International academy of ecology, man and nature protection sciences

ECOLOGY AND DEVELOPMENT OF SOCIETY

№ 3(14) 2015

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

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

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

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

ЭКОЛОГИЯ И РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА

№ 3(14) **2015**

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **Горшков Л. К.**, д.т.н., проф.

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

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

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

International academy of ecology, man and nature protection sciences
ECOLOGY AND DEVELOPMENT OF SOCIETY
№ 3(14) 2015

Published since 2011
Journal "Ecology and development of Society"
is dissemination in Russia and other countries

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief **Gorshkov L. K.**, Professor, DSc (Tech.)

First vice of editor-in-chief **Luchkevich V. S.**, Professor, DSc (Medical)
Vice of editor-in-chief **Tolstunov S. A.**, Docent, Ph.D. (Tech.)
Executive secretary **Lushankin V. I.**, Professor, Ph.D. (Tech.)

MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Alferov I.N., Ph.D.(Tech.), docent
Verzhanski A. P., Prof., DSc (Tech.)
Gavriluk O. L., Prof.
Gaponenko G. E., Ph.D. (Medical)
Grischenko I. A., Prof.
Ivahnuk G. K., Prof., DSc (Chemistry)
Kopeikin G. K., Ph.D. (Economics), docent
Kuzionov S. P., Ph.D. (Tech.)
Litvin V.V., Ph.D.(Tech.), docent
Nikolaev N. I., Prof., DSc (Tech.)
Potapov A. I., Prof., DSc (Tech.)
Semiachkov A. I., Prof., DSc (Geology)
Tarasov S. P., Prof., DSc (Tech.)
Filippov V. L., Prof., DSc (Medical)
Usupov T. S., Prof., DSc (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; экономика и право, чрезвычайные ситуации и безопасность; краткие сообщения, хроника.

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

Заключение экспертизы постоянно действующей технической комиссии
от 10.09.2015, протокол № 14.

ISBN 978-5-930-48665-0

ISSN 2312-654X

© Авторы публикаций, 2015 г.

© Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (редакционная подготовка, обложка), 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

Горшков Л.К. **Проблема глобального потепления: реальность и прогнозы** 7

Солдатенков П.А. **Психическое здоровье как экологическая проблема** 15

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Акимов А.М., Котельникова С.А. **Определение технологических параметров сорбции при проектировании опытно-промышленного комплекса по переработке отвалов уранодобывающих предприятий** 20

Ковалев Н.И., Акимов А.М. **Исследование механизма образования подземных пресных вод вблизи магматических очагов потухших вулканов** 24

Монтиков А.В. **Повышение безопасности горных работ при движении очистных забоев в зонах тектонических нарушений** 28

Юсупов Т.С. **Управление структурной дефектностью минералов как путь совершенствования флотационного обогащения руд** 31

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ

Горшков А.С., Ефимов О.И., Тарасенко С.К. **Создание водных моделей воздействия для придания природным объектам заданных свойств** 38

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Гуткин В.И., Рогалева Л.В. **Влияние фенола и его производных на организм человека** 42

Тихонов М.Н., Богословский М.М. **Электромагнитный терроризм — новая уникальная угроза в современном энерго-информационном мире** 47

КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ, ДУХОВНОЕ ВОЗРОЖДЕНИЕ

Дикарев В.И., Рогалева Л.В. **О необходимости перехода экономики с ресурсного на эколого-инновационный путь развития** 58

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Иорданишвили А.К., Веретенко Е.А., Мироненко А.Н. **Медицинские, социальные, экономические и юридические аспекты стоматологического лечения людей старших возрастных групп** 63

Колесова И.А. **Экологические и практические аспекты утилизации отходов полимерных материалов** 65

ХРОНИКА

Горшков Л.К. **Первый отечественный эколог (к 95-летию со дня рождения академика А.Я. Кондратьева)** 67

Кондратьев К.Я. **Здоровье человека в развивающихся странах и динамика экосистем** 72

Правила оформления рукописей статей для публикации в журнале «Экология и развитие общества» 76

Порядок рецензирования рукописей 77

CONTENTS

GENERAL QUESTIONS OF ECOLOGY

Gorshkov L. K. **Problem of global warming: reality and prospects** 7
Soldatenkov P. A. **Mental health as environmental problem** 15

ENGINEERING ECOLOGY

Akimov A.M., Kotelnikova S. A. **Determination of technological parameters sorption at planning experimentally-industrial complex on dumps processing of uraniumextraction mines** 20
Kovalev N.I.., Akimov A. M. **Studying the formation mechanisms of underground fresh water near chamber damped volcanoes** 24
Montikov A. V. **Improving mine safety when moving stopes in zones of tectonic disturbances** 28
Yusupov T. S. **Control of structural defectiveness of minerals as way of ores flotation concentration development** 31

ENVIRONMENT SAFETY AND HEALTH

Gorshkov A.S., Efimov O. I., Tarasenko S. K. **Control of structural defectiveness of minerals as way of ores flotation concentration development** 38

EMERGENCY SITUATIONS AND SAFETY

Gutkin V. I., Rogaleva L. V. **Influence of phenol and its derivatives on a human body** 42
Tikhonov M.N., Bogoslovsky M. M. **Electromagnetic terrorism — a new and unique threat in the modern information world** 47

CULTURE, EDUCATION, SPIRITUAL REVIVAL

Dikarev V.I., Rogaleva L. V. **Need of change of economy's course of development from resource to ecological-innovative** 58

BRIEF REPORTS

Iordanishvili A.K., Veretenko E. A., Mironenko A. N. **Medical, social, economic and legal aspects of stomatologic treatment of people of the senior age groups** 63
Kolesova I. A. **Ecological and practical aspects of wastes utilization of the polimeric materials** 65

CHRONICLE

Gorshkov L. K. **First russian ecologist (to the 95 anniversary since the birth of the academician K. Ya. Kondratyev)** 67
Kondratyev K. Ya. **Human's health in developing countries and dynamics of ecosystems** 72

Rules of editing of an article for the publication in the journal "Ecology and society's development" 76
Order of reviewing of a manuscripты 77

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

GENERAL QUESTIONS OF ECOLOGY

УДК 551.58: 523.9

Л.К. ГОРШКОВ, *д.т.н., профессор, maneb@mail.ru*
Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург
L.K. GORSHKOV, *Doctor of Engineering Sciences, Professor, maneb@mail.ru*
Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg

ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПРОГНОЗЫ

Показан годовой ход глобальной температуры атмосферы Земли за последние полтора столетия. Подтвержден рост глобальной температуры, достигнувшей к 2012 году своего максимума: 0,7±0,1 °С над средним уровнем.

Рассмотрены широко обсуждаемые мировой общественностью причины потепления, среди которых одной из главных считается рост концентрации CO_2 как основного парникового газа в атмосфере. Анализ причин показывает, что на глобальное потепление преобладающее влияние оказывает повышение солнечной активности при наложении действий двухвекового и 11-летних циклов изменения климата Земли. Показана несостоятельность некоторых мировых проектов борьбы с глобальным потеплением.

Ключевые слова: *климат, глобальная температура, концентрация CO_2, солнечная активность, связь концентрации CO_2 и климата, Киотский протокол, энергетические ресурсы, грядущее похолодание.*

PROBLEM OF GLOBAL WARMING: REALITY AND PROSPECTS

The annual course of the Earth's atmosphere's temperature for the last 150 years is shown. Growth of the global temperature is confirmed, it reached a maximum over the average level in 2012: 0,7±0,1 °C.

