вариант по табл. 1	4	3	2	1
Среднее индикаторное давление $p_i$ , МПа	1,89	1,89	1,88	1,89
Среднее индикаторное давление насосных ходов $p_{инх}$ , МПа	0,027	0,025	0,024	0,0276
Индикаторный расход топлива $b_i$ , г/кВт·ч	252	227	199,2	167,2
Эффективный расход топлива $b_e$ , г/кВт·ч	277	249	218,9	183,8
Среднемассовая температура выпускных газов $T_p$ , К	859	837	835	838
Коэффициент избытка воздуха $\alpha$	1,87	1,89	1,89	1,85
Давление сжатия $p_c$ , МПа	12,33	11,56	11,57	11,55
Период задержки воспламенения $\phi_i$ , °п.к.в.	8,2	6,16	6,04	5,84
Цикловая подача газового топлива $\cdot 10^{-5} Q_{сд}$ , кг/ц	707	630	543	448
Теплотворность газовой смеси $Q_{нд}$ , кДж/кг	32594	35590	40759	49189
Эффективный КПД $\eta_3$ , %	38,9	39,8	40,1	40,4
Удельный расход тепла на один цилиндр $q_c$ , кДж/кВт·ч	9288	9063	8958	8921

В табл. 2 представлены параметры рабочего процесса газодизеля при различной концентрации метана.

При внутреннем смесеобразовании газ и воздух подаются в цилиндр двигателя отдельно и перемешиваются внутри цилиндра при наполнении и сжатии. Система применяется в четырёхтактных дизелях большой мощности, где имеется конструктивная возможность размещения в крышках цилиндра газовпускных клапанов. Привод газовпускных клапанов от распределительного вала осуществляется посредством механической связи через толкатели, штанги, коромысла. В качестве привода можно использовать дизельные или специальные топливные насосы.

На рис. 2 представлена принципиальная схема подачи газо-воздушной смеси при внутреннем смесеобразовании. Это наиболее распространённая схема. Она применяется рядом зарубежных фирм. При этой схеме газ поступает в цилиндр после закрытия выпускного клапана, что позволяет оставить прежним газораспределительные кулачки конвертируемого дизеля.

В табл. 3 приведены параметры газодизеля при внутреннем смесеобразовании при различных концентрациях метана.

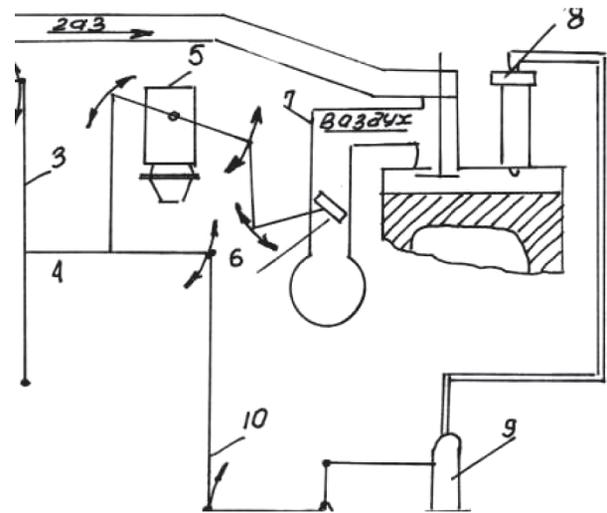


Рис.2. Схема механизма регулирования газодизеля при внутреннем смесеобразовании

Из сравнения показателей табл. 2 и 3 видно, что основные параметры, такие как среднее индикаторное давление, удельные расходы топлива, его теплотворность, остаются идентичными.

Отличаются между собой такие показатели, как цикловая подача газового топлива, цилиндровая мощность, коэффициент избытка воздуха для сгорания, температура газов. Это объясняется отсутствием перекрытия

Таблица 3

Параметры газодизеля при внутреннем смесеобразовании при различных концентрациях метана

	Содержание метана, %			
	25	50	75	100
Вариант по табл. 1	4	3	2	1
Среднее индикаторное давление $p_i$ , МПа	1,56	1,67	1,86	1,89
Среднее индикаторное давление насосных ходов $p_{инх}$ , МПа	-0,013	-0,006	0,006	0,0128
Индикаторный расход топлива $b_i$ , г/кВт·ч	234	218	196	168,5
Эффективный расход топлива $b_e$ , г/кВт·ч	257	239,7	215,5	185,2
Среднемассовая температура выпускных газов $T_p$ , К	673	694	732	756
Коэффициент избытка воздуха, $\alpha$	3,0	2,75	2,4	1,98
Давление сжатия $p_c$ , МПа	12,25	12,0	11,6	12,3
Цилиндровая мощность $P_{цил}$ , кВт	357	382	428	430
Цикловая подача газового топлива $l \cdot 10^{-5} Q_{сд}$ , кг/ц	528,2	527	525,1	451
Теплотворность газовой смеси $Q_{нд}$ , кДж/кг	32594	35590	40759	49189
Эффективный КПД $\eta_e$ , %	41,6	41,3	40,8	40,1
Удельный расход тепла на один цилиндр $q_e$ , кДж/(кВт·ч)	8641	8705	8732	8977

клапанов при процессе с внешним смесеобразованием. Перекрытие клапанов является при конвертации дизеля на газовое топливо очень важным регулировочным параметром.

Таким образом, при конвертации дизельных двигателей с нефтяных топлив на газовые стабильно обеспечиваются улучшения экологических показателей отходящих газов: примерно в два раза сокращаются выбросы окислов азота, углерода, углеводородов и примерно в три раза снижаются выбросы твёрдых частиц.

При внешнем смесеобразовании для осуществления нормального экономичного

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гумеров И. Ф., Хафизов Р. Х., Борисенков Е. Р., Гатауллин Н. А., Румянцев В. В. Повышение экологических показателей качества автомобильных дизелей КамАЗ — основное направление их развития // *Двигателестроение*, 2013, № 1(251). — С. 31–37.
2. Зотов Л. Л., Янчеленко В. А. Снижение токсичности отходящих газов подземных и шахтных транспортных машин // *Экология и развитие общества*, 2013, № 4(9). — С. 38–43.
3. Перспективные технологии снижения выбросов  $\text{NO}_x$  судовых дизелей (материалы конгресса CIMAC 2013) // *Двигателестроение*, 2014, № 2(256). — С. 38–47.
4. Медведев В. А., Зотов Л. Л., Янчеленко В. А. Экология и экономичность эксплуатации большегрузных автосамосвалов и создание интеллектуальной системы управления перевозками // *Экология и развитие общества*, 2012, № 4(6). — С. 30–36.

рабочего процесса газодизеля угол перекрытия впускных и выпускных клапанов необходимо обеспечить в пределах  $20^\circ$  угла поворота коленчатого вала.

При внутреннем смесеобразовании и впуске газового топлива на линии сжатия, при проходном сечении газового клапана в пределах 2–5 см, давление впуска колеблется соответственно от 0,92 до 0,745 МПа. При этом необходимо осуществлять открытие газового клапана при  $600^\circ$ , а закрытие при  $658^\circ$  углов поворота коленчатого вала.

### **REFERENCES**

1. Gumerov I. F., Khafizov R. Kh, Borisenkov E. R., Gataullin N. A., Rummyantsev V. V. Increase of ecological indicators of quality of the automobile diesels KAMAZ — the main direction of their development. *Dvigatelistroenie* [Motor engineering], 2013, № 1(251), pp. 31–37. (in Russian)
2. Zotov L. L., Yanchelenko V. A. Decrease in toxicity of flue gases of underground and mine transport vehicles. *Ecologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development], 2013, no. 4(9), pp. 38–43. (in Russian)
3. Perspective technologies of decrease in emissions of  $\text{NO}_x$  of ship diesels. *Materialy kongressa CIMAC 2013* [Congress CIMAC 2013]. *Dvigatelistroenie* [Motor engineering], 2014, no. 2(256), pp. 38–47. (in Russian)
4. Medvedev V. A., Zotov L. L., Yanchelenko V. A. Ecology and efficiency of operation of heavy-load dump-trucks and creation of an intellectual control system of transportations. *Ecologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development], 2012, no 4(6), pp. 30–36.

**Л. Н. КРАХТ**, к. т. н., доцент, зав. кафедрой; тел. 8-920-202-37-68;  
**Э. Э. МЕРКЕР**, д. т. н., профессор; тел. 8-903-885-61-02  
СТИ НИТУ МИСУС, г. Старый Оскол, Россия

**L. N. KRACHT**, Ph.D., associate professor, phone: 8-920-202-37-68;  
**E. E. MERKER**, Ph.D., Professor, phone: 8-903-885-61-02  
STI NITU MISA, Stary Oskol, Russia

## РАЗВИТИЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Развитие горно-металлургического комплекса в России является дальнейшим этапом повышения благосостояния людей, но при условии создания экологически чистых производственных схем на всех технологических переделах, что потребует не только больших финансовых затрат, но и необходимость разработки и внедрения в практику предприятий самых современных достижений науки и техники.

*Ключевые слова:* горячбрикетированное железо, металлизация, дожигание, тепловой режим, горелка, кислородная фурма.

## DEVELOPMENT OF MINING AND METALLURGICAL COMPLEX AND PROBLEMS OF INDUSTRIAL ECOLOGY

The development of mining and metallurgical complex in Russia is a step to further improve the welfare of the people, but subject to the creation of environmentally friendly production systems at all production stages, which will require not only large financial costs, but also the development and implementation of life in the most modern enterprises of science and technology.

*Key words:* hot briquette iron, metal, post-combustion, thermal regime, burner, oxygen lance.

В Старооскольско-Губкинском горнопромышленном регионе представлен полный горно-металлургический цикл производства железа: добывающий комплекс (ЛГОК, СГОК, шахта им. И. М. Губкина), обогатительный комплекс (дробильно-сортировочные и обогатительные фабрики) и комплекс передела (фабрика окомкования, завод горячбрикетированного железа, ОЭМК). Кроме того, в районе добываются и перерабатываются другие полезные ископаемые для получения металлургической извести, гранулированного и тонкодисперсного мела, строительных песков, суспензии для обработки окатышей перед металлизацией, а также работают местные предпри-

ятия машиностроительного производства (СОМЗ, ОЗММ, АТЭ и др.). Все эти предприятия так или иначе являются источниками загрязнения окружающей среды [1,2].

Степень экологической опасности предприятий, например, горно-металлургического цикла, определяются их многофакторным воздействием [2,3] на все элементы окружающей среды, при этом основными видами негативного геохимического воздействия являются:

- загрязнение атмосферного воздуха газами и пылевыми выбросами при буровзрывных, погрузочно-разгрузочных и транспортных работах, при дроблении железной руды и её переделе, а также

при пылении отвалов хвостохранилищ, складов готовой продукции и т. д.;

- загрязнение поверхностных и подземных вод дренажными и сточными сливами;
- загрязнение почв отходами добычи и переработки железных руд;
- техногенные проявления при работе крупных промышленных предприятий (ОЭМК, ЛГОК, СГОК, ОЗММ, СОМЗ, Цем. завод, АТЭ и др.).

Поскольку загрязнение атмосферы, наряду с загрязнением воды и почвы, считается [4,5] экологически наиболее опасным, т. к. обладает как прямым, так и косвенным воздействием на человека, то разработка комплекса природно-охранных мероприятий является постоянной прерогативой и заботой предприятий, городских властей, научных учреждений.

Состояние окружающей среды и экологические аспекты проблемы [6,7] развития горно-металлургического комплекса КМА на основе использования природных ресурсов Белгородской области оценивали на основе отчётных и исследовательских данных крупных регионов и по данным анализа научно-технических результатов работы институтов, отражённых, в частности, в сообщениях на научно-практических конференциях с участием отделения МАНЭБ.

В целях снижения техногенной нагрузки на окружающую среду, например, на ОАО «ОЭМК», ОАО «Осколцемент» и других предприятий, разработан ряд научно-технических мероприятий с участием СТИ НОТУ «МИСиС»:

1. На вращающихся печах обжига извести в ОАО «ОЭМК» предложен тепловой режим работы печей на основе применения многосопловой и коаксиальной топливной горелки с использованием системы впрыска охлаждающей воды с расходом до 2–3 т/ч в опускной тракт перед электрофильтром, что позволяет уменьшить расход природного газа на горелку около 300 м<sup>3</sup>/ч, а количество окислов азота (NO<sub>x</sub>) в отходя-

щих газах снизить с 365 до 160 мг/м<sup>3</sup>, что приводит к существенному экономическому эффекту.

2. На узле перегрузки брикетов на складе брикетирования цеха металлизации ОАО «ОЭМК» внедрены электрофильтры для улавливания высокодисперсных частиц до 98,2–99,5%.

3. На вращающихся печах обжига клинкера ОАО «Осколцемент» предложены технология и установка брикетирования технологической пыли с возвратом брикетов в потоке шлама в печь, а также система охлаждения клинкера водо-воздушными струями в холодильнике печи с двойным прососом вентиляторного воздуха через слой клинкера, что позволило устранить выбросы запылённого аспирационного воздуха в окружающую среду.

4. Для кислородно-конвертерных цехов рекомендовано использовать двухъярусные кислородные фурмы, позволяющие осуществлять пылеосаждение и дожигание горючих газов над зоной продувки металла кислородом в ванне агрегата [8].

5. В цехе металлизации ОАО «ОЭМК» внедрены технология получения окатышей с регулированием содержания углерода в них и вариант офлюсования окатышей с использованием MgO и снижением реакционной способности окатышей с 4÷8 до 1,5÷2,5 м<sup>3</sup>/т в сутки.

Развитие металлургии и других отраслей промышленности, таких как горно-рудная, теплоэнергетика, нефтехимия, автотранспорт, химическая промышленность, производство стройматериалов и др., неразрывно связано с изменением экологической обстановки в зоне производства и среды обитания человека.