Widely discussed warming causes are considered, the main is the growth of concentration of CO_2 in the atmosphere, which is the basic greenhouse gas. The analysis of the reasons shows that increase of solar activity has the prevailing impact on global warming when imposing actions of two-centuries and 11-year cycles of climate change. Groundlessness of some projects of fight against global warming is shown.

Key words: *climate, global temperature, concentration of CO_2 solar activity, connection between concentration of CO_2 and climate, The Kyoto Protocol, energy resources, the future fall of temperature.*

Земля как планета Солнечной системы никогда не отличалась стабильностью климата, изменение которого во времени всегда имело циклический характер: наблюдалось множество периодов, когда средние глобальные температуры превышали средний уровень (потепления), но были и значительные понижения (похолодания).

Поэтому глобальное потепление конца XX — начала XXI веков представляется в истории Земли рядовым явлением в планетарном масштабе, связанным с изменением солнечной активности.

Самым замечательным свойством и в то же время наиболее важной особенностью солнечной активности является взаимодействие малых (11-летних) и больших (двух-

вековых) циклов: близких к периодическим изменениям интенсивности потока излучаемой Солнцем энергии и проявлений пятнообразовательной функции.

Климат при этом проявляется как сложная нелинейная динамическая система, формирующаяся под воздействием многих факторов, обеспечивающих атмосферу планеты теплом и влагой и определяющих динамику воздушных течений. Но главной особенностью земного климата считают его зависимость от поступления солнечного излучения, циркуляции воздушных масс и характера земной подстилающей поверхности. Климат отдельного региона, кроме того, определяется географической широтой; удаленностью от морских побережий; орографическими особенностями (рельефом); наличием растительного покрова (лесов, главным образом), ледников и снеговых образований; степенью загрязненности атмосферы. В свою очередь, климат влияет на географическое распределение растительности, почв и водных ресурсов и, следовательно, на землепользование и экономику, а также на условия жизни и здоровье человека.

В этой связи глобальные потепления (или глобальные похолодания) являются климатическими событиями планетного масштаба, что может привести и часто приводило к значительным преобразованиям во всех геосферах, затрагивая все стороны существования как неживого, так и, главным образом, живого мира Земли.

Изменения глобального климата проявляются при взаимодействии разнообразных физических процессов, приводящих к изменениям тепловых потоков внутри системы «океан — суша — атмосфера». При этом могут изменяться и доля поглощённой земной поверхностью коротковолновой солнечной радиации, и (или) доля поглощенной длинноволновой (инфракрасной, теплой) земной радиации атмосферными парниковыми газами. Поэтому долговременные вариации солнечной постоянной имеют чрезвычайно важное значение для физического состояния Земли и условий жизни на ней, поскольку они могут оказать решающее влияние на существование человечества и всего живого на планете.

Усредненная за 11-летний цикл постоянная величина равномерно распределённого и приходящего на верхнюю границу атмосферы Земного шара притока удельной мощности солнечного излучения равна около 342 Вт/м^2 [1]. Из этого количества более 22% отражается облаками, аэрозолями и атмосферой обратно в космическое пространство, около 20% поглощается атмосферой. Поверхности Земли достигает около 58% солнечной энергии в виде прямого и рассеянного потока, из них примерно 9% отражается обратно в космос, и только чуть более 49% поглощается земной поверхностью и идет на нагревание Земли [2], неодинаковое по интенсивности на разных участках суши, океана и атмосферы, что приводит к возникновению мощных течений и цунами в океанах и морях, а также ветров, циклонов, антициклонов, ураганов и смерчей на суше и в атмосфере. Такие водно-воздушные перемещения сглаживают резкие перепады температуры и тем самым формируют климат как всей планеты в целом, так и отдельных её регионов. Однако при сохранении общих климатических закономерностей наблюдаются и заметные отклонения от средних величин (погодные аномалии, связанные с действием двухвековых циклических вариаций потока солнечной энергии). Эти вариации зависят от «остывания» или «нагрева» Солнца, то есть от изменений его активности, из-за чего и наблюдаются глубокие (иногда — глобальные) похолодания и потепления, соответственно, сопровождаемые изменением содержания в воздухе тех или иных газов, например, парниковых (водных паров, углекислого газа, метана, озона).

Современные методы измерений позволяют определять климатические характеристики прошлых эпох, например, ледниковых (похолоданий) и межледниковых (потеплений) периодов. Новые прецизионные измерительные системы обеспечивают с высокой точностью определение концентраций даже «малых» газов (CO_2, например) в пузырьках воздуха, находящихся в слоях материковых льдов, образцы которых отбираются с помощью глубоких скважин, пройденных в Антарктиде, Гренландии, островах Северной Земли и т. п. В качестве примера можно привести отбор многокилометровых керновых проб льда из самой глубокой на Земле скважины (более 3600 м), пройденной в ледовом куполе российской станции «Восток» в Антарктиде (руководитель буровых работ — профессор Горного университета Н. И. Васильев, 2013 г.). С помощью анализа этих керновых проб льда были восстановлены земные «апокалипсисы», показавшие временные ряды температур приземного воздуха, наличие в нем углекислого газа и метана, а также нерастворимой минеральной пыли за 420 тыс. лет [3].

При этом была отмечена тесная связь между циклическими изменениями температуры и содержанием в атмосфере парниковых газов, в частности углекислого газа: повышение концентрации CO_2, как правило, спустя некоторое время (до 200 лет) после соответствующего глобального потепления климата, имеющие место в доисторическую эпоху Земли, когда никакого индустриального воздействия на природу не могло быть. Более того, при анализе керновых ледовых проб было установлено, что периодические повышения содержания CO_2 в атмосфере в течение 420 тыс. лет никогда не предшествовали потеплению климата и, тем самым, никогда не были причиной глобальных потеплений, скорее, являлись следствием роста температуры, обусловленного длительным поступлением повышенной среднегодовой энергии солнечного излучения, то есть не проявлением парникового эффекта, так как теория последнего предполагает обратную последовательность: сначала рост концентрации CO_2, а затем — соответствующее потепление.

Таким образом, в современной трактовке феномена глобального потепления причина подменена признаком, хотя известно [4], что концентрация CO_2 в атмосфере регулируется уровнем средней температуры Мирового океана и является вторичной по отношению к росту глобальной температуры. Если же говорить о похолоданиях, то они всегда предшествовали снижениям концентрации CO_2. Рост содержания CO_2 в доисторический период Земли обусловливался значительным прогревом вод Мирового океана, где количество растворенного углекислого газа в 50–60 раз превышает его наличие в атмосфере.

При прогреве Мирового океана в атмосферу выбрасывается огромная масса CO_2, естественно, без антропогенного вмешательства. Могут быть и другие источники поступления углекислого газа: например, в процессе оттаивания в теплой воде океана старых мертвых водорослей, вмороженных в айсберги [5,6], дрейфующие у берегов Антарктиды; при хищническом вырубании лесов, основных биологических потребителей углекислого газа; при лесных пожарах, извержениях вулканов и т. п. Что же касается теории парникового эффекта и его связи с ростом концентрации CO_2 в атмосфере, то по этому вопросу можно высказать следующее.

Теория парникового эффекта предполагает, что Земля поглощает солнечную энергию, главным образом, в коротковолновом участке спектра, а сама излучает в космос в основном длинноволновые инфракрасные лучи, о чем говорилось выше. Это инфракрасное излучение поглощается не кислородом и азотом атмосферы (где они занимают 99% пространства), а малыми газами: водяным паром (H_2O), углекис-

лым газом (CO_2), метаном (CH_4), озоном (O_3) и др.,— свободно пропускающими солнечную энергию к Земле и не препятствующими отводу тепла в космос. Такой естественный парниковый эффект и обеспечивает условия для жизни на Земле. Ученые считают, что без такого эффекта планета в настоящее время была бы холоднее на 33 °С, то есть площадь зоны многолетней (вечной) мерзлоты могла бы значительно превысить существующие современные границы.

Понятие парникового эффекта введено в науку шведским физико-химиком С. Аррениусом, который считал, что при огромной концентрации CO_2 в атмосфере Земли можно вернуть полярным областям тропический климат.

Этот так называемый эффект Аррениуса и стал основой для современной гипотезы глобального потепления, реально наблюдающегося в 1960–2010-е годы и якобы связанного с чрезмерным выбросом CO_2 в атмосферу. Действительно, замеры температуры, начиная от 1850 г. (окончание 18-го малого ледникового периода) и до настоящего времени подтверждают это потепление (рис.1): за 100 лет (1910–2010) средняя глобальная температура выросла на 0,6 °С, в том числе с 1990-х годов — на 0,4 °С.

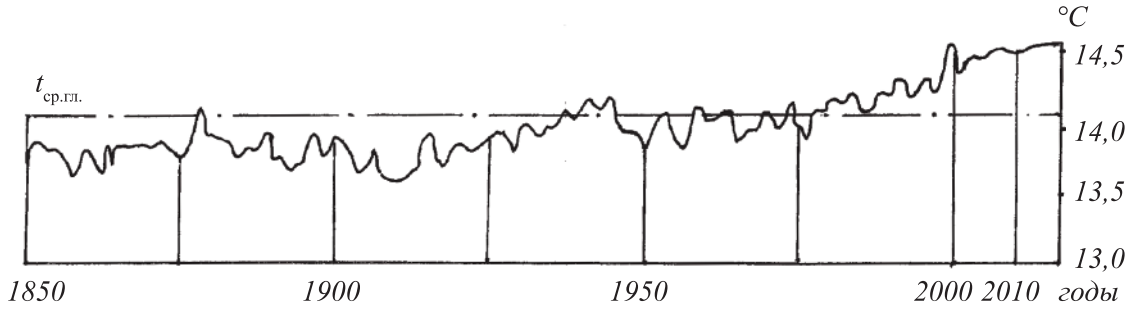


Рис.1. Динамика роста глобальной температуры по годам: $t_{ср.гл.}$ — средняя глобальная температура за 1850–2012 годы

Причиной такого потепления на Земле, по мнению некоторых специалистов, является грандиозное накопление в атмосфере некоторых газов, главным образом, CO_2, наряду с другими, упоминавшимися выше. Эти газы, являясь естественными компонентами воздуха, замедляют остывание нагреваемой Солнцем земной поверхности. При этом знаменательно, что в последнее десятилетие всё в больше степени сжигаются ископаемые топливные компоненты, в первую очередь, нефтепродукты и уголь, отчего действительно растет антропогенное поступление CO_2 в атмосферу, вызывая перегрев земной поверхности из-за более интенсивного влияния парникового эффекта. Рассмотрим и проанализируем некоторые цифры (табл. 1 [7]).

Объёмы CO_2, выбрасываемые в атмосферу и показанные в табл. 1, свидетельствуют о том, что самый значительный «вклад» в повышение концентрации CO_2 в воздушном пространстве планеты вносят, прежде всего, США (20 т CO_2 в год на 1 человека). В пятерку основных «вкладчиков», после США, входят Австралия (17,3 т), Саудовская Аравия (12 т), Россия (10,5 т) и Германия (10,2 т).

Как следует из табл. 1, среднемировой уровень выбросов CO_2 в атмосферу составляет 4 т в год на 1 чел. Ниже указанного уровня дают выбросы CO_2 такие страны, как Турция, Китай, Бразилия, самый малый «вклад» вносит Кения (всего 0,2 т на 1 чел. в год).

Таблица 1

Антропогенные выбросы углекислого газа (CO_2) в атмосферу в различных странах мира [7]

Страна	Население*), млн. чел.	Выбросы CO_2 в год**) на 1 чел, т
Кения	15,3	0,20
Индия	663,6	1,0
Индонезия	145,0	1,3
Египет	42,0	2,0
Бразилия	119,0	2,0
Китай	996,2	2,6
Турция	45,4	3,3
Мексика	70,0	4,0
Малайзия	13,3	5,2
Швеция	8,3	5,3
Венесуэла	13,5	5,6
Франция	57,8	6,1
ЮАР	28,0	8,0
Великобритания	56,0	9,3
Япония	116,0	9,6
Германия	76,3	10,2
Россия	145,0	10,5
Саудовская Аравия	9.0	12,0
Австралия	14,5	17,3
США	230,0	20,0
Среднемировой уровень	2864,7	4,0

*) — Данные на 1980 г.

**) — Данные на 2008 г.

Примечательно, что США, имея всего 5% мирового населения, дают более 25% от общего объёма CO_2, выбрасываемого в атмосферу. Это не случайно, так как США и потребляют почти 25% от всего количества энергии, производимой в мире (табл. 2), при этом в пятерку стран, потребляющих энергию в значительных количествах, входят, кроме США, Китай, Россия, Япония и Германия.

На долю этих пяти стран приходится половина всей энергии, вырабатываемой в мире на современном уровне. Из потребляемых энергоресурсов невозобновляемые (ископаемые) ресурсы составляют 80% (табл. 3). При этом значительную долю (около 11%) составляют дрова, то есть сжигаемые лесные запасы. На долю же ядерного топлива, гидроресурсов и других источников энергии приходится не более 10%, но эти источники не загрязняют атмосферу парниковыми газами, например, CO_2. В этом видится перспектива развития энергетики, в первую очередь, ядерной.

Таблица 2

Крупнейшие страны-потребители энергии в мире

Страна	Доля потребления энергии,%
США	24,5
Китай	9,0
Россия	7,0
Япония	5,5
Германия	4,0
Остальной мир	50,0
Всего:	100

Таблица 3

Мировые источники энергии

Виды энергетических источников	Доля каждого вида,%
Нефть	33,0
Уголь	24,5
Газ	22,0
Дрова	22,0
Ядерное топливо	7,0
Гидроресурсы	2,0
Прочие ресурсы	0,5
Итого:	100,0

Но вернемся к температурной динамике. Из рис. 1 следует, что ощутимый рост средней глобальной температуры наблюдался в 1910–1940-х годах, то есть в годы, приходящиеся на 1-ю и 2-ю мировые войны, гражданскую войну в России, другие военные конфликты, когда в атмосферу выбрасывалось действительно повышенное количество CO_2 и других газов, образующихся от применения разного рода боеприпасов, отравляющих газов, а также пожаров в городах и селах, лесных пожаров, вызванных военными действиями. На том же рис. 1 просматривается и другой период роста глобальной температуры — от 1980-х годов до наших

дней, когда средняя глобальная температура была превышена на значительную величину (почти 0,5 °С).

Вероятно, эти данные и послужили причиной дискуссий апокалиптического характера о резком потеплении земного климата не без антропогенного вмешательства со всеми сопутствующими последствиями (экономическими, политическими, социальными и, на последнем месте, экологическими), в основе которых лежат страх и неизбежные экономические издержки, влияющие на уровень и качество жизни.