По данным литературных источников [3,4], касающихся Старооскольско-Губкинского региона, за счёт возрастания и концентрации объёмов производства наблюдается некоторое увеличение выбросов вредных веществ, в целом не превышаю-

щих норм ПДВ. Так, например, на ОАО «ОЭМК» среднегодовые выбросы составляют около 35 тыс. т/год при норме ПДВ=52,3; на ОАО «Осколцемент» — примерно 9,64 тыс. т/год при норме 23,68; на Стойленском ГОКе — 2,25 при норме ПДВ=3,63; по Лебединскому ГОКу примерно такие же данные [5, 6]. В целом наблюдается некоторый рост загрязненности формальдегидом, а также содержания оксида углерода и диоксида азота. Однако их содержания находятся в пределах, близких к ПДК. Следует отметить, что эти данные мало отличаются от подобных данных для других промышленных центров.

В традиционной металлургии наибольшее загрязнение дают цеха: коксохимический, агломерационный, доменный, мартеновский и конвертерный. Этим цехам в нашем городе нет. Их роль заменена новым способом производства стали по бескоксовой (бездоменной) технологической схеме, т. е. созданы цеха по подготовке железорудного концентрата для получения окисленных (обоженных) окатышей, которые заменяют агломерационные цеха, а производство металлизированных окатышей (брикетов) исключает доменные цеха. Электросталеплавильное производство и вышеуказанные цеха по схеме ОЭМК и ЛГОКа имеют существенно лучшие экологические показатели, а по данным отчетов предприятий и санитарным нормам, имеющиеся средства очистки технологических газов и воды в основном обеспечивают требования ПДВ и ПДС на уровне ПДК [6, 7].

Тем не менее анализ уровня заболеваемости городского и сельского населения показывает, что болезни органов дыхания у сельского населения в два раза ниже заболеваемости городского. Это относится ко всем промышленным регионам [7, 8].

В г. Старый Оскол расположены крупные металлургические предприятия, такие как ОАО «ОЭМК», ОАО «ЛГОК», ОАО «СГОК», ОАО «ОЗММ», ОАО «СОМЗ» и другие, влияющие на эко-

логическую обстановку региона КМА [4, 7]. В электросталеплавильном цехе ОАО «ОЭМК» источником максимального количества (СО до 70%, пыли — 30 г/м<sup>3</sup>) пылегазовых выбросов являются 150-тонные дуговые печи [6, 7].

Для предотвращения загрязнения цеха и окружающей среды пылегазовые выбросы из печей отводятся в газоочистную систему с рукавными фильтрами, где очистка газов от пыли доводится до норм ПДК (до 50 мг/м<sup>3</sup>), а оксид углерода (СО) дожигается на выходе из рабочего пространства до нуля. Аналогичные мероприятия предусмотрены и на других предприятиях в различных регионах страны [9].

Однако необходимо продолжить развитие систем горно-металлургического и машиностроительного производств, в первую очередь, в области металлургии, потребуются не только большие финансовые затраты, но и высокая степень развития других отраслей экономики в целом и внедрение современных достижений науки и техники [4, 6, 8].

В этом плане в Институте продолжается разработка экологически чистых технологий и технических систем в области металлургии. Разработаны новые аппараты и системы очистки газов в электрофильтрах, обеспечивающих высокую степень очистки [6, 9].

Для ОАО «Осколцемент» разработан и предложен к внедрению более совершенный тепловой режим вращающихся печей обжига цементного клинкера на основе внедрения двухканальной газовой горелки. Применение новой системы охлаждения клинкера с использованием водовоздушных форсунок и более эффективной аспирационной системы позволяет снизить расход топлива и устранить выбросы технологической пыли в атмосферу.

На ОАО «ОЭМК» внедрили с экологическим эффектом двухканальную коаксиальную горелку для оптимизации температурного режима вращающихся печей, а также

систему охлаждения отходящих газов перед электрофильтрами, что позволило повысить их эффективность по пылеулавливанию [7]. Там же [9] используется комплекс мероприятий по совершенствованию технологии выплавки и внепечной обработки стали, что позволило повысить технико-экономические и энерго-экологические показатели процесса

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Крахт В.Б., Меркер Э.Э., Крахт Л.Н. Развитие металлургии и проблемы экологии // *Фундаментальные исследования*, 2005, № 2. — С. 78–79.
2. Крахт В.Б., Малашенко В.П. Проблемы взаимодействия науки и производства / Сб. тр. «Региональное образовательное пространство». — Губкин: филиал БГТУ, 2003. — С. 17–23.
3. Ледовской В.М., Мирской Н.И., Крахт В.Б. и др. Ноосферное развитие горно-металлургического комплекса КМА. — Старый Оскол: Изд. «Тонкие наукоёмкие технологии», 2003. — 436 с.
4. Махотин Г.И., Чегодаева Л.В., Маслова Н.П. и др. Медико-экологическая ситуация в крупном промышленном центре региона КМА / Сб. тр. «Полвека Белгородской области». — Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2003. — С. 181–182.
5. Меркер Э.Э. Тепловые и технологические процессы в печах бездоменной металлургии. — М.: Металлургия, 1993. — 78 с.
6. Меркер Э.Э. и др. Перспективы улучшения энерго-экологических показателей конвертерного процесса // *Экология и развитие общества*, 2012, № 2(4). — С. 24–31.
7. Меркер Э.Э. и др. Экологические аспекты плавки стали в дуговой печи / Сб. тр. «Современные проблемы технического и естественно — научного знания». — Губкин, 2004. — С. 97–100.
8. Пыриков А.Н. и др. Инженерная защита окружающей среды и экологическая безопасность Российской Федерации. — М.: ЦИТ, 2012. — 192 с.
9. Харламов Д.А., Титова Т.А., Здравова Е.Р. Экологические проблемы современного металлургического предприятия Сб. трудов «Региональное образовательное пространство». — Губкин: филиал БГТУ, 2003. — С. 160–166.

на основе использования железорудных металлизированных окатышей [5]. На ОЗММ в ФСЛЦ и КПЦ проведены исследования по совершенствованию технологии выплавки, внепечной обработки и разлива высокомарганцовистых сталей и улучшению тепловой работы термических печей и повышению качества стальных отливок и поковок.

### **REFERENCES**

1. Kracht V.B., Merker E.E., Kracht L.N. The development of metallurgy and environmental problems // *Fundamental Research*, 2005, № 2. — P. 78–79.
2. Kracht V.B., Malashenko V.P. Problems of interaction between science and industry / Coll. works “Regional educational space” — Gubkin: branch BGTU, 2003. — P. 17–23.
3. Ledovskoy V.M., Worldly N.I., Kracht V.B. et al. Noospheric development of mining and metallurgical complex KMA. — Sary Oskol. Ed. “Thin High Tech”, 2003. — 436 p.
4. Makhotin G.I., Chegodaeva L.V., Maslov N.P. and al. Medical-ecological situation in the major industrial center of the region KMA / Coll. works “Half a century of the Belgorod region.” — Sary Oskol: STI NITU “MISA”, 2003. — P. 181–182.
5. Merker E.E. Heat and processes in furnaces reduction metallurgy. — M.: Metallurgy, 1993. — 78 p.
6. Merker E.E. and others. Prospects for improving the environmental performance of energy-converter process // *Ecology and Society Development*, 2012, № 2 (4). — С. 24–31.
7. Merker EE et al. Environmental aspects arc steel melting furnace / Coll. works “Modern problems of technical and natural — scientific knowledge.” — Gubkin, 2004. — P. 97–100.
8. Pyrikov A.N. et al. Environmental Engineering and ecological security of the Russian Federation. — M.: CIT, 2012. — 192 p.
9. Kharlamov D.A., T.A. Titova, Zdarova E.R. Ecological problems of modern metallurgical enterprise / Coll. works “regional educational space” — Gubkin: branch BGTU, 2003. — P. 160–166.

**С. А. ТОЛСТУНОВ**, к. т. н., доцент, *tsaa09@mail.ru*  
МАНЭБ, Санкт-Петербург

**S.A. TOLSTUNOV**, Ph.D. (Tech.), *tsaa09@mail.ru*  
IAEMNPS, Saint-Petersburg

## ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПОДВИГАНИЯ ДЛИННЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ НА ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ В ПРИЗАБОЙНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Анализ напряженно-деформированного состояния краевой зоны пласта показал, что в комплексно-механизированных очистных забоях возможно появление ослабленных участков. В пределах этих зон неизбежно избыточное метановыделение, сопровождающееся взрывами метана и пыли.

*Ключевые слова:* метан, лава, атмосфера угольной шахты, забой механизированный, отбойка угля, горное давление.

## THE INFLUENCE OF THE RATE OF ADVANCE OF THE LONG FACES ON GASSING IN THE WELLBORE SPACE

The analysis of stress-strain state of the marginal zone of the reservoir showed that the complex-mechanized Stopes may cause weakened zones. Within these zones inevitable excess methane, accompanied by explosions of methane and dust.

*Key words:* methane, lava, the atmosphere of a coal mine, killing machine, blasting coal, rock pressure.

Последнее десятилетие угледобывающая отрасль России характеризуется интенсивной отработкой пластов пологого падения длинными столбами при панельной либо погоризонтной подготовке. В то же время на шахтах Кузбасса и Донбасса произошли крупные аварии, связанные с взрывами метана, сопровождающиеся многочисленными людскими жертвами и потерей материальных ресурсов. Наиболее разрушительные по травматическому воздействию взрывы метана произошли на шахтах, разрабатывающих угольные пласты лавами, оснащенными современными высокопроизводительными механизированными комплексами с эффективными системами проветривания.

В статье В. А. Скрицкого [3] приводится информация о семи наиболее сильных взрывах метана на шахтах Кузбасса и дается подробный анализ причин их возникновения. Наиболее подробно рассмотре-

на авария на шахте «Ульяновская». Взрыв произошел в лаве 50–11-Бис, разрабатывающей пласт мощностью 2,2–2,7 м на глубине 220 м с относительной газообильностью пласта 9,8 м<sup>3</sup>/т.с.д. В заключении комиссии, расследовавшей причины возникновения аварии, указывается, что основными причинами взрыва метана стали [3]:

- увеличение концентрации метана в нижней части лавы за счет изменения степени проветривания выработанного пространства при включении шестого агрегата главной вентиляционной установки;
- формирование взрывоопасной концентрации метановоздушной смеси в нижней части лавы, в месте нахождения комбайна;
- неотключение от электроэнергии забойного оборудования и механизмов при превышении концентрации метана, что, при повреждении комбайнового кабеля, обусловило воспламенение метановоздушной смеси.

В работе [2] исследованы основные факторы выделения метана в лавах. Считается, что метан из обнаженной поверхности выделяется равномерно и пропорционально площади поверхности с убыванием количества во времени.

Проведенные расчеты и их анализ [3] показали, что воздуха на момент взрыва метана в лаве шахты «Ульяновская» было достаточно для проветривания, однако взрыв метана имел место. Предположение о том, что метан попал в призабойную зону из ранее выработанного пространства, маловероятно, так как использовалась комбинированная схема проветривания с подсвежением и отводом исходящей струи на фланговый уклон. Такая схема надежно проветривает очистные забои и выработанное пространство и одновременно преграждает путь метану, поступающему из нижележащих выемочных полей.

Количество газов, растворенных в ископаемых углях, является одним из важнейших параметров, определяющих поведение системы уголь — газ как в статическом, так и динамическом состояниях. Существуют два пути метанопереноса в твердом массиве угля. Первый путь — движение метана за счет диффузии при наличии пустот либо дислокаций. Движение метана в этом случае характеризуется выравниванием его количества по всему объему тела. Второй — движение находящегося в газовой фазе метана по сообщающимся порам и капиллярам в направлении более крупных трещин. В этом случае существенную роль играют силы трения и вязкое течение газа. Движение газа по трещинам наблюдается, в первую очередь, в режиме фильтрации за счет перепада давления воздуха. При наличии вновь образованной обнаженной поверхности диффузия значительно ускоряется за счет изменения концентрационного равновесия. Растворенный в твердом веществе угля метан превращается в «свободный» газ [7].

В связи с тем, что ни в актах комиссий, расследовавших причины произошед-

ших в Кузбассе аварий, связанных с взрывами метана, ни в последующих статьях не упоминаются геомеханические и геотехнологические факторы в числе причин возникших трагедий, необходимо высказать нашу точку зрения на механизм возникновения этого грозного явления. По мнению автора настоящей статьи, при рассмотрении данного явления не учитывались главные факторы, которые предшествовали моменту возникновения аварийной ситуации. Рассмотрение этих факторов даст возможность выработать более радикальные меры безопасности. Рассмотрим возникшее явление на шахте «Ульяновская» с позиций современных представлений геомеханики и геотехнологии.

Со времени смены социально-экономических отношений на шахтах Кузбасса в техническом отношении произошли существенные изменения. Появилась возможность применять современные крепи и горные комбайны с более высокой энерговооруженностью. Длина лавы увеличилась с 120–150 до 250–300 м, длина выемочного столба увеличилась примерно с 800 до 2000 м, скорости подвигания лав увеличились в 4–6 раз. Далее, ширина захвата комбайна повсеместно увеличилась с 0,62 до 0,8 м и более. Изменение этих факторов имеет только экономическое обоснование, что позволило существенно увеличить нагрузку на очистной забой, снизить эксплуатационные затраты и уменьшить себестоимость угля. Геомеханического и геотехнологического обоснования для принятия таких параметров отработки лав не было произведено. Между тем ухудшилось качество проветривания как самих действующих лав, так и выработанного пространства, ибо сечение рабочего пространства лав осталось прежним, и нормы по проветриванию горных выработок также не изменились.