Наращивая в течение последних полутора столетий объемы сжигаемых углеводородов и тем самым увеличивая выбросы в атмосферу диоксида углерода, водяных паров, метана, оксидов азота, человечество действительно способствует нарушению естественного баланса круговорота парниковых газов между растительным миром, Мировым океаном и атмосферой Земли. Но попробуем разобраться, в какой степени это опасно и как это работает на глобальное потепление. Покажем это на примере изменения концентрации CO_2.

Положительный круговорот CO_2 в природе оценивается величиной в 1 млрд. т в год [8]. Этот объем полезно используется для смягчения различий между дневными и ночными температурами и обеспечивает относительное постоянство климатических и физических параметров атмосферы (температуры, давления, влажности, магнитной и электрической насыщенности) на уровне, необходимом для существования всего живого, человека в том числе.

Положительная роль углекислого газа в атмосфере отмечается ещё и тем, что он способствует существенному повышению продуктивности сельскохозяйственных культур, ускорению роста лесов и восстановлению порушенных лесных массивов, тундры, лесотундры, лесостепи и даже степных пространств (например, при восстановлении их после степных пожаров) и т. п. Данные 1980–2000 гг. [6] свидетельствуют об увеличении площадей растительного мира на 6%, а соответствующие прогнозы показывают, что удвоение концентрации CO_2 в атмосфере может способствовать росту урожайности кукурузы и сахарного тростника до 10%, зерновых (особенно риса) — на 10–50% в зависимости от условий их возделывания (климата, географического положения, влажности земель и атмосферы и т. д.).

Однако к настоящему времени в атмосферу нашей планеты выбрасывается более 6 млрд. т в год углерода индустриального происхождения в форме CO_2 и, кроме того, дополнительные его объемы за счет часто наблюдающихся лесных пожаров и растепления многолетней мерзлоты, когда выделение CO_2 сопровождаются и выделениями метана. Последнее может значительно сократиться с приближением нового естественного похолодания — предвестника очередного малого ледникового периода.

Но антропогенные выбросы будут постоянно расти, если интенсивность потребления нефти и угля существенно не снизятся. Употребление же природного газа вместо угля и дров снизит объёмы выбрасываемого в атмосферу CO_2, но при этом резко увеличит выбросы метана, гораздо более опасного, чем нетоксичный нейтральный CO_2.

Многие страны (например, США и в ближайшем будущем Украина) заменой природному газу считают сланцевый (синтетический) газ, но он ещё более опасен и токсичен, чем метан, выделяемый из природного газа и других газовых смесей при добыче и сжигании угля, а также при растеплении мерзлоты, приуроченной к низменным, болотистым территориям.

Самый большой вклад в повышении концентрации CO_2 в атмосфере Земли внес и вносит Мировой океан, который содержит в себе, как уже отмечалось, в 50–60 (!) раз больше CO_2, чем вся атмосфера [5]. При повышении температуры вод Мирового океана даже на 1–2 °С может выделиться количество

углекислого газа в десятки раз большее, чем антропогенные его выбросы. Но почему-то мировая научная общественность не пытается установить, какая же доля CO_2 в атмосфере вызвана жизнедеятельностью человечества и индустриальными воздействиями, и как эта доля соотносится с естественными причинами образования CO_2. Вместо этого в процесс нагнетания страстей по поводу естественного, по своей сути, потепления задействованы немалые экономические и, более того, политические силы. Была принята рамочная конвенция об изменении климата (1992) и специальный протокол к ней — Киотский протокол (1997), накладывающий количественные обязательства по сокращению на 5,2% (!) выброса парниковых газов, по крайней мере, на первый период его действия (2008–2012). Самое знаменательное в этом отношении является то, что США, на долю которого, как уже отмечалось, приходится до 25% выброса парниковых газов, не ратифицировали (хотя и подписали) Киотский протокол, объясняя свою позицию тем, что антропогенная причина потепления атмосферы *не имеет приемлемого научного обоснования*. Однако это не помешало бывшему вице-президенту США Альберту Гору получить Нобелевскую премию за активную борьбу с глобальным потеплением, усматривая в этом антропогенное начало.

Но отрадно, что в настоящее время многие специалисты считают, что борьба с глобальным потеплением будет самым грандиозным, дорогим и… бесполезным проектом за всю историю человечества [2]. Даже существенное сокращение выбросов CO_2 в атмосферу (что имело бы немаловажное экологическое значение) не может стабилизировать концентрацию CO_2 и тем самым снизить интенсивность глобального потепления. Продолжение политики борьбы с выбросами CO_2 приведет только к пустой трате огромных средств, ибо человечество никогда не снизит потребления топлива по своей воле, если не будет для этого очень существенных причин (истощение запасов нефти и газа, например). Да и период потепления, судя по прогнозам специалистов [5], закончится в ближайшем будущем. В этой связи более рациональным было бы задуматься об адаптации к глобальному похолоданию. Для России, северной страны, это, как никогда, существенно и безусловно актуально.

Начиная с 2015–20-х годов, температурная кривая будет приближаться к линии средней глобальной температуры (14 °C) и к 30-м годам пересечёт её и будет опускаться: к 50-м годам нынешнего столетия температура атмосферы Земли может снизиться на 0,5 °C от среднегодового уровня (рис.2). Поэтому вместо «борьбы» с потеплением нужно готовиться к очень серьёзным и болезненным проявлениям глобального похолодания и изыскивать финансовые и материальные средства на решение соответствующих проблем.

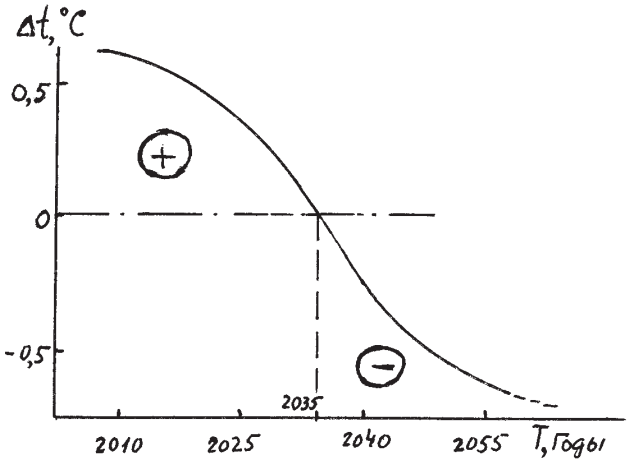


Рис.2. Прогноз изменения глобальной температуры к середине XXI века: штрих-пунктирная линия – нулевое отклонение от средней глобальной температуры, равной 14 °C; ⊕ — потепление; ⊖ — похолодание

При этом следует не забывать, что к 2020–25 гг. прогнозируется пик добычи нефти на суше, после чего будет неизбежный спад в её употреблении. На замещение нефтепродуктов на первые места выйдут природный газ (пик добычи которого придется на 50-е годы) и ядерная энергетика [8,9], для

которой открываются реальные перспективы широкого развития при условии совершенствования ядерных реакторов, повышения уровня систем защиты и общего уровня безопасности и применения малых атомных электростанций, главным образом, передвижных, в отдаленных и труднодоступных регионах.