Увеличение длины очистного забоя и скорости его подвигания стало причиной изменений в состоянии призабойного пространства, краевой зоны пласта и значитель-

но повысило устойчивость почвы и кровли. Это, в свою очередь, значительно повысило нагрузку на призабойную часть пласта. Создались условия для повышенного выделения метана в призабойное пространство лавы, что и способствовало возникновению аварийной ситуации. Иными словами, через обнаженную поверхность призабойного пространства лавы стало поступать значительно больше метана, чем считалось ранее. Система вентиляции выемочного участка не была рассчитана на такой приток метана и не справилась с его отводом. Для более глубокого понимания возникшей ситуации попытаемся объяснить эту гипотезу с позиций современных представлений геомеханики.

В работе [9] установлено, что при малых скоростях подвигания очистного забоя скорость вертикальных деформаций кровли растет, а при скоростях свыше 4 м/сут кривая оседаний межслоевой толщи асимптотически приближается к пределу и в дальнейшем изменяется незначительно. Скорость подвигания очистного забоя может быть, в определенных условиях, одним из основных факторов, определяющих степень повреждений земной поверхности и горных пород, что должно учитываться при анализе горнотехнических ситуаций в целях обеспечения безопасной технологии добычи угля.

Анализ состояния пород кровли, почвы и пласта впереди очистного забоя показывает, что пласт и породы покрывающей толщи имеют сложное напряженное состояние. В этой области одновременно действуют силы гравитации и опорного давления. Под действием этих сил имеет место изменение прочности угля в краевой зоне. В слое угля, почве и кровле появляются характерные трещины давления, параллельные плоскости обнажения. При медленном подвигании очистного забоя трещины давления успевают раскрываться. Непосредственно у свободной поверхности забоя уголь разрушается полностью и образуется область его

отжима. Уголь в этой области увеличивается в объеме с подвиганием в сторону обнаженной поверхности.

Еще при использовании широкозахватной технологии отбойки угля замечено, что уголь перемещается в сторону выработанного пространства не только в области отжима, но и далеко впереди очистного забоя. Такое движение В. Д. Слесарев [4] назвал ходом угля. По данным шахтных наблюдений, для условий Кузбасса граница хода угля для пластов пологого падения средней мощности начинается с 15–25 м впереди забоя, а в ряде случаев эта зона отмечалась на расстоянии до 60 м. Для условий шахт Воркуты ход угля отмечается даже на расстоянии более 120 м при скорости подвигания забоя до 10 м/сут [8].

На рис. 1 показана схема формирования зон опорного давления в стадии установившегося движения очистного забоя. При управлении горным давлением за счет полного обрушения непосредственной кровли в выработанном пространстве формируется вторичная зона опорного давления. Наличие выработок, примыкающих к очистному забою, создает дополнительное поле опорных напряжений впереди лавы. Совместное действие этих полей создает условия для интенсивного разрушения угля. По мере приближения к сопряжениям лавы эквивалентный пролет (по В. Д. Слесареву) уменьшается, что, в свою очередь, создает условия для снижения степени раскрытия трещин в почве и кровле. При этом появляется некоторая область впереди лавы, уголь в которой имеет разное направление движения в сторону свободной поверхности. На рис. 1 эта область показана за границей опорного давления штрека и обозначена цифрой 4. В связи с тем, что выработок две, то и зон таких тоже две.

Опорное давление вокруг штреков является стационарным, оно препятствует движению угля в направлении обнаженной поверхности лавы. Некоторое движение

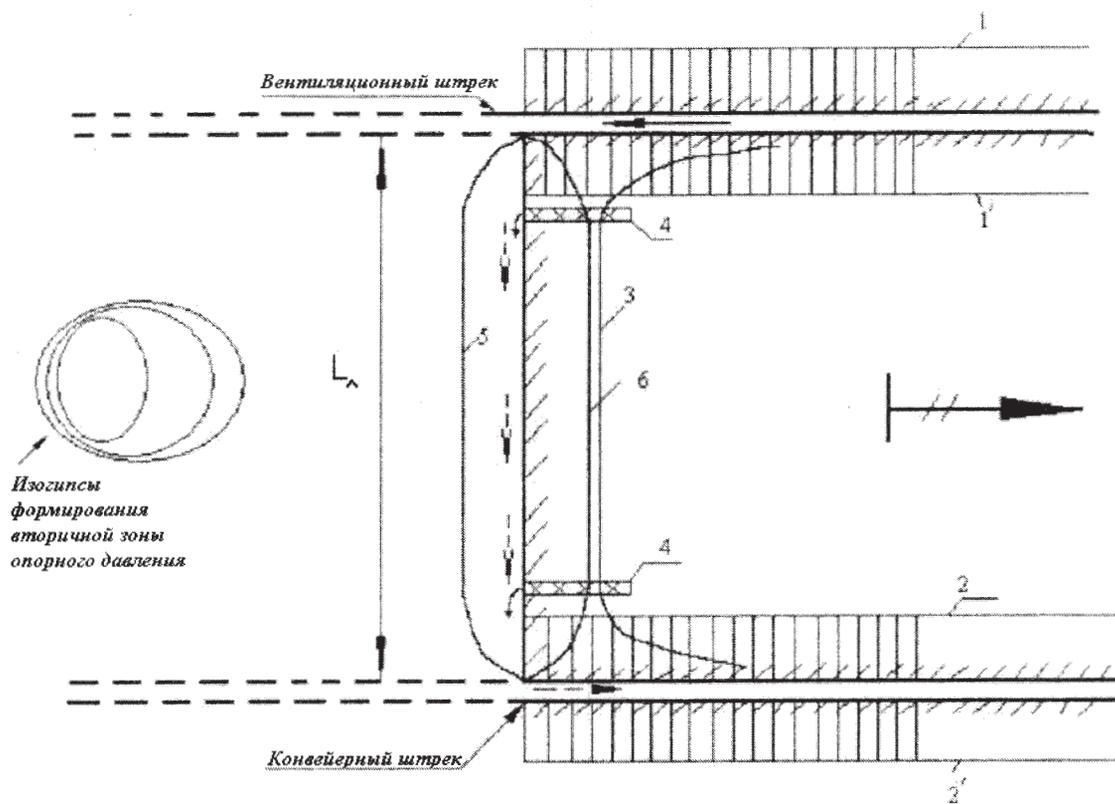


Рис. 1. Схема формирования зон опорного давления при движении очистного забоя и проходка выработок, примыкающих к очистному забою: 1–1' – граница зоны опорного давления от вентиляционного штрека; 2–2' – граница зоны опорного давления от конвейерного штрека; 3 – область суммарного действия опорного давления от лавы и штреков; 4 – зона ослабленных пород, являющаяся дополнительным источником метана; 5 – эквивалентный пролет лавы; 6 – опорное давление от лавы;  $L_d$  – пролет лавы

ние угля наблюдается также в направлении штреков. Таким образом, из-за разности скоростей движения угля (хода угля) формируются две зоны, в пределах которых уголь подвергается сложным деформациям, что и вызывает отрыв его по плоскости напластования от почвы и кровли. Между кровлей и пластом угля образуется узкая щель шириной 3–5 м с раскрытием 2–3 см. Глубина распространения этой щели вглубь массива теоретически близка к глубине распространения зоны опорного давления впереди лавы. Из-за разности в скоростях и направлениях движений в этих зонах уголь разворачивается в вертикальной плоскости и создает условия для выделения дополнительной порции метана в призабойное пространство. На рис.2 место расположения этих зон обозначено цифрой 4.

Таким образом, две зоны наиболее ослабленного угля непрерывно обновляются при каждом новом цикле выемки. При этом имеет место непрерывная подпитка вентиляционной струи лавы порциями метана из двух зон независимо от того, идет отбойка угля в лаве или её нет. Дебит метана из этих зон характеризуется неравномерностью и связан с рабочими циклами в лаве и колебаниями депрессии воздуха в ней. Визуально находить такие зоны сложно, так как истинная картина в контакте пласта и кровли всегда скрыта зоной отжима угля. Зоны ослабленного угля существуют при любой технологии выемки угля длинными забоями. Ранее их определяли по усилию проникновения бурового снаряда при ведении буровых работ с целью увлажнения угля в массиве. В современных



Рис.2. Схема формирования напряженного состояния горного массива впереди лавы и выработок, примыкающих к очистному забою: 1–1' – зона опорного давления от действия вентиляционного штрека; 2–2' – зона опорного давления от действия конвейерного штрека; 3 – зона опорного давления впереди лавы; 4 – зона ослабленных пород, являющаяся дополнительным источником поступления метана в лаву; 5–5' – суммарная эпюра напряжений в области, где наблюдается одновременное действие опорного давления от штрека и лавы;  $L_{л}$  – длина лавы;  $a$  – пролет штрека

условиях такие работы производятся крайне редко. При малых скоростях подвигания очистных забоев (до 4–5 м/сут) наличие этих зон не меняло существенно общего объема метановыделения в лавах. Значительное увеличение скоростей подвигания лав существенно изменило характер газовой выделения.

Если принять ширину ослабленной зоны 3 м, глубину проникновения в массив 10 м, плотность угля в массиве 1,3 т/м<sup>3</sup>, то при вынимаемой мощности пласта 2,5 м и газообильности его 9,8 м<sup>3</sup>/т.с.д. в пределах зоны могло находиться более 950 м<sup>3</sup> метана. По закону Дарси, через щель шириной 3 м и раскрытием 0,01 м при депрессии воздуха в лаве 190–200 Па из этой области могло ежесекундно проходить более 1 м<sup>3</sup> метана. Такое количество метана вполне достаточно для инициации взрыва.

Тем более, что местные скопления метана не могут быть зафиксированы датчиками концентрации метана, так как место их установки определено только на выходе исходящей струи воздуха из лавы.

Для предотвращения местных скоплений метана в длинных забоях и недопущения подобных ситуаций наиболее реальным путем улучшения проветривания очистного забоя является разделение потоков воздуха в пределах проходного для

воздуха сечения лавы и управление ими. Разделение потоков воздуха в лаве можно производить как в продольном, так и поперечном направлениях. При продольном разделении призабойное пространство может быть отделено путем установки на секциях крепи прозрачной управляемой шторы или специальной сетки. Это позволит с помощью вентиляционных устройств увеличить скорость движения воздуха в призабойном пространстве и довести ее до предельно допустимой [5]. При поперечном делении рекомендуется устанавливать на каждой секции крепи трубопроводы, служащие для отсоса метана из верхней части призабойного пространства и соединения их с дегазационным трубопроводом [6]. Согласно требованиям ПБ [1], в таких трубопроводах допускается концентрация метана до 3,5%, при этом скорость воздушной струи в трубопроводе не регламентируется. Трубопроводы и газоотсасывающие патрубки могут быть изготовлены из пластмассы, иметь гибкие соединения и располагаться в местах, где они не могли бы создавать помех технологическим процессам. К эффективным мероприятиям следует отнести бурение скважин из штреков в направлении ослабленных зон с последующим отбором метана и транспортировку его по трубопроводам.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05 618 03). — М.: ГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2005.
2. Петросян А. Э. Выделение метана в угольных шахтах. — М.: Наука, 1975.
3. Скрицкий В. А. Взрывы метана на шахтах: трагедия на «Ульяновской» // Горная промышленность, № 3, 2008.
4. Слесарев В. Д. Механика горных пород. — М.: Углетехиздат, 1947.
5. Толстунов С. А., Мозер С. П. Устройство для разделения воздушных потоков в шахтных вентиляционных сетях. Патент РФ, № 2256076. — Б.И., 2005, № 19.
6. Толстунов С. А., Мозер С. П. Устройство для разделения воздушных потоков в шахтных вентиляционных сетях. Патент РФ, № 2258077. — Б.И., 2005, № 22.
7. Эттингер И. Л. Необъятные запасы и непредсказуемые катастрофы. — М.: Наука, 1988.
8. Розенбаум М. А., Черняховский С. М., Савченко Е. С. Исследование высоты расслоения пород кровли в горных выработках в зоне опорного давления // Записки Горного института, 2011, т. 190.
9. Толстунов С. А. Влияние скорости продвижения очистного забоя на экологические последствия горных работ // Записки Горного института, 2013.

## **REFERENCES**

1. Safety rules for collieries (ПБ 05 618 03). — М., Scientific and technological centre «Industrial safety», 2005.
2. Petrosyan A. E. Allocation of methane in collieries. — М.: Nauka, 1975.
3. Skritsky V. A. Vzryvy of methane on mines: tragedy on «Ulyanovsk» // The Mining industry, № 3, 2008.
4. Slesarev V. D. Mechanics of rocks. — М.: Ugletechizdat, 1947.
5. Tolstunov S. A., Mozer S. P. Device for division of air streams in mine ventilating networks. The Patent of the Russian Federation, № 2256076. Bul. 2005, № 19.
6. Tolstunov S. A., Mozer S. P. Device for division of air streams in mine ventilating networks. the patent of the Russian Federation, Bul., 2005, № 22.
7. Ettinger I. L., Huge reserves and unpredictable catastrophe. — М.: Nauka, 1988.
8. Rosenbaum, M. A., Chernyakhovsky S. M., Savchenko, E. S. Investigation of the height of the bundle of roof rocks in mines in the area of the reference pressure // Notes of the Mining Institute, 2011, v. 190.
9. Tolstunov S. A. Influence the rate of advance of the stope on the environmental impact of mining // Notes of the Mining Institute, 2013.

**В.Г. ХОРОШЕВ**, *д.т.н., научный руководитель;*  
**Н.П. ПОГОДИН**, *главный специалист;*  
**Р.И. ГАТИН**, *ведущий инженер*  
ФГУП «Крыловский государственный научный центр»;  
**А.В. ШАЛЛАРЬ**, *к.т.н., генеральный директор*  
ООО «НПО ЭНТ», Санкт-Петербург

**V.G. KHOROSHEV**, *DSc (Tech), Science Principal;*  
**N.P. POGODIN**, *chief specialist;*  
**R.I. GATIN**, *chief engineer*  
*Krylov State Research Centre;*  
**A.V. SHALLAR**, *Ph.D. (Tech), Director General*  
*NPO ENT Co, Saint-Petersburg*

## ОТЕЧЕСТВЕННОЕ СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ БАЛЛАСТНОЙ ВОДОЙ

Обоснованы актуальность и практическая значимость решения экологической проблемы предотвращения регионального загрязнения морской среды балластной водой судов.

Приведены результаты создания и испытаний опытного образца отечественной системы управления балластной водой морских судов и судов класса «река-море».

*Ключевые слова:* балластная вода, экологическая система, морские суда, система управления балластными водами.

## NATIONAL SHIPBOARD EQUIPMENT FOR THE PREVENTION OF POLLUTION MARINE ECOSYSTEM BALLAST WATER

The urgency and practical importance to solve the ecological problems preventing regional marine pollution ballast water of ships.

The results of creating and testing a prototype system of national ballast water management sea vessels and river-sea type vessels.

*Key words:* ballast water, ecological system, ships, ballast water management systems.

В эксплуатации морские суда с различными энергетическими установками, в том числе и ядерными, периодически находятся в частично загруженном состоянии балластной водой. При сбросе балластной воды имеет место неконтролируемое проникновение микроорганизмов из одних природных зон в другие, где у них может не быть естественных врагов. Инородные морские виды, выпускаемые в морскую среду, приводят к нарушению естественного экологического равновесия,

эрозии подводных частей гидротехнических сооружений, прямому нанесению значительных убытков морскому хозяйству.

Транспортировка чужеродных организмов на судах с балластной водой является не только экологической проблемой, но и проблемой безопасности мореплавания, сельского хозяйства и, в конечном счете, большой экономической проблемой.

Сброс неконтролируемой балластной воды считается потенциально опасным

не только Международной морской организацией (ИМО), но также и Всемирной организацией здравоохранения, которые озабочены фактами распространения эпидемиологических болезнетворных бактерий с балластной водой. Поэтому введение в морскую экосистему инородных для данного региона морских видов считается одной из опаснейших угроз Мировому океану.

Как показывают оценки UNCTAD (United Nation Conference on Trade and Development, в русской транскрипции — ЮНКТАД, Конференция ООН по торговле и развитию), ежегодно в балластных танках морских судов, осуществляющих океанские перевозки, транспортируется примерно 3–4 млрд. т воды и примерно такое же количество балластной воды перевозится во внутреннем и региональном судоходствах. Связанное с этим внедрение в морскую среду при балластных операциях большого числа чужеродных инвазивных видов бактерий, растений и животных создает серьезную угрозу для биоразнообразия морской среды и может также приводить к более глубоким экономическим последствиям, связанным с рыболовством, туризмом и морскими генетическими ресурсами [1].

С развитием судоходства, увеличением тоннажа мирового флота и, соответственно, объема перевозимого балласта перенос вредных морских организмов и болезнетворных микробов стал приобретать характер экологического бедствия, при этом по всему миру ежегодно переносится около 3 тыс. видов растений и животных [2].

Международная морская организация (ИМО), членом которой является Россия, приняла Международную конвенцию «International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments» (Лондон, 2004).

Правительство Российской Федерации своим Постановлением от 28.03.2012, № 256, от имени России присоединилось к указанной Международной конвенции о

контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими (далее — Конвенция).

В целях предотвращения глобальной экологической катастрофы, которая может быть вызвана перемещением по Мировому океану с судовыми балластными водами вредных организмов и болезнетворных микробов, страны-участники Конвенции обязаны неукоснительно соблюдать стандарты (правила) ИМО по обезвреживанию балластных вод судов гражданского флота всех классов.

Правило D-2 устанавливает, что суда, отвечающие требованиям Конвенции, согласно стандарту качества балластных вод, должны сбрасывать:

- менее 10 жизнеспособных организмов (морских животных и растений) размером, равным 50 мкм или более на один кубический метр;
- менее 10 жизнеспособных организмов (фитопланктона) размер которых составляет 10–50 мкм на один миллилитр, ;
- менее установленных концентраций индикаторных микробов как стандарта здоровья человека (токсикогенного вибриона холеры, кишечной палочки, кишечных энтерококков) [3].

В соответствии с Конвенцией все суда как новые, так и находящиеся в эксплуатации, в обязательном порядке должны оснащаться системами управления балластными водами (СУБВ), обеспечивающими максимально возможное уничтожение вредных морских микроорганизмов в балластной воде и контроль качества обработки.

В ИМО продолжается процесс регистрации государств для обеспечения всех условий вступления в силу Конвенции, завершение которого ожидается до 2016 г. Затянувшийся процесс регистрации обусловлен техническими сложностями при реализации требований, предъявляемых к СУБВ, а также различными организационными мероприятиями по контролю выполнения этих требований.

Для разъяснения требований Конвенции и порядка их применения при проектировании, постройке и эксплуатации морских судов ИМО подготовила ряд специальных руководств по применению правил Конвенции: по замене судовых балластных вод, одобрению систем управления балластными водами, разработке судовых руководств по безопасной замене балласта в море, обеспечению эквивалентного соответствия требованиям Конвенции и др.

В странах с развитым судостроением на создание и отработку образцов судового оборудования для обезвреживания балласта затрачено свыше 20 лет, что связано с необходимостью выполнения масштабных научных исследований ряда методов обезвреживания балластной воды.

Зарубежными фирмами разработаны устройства для обработки водяного балласта на борту судна различными физико-химическими методами и проведены их исследования. Общее число официально зарегистрированных систем управления балластной водой, имеющих типовое одобрение в соответствии с требованиями ИМО, к настоящему времени увеличилось до полусотни. Ряд фирм, получивших международные сертификаты, имеют свои представительства в нашей стране и предлагают устанавливать на российские суда свое дорогостоящее оборудование.

В России до недавнего времени не проводились планомерные исследования по очистке балластной воды, кроме частных работ экологической направленности по выявлению негативного влияния внедрения морских организмов-пришельцев в экосистемы Черного, Балтийского и Каспийского морей. В нашей стране не существует отечественного производства судового оборудования для обезвреживания балластной воды.

Ужесточение законодательств ряда стран в области охраны морской среды и отсутствие отечественных систем обезвреживания балластной воды привели к необходи-

мости включения технологического направления по очистке балласта в Федеральную целевую программу «Развитие гражданской морской техники» на 2009–2016 годы (комплекс работ «Балласт»).

В рамках этой программы ФГУП «Крыловский государственный научный центр» совместно с закрытым акционерным обществом «Центральный научно-исследовательский институт судового машиностроения», ООО «НПО ЭНТ» и Российским государственным гидрометеорологическим университетом выполнили научные исследования и опытно-конструкторские работы, направленные на решение проблемы очистки балластных вод и создали опытный образец системы управления балластными водами.

Были проведены исследования различных возможных методов и способов обработки водяного балласта транспортных судов, из которых были выбраны наиболее эффективные, экономичные и экологически безопасные для Мирового океана. Такими оказались механические (фильтрация) и методы физического воздействия (ультрафиолетовое облучение). Экспериментальным путем были определены оптимальные технические характеристики устройств, работающих на указанных выше принципах обезвреживания балласта: размеры ячеек фильтрующего элемента, мощность и спектр ультрафиолетового (УФ) излучения, конструктивные особенности фильтра, модуля УФ-обработки, оборудования для отбора и анализа проб балластной воды.

В результате был создан и испытан в стендовых условиях опытный образец системы управления обработкой балластных вод морских судов и судов класса «река-море», который полностью подтвердил эффективность выбранного метода обработки, что подтверждается положительным заключением Российского морского регистра судоходства (Регистра) по результатам разработки.

Созданный опытный образец СУБВ экологически безвреден (не использует ак-

тивные вещества) и по основным технико-экономическим характеристикам соответствует требованиям Конвенции.

В составе образца оборудование:

- для обработки балластных вод;
- эксплуатационное контрольное;
- для мониторинга и средства отбора проб.

Образец СУБВ с максимальной производительностью 1000 м<sup>3</sup>/ч обеспечивает обработку балластных вод до количественного содержания жизнеспособных организмов в сбрасываемых балластных водах, соответствующего требованиям Конвенции.

При проектировании принята блочно-модульная схема конструкции образца, состоящая из четырёх параллельно соединённых модулей, производительностью 250 м<sup>3</sup>/ч каждый (СУБВ-250), которые обеспечивают суммарную производительность, равную 1000 м<sup>3</sup>/ч. Каждый модуль СУБВ-250 конструктивно независим.

СУБВ в части воздействия внешних механических и климатических факторов отвечает требованиям, предъявляемым к оборудованию для эксплуатации на морских судах.

Система предназначена для эксплуатации при:

- температуре воздуха судовых помещений в диапазоне от 0 до плюс 50 °С;
- температуре обрабатываемой воды в диапазоне от плюс 1 до плюс 32 °С;
- солёности обрабатываемой воды в диапазоне 7–35‰.

Качество сбрасываемой и обработанной балластной воды должно отвечать стандарту правила D-2 Конвенции или превышать его.

Модуль СУБВ-250 состоит из последовательно соединённого оборудования, включающего следующие составные части:

- оборудование обезвреживания балластных вод методом фильтрации (СУБВ-Ф-250);
- оборудование обезвреживания балластных вод воздействием УФ-излучения (СУБВ-УФ-250);

• оборудование для мониторинга, анализа и средства отбора проб балластных вод.

Основные технические характеристики модуля СУБВ-250:

- производительность модуля — 250 м<sup>3</sup>/ч;
- электропитание от сети переменного тока с напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц;
- потребляемая электрическая мощность модуля — 21,2 кВт;
- тонкость фильтрации механических фильтров — не более 50 мкм; бактерицидная доза при УФ-обезвреживании — не менее 200 мДж/см<sup>2</sup>;
- полный срок службы — не менее 20 лет при ресурсе УФ-ламп не менее 9000 ч;
- масса модуля — 1023 кг.

Модуль СУБВ-250 может быть использован при разработках систем управления балластными водами различной производительности (500–1000 м<sup>3</sup>/ч и более) путём параллельного соединения модулей.

Оборудование обезвреживания балластных вод методом фильтрации представлено на рис. 1.

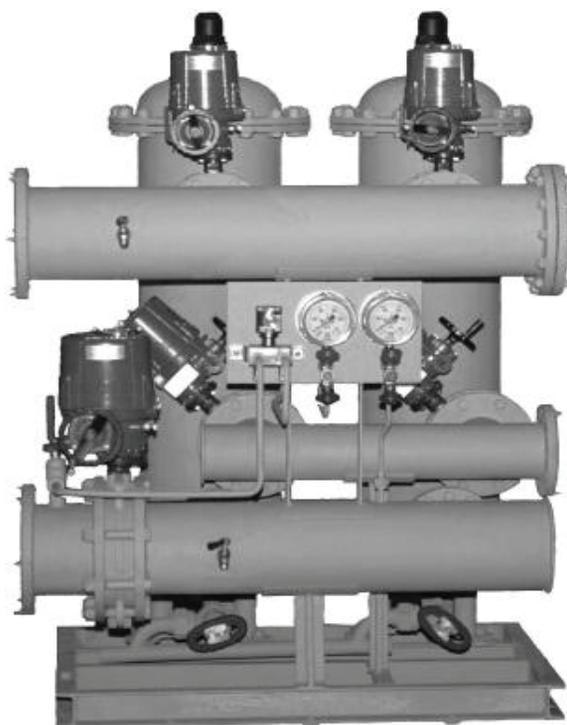


Рис. 1. Оборудование обезвреживания балласта методом фильтрации СУБВ-Ф-250

Агрегат состоит из двух фильтров тонкой очистки морской воды, комплекта арматуры и КИП. Каждый фильтр тонкой очистки морской воды представляет собой металлический цилиндрический корпус с патрубками для подвода исходной и выхода очищенной морской воды. Фильтр имеет патрубки для промывной воды, клапаны выпуска воздуха при заполнении фильтра водой, патрубков для осушения фильтра, манометр с краном. Во фланцевом разьеме корпуса фильтра установлена трубная доска с закрепленными на ней фильтрующими элементами.

Фильтрующий элемент представляет собой сварной перфорированный каркас, на котором закреплена щелевая решетка. При засорении фильтрующих элементов агрегат промывается обратным током чистой воды.

Оборудование для обезвреживания балластных вод воздействием ультрафиолетового излучения представлено на рис. 2.

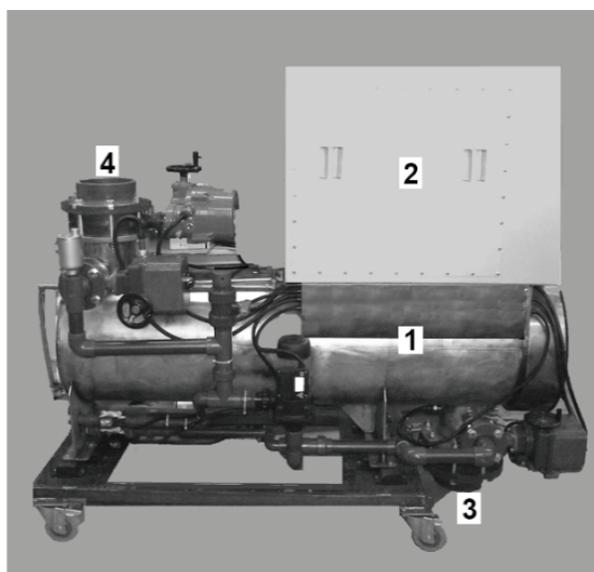


Рис.2. Оборудование для обезвреживания балластных вод воздействием ультрафиолетового излучения СУБВ-УФ-250: 1 — блок УФ обезвреживания; 2 — шкаф управления; 3 — вход балластных вод; 4 — выход обезвреженных балластных вод

Корпус такого оборудования имеет цилиндрическую форму с патрубками для подвода исходной и выхода обезвреженной морской воды. В корпусе размещены 24

УФ-лампы в защитных кварцевых кожухах. Промывка блока обезвреживания производится 0,5% раствором щавелевой кислоты в пресной воде при циркуляции его с помощью насоса промывки.