А этими регионами будут, в первую очередь, арктические территории, где, по прогнозам [10,11], залегает около трети неразведанных мировых запасов природного газа (Россия) и около 13% нефти (шельф Аляски, США). Огромные, но труднодоступные запасы углеводородного сырья в Арктике дают дополнительный стимулирующий импульс в уже начавшейся «битве» за энергетические ресурсы Северного Ледовитого океана.

Будущее глубокое похолодание осложнит эту борьбу и может стать одним из основных рисков при освоении арктических богатств. Только комплексный, продуманный, научно обоснованный подход к развитию и пополнению энергетических ресурсов позволит России достичь энергетической стабильности в будущем при условии тщательного исследования причин изменения климата, вложения средств на дальнейшее освоение Арктики и совершенствование ядерной энергетики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. —М.: МГУ — Наука, 2006. — 582с.
2. Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли. — СПб.: Logos, 2009. — 197 с.
3. Climate and and atmospheric history of the past 420000 years from the Vostok ice core, Antarctica / J.R. Petit, N.I. Barkov, V.Y. Lipenkov and alt. //Nature, 1999, vol. 399, № 6735. — P. 429–436.
4. Будыко М.И. Проблема углекислого газа. — СПб.: Гидрометеоиздат, 1997. — 60 с.
5. Абдусаматов Х.И. Солнце определяет климат //Наука и жизнь, 2009, № 1. — С. 34–42.
6. Парниковый эффект, изменения климата и экосистемы /Под ред. Б. Болина и др. — Л.: Гидрометеоиздат, 1989. — 557 с.
7. Планета Земля /Пер. с англ. — М.: Изд. дом «Ридерз Дайджест», 2008. — 256 с.
8. Мясников Ю.Н. Глобальное потепление и развитие энергетики // Экология и развитие общества, 2012, № 3(5). — С. 23–27.
9. Рогалев В.А. Эколого-экономический прогноз динамики рынка энергоресурсов до 2050 года // Экология и развитие общества, 2012, № 2(4). — С. 12–16.
10. Gantier D.L., Bird K.J., Charpentier R.R. et alt. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic //Sience, 2009, vol. 324, N5931. — P. 1175–1179.
11. Абдусаматов Х.И. Глобальное похолодание может стать одним из рисков при освоении Арктики // www.rian.ru/interview/20081127/156013745. html.

REFERENCES

1. Khromov S.P., Petrosyants M.A. *Meteorologiya I klimatologiya* [Meteorology and climatology]. Moscow, Nauka Publ., 2006, 582 p.
2. Abdusamatov Kh.I. *Solntse diktuet klimat Zemli* [The Sun dictates the Earth's climate], SPb, Logos Publ., 2009, 197 p.
3. J.R. Petit, N.I. Barkov, V.Y. Lipenkov Climate and and atmospheric history of the past 420000 years from the Vostok ice core, Antarctica. Nature Publ., 1999, vol. 399, no 6735, pp. 429–436.
4. Budyko M.I. *Problemy uglekislogo gaza* [Carbon dioxide problems]. SPb, Gidrometeoizdat Publ., 1997, 60 p.
5. Abdusamatov Kh.I. The Sun defines the climate. *Nauka I zhizn'* [Science ana life]. 2009, no. 1. pp. 34–42.
6. Ed. Bolin B. Parnikovyi effect, izmeneniya klimata I ekosistemy [Greenhouse effect, ghanges of klimate and ecosystem]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1989, 557 p.
7. Planeta Zemlya [The Earth], Moscow, Reader's Digest Publ., 2008, 256 p.
8. Myasnikov Yu.N. Global warming and development of power engineering. *Ekologiya I razvitie obschestva* [Ecology and society's development], 2012, no. 3(5), pp. 23–27.
9. Rogalev V.A. Ecolological and economic prognosis of dynamics of the market of energy resources till 2050. *Ekologiya I razvitie obschestva* [Ecology and society's development], 2012, no. 2(4), pp. 12–16.
10. Gantier D.L., Bird K.J., Charpentier R.R. et alt. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic // Sience, 2009, vol. 324, no. 5931, pp. 1175–1179.
11. Abdusamatov Kh.I. The global fall of temperature can become one of risks at development of the Arctic. *www.rian.ru/interview/20081127/156013745. html.*

УДК 608:616.89

П.А. СОЛДАТЕНКОВ, *д.э.н., профессор, президент, maneb@mail.ru*
Группа компаний ННПЦТО, Санкт-Петербург
P.A. SOLDATENKOV, *Doctor of Economic Sciences, Professor, President, maneb@mail.ru*
NNPCTO Group, St. Petersburg

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Как известно, здоровье человека определяется примерно на 15% генетическими факторами, на 15% — эффективностью здравоохранения, на 50% — образом жизни и, наконец, на 20% — состоянием окружающей среды. Регулярное использование специализированных препаратов поможет сохранить здоровье на долгие годы.

Ключевые слова: *генетические факторы, эффективность здравоохранения, образ жизни, состояние окружающей среды, специализированные препараты, средства быстрого реагирования, продукты направленного действия*

MENTAL HEALTH AS ENVIRONMENTAL PROBLEM

It is known that man's health is approximately defined on 15% — by genetic factors, on 15% — by efficiency of health care, on 50% by a way of life and, at last, on 20% — by a state of environment. Regular use of specialized preparations will help to keep health for many years.

Key words: *genetic factors, efficiency of health care, way of life, state of environment, specialized preparations, means of fast response, products of directional effect.*

Несмотря на то, что в последнее время в индустриально развитых странах заметно повысился уровень экологической безопасности благодаря переводу вредных производств в развивающиеся страны (как известно, значительные производственные мощности сосредоточены сейчас в Азиатско-Тихоокеанском регионе), но, тем не менее, экологические риски по-прежнему носят глобальный характер. Об этом красноречиво свидетельствует недавняя техногенная авария в Японии на атомной электростанции «Фукусима». В этих условиях Россия продолжает оставаться государством, где вопросам экологической безопасности на производстве и в энергетике уделяется недостаточное внимание и где откровенно сырьевой характер промышленности определяет высокую степень риска загрязнения окружающей среды опасными для здоровья компонентами.

Тревогу вызывают и общемировые процессы изменения климата — наблюдаются общие тенденции к потеплению, однако они сопровождаются аномальными погодными явлениями локального масштаба, которые не укладываются в классические представления о глобальном потеплении. Один из примеров тому — чрезвычайно холодные осенне-зимние месяцы 2013 г. в Средиземноморском регионе (Египет, Израиль и др.) и на Северо-Американском континенте.

Указанные факторы предъявляют повышенные требования к здоровью человека, вынуждая его существовать в условиях перманентного стресса и, в конечном итоге, снижать адаптационные возможности организма.

Теория стресса была выдвинута Гансом Селье в 1936 г. В настоящее время стресс рассматривается как неспецифическая (общая) реакция организма на внешние воздействия (физические или психологические), нарушающие его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма (или организма в целом).

Реакция стресса включает в себя четыре стадии: первичная дезадаптация; мобилизация (гипермобилизация); сопротивляемость; стойкая дезадаптация либо сохранение уровня адаптации

В первом случае употребляется термин «дистресс» (истощение адаптационных ресурсов организма), во втором — «эустресс» (повышение адаптационных возможностей). Однако в любом случае рано или поздно наступает истощение резервов организма. Почему же все-таки проблема психического здоровья рассматривается как экологическая проблема?