Оборудование для мониторинга, анализа и средства отбора проб балластных вод состоит из аттестованных приборов и комплектующих элементов. Все компоненты приборно-аналитической базы являются малогабаритными и переносными, обладают встроенными элементами электропитания, что позволяет свободно их использовать в различных участках гидравлической сети СУБВ.

По результатам рассмотрения Регистром технической документации оборудования для мониторинга, анализа и средств отбора проб представляется возможным использовать данное оборудование в составе судовой системы управления балластными водами. Указанное оборудование может применяться для СУБВ различной производительности.

Общая гидравлическая схема СУБВ-250 приведена на рис. 3. Принцип действия модуля СУБВ-250 по обезвреживанию принимаемых балластных вод основан на обработке воды в соответствующих блоках:

- для фильтрации морской воды, содержащей инвазивные организмы и взвешенные частицы, размер которых равен или превышает 50 мкм (блок СУБВ-Ф-250);
- для уничтожения воздействием УФ-излучения инвазивных организмов, размер которых меньше 50 мкм, прошедших через установку фильтрации (блок СУБВ-УФ-250).

При приеме балластной воды допускается её обработка только в модуле фильтрации. При сливе балластной воды она обрабатывается последовательно двумя составляющими блоками, описанными выше.

Система управления балластными водами в составе указанного оборудования подключается к судовой балластной системе.

Созданный опытный образец СУБВ блочно-модульного исполнения производи-

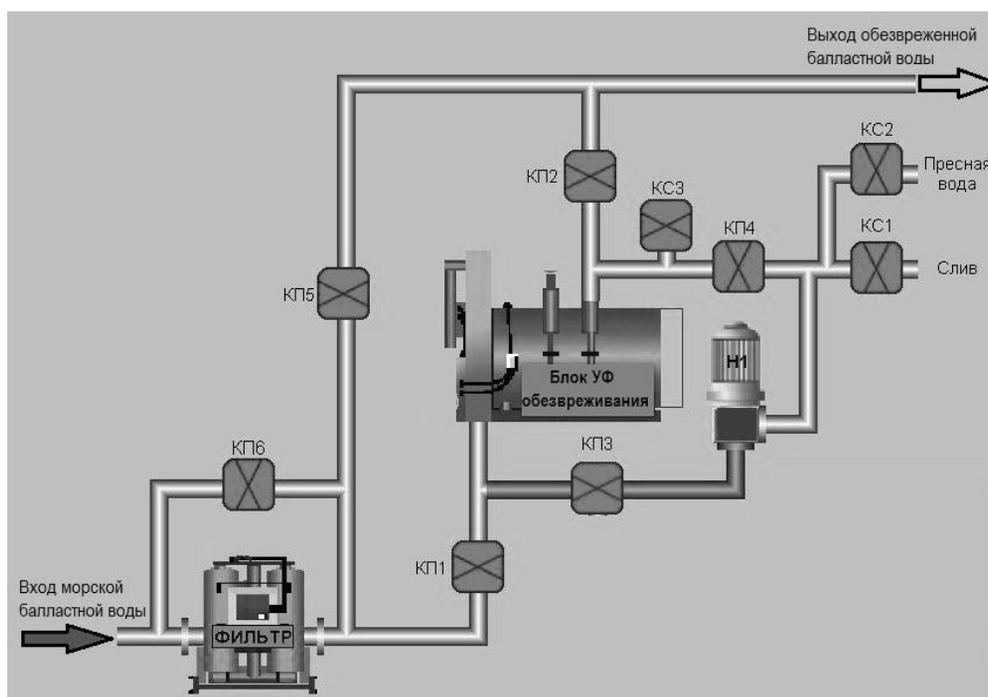


Рис.3. Общая гидравлическая схема СУБВ-250: КП — затвор поворотный дисковый; КС — клапан соленоидный; Н1 — насос промывки

тельностью 250 м<sup>3</sup>/ч является базовым образцом для испытаний всего типоряда оборудования для обезвреживания балластных вод принятой конструкции в соответствии с требованиями Конвенции [3].

«Руководство (Правило G8)» ИМО по одобрению систем управления балластными водами содержит рекомендации относительно проектирования, монтажа, эксплуатационных характеристик, испытаний, экологической приемлемости и одобрения систем управления балластными водами.

Однако выполнение некоторых условий Правила G8, предъявляемых к стендовым (береговым) испытаниям (каждый контрольный и обрабатываемый имитируемый балластный танк должен иметь минимальную вместимость 200 м<sup>3</sup>; обеспечение штатных расходов балластной воды и необходимость поддержания требуемого количества микроорганизмов в исходной воде), составляет значительные технические трудности.

Избежать этих трудностей позволил вариант, при котором стендовые испытания

экологической приемлемости проводились на масштабной модели СУБВ малой производительности с представлением в Регистр доказательств того, что принятое масштабирование и минимизация расходов не влияют отрицательно на возможность прогнозирования соответствия полномасштабного оборудования стандарту D-2 Конвенции.

Береговые испытания проводились в аттестованной Регистром специализированной испытательной лаборатории ООО «НПО ЭНТ». Для этих целей был создан стенд, представляющий гидродинамическую систему, включающую масштабную модель СУБВ производительностью 10 м<sup>3</sup>/ч (рис.4).

При разработке масштабной модели обеспечивались основные принципы подобия базового образца СУБВ-УФ-250 и его масштабной модели, а именно:

- подобие гидродинамических характеристик по продолжительности пребывания заданных элементарных объемов воды и по условиям их УФ-облучения в натурном базовом блоке и его масштабной модели;

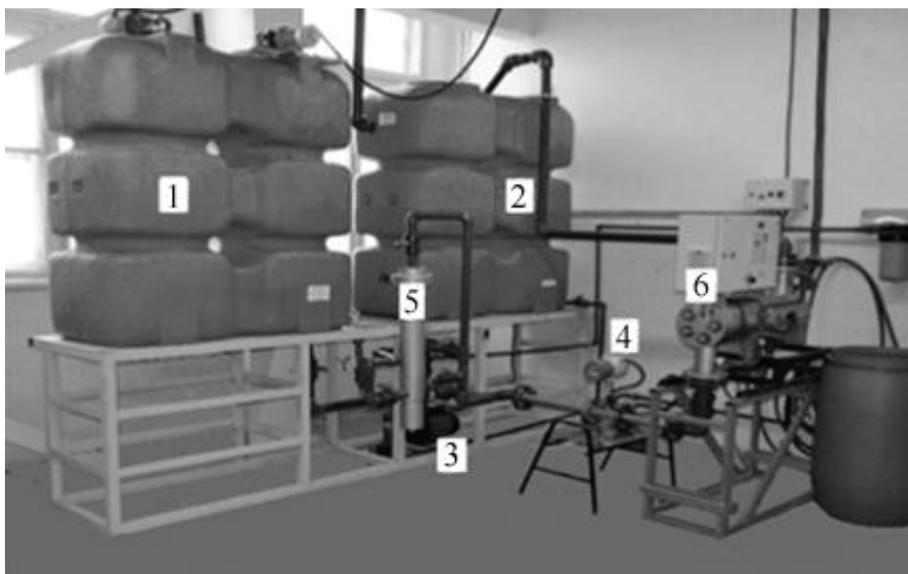


Рис.4. Общий вид стенда для испытаний масштабной модели СУБВ: 1, 2 — модели расходного и контрольного танков балластной воды; 3 — насос; 4 — расходомер; 5 — масштабная модель СУБВ-Ф; 6 — масштабная модель СУБВ-УФ

- подобие мощности УФ-облучения (одинаковая бактерицидная доза, приходящаяся на единицу объемного расхода обрабатываемой воды).

Выбор инвазивных морских организмов и тестирование результатов их обезвреживания выполнялись по стандартным методикам сбора, обработки (включая концентрацию), хранения и анализа проб. Модельные испытания биологической эффективности проводились с целью подтверждения требуемой способности опытного образца СУБВ обезвреживать балластную морскую воду от фитопланктона и патогенных микроорганизмов.

В соответствии с Правилom G8 Конвенции вирусы и кишечные бактерии обязательно вводить в искусственно приготовленную морскую воду на испытательном стенде. Вместо этого для испытаний возможно использование солеустойчивых бактерий, имеющих повышенную дозу дезактивации УФ-облучением.

Приготовленные концентрированные суспензии фитопланктона и водорослей смешивались с искусственной морской водой. В части опытов к фитопланктону добавляют-

ся суспензии бактерий. Использовались разные по составу тест-объекты, которые отличались по клеточной организации и относились к культурам фитопланктона и бактерий, характерных для вод Мирового океана.

Для испытаний готовились растворы морской соли в обычной воде, не содержащие частиц более 50 мкм, и смешивались с концентрированной суспензией следующих тестовых микроорганизмов:

- фитопланктон и водоросли *Asteromonas gracilis*; *Dunaliella terricola*; *Chlorophyta*;
- солеустойчивые бактерии *Nocardia*; *Actinobacteria*.

На стенде выполнены заданное число циклов испытаний (не менее трех для каждой культуры) в соответствии с Правилom G8. Каждый цикл испытаний по длительности составлял, по условиям обеспечения достоверности опытов, не менее 5 дней и включал отбор проб на входе и выходе модели. Для получения среднего результата отбирались три пробы (три повторности).

В результате испытаний показано, что даже минимальная доза УФ-облучения резко снижает концентрацию нормальных клеток

(в 8–9 раз), практически исчезают подвижные формы, резко увеличивается число патологических. Дозы более 200 мДж/см<sup>2</sup> и выше могут для испытуемых штаммов микроорганизмов рассматриваться как летальные.

Анализ результатов испытаний биологической эффективности СУБВ показал:

- данные прямого счета, в совокупности с наблюдениями над морфологией клеток, позволяют утверждать, что обработка УФ в режимах испытаний гарантированно снижает концентрации жизнеспособных клеток микроорганизмов;
- в циклах испытаний после УФ-обработки растворов с концентрированной суспензией тестовых микроорганизмов дозами 120–200 мДж/см<sup>2</sup> подвижных клеток не обнаружено.

В соответствии с требованиями Конвенции изготовитель оборудования должен доказать путем математического моделирования или расчетов, что любое уменьшение размеров испытательной модели не повлияет в конечном итоге на функционирование и эффективность оборудования на судне того типа и тех размеров, для которых оно будет освидетельствовано.

Для выполнения этих требований в ООО «НПО ЭНТ» разработана и опробована методика компьютерного отображения процесса УФ-облучения балластной воды в СУБВ. По этой методике выполнены сравнительные расчеты и проанализированы для опытного образца и его масштабной модели СУБВ следующие основные характеристики: средние значения величин дозы УФ-облучения и доли выживших инвазивных организмов (в процентах), а также гистограммы распределений этих величин при различных потоках балластной воды. Получено приемлемое совпадение результатов расчетных и экспериментальных значений эффективности обезвреживания в пределах погрешностей измерений. Результаты испытаний на масштабной модели биологической эффек-

тивности СУБВ показали, что обезвреживание искусственно приготовленной и заражённой тестовыми микроорганизмами морской воды соответствует требованиям Конвенции.

При испытаниях на тонкость фильтрации в качестве загрязнителя исходной воды применялась угольная пыль БАУ-А фракцией от 5 до 200 мкм. Для тестирования фильтров СУБВ морские организмы, размер которых равен 50 мкм и более, моделировались взвешенными в воде частицами угольной пыли. Для идентификации частиц в наименьшем размере отбираются пробы до и после фильтрации. Такой пробоотбор позволяет оценить (в %) эффективность фильтрации.

Анализ результатов испытаний показал, что количество частиц размером более 50 мкм в пробах отфильтрованной воды не превышает 5% общего исходного числа частиц, что подтверждает требуемую эффективность фильтрации фильтрующего элемента СУБВ.

Комплексные испытания опытного образца СУБВ на воздействие внешних факторов проводились в аккредитованном Регистром испытательном центре.

Модули СУБВ-УФ-250 и СУБВ-Ф-250 подверглись испытаниям:

- при воздействии климатических факторов (пониженной и повышенной температуры внешней среды, повышенной влажности воздуха);
- на устойчивость к воздействию вибраций, качки и длительных наклонов.

В указанных режимах опытные образцы функционировали нормально, при проведении внешнего осмотра после испытаний механических повреждений не обнаружено.

В результате комплексных испытаний проверена и подтверждена совместная работоспособность блоков СУБВ-Ф-250, СУБВ-УФ-250 и другого оборудования для мониторинга и отбора проб.

В заключении Регистра по технической документации и результатам разработки опытного образца СУБВ отмечается: «Ввиду того, что выполненная работа по созданию СУБВ является единственной отечественной конкурентоспособной разработкой в данной области, Регистр считает целесообразным проведение сертификации разработанной судовой системы управления балластными водами одновременно с полномасштабными натурными испытаниями в условиях различных морских акваторий».

В настоящее время на всех строящихся крупнотоннажных судах в России проектировщики запланировали установку системы очистки балластной воды в фазе строительства. Поэтому, после вступления в силу Конвенции, им необходимо будет только приобрести соответствующее оборудование и организовать его монтаж на судне.