Обозначим основные функции нервной системы:

• регуляция жизнедеятельности тканей, органов и их систем;

• объединение (интеграция) усилий организма в единое целое;

• осуществление взаимосвязи организма с внешней средой и приспособление к ее меняющимся условиям;

• определение психической деятельности человека как основы его социального существования.

Функция психики человека в этом перечне соседствует с другими немаловажными функциями, будучи с ними тесно взаимосвязанной. Изменения психики отражаются на состоянии нервной системы и организма в целом. И наоборот, изменения в организме вызывают изменения в нервной системе, что находит свое отражение в искажении психических функций. Такие соотношения обозначаются как психосоматические или соматопсихические процессы соответственно.

Следует помнить, что нервные клетки — самые молодые в эволюционном плане. Поэтому под влиянием неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды они страдают в первую очередь.

Как говорил Блез Паскаль, «мозг — это повозка, на которой едет все». Однако это очень хрупкая повозка!

Центральная нервная система (ЦНС) возникла позже других систем, именно по этой причине она не успела выработать прочные защитные и приспособительные механизмы, которые существуют в других, более ранних в эволюционном плане, органах и системах. В силу своей высокой уязвимости ЦНС начинает стареть уже тогда, когда тело, казалось бы, переживает период расцвета, то есть сразу же после завершения роста. В организме протекают стресс-обусловленные процессы: окислительный стресс; активация механизмов клеточного апоптоза; накопление измененных метаболитов (в том числе белковых молекул и липопротеидов); угнетение иммунной системы с повышением активности аутоиммунных реакций; снижение чувствительности клеточных рецепторов; ускорение старения организма. Под влиянием этих процессов на фоне дезорганизации регулирующей функции ЦНС проявляются предболезненные и болезненные патологические состояния. Большую их часть современная медицина обоснованно относит к категории психосоматических заболеваний, среди которых доминируют бронхиальная астма, язвенный колит, эссенциальная гипертензия, нейродермит, ревматоидный артрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, ишемическая болезнь сердца, психосоматический тиреотоксикоз, сахарный диабет 2-го типа, ожирение, соматоформные расстройства поведения.

Помимо перечисленных, специалисты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) предлагают включить в группу психосоматических заболеваний также радикулиты, мигрень, синдром раздраженного кишечника, дискинезию желчного пузыря, хронический панкреатит, бесплодие при исключенной патологии репродуктивной системы. И это далеко не полный перечень: как можно заметить, он не включает в себя собственно психические расстройства.

В настоящее время в медицине постулируется так называемая биопсихосоциальная модель здоровья. В определении, данном ВОЗ, здоровье — это полное физическое, психическое и социальное благополучие. Учитывая роль центральной нервной системы как в психосоматических процессах, так и в процессах социальной адаптации, следует признать, что психические расстройства по праву отнесены к категории социально значимых, наряду с туберкулезом и, ни много ни мало, особо опасными инфекциями.

Так, по официальным данным, распространенность шизофрении составляет около 1%, аффективных расстройств (в старой классификации — маниакально-депрессивного психоза) — около 1%, алкоголизма — не менее 5%, наркомании и токсикомании — также не менее 5% от общего населения страны. При этом, по данным разных авторов, невротические расстройства различной степени выраженности одномоментно наблюдаются более, чем у половины всего населения. Эти данные подтверждаются и специалистами психиатрической службы в структуре здравоохранения.

Только в Санкт-Петербурге работают семь психиатрических больниц (одна из них осуществляет принудительное лечение), рассчитанных на 300÷1300 коек, и более десятка психоневрологических диспансеров, имеющих койки в отделениях полустационарного режима (так называемых дневных стационарах). Психосоматические отделения открыты в Александровской больнице, Городской больнице № 32, НИИ скорой помощи имени И. И. Джанелидзе. В городе действует около десятка психоневрологических интернатов. Таким образом, общая коечная емкость психиатрических стационаров превышает в разы количество специализированных коек любой другой медицинской направленности.

Учтем также наркологические диспансеры и сеть анонимных наркологических клиник и кабинетов, которые делают процесс учета лиц с аддиктивной патологией непрозрачным и заставляют думать, что её распространенность значительно выше официальных данных. Отметим также, что на ранних этапах развития аддиктивная патология носит выраженный стресс-ассоциированный характер, лишь в дальнейшем оформляясь в самостоятельную наркологическую проблему.

Исследованиями заболеваний нервной системы и психических расстройств в Санкт-Петербурге занимаются ведущие научно-исследовательские учреждения, такие как Научно-исследовательский психоневрологический институт им. В. М. Бехтерева, Институт мозга человека Российской академии наук, кафедры психиатрии, нервных болезней и нейрохирургии медицинских университетов и академий (1-го Медуниверситета им. И. П. Павлова, Педиатрического университета, Медицинской академии им. И. И. Мечникова, Военно-медицинской академии).

Теперь же, получив представление о масштабах проблемы психического здоровья, следует задуматься о состоянии общественного здоровья, то есть той социальной среды, в которой мы живем.

Что же предлагает нам государство? Как оно заботится о нашем самочувствии? А вот как: оно неуклонно сокращает количество лечебно-профилактических учреждений, объясняя это структурными реформами и сложностями с финансированием социально значимых программ. Кроме того, сокращается объем услуг оказываемой помощи в рамках действующих стандартов.

В таких условиях возрастает значение профилактических мероприятий, связанных с предотвращением развития заболеваний, устранением последствий повреждающего воздействия на организм неблагоприятных экологических факторов.

Именно в этой сфере находит свое применение продукция Национального на-

учно-производственного центра технологии омоложения (ННПЦТО). При этом слово «научно-» присутствует в названии нашей компании не номинально. Компания является ведущим разработчиком уникальных биологически активных добавок, компонентов питания, косметики, парфюмерии, хозяйственных средств, а также широкого спектра продукции, обусловленной непосредственными контактами со средой обитания человека.

ННПЦТО сотрудничает с ведущими научно-исследовательскими и клиническими учреждениями (российскими и зарубежными).

Специалисты компании считают наиболее перспективными следующие подходы к сохранению и улучшению морфофункционального состояния центральной нервной системы в целом и поддержанию психического здоровья человека, а именно:

• оптимизация эмоционального реагирования;

• активизация нейронального обмена веществу;

• восстановление популяции нервных клеток за счет нейропептидной регуляции процессов клеточного деления и дифференциации, а также использования стволовых клеток;

• восстановление синаптического взаимодействия нейронов.

Указанные подходы находят не только теоретическое развитие в научных исследованиях компании, но и вполне ощутимое практическое воплощение в ассортименте выпускаемой продукции, способной удовлетворить запросы потребителя, а также клиницистов и врачей-исследователей.

Компания предлагает широкий выбор продукции для оптимизации работы ЦНС. Различные формы выпуска и широкий спектр действия препаратов позволяют потребителю выбрать максимально удобный в применении адресный продукт. Так, уже восемь лет в нашем ассортименте присутствуют успокоительные чайные напитки, нормализующие сон и снимающие нервное напряжение, — ТРАНКВЕДА и БАЛАНС-1. Схожим действием обладает сироп-5 (он также способствует избавлению от психогенной головной боли).

Отличное тонизирующее действие при подавленности, вялости, унынии оказывают БАД и сироп с говорящим названием ОПТИМИСТ — дополнительные источники триптофана. Эта незаменимая аминокислота не синтезируется в организме. Поступая извне, она усиливает синтез серотонина, оказывающий благоприятное действие на обменные процессы, улучшающий настроение. Стимулирующими свойствами и мягким седативным эффектом обладает биодобавка ОЧАРОВАНИЕ+. При регулярном применении препарат нормализует сон, снимает чувство тревоги, помогает справиться с высокими физическими и психологическими нагрузками.

Для повышения интеллектуального и эмоционального коэффициентов был разработан «дуэт» сиропов IQ и EQ, активизирующих умственную и творческую деятельность, улучшающих метаболизм головного мозга.

Еще одной проверенной временем разработкой является трехступенчатая программа для устранения нарушений в процессе анализа и запоминания информации. Это сироп, БАД и чайный напиток под общим названием МЕНТРУМ.

Современный человек, особенно городской житель, часто сталкивается с такой проблемой, как сбой цикла «сон — бодрствование». Для ее решения недостаточно приема успокоительных и снотворных средств. Поэтому разработан ряд продуктов, помогающих устанавливать оптимальный для человека режим. Один из них — препарат МЕЛАК, нормализующий циркадные ритмы и способствующий выработке гормонов, которые регулируют циркадную деятельность организма.

Наладить внутренние часы организма призван и бальзам VIRTA № 12. У этого продукта удобная форма выпуска: средство

распыляется на подъязычную область, что обеспечивает максимально быструю доставку компонентов в организм. Неоспоримый эффект дает и применение средств быстрого реагирования, например, БАДа «НОРМАЛЬГИН» — обезболивающего средства на основе растительных компонентов.

Не секрет, что у многих от стресса, шума и повышенной нервной нагрузки болит голова. А от многочисленных таблеток болит еще и желудок. Основу препарата НОРМАЛЬГИН составляет экстракт коры белой ивы — природный источник салициловой кислоты. Он оказывает мощный противовоспалительно-анальгетический эффект и при этом не раздражает слизистую.

Мы также предлагаем продукты, помогающие справиться с вредными привычками. Чайные напитки АЛКОВИР, НИКОТИВИР и ДРАГВИР снижают зависимости от алкоголя, табака и наркотических веществ. А противоалкогольный аминокислотно-пептидный комплекс и некоторые другие препараты этого ряда могут применяться без ведома пациента.

В последние годы, благодаря развитию нано- и биотехнологий, появилась возможность создавать доступные по цене продукты направленного действия. Так, выпущена серия из 17 сиропов «IQ-нано», каждый из которых устраняет определенные неполадки в работе нервной системы. К примеру, сироп IQ-ЦИМ, содержащий нейропептидный нанокомплекс аминокислот и комплекс флавоноидов, способствует восстановлению и генерации клеток мозга, улучшению микроциркуляции крови и проводимости нервных импульсов. Препарат защищает мозг при инсульте и является профилактическим средством от болезней Паркинсона и Альцгеймера.

Таким образом, группой компаний ННПЦТО разработан широкий ассортимент продуктов, оказывающих ноотропное и адаптогенное действие, продуктов для улучшения обмена веществ в нейронах и других клетках организма, витаминных и минеральных комплексов. Прием их как отдельно, так и в составе комплексной терапии решает глобальные задачи: сохранение здоровья и восстановление нервной системы, в том числе оптимизацию работы организма в условиях постоянного воздействия стрессорных факторов.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Engineering ecology

УДК 622.234.42/44:66.023

А.М. АКИМОВ, *д.т.н., профессор, almaz45@list.ru*
С.А. КОТЕЛЬНИКОВА, *научный сотрудник, cvetlana.83@inbox.ru*
Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности

A.M. AKIMOV, *Doctor of Engineering Sciences, Professor*
S.A. KOTELNIKOVA, *researcher cvetlana.83@inbox.ru*
Sevastopol National University of Nuclear Energy and Industry

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОРБЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТВАЛОВ УРАНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Предложена оригинальная методика расчета технологических параметров сорбции при проектировании участка опытно-промышленного комплекса для переработки отвалов уранодобывающих предприятий.

Ключевые слова: *сорбция урана, зажатый слой ионита, опытно-промышленный комплекс, отвалы уранодобывающих предприятий, радиационная безопасность.*

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS SORPTION AT PLANNING EXPERIMENTALLY-INDUSTRIAL COMPLEX ON DUMPS PROCESSING OF URANIUMEXTRACTION MINES

The original method of calculation the technological parameters of sorption is offered at planning of area experimentally-industrial complex the processing of dumps uranium mining enterprises.

Key words: *uranium sorption, the clamped ionite layer, trial complex, dumps of the uranium mining enterprises, radiation safety.*

Проблемам ионообменной и физической сорбции посвящено значительное количество работ [1–4]. Однако в большинстве опубликованных источников закономерности сорбции представляются как взаимодействие двух обменивающихся местами ионов (при ионном обмене) или, в более сложных случаях, подвергающихся влиянию одного-двух дополнительных факторов.

По определению Ф. Гельфериха [3], математическая обработка процессов обмена ионов различной подвижности даже на одном зерне ионита приводит к сложным дифференциальным уравнениям, которые до настоящего времени могут быть решены только для

простых случаев. Кроме того, условия чисто научных исследований весьма далеки от технических условий работы на производстве.

В производственных условиях на процесс сорбции компонентов влияют десятки факторов, что определяет особую сложность решения поставленных задач с помощью традиционных математических методов. В то же время совокупность влияния различных, часто не зависящих друг от друга факторов формирует конкретную для данной системы закономерность, которую можно определить путем ее эмпирического анализа с помощью постановки соответствующих исследований.

Ниже изложены основные принципы определения параметров сорбции для производственных систем, в том числе сорбции извлекаемых компонентов (ИК) из растворов кучного выщелачивания.

Целью исследования является адаптация математического аппарата и математической модели сорбции урана в сорбционной колонне с зажатым слоем ионита [5] для использования в производственных процессах при проектировании противоточных установок для сорбции урана из продуктивных растворов кучного или пачукового выщелачивания.

Изучая сорбцию паров и газов в слое сорбента, Н. А. Шилов с сотрудниками пришли к выводу, что процесс динамического насыщения сорбента включает в себя две стадии, отличающиеся характером распределения сорбируемого компонента (СК) по длине слоя [1, 2]: первая стадия — образование в слое сорбента фронта равновесных концентраций (ФРК) сорбируемого компонента; вторая — параллельное продвижение образовавшегося ФРК по длине слоя до появления на выходе определенной концентрации проскока.

Необходимым условием протекания двух стадий сорбции является наличие достаточной длины слоя сорбента, состоящего из «рабочего слоя», где концентрации СК в газах распределялись в широком диапазоне: от исходной (Сисх) до сбросной (Ссбр) дополнительного слоя, обеспечивающего какое-то время в выходящих газах концентрацию СК менее заданной до «проскока», то есть так называемого защитного слоя.

Действие первой стадии продолжается до тех пор, пока первый по ходу газа слой сорбента не насытится СК до максимальной в данных условиях величины. Вторая стадия продолжается от момента образования ФРК до появления в выходящих газах концентрации «проскока». Время второй стадии сорбции, названное временем защитного действия, прямо пропорционально длине защитного поля.

Изложенные выше научные положения Н. А. Шилова и М. М. Дубинина легли в основу предлагаемого метода расчета технологических параметров при сорбции СК из растворов. При этом особое внимание уделяется разделению процесса сорбции на две стадии, отличающиеся закономерностью распределения и динамикой сорбции во времени и высоте слоя сорбента.