Однако Конвенция требует оснащение комплексом СУБВ не только новых судов, но и всех судов, находящихся в эксплуатации. Для каждого типа судна требуется выполнение конструкторских проработок, направленных на оптимальную привязку СУБВ к судовым гидравлическим и электрическим системам. Проектировщикам следует предусматривать возможность размещения одобренных Регистром типов СУБВ по выбору Заказчика.

В связи с этим выбор проекта судна российской постройки для размещения опытного образца разработанной СУБВ с целью проведения полномасштабных натурных испытаний основывается на следующих критериях:

- для данного проекта ранее не разрабатывалась конструкторская документация по использованию СУБВ;
- производительность балластных насосов должна соответствовать производительности опытного образца;
- недавний год постройки судна (для старых судов судовладельцы возможно не бу-

дут применять СУБВ, переводя эти суда в каботажное плавание);

- судов данного проекта, находящихся в эксплуатации под российским флагом, должно быть не единичное число;
- регион эксплуатации судна — международные морские акватории.

В результате был создан и испытан в стендовых условиях опытный образец системы управления балластными водами морских судов и судов класса «река-море», который полностью подтвердил эффективность выбранного метода обработки, что подтверждается получением одобрения Регистра по результатам разработки. Таким образом, в России осуществлен задел для решения экологической проблемы переноса нежелательных видов организмов с балластной водой и уменьшения экономических потерь, связанных с этой проблемой.

Судовые испытания и сертификация разработанной СУБВ дадут возможность получить типовое одобрение Российского морского регистра судоходства и вывести на рынок единственную отечественную конкурентоспособную судовую систему управления балластными водами.

Потенциальными потребителями являются конструкторские бюро — проектанты, судостроительные предприятия, занимающиеся проектированием и строительством морских судов и судов класса «река-море», транспортирующих нефть, газ и другие грузы, а также компании-судовладельцы.

Социально-экономический эффект от использования результатов данной работы заключается в обеспечении морских перевозок в соответствии с международными обязательствами России и импортной независимости российского судостроения в части поставок судового оборудования для обезвреживания балластной воды от биологических загрязнений морских транспортных судов и судов класса «река-море».

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Конференция ООН по торговле и развитию морского транспорта, Обзор морского транспорта / Доклад секретариата ЮНКТАД, — Женева, 2008.
2. Предотвращение загрязнения окружающей среды с судов /А.П. Пимошенко, В.Г. Гурьев, В.П. Ефентьев, Б. Д. Вихров — М.: Мир, 2004. — 320 с.
3. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года. — СПб.: Издательство ЗАО ЦНИИМФ, 2005. — 120 с.

### **REFERENCES**

1. Conference of the UN on trade and development of sea transport / Review of the sea transport. — Geneva, 2008.
2. Pimoshenko A. P., Guriev V. G., Efentiev V. P., Vikhrov B. D. *Predotvraschenie zagryazneniya okruzhayushey sredy s sudov* [Prevention of environmental pollution from the vessels]. Moscow, Mir Publ., 2004, 320 p.
3. International convention on control of ship ballast waters and sediments and management of them. SPb., CNIIMF Publ., 2005, 120 p.

# ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ

## ENVIRONMENTAL PROTECTION AND HEALTH

УДК 616.31

**Ф. А. КАРЕВ**, заместитель главного врача

*Тосненская центральная районная больница;*

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

*Северо-Западный государственный медицинский университетим. И. И. Мечникова;*

**Л. Н. СОЛДАТОВА**, ассистент

*Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербурге*

**F. A. KAREV**, Deputy Chief Physician

*Tosno central regional hospital;*

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

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

**L. N. SOLDATOVA**, assistant

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

### ОСОБЕННОСТИ РЕАБИЛИТАЦИИ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ С КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

В статье показано, что возрастные изменения и общее здоровье человека можно характеризовать состоянием его полости рта, что предопределяет необходимость интегрального подхода к стоматологическому лечению людей пожилых и старческого возраста с учетом их общесоматического статуса, социально-экономических, экологических и нравственных факторов.

*Ключевые слова:* стоматологическое лечение, старшие возрастные группы, общесоматический статус, состояние полости рта, коморбидная патология, многоаспектные диагностические и лечебные меры.

### FEATURES OF REHABILITATION OF ADULTS WITH COMORBID PATHOLOGY

In the article it is shown that age-related changes and the general human health can be characterized by condition of its oral cavity that predetermines need of integrated approach to stomatological treatment of elderly people taking into account their somatic status, social and economic, ecological and moral factors.

*Key words:* stomatological treatment, senior age groups, somatic status, condition of an oral cavity, comorbid pathology, multi-aspect diagnostic and cure measures.

Демографическая особенность настоящего времени, охватывающая практически весь мир, — увеличение доли пожилых и старых людей. Этот объективный процесс является одной из важнейших про-

блем начала XXI века. Изменение структуры населения меняет область задач врачей-стоматологов, делая задачи повышения качества оказания стоматологической помощи и повышения качества жизни людей

пожилых и старческого возраста одними из приоритетных.

Состояние полости рта отражает возрастные изменения в здоровье человека. Это предопределяет необходимость интегрального подхода к пожилому человеку, так как, кроме стоматологических проблем, необходимо учитывать и общесоматический статус, и социально-экономические факторы, влияющие на здоровье пожилого человека, тем более что в старших возрастных группах значительно выше не только общая заболеваемость, но и количество заболеваний внутренних органов. В среднем, при обследовании людей пожилых и старческого возраста определяется 3–5 болезней. И закономерно, что патологические и адаптационные процессы в полости рта у пациентов с отягощенной соматической патологией будут иметь свои особенности, неблагоприятно влияющие на результаты стоматологической реабилитации.

Многофакторность воздействия внутренней и внешней сред диктует необходимость обобщенного видения и целостного подхода к человеку, использования многоаспектных диагностических и лечебных мер. Это означает целостность подхода не только к больному органу, но и к больному человеку в комплексе его экологических, социально-психологических и нравственных проблем.

На протяжении многих лет мы решаем научно-прикладные вопросы по реабилитации пациентов с мультиморбидными состояниями.

В ходе научных исследований было установлено, что с нарастанием морфологических и функциональных нарушений в процессе развития патологических состояний адаптационно-компенсаторный запрос к системе органов и тканей жевательного аппарата возрастает. В то же время увеличивается объём конструкций и стоматологических лечебных мероприятий, необходимых для возмещения утраченных органов.

Изучение факторов, определяющих реабилитационный потенциал стоматологических пациентов с мультиморбидными состояниями, показало, что прогностически значимыми при планировании реабилитационных мероприятий являются медико-социальные и общесоматические характеристики пациентов в совокупности с показателями стоматологического статуса. Наличие тесных корреляционных взаимоотношений между медико-социальными, общесоматическими и стоматологическими показателями предопределяет необходимость рассмотрения системного гомеостаза у пациентов с коморбидной патологией при проведении ортопедического стоматологического лечения. При этом наиболее значимой соматической характеристикой, отражающей медико-социальный и стоматологический статус пациентов, является наличие коморбидных состояний, частота появлений которых приводит к снижению реабилитационного потенциала организма (Е. Т. Гончаренко, 2006).

Использование в практической стоматологии функционально-физиологического подхода при реабилитации пациентов с вторичным сниженным прикусом и полным отсутствием зубов показало, что проблемы стоматологической реабилитации таких пациентов невозможно решить исключительно методами зубного протезирования. Сужение возможности эффективной реабилитации пациентов с декомпенсированной патологией как результат возрастания объема реабилитационных стоматологических мероприятий и снижения адаптационно-компенсаторных возможностей поднимает эту проблему с системного на организменный уровень. Получены научные факты, свидетельствующие о глубокой взаимной обусловленности состояния соматического статуса и заболеваний органов челюстно-лицевой области (А. А. Сериков, 2013; М. И. Музыкин, 2013).

Последнее десятилетие выявило в стоматологии проблему хронического сто-

матологического эндотоксикоза. Доказано, что при таком рассмотрении этой проблемы следует говорить о хронических воздействиях малой интенсивности, приводящих через годы к неспецифическим изменениям органов и систем, снижению общей резистентности организма. Декомпенсированные состояния жевательного аппарата, приводящие к нарушению энтерального питания, и действие токсически агрессивных конструкционных стоматологических материалов — это процессы, дающие малый хронический экзотоксикоз, приводящий в дальнейшем к эндотоксикозу. Именно поэтому меры метаболического ответа на стоматологическую патологию и конструкционные материалы явились предметом углубленного изучения (Д. В. Абрамов, А. К. Иорданишвили, 2011).

Было установлено, что постоянный контакт стоматологических изделий в полости рта с агрессивными пищевыми компонентами, слюной, старение полимеров приводит к образованию и поступлению в организм человека множества разнообразных ксенобиотиков, экзотоксинов, способных оказывать хроническое токсическое воздействие не только местно, в полости рта, но и на весь организм человека в целом. Были предложены доступные и эффективные методы регистрации токсического потока, состоящего из множества меняющихся изо дня в день неизвестных элементов. Для этого в клинике ортопедической стоматологии был признан эндотоксикоз как неизбежный элемент экзотоксикоза, который достаточно хорошо изучен и методически разработан в медицине. Весьма перспективным оказалось направление исследований по токсикологической оценке материалов, используемых в стоматологии, по регистрации изменений метаболического статуса веществ низкой и средней молекулярной массы (ВНиСММ) и олигопептидов (ОП) в одновременно отобранных крови, слюне и моче. Эти исследования проведены в динамике реабилитационного периода: до

протезирования, в процессе выбора материала и при адаптации к стоматологическим материалам. Было установлено, что наиболее стабильными являются концентрации ВНиСММ и ОП плазмы крови. Это достаточно индивидуальные показатели, которые зависят от эффективности работы органов выделения, определяемой наследуемыми факторами, генетической предрасположенностью и т. п. В случае острой патологии, сопровождающейся активацией процессов метаболизма, оба показателя (ВНиСММ и ОП) возрастают. При хронизации патологии на фоне гипометаболизма оба показателя становятся существенно ниже физиологических значений. Поэтому чувствительность выбранных характеристик метаболического статуса обмена к изменениям в организме позволяет считать эти показатели маркерами эндогенной интоксикации.

Кроме того, было отмечено, что изменение уровня ВНиСММ в моче и слюне имеют одинаковую направленность, а отсутствие выделения этих веществ почками и слюнными железами приводит к возникновению синдрома эндогенной интоксикации. Аналогичная прямая корреляция зависимости отмечена между содержанием олигопептидов в плазме крови и выделением их с мочой. Проявление и развитие синдрома эндогенной интоксикации возрастает тем быстрее, чем несовершеннее системы и органы детоксикации: печень, почки, желудочно-кишечный тракт, легкие. В такой ситуации быстро возникает тот порочный круг, который так часто встречается у стоматологических пациентов: патология организма осложняет течение болезни в полости рта и, наоборот, патология в ротовой полости усиливает общее заболевание организма.

Проведенные клинические исследования показали, что именно у людей пожилых и старческого возраста заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) встречаются чаще и протекают более тяжело (А. К. Иорданишвили и соавт., 2012), что об-

условлено анатомическими изменениями в ВНЧС, которые сопровождают частичную и полную утрату зубов, аномалии положения зубов и прикуса, а также возрастными изменениями ВНЧС (В. В. Самсонов, 2012). Это проявляется через уменьшение линейных размеров головки нижней челюсти, глубины суставной ямки, высоты суставного бугорка, а также снижение толщины и прочности капсулы ВНЧС. Именно такие изменения в суставе требуют комплексного подхода к реабилитации людей старших возрастных групп с заболеваниями ВНЧС, где функциональной терапии, лечебной физкультуре (А. Амро, 2013), а также пептидным биорегуляторам типа Сигумира как элементам фармакотерапии должно отводиться важное место при любой степени тяжести течения патологии ВНЧС (В. В. Самсонов, 2012).

У людей пожилых и старческого возраста с мультиморбидными состояниями чаще встречается патология слизистой оболочки полости рта и языка (СОПРиЯ), в том числе сопровождающаяся парестетическими и болевыми синдромами со стороны слизистой полости рта. В возникновении стоматалгий важная роль принадлежит именно психосоматической патологии, что требует не только оптимизации проведения санационных мероприятий и рационального зубного протезирования с использованием инертных конструкционных материалов, но и потенцирования мотивации врачей-стоматологов к формированию индивидуального подхода к лечению указанной патологии, часто с применением зубопротезных конструкций на искусственных опорах зубов.

Важная роль в оптимизации адаптационного ресурса зависит от состава и свойств смешанной слюны, изменения которой возникают с возрастом и усиливаются при её воспалительной и реактивно-дис-

трофической патологии, проявлений слюнокаменной болезни, а также заболеваний СОПРиЯ (Е. В. Филиппова, 2013). Нормализация состава и свойств слюны у людей старших возрастных групп с мультиморбидными состояниями возможна при включении в комплексную фармакотерапию заболеваний органов и систем организма биокорректоров питания и пептидных биорегуляторов, улучшающих гемомикроциркуляцию. При практической реализации этих лечебно-диагностических проблем важно учитывать профессию людей, особенно в тех случаях, когда они до выхода на пенсию работали на экопатогенном производстве (В. В. Пирожинский, 2013).

Поэтому в таких сложных клинических ситуациях, когда у пациентов с коморбидной патологией при наличии дефектов зубных рядов и вторичных изменений прикуса, заболеваний височно-нижнечелюстного сустава, парестетических и болевых синдромов слизистой оболочки протезного ложа и поля отмечаются проблемы адаптации к стоматологическим конструкциям, следует говорить о вовлечении в процесс и нарушении функций регуляторных механизмов. Именно такой подход к ортопедическому лечению пациентов с мультиморбидными состояниями требует переосмысления концептуальных подходов к диагностике и лечению дефектов и деформаций жевательного аппарата. Только комплексная оценка, учитывающая суммарные показатели физического состояния, кумулятивный рейтинговый индекс заболеваний у пациентов с коморбидной патологией, отражает их реабилитационный потенциал и положительный прогноз ортопедического стоматологического лечения как завершающего этапа стоматологической реабилитации.

# ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

## EMERGENCY SITUATIONS AND SECURITY

УДК 335.58+614.8

**М. Н. ТИХОНОВ**, *старший научный сотрудник;*

**М. И. РЫЛОВ**, *к. т. н., генеральный директор*

*РЭС-центр, Санкт-Петербург*

**M. N. TICHONOV**, *collaborator senior scientific;*

**M. I. RYLOV**, *Ph.D (Tech.), General Director*

*RES-Center, St. Petersburg*

### ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОГО ТЕРРОРИЗМА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Рассмотрены проблемы радиационного терроризма в современном мире как разновидности террористической деятельности, характерной чертой которой является использование для террористических целей вредоносного воздействия радиации ряда радиоизотопов, показаны в общих чертах меры противодействия и защиты от проявлений такого рода действий.

*Ключевые слова:* радиация, ионизирующее измерение, радиационная безопасность, примеры терроризма, противодействие, защита, антитеррористические действия.

### PROBLEMS OF RADIATION TERRORISM IN THE MODERN WORLD

Characteristic feature of radiation terrorism in the modern world is the use of harmful influence of some radioisotopes radiation. Measures of counteraction and protection against it in general are shown.

*Key words:* radiation, ionizing measurement, radiation safety, examples of terrorism, counteraction, protection, anti-terrorist actions.

При применении ядерного оружия воздействие проникающей радиации сопровождается и другими поражающими факторами и может быть оценено лишь в комплексе с ними. При аварии на АЭС с разрушением реактора тепловыделяющие элементы и топливо при взрыве образуют особые вещества — кластеры углерода, которые обладают ярко выраженной адсорбционной способностью. Они особенно опасны при попадании внутрь организма человека или животного и трудно дезактивируются на поверхностях. Продукты применения обеднённого урана

в боеприпасах создают зоны альфа-заражения. Пребывание в них ведёт к раку крови и непригодности сельскохозяйственной продукции регионов для потребления. Опыт участия войск РХБ-защиты в ядерных испытаниях, ликвидации катастрофы на ЧАЭС и других событиях свидетельствует о дифференциальной реакции облучаемых на полученные дозы, но опасность особенно велика при пероральном воздействии, и хотя и при этом она проявляется по-разному.

Приведем некоторые факты ядерного терроризма с переоблучением людей.

Январь 1979 г., США, штат Северная Каролина, г. Вилмингтон. Служащий ядерного предприятия в городе Вилмингтон выкрал два контейнера с диоксидом урана и направил своему руководителю письмо, в котором угрожал распылить радиоактивное вещество в неназванном городе США, если ему не будет выплачено 100 тыс. долларов. Террорист был арестован и приговорен к 15 годам лишения свободы (Hirsch, 1987).

1970-е годы, Франция. Произошёл случай использования радиоактивного материала для преднамеренного облучения человека. Злоумышленник поместил в автомобиле под сиденьем водителя радиоактивные графитовые разъемы тепловыделяющего элемента. Жертва получила дозу облучения на костный мозг 25–30 и 400–500 рад на половые органы. Виновный был арестован и осужден к 9 мес. тюремного заключения (Mullen, 1987).

18 ноября 1993 г., Россия, Москва. В одной из клиник Москвы скончался руководитель крупной российской компании, поступивший с жалобами на язву желудка. Однако в ходе расследования было установлено, что он стал жертвой преднамеренного покушения на его жизнь путём использования радиоактивного источника. На рабочем месте руководителя в спинке кресла был обнаружен мощный источник гамма-излучения. Расчётная доза облучения пострадавшего, приведшая его к гибели, составила около 30–40 Гр (Гогин, 1994; Rensselaer, 1998).

1 октября 1994 г., Тайвань. Аспирант Института профпатологии был преднамеренно отравлен радиоактивным фосфором-32, который добавлялся в его пищу и напитки в период с 1 октября 1994 по 15 февраля 1996 г.г. У пострадавшего появились боли в животе, развилась диарея, он терял в весе. Даже после лечения отдалённые эффекты отравления проявлялись вплоть до 1999 г. (Chao et al., 2001).

23 июня 1997 г., Япония, г. Осака. Сотрудник исследовательского центра по изучению генома в университете города Осака

похитил пробирки, содержащие радиоактивные вещества (фосфор-32 и углерод-14), и рассеял их на территории института. Благодаря экстренно принятым мерам по локализации и очистке радиоактивно загрязнённых участков никто не пострадал (Hirose, 2003).

19 августа 1999 г., США, штат Калифорния, г. Лос-Анджелес. Бывший работник одной из радиохимических лабораторий рассыпал в кресле своего сослуживца радиоактивный порошок фосфор-32, в результате чего тот получил дозу облучения в несколько десятков бэр (Cameron, 2000).

20 декабря 2000 г., Япония, г. Осака. Психически нездоровый работник научно-исследовательского института выкрал радиоактивный источник — йод-125, используемый для радиоиммуноанализа, и рассеял его на железнодорожной станции «Такацуки». Благодаря экстренно принятым мерам по локализации и очистке места радиационного инцидента никто не пострадал (Hirose, 2003).

25 ноября 2003 г., Россия, Мурманск. Обвинительным приговором завершился один из самых скандальных судебных процессов последнего времени, получивший в прессе название «дело о продаже «грязной бомбы»». Признан виновным и осуждён заместитель директора ФГУП «Атомфлот», который двумя месяцами ранее пытался продать капсулу, в которой находился примерно 1 кг вещества, содержавшего уран-235, уран-238 и радий-226. Согласно заключениям специалистов, распространение данного вещества в местах массового пребывания людей, загрязнение им почвы или воды в пунктах коллективного водозабора способно нанести огромный ущерб здоровью населения. Фактически это была готовая к употреблению «грязная» радиационная бомба. Эксперты особо отметили, что изъятый материал вполне мог быть использован для актов терроризма (Антиатом.ру, 2003).

Часто имели место случаи аварийного непреднамеренного переоблучения людей при медицинских процедурах, а также

факты радиоактивного загрязнения денег (<http://gochs.info>).

8 октября 1976 г., США. При проведении калибровки источника кобальт-60 радиотерапевтической установки в одном из медицинских учреждений были допущены ошибки при составлении кривой радиоактивного распада. Это привело к тому, что истинные дозы облучения пациентов указывались на приборах неверно, т. е. выше расчётных: в первые 5 мес. — на 10%, а через 22 мес. — на 50%. Ошибка была обнаружена внешними экспертами, приглашенными в медицинское учреждение для расследования облучения пациентов в течение 1974–1976 гг. Из 426 раковых больных, получавших радиотерапевтическое лечение на этой установке за последние 16 мес. перед обнаружением ошибки, 300 чел умерли, а 88 — перенесли серьёзные осложнения, связанные с облучением (ICRR 2003).

1983 г., Аргентина, г. Буэнос-Айрес. В результате ошибочных действий персонала при радиотерапевтической процедуре с использованием источника кобальт-60 два пациента получили локальные дозы (около 70 рад) на торс. Это привело к лёгкому угнетению костного мозга пострадавших (UNSCEAR, 2000).

3 июня 1985 г., США, штат Джорджия, Marietta, Региональный онкологический центр Kennestone. Раскрыт первый случай переоблучения пациента на дефектных радиотерапевтических установках, которые представляли собой линейные ускорители электронов, создающие высокоэнергетические лучи для уничтожения раковых опухолей. Всего таких установок было 11: пять в США и шесть в Канаде. Шесть аварий, включающих значительные передозировки пациентов, имели место в период с июня 1985 по январь 1987 г. К облучению раковых больных привёл дефект в компьютерной программе, управляющей радиотерапевтической установкой. Так, например, 61-летняя женщина, у которой была злока-

чественная опухоль груди, во время процедуры лучевой терапии получила излишне высокую локальную дозу облучения. Несмотря на очевидные серьёзные радиационные ожоги у пациентки, расследование происшествия велось поверхностно. Даже судебное разбирательство не выявило истинной причины случившегося, а именно — дефекта в компьютерной программе, управляющей радиотерапевтической установкой. Судебная тяжба была улажена в несудебном порядке. Пострадавшей женщине позднее удалили левую грудь, а обстоятельства инцидента не были сообщены ни в контрольные, ни в лицензионные органы. Поэтому описанный случай совершенно не повлиял на дальнейшее использование аналогичных установок (Leveson, Turner, 1993).

26 июля 1985 г., Канада, штат Онтарио, Hamilton. Лечебный и исследовательский онкологический фонд. Дефект в компьютерной программе, управляющей радиотерапевтической установкой, привёл к облучению пациентки: 40-летняя женщина, лечившаяся от рака, получила локальную дозу облучения от 13 до 17 тыс. рад. Однако персонал клиники не признал своей вины. В ноябре пострадавшая умерла. Известны и другие подобные случаи переоблучения больных (Leveson, Turner, 1993).

6 января 1986 г., США, штат Вашингтон, Yakima, Yakima Valley Memorial Hospital. У женщины, использовавшей процедуры лучевой терапии на радиотерапевтической установке с сентября 1985 по 6 января 1986 г. г., появились радиационные ожоги. Однако персонал госпиталя не признал их как лучевые травмы (Leveson, Turner, 1993).

21 марта 1986 г., США, штат Техас, Tyler, Восточно-Техасский онкологический центр. В результате сбоя в компьютерной программе, управляющей радиотерапевтической установкой, 33-летний мужчина получил локальную дозу облучения — около 25 тыс. рад. В течение следующих нескольких недель пациенту требовалось постоянное наркотиче-

ское обезболивание. К июню его почти полностью парализовало. Затем он впал в кому и умер в середине сентября в больнице штата Даллас (Leveson, Turner, 1993).

Там же 11 апреля 1986 г. 66-летний мужчина получил фатальное переоблучение (до 25 тыс. рад) на линейном ускорителе электронов. У пострадавшего немедленно появились симптомы лучевого ожога. Он впал в кому и умер 1 мая 1986 г. (Leveson, Turner, 1993).

17 января 1987 г., США, штат Вашингтон, Yakima, Yakima Valley Memorial Hospital. В госпитале мужчина получил локальную дозу облучения от 8 до 10 тыс. рад. Во время процедуры он заявил о болезненных ощущениях, а на следующий день у него проявились признаки радиационного ожога. В апреле 1987 г. пациент умер от осложнений, связанных с переоблучением. Только после этого случая была наконец распознана природа ошибки компьютерной программы управления. Дефект был настолько сложен, что его определили лишь через полтора года после переоблучения первых больных. В тот же день все медицинские организации в США и Канаде, имеющие аналогичные установки, были оповещены об опасности их использования (Leveson, Turner, 1993).

29 марта 1990 г., США. Пациент одной из американских клиник подвергся нескольким рентгеноскопическим процедурам за один день. Приблизительно через месяц кожа на его спине стала красной, на ней появилась небольшая язвенная область. Локальная доза облучения пациента превысила 2 тыс. рад (Shore 1996).

20 декабря 1990 г., Испания, провинция Сарагоса, клиника университета г. Сарагоса. Ошибки в калибровке и обслуживании линейного ускорителя электронов, использовавшегося в радиотерапевтической установке, привели к передозировке облучения онкологических больных на 200–700%. В 1985–1987 г. г. ускоритель такого типа был источником серии серьёзных радиотерапев-

тических инцидентов в США и Канаде. В Сарагосе в период с 10-го по 20 декабря 1990 г. переоблучению подверглись 27 пациентов клиники. Через неделю после этого у них начали проявляться признаки радиационного поражения. В следующем году от его последствий умерли 18 чел. Выжившие пациенты получили тяжёлые радиационные травмы (Miller, 1992; Turai, Veress, 2001; Cosset, 2002).

16 ноября 1992 г., США, штат Пенсильвания, г. Индиана, Regional Cancer Center. 82-летней женщине, страдавшей раком прямой кишки, при проведении лучевой терапии в организм был введен зонд с четырьмя радиоактивными источниками (иридий-192) активностью 3,7 Ки. После радиотерапевтической процедуры их случайно оставили в теле пациентки. Больная возвратилась из клиники в частный санаторий и умерла через 93 ч от радиационного поражения. Источники были удалены из тела персоналом санатория и переданы компании, занимавшейся захоронением медицинских отходов. 27 ноября их обнаружили на объекте захоронения в штате Огайо. Расследование Комиссии по ядерному урегулированию США показало, что погибшая получила чрезвычайно высокую дозу облучения — 16 тыс. бэр. Облучилась также и медсестра, ухаживавшая за больной. Её доза оценена в 70–160 бэр. Кроме того, облучению (в дозах от 0,5 до 20 бэр) подверглись ещё 94 чел, в том числе персонал клиники, персонал и клиенты частного санатория, сотрудники компании по захоронению отходов (Flynn et al, 1993; Ortiz et al, 2000; Ricks, 2000).

Август 1996 г., Коста-Рика, г. Сан-Хосе, Онкологический центр. Погрешность в калибровке источника кобальт-60 аппарата лучевой терапии привела к передозировке облучения пациентов примерно на 60%. Неисправность источника была замечена только 27 сентября. К середине 1997 г. 42 пациента с раковыми заболеваниями, подвергшиеся облучению на этом аппарате, умерли. Расследование инцидента показало, что гибель трёх человек напрямую связана с переоблучени-

ем, а смерти ещё четверых оно содействовало. Остальные пациенты, вероятно, умерли от естественного течения раковых заболеваний, а не от облучения. Из выживших облучившихся больных четверо перенесли катастрофические последствия, 16 — серьёзные, 26 — небольшие эффекты. Общее количество пострадавших от радиационной аварии в Сан-Хосе — 7 погибших и 81 чел, получивший радиационные травмы. Некоторые источники называют переоблучение причиной 17 смертельных случаев (IAEA, 1998).

27 февраля 2001 г. Польша, г. Белосток, Онкологический центр. Больной принимал процедуру радиационной терапии. В это время произошло отключение клинического линейного ускорителя из-за аварии в системе энергоснабжения. После его восстановления ещё четыре пациента направились на такую же процедуру. Медицинский персонал не заметил, что система мониторинга дозы облучения некоторое время не функционировала должным образом. В результате все пациенты получили высокие дозы облучения. У троих из них они достигли 6–8 тыс. бэр (IAEA, 2004).

24 марта 2001 г., Панама, Национальный онкологический институт. В августе 2000 г. на установке радиационной терапии произошёл сбой в компьютерной программе расчёта защитной блокировки. Это привело к переоблучению пациентов, что было замечено лишь 24 марта 2001 г. после того, как у больных стали появляться клинические проявления переоблучения. К августу 2003 г. от осложнений, вызванных облучением, умерли 17 чел (IAEA, 2001).

19 февраля 1996 г., Россия, Москва. В одном из банков нашли купюру, излучавшую 31 мР/ч. В 1994–1996 гг. в России было зафиксировано 22 случая обнаружения радиоактивно загрязнённых денег. Попадались купюры с мощностью дозы облучения до 650 мР/ч. Самую «грязную» (с уровнем радиации 2,6 Р/ч) нашли в городе Электросталь (Гулько, 1996).

4 октября 2001 г., Россия, Татарстан, Казань. При проведении таможенного контроля пассажиров, прибывших из Ташкента, был задержан гражданин, имевший при себе радиоактивно загрязнённую денежную купюру. Мощность экспозиционной дозы на её поверхности составляла 1,5 мР/ч. В ходе предварительного дознания выяснено, что данная купюра была приобретена гражданином на границе Узбекистана и Казахстана (Ежемесячные сведения, 2001).

19 мая 2004 г., Россия, Иркутская область. При дозиметрическом контроле в хранилище расчётно-кассового центра города Ангарска сотрудники банка обнаружили подозрительную денежную купюру. При лабораторном исследовании на её поверхности нашли радионуклид тантал-182 с периодом полураспада 115 сут (Сведения о фактах, 2004).

Ядерный и радиационный терроризм следует разграничивать по следующим критериям: механизм и источник причинения вреда, а также последствия (масштаб и характер вреда). Если при ядерном терроризме используется высвобождаемая энергия взрыва ядерного заряда, порождающая ударную волну, световое излучение, проникающую радиацию, электромагнитный импульс и радиоактивное заражение, то при радиационном терроризме в основном — радиационное (ионизирующее) излучение. Подготовка и проведение актов радиационного терроризма требует гораздо меньших усилий (организационных, материальных и др.) в сравнении с почти нереальным завладением ядерными взрывными устройствами. Следовательно, такие акты более вероятны. Если говорить об АЭС как непосредственных объектах террористической атаки, то здесь могут быть использованы различные способы: подрыв, крушение самолёта, выведение из строя оборудования и т. п. Ядерный терроризм опасен: поскольку ядерный взрыв колоссален по своим масштабам и разрушительной силе, но и радиа-

ция также наносит вред здоровью, зачастую влекущий за собой несколько отдаленную во времени смерть человека (животных).

Для создания примитивного радиологического оружия — грязной бомбы — необходимо наличие обычного (неядерного) взрывного устройства и радиоактивного материала [1], который в результате взрыва распространяется на определённой территории и излучает радиацию. При этом могут использоваться радиоактивные вещества, широко применяемые в мирной (гражданской) деятельности в промышленности, здравоохранении, сельском хозяйстве, науке. Поскольку мировой оборот радиоактивных веществ достаточно развит, это не исключает получения доступа к ним террористов, например, путём хищений (при хранении, перевозке), либо путём закамуфлированного правомерного приобретения.

Последствия использования террористами радиологического оружия могут быть разными. В результате подрыва «грязной бомбы» в городских условиях возникает паника, возможны человеческие жертвы от ударной волны. К поражающим факторам радиационного воздействия на человека следует отнести не только непосредственное влияние собственно физического фактора на организм с формированием непосредственных и отсроченных биологических эффектов, но и информационно-психологический стресс, обусловленный внесенсорным характером основного повреждающего фактора. Для террористов не так уж важна мощность радиологического оружия, поскольку психологический шок от его осуществления будет гораздо значительнее, чем сами физические последствия взрыва. Помощь медицинского персонала и иных экстренных служб может быть затруднена и ограничена во времени из-за повышенного уровня радиации, не исключается эвакуация населения и остановка производства, что повлечёт значительный материальный ущерб [2].

Переоблучение людей обуславливает злокачественные новообразования (рак и др.). В случае применения террористами радиоизотопов, имеющих длительный период распада, потребуется дезактивация зараженных площадей. Отдельные радионуклиды, проникая в асфальт и бетон, могут в течение длительного времени распространять ионизирующее излучение. При радиоактивном загрязнении потребуется замена асфальтового покрытия зараженных участков местности, снос и строительство новых зданий. Трудности обусловлены также отсутствием у населения опыта поведения в случае массового применения радиологического оружия в городских условиях и практики ликвидации возможных последствий. Психологические эффекты в большинстве контингентов, пострадавших от переоблучения, особенно в диапазоне малых доз, не приводящих к нестохастическим эффектам, зачастую перекрывают по значимости биологические эффекты. Особенно это характерно для отдалённых этапов воздействия. Психологические последствия в этих случаях не ограничены определённым отрезком времени. При этом опасный фактор (радиация) чувственно не воспринимается, что затрудняет выработку адекватной ориентировочной основы защитного поведения.

Последствия актов радиационного терроризма на АЭС и радиоактивных хранилищах нетрудно представить тем, кто сколько-нибудь знаком с Чернобыльской катастрофой. Пережитый трагический опыт масштабной радиационной катастрофы наглядно иллюстрирует факты обостренного восприятия общественностью любых радиационных рисков, порождаемые различного рода радиофобиями.

Создаваемая система реагирования должна обеспечивать минимизацию не только прямых радиологических последствий, но, что не менее важно, и косвенных психологических, медицинских, социально-экономических последствий. Психологи

считают, что фобии заразны и что, умело манипулируя ими, можно лишить здоровья огромное число людей. Для противодействия такой угрозе государства должны использовать все имеющиеся средства, которые должны быть направлены в целом на подрыв финансовой, организационной и иных основ терроризма.

Любой терроризм — это глобальная угроза. С ним трудно, если вообще возможно справиться усилиями одного государства, с ним нужно бороться только общими усилиями. В последние годы резко выросло число террористических групп в современном мире. Если в 80-е годы их было от 500 до 800, то сейчас их количество превысило 1000. Наметилась негативная тенденция: террористические группы всё реже берут ответственность за теракты. Анонимность террористов создаёт у людей чувство беззащитности перед этой угрозой. Для эффективной борьбы с терроризмом необходимо развивать систему взаимодействия специальных служб, разъяснять человечеству, что терроризм — одна из самых страшных угроз современности и бороться с ним надо самыми жёсткими мерами.

Из приоритетных направлений борьбы с ядерным и радиационным терроризмом можно выделить следующие: совершенствование имеющихся и разработка новых международных соглашений и соответствующих национальных правовых актов; коор-

динация действий международных организаций и компетентных органов государств, имеющих отношение к проблеме; создание единой информационной сети всех инцидентов, связанных с радиоактивными веществами и делящимися материалами.

Около 15 лет назад МАГАТЭ выработала Основные международные стандарты по защите от ионизирующего излучения и по безопасности радиоактивных источников (International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources) и Модельный проект повышения радиационной защиты (Model Project on Upgrading Radiation Protection Infrastructure), Кодекс поведения по обеспечению защиты и безопасности радиоактивных источников (Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources) и Каталог радиоактивных источников (Categorization of Radioactive Sources). Разработан и одобрен Информационный циркуляр-рекомендация «Физическая защита ядерных материалов и установок» (The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities). Существует международная база радиационных инцидентов (International database on radiation events (RADEV)). Эти документы и другая активность Агентства направлены на оказание помощи правительствам в построении надёжной системы учёта, контроля и защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ [3].

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Рылов М. И., Тихонов М. Н. Ядерный терроризм и проблемы безопасности в современном мире // *Экология и развитие общества*, 2014, № 3–4 (11). — С. 61–74.
2. Шевченко В. В., Блинов С. Ю., Бузин Б. М. Действия населения по предупреждению террористических акций / Под ред. А. И. Ефремова. — М., 2001. — 48 с.
3. Биненко В. И., Бутков П. П. Терроризм и проблема безопасности в современном мире. — СПб.: Изд. СПбГПУ, 2006. — 95 с.

#### **REFERENCES**

1. Rylov M. I., Tikhonov M. N. Nuclear terrorism and problems of safety in modern world. *Ecologiya i razvitie obshchestva* [Ecology and society's development]. — SPb, 2014, no. 3–4 (11), pp. 61–74.
2. Shevchenko V. V., Blinov S. Yu., Buzin B. M. *Deystviya naseleniya po preduprezhdeniyu terroristicheskikh aktsiy* [Actions of the population for prevention of acts of terrorism]. Ed. by A. I. Efremov. — Moscow, 2001, 48 p.
3. Binenko V. I., Butkov P. P. *Terrorizm i problema bezopasnosti v sovremennom mire* [Terrorism and problem of safety in the modern world]. — SPb, SPb-GPU Publ., 2006, 95 p.

# КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

## BRIEF REPORTS

УДК 612.017.1

**М. И. БАТМАНОВ**, врач челюстно-лицевой хирургии;

**С. И. БАЛАХОНОВ**, врач челюстно-лицевой хирургии

*Ленинградская областная клиническая больница;*

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

*Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова*

**M. I. BATMANOV**, oral and maxillofacial surgeon;

**S. I. BALAKHONOV**, oral and maxillofacial surgeon

*Leningrad regional clinical hospital;*

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

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

### К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЛЕЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП СО ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ЛИЦА И ЧЕЛЮСТЕЙ

#### OPTIMIZATION OF TREATMENT OF PEOPLE OF THE SENIOR AGE GROUPS WITH MALIGNANT TUMORS OF FACE AND JAWS

Новообразования на коже лица наиболее часто встречаются у людей пожилых и старческого возраста. Для повышения эффективности диагностики перед проведением хирургического или комбинированного лечения опухолей кожи лица у людей старших возрастных групп предлагается следующий способ и алгоритм обследования. Все больные должны госпитализироваться только в плановом порядке. На догоспитальном этапе для всех больных рекомендуется проводить клинико-лабораторное обследование: клинический и биохимический анализ крови, определение группы крови и резус-фактора, исследование на гепатиты, RW, ЭКГ. Кроме вышеперечисленных ме-

тодов, применяются также дерматоскопия, цифровое фотодокументирование, гистологический метод и статистические методы исследования. Также, учитывая возраст и наличие мультиморбидной патологии у людей старших возрастных групп, необходимо проходить консультации у терапевта, в том числе перед оперативным лечением. Перед хирургическим лечением у всех больных необходимо исследовать общее состояние, частоту сердечных сокращений, артериальное давление, частоту дыхательных движений, температуру тела.

Использование предложенного способа позволило диагностировать у 11 лиц множественные базалиомы челюстно-лице-

вой области из 2–3 опухолей, локализованных в основном на щечной области лица. Данные новообразования обычно выявлялись врачами разных специальностей при обращении по поводу других болезней. Из 60 больных первичная базалиома челюстно-лицевой области была у 51 (85%), вторичная — у 9 (15%) больных. У 33,3% пациентов наибольший размер опухоли доходил до 0,5 см, опухоли от 0,6 до 1,0 см наблюдались у 26,7%; от 1,1 до 2,0 см — у 15%; более 2,0 см — у 25% больных.

При оперативном лечении для замещения дефектов тканей применялась пластика ушиванием «на себя» языкообразным лоскутом или пластика свободным кожным лоскутом.

В связи с этим все больные в зависимости от метода оперативного лечения были

разделены на 3 группы: I группу (38 чел.) составляли пациенты, пластику которым проводили ушиванием «на себя»; II группа (14 чел.) — пациенты, пластику которым проводили замещением дефекта языкообразным лоскутом (выкраивание вращающегося языкообразного кожного лоскута из лежащей рядом здоровой кожи, затем выкроенный лоскут помещают над дефектом и фиксируют); III группу (8 чел.) составляли пациенты, пластику которым проводили ауто-трансплантатами.

Для замещения дефектов свободными кожными трансплантатами применялись исключительно полнослойные кожные трансплантаты. Успех этих операций был достигнут за счет своевременной и эффективной диагностики дефектов тканей, связанных с новообразованиями в них.

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСИ СТАТЬИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В «ЭКОЛОГИЯ И РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА»

«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 (A4, 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 x 24 либо 7,3 x 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 подрисуночные 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.

Приложение к Положению  
о подготовке и издании сборника  
«Экология и развитие общества»

## 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 редколлекцией.

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 редколлекцию письмо, которое должно быть передано рецензенту в течение двух недель. Рецензент может по своему усмотрению ответить автору лично, передать ответ через редколлекцию 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 (Роскомнадзор).

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)322–0451. Факс: (812)322–0077

E-mail: 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

Reprinting of materials should be permitted by editorial board of the journal.

Заказ № 1629

Подписано в печать 02.04.2015

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 10

E-mail: zakaz@art-xpress.ru

<http://www.art-xpress.ru>

**ISBN 978–5–93048–062–7**