При проведении исследований иногда не учитывают эту важную особенность, и тогда весь процесс сорбции рассматривают как результат действия одного закона, который представляется сложными уравнениями с большим числом аналитических и эмпирических коэффициентов.

Подобный подход не исключает нахождение приблизительных решений при рассмотрении частных случаев. Применение же их для широкого спектра сорбционных систем часто приводит к противоречивым результатам.

В основе разработки предлагаемого метода принято условие, что скорость сорбции СК лимитируется внешней диффузией и характеризуется уравнением

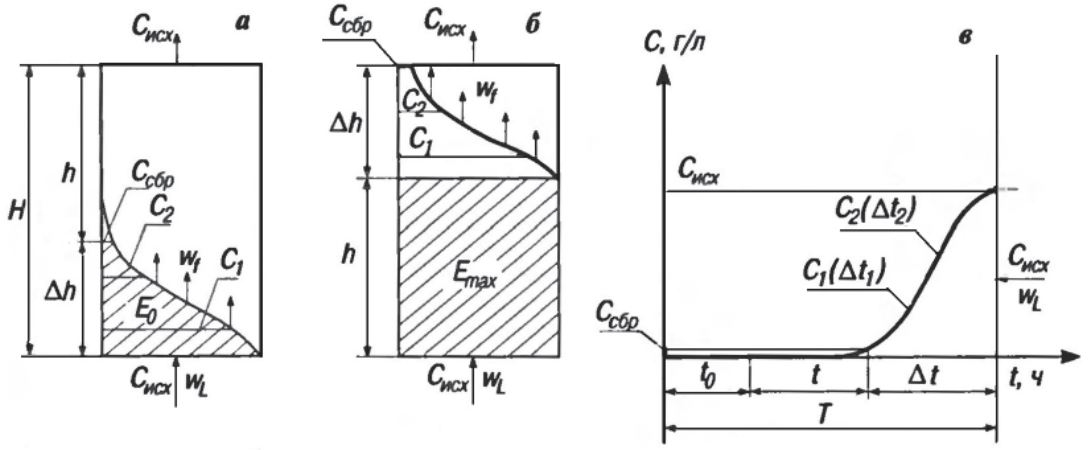
$$dE/dt = K_1(C_{исх} - C_t),$$

где E — емкость ионита по СК к моменту времени t с начала сорбции; $C_{исх}$ и C_t — концентрации СК в исходном растворе и к моменту времени t соответственно; K_1 — кинетический коэффициент внешней диффузии.

Ограниченный объем статьи не представляет возможным изложить подробно все математические выкладки и последовательность процесса разработки излагаемого метода, поэтому приведены лишь схематическая картина распределения СК по высоте слоя сорбента во время сорбции и математические зависимости для определения технологических параметров.

Рассмотрим разрез колонны с высотой сорбента Н, в которую с линейной скоростью w_L снизу подается раствор, содержащий СК с концентрацией $C_{исх}$ (рисунок).

В момент начала контакта с раствором первые микрослои сорбента начинают поглощать СК. При продолжении подачи раствора СК поглощается последующими слоями сорбента. При этом его концентрация распределяется по высоте колонны с убыванием снизу вверх. Скорость продвижения зоны нахождения СК изменяется от значения скорости движения раствора (в начале сорбции) до величины скорости движения ФРК (с момента его образования). Необходимость разделения процесса сорбции на две стадии определяется тем, что период образования ФРК характеризуется изменяющимися во времени законами и описывается сложными дифференциальными уравнениями, решение которых практически невозможно в настоящее время.



Распределение концентраций СК по высоте слоя сорбента: *а* — в момент образования фронта равновесных концентраций (через время t с начала сорбции); *б* — в момент появления проскока на выходе из колонны (через время Т с начала сорбции); *в*-выходная кривая сорбции

Однако первая стадия сорбции приходится только на кратковременный период пуска производства и по времени составляет относительно малую часть его работы. Поэтому при расчетах сорбционных параметров для действующего предприятия важно знать, как формировался фронт распределения СК в слое сорбента не во время приведения сорбционной системы в рабочее состояние, а в момент окончания пускового процесса и в период стабильной деятельности предприятия.

Основными показателями завершившейся стадии образования ФРК являются:

- время образования ФРК (t_0);
- максимальная емкость первого по ходу раствора слоя сорбента по СК (E_{max});
- высота рабочего слоя сорбента, где концентрация СК изменяется от исходной до сбросной (Δh);
- распределение СК в растворе и сорбенте по высоте его рабочего слоя;
- время контакта сорбента в рабочем слое (Δt).

Время образования ФРК и максимальная емкость сорбента по СК определяются предварительными исследованиями кинетики сорбции ИК при $C_{исх}$ = const.

Высоту рабочего слоя находят по формуле

$$\Delta h = W_L \beta \ln(C_{исх}/C_{обр}),$$

где W_L — линейная скорость движения раствора в слое сорбента, м/ч; β — кинетический коэффициент сорбции (время, в течение которого концентрация СК в растворе, проходящем сквозь слой сорбента, сокращается в е =2,718 раз, ч).

Концентрацию СК на любой высоте рабочего слоя (Δh_1) определяют из выражения

$$\mathrm{Ln}C_1 = \ln C_{исх} - \Delta h_1/W_L\beta.$$

С учетом того, что $\Delta h / W_L = \Delta\tau$ — время контакта раствора в слое сорбента Δh_1, получим

$$\ln C_1 = \ln C_{исх} - \Delta\tau/\beta.$$

Аналогично

$$\ln C_2 = \ln C_{исх} - \Delta h_2 / W_L\beta.$$

Кинетический коэффициент β можно определить следующим образом:

$$\beta = \frac{t_0}{K} \quad \text{или} \quad \beta = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{K \ln(C_2 / C_1)},$$

где K — коэффициент концентрирования СК в сорбенте, $K = E_{max} / C_{исх}$, г/л; Δt_1 и Δt_2 — время сорбции, когда концентрации СК в выходящем растворе равны соответственно C_1 и C_2.

Время контакта сорбента в рабочем слое сорбента рассчитывают по формуле

$$\Delta t = t_0 \ln(C_{исх}/C_{сбр}).$$

Это время можно определить также графически, построив выходную кривую сорбции.

Таким образом, ко времени начала действия второй стадии процесса сорбции, т. е. работающей производственной системы, основные ее закономерности могут быть определены с помощью приведенных выражений. Для решения задач управления производственным процессом во второй стадии сорбции достаточно определить скорость продвижения найденных параметров (w_f) по мере продолжения сорбции:

$$w_f = \frac{w_L}{K}.$$

Если в колонну с высотой сорбента Н, м, подавать раствор, содержащий СК, то время до появления сбросной концентрации на выходе из колонны можно выразить следующим образом:

$$T = t_0 + t + \Delta t,$$

где $t = H/w_f$ — время продвижения ФРК до появления концентрации $C_{сбр}$.

В производственных условиях время t_0 не учитывается, так как оно относится к периоду пуска процесса сорбции.

Таким образом, предлагаемый метод, экспериментально опробованный, может быть использован при проектировании как установок сорбции, так и технологических процессов при их эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шилов Н. А. Сорбция паров и газов в слое сорбента / Н. А. Шилов, Л. К. Лепинь, С. А. Вознесенский // Журн. Русского физ.-хим. о-ва, 1929, т. 61. — С. 1107.
2. Дубинин М. М. Физико-химические основы сорбционной техники. — М.-Л.: Госхимиздат, 1932. — 382 с.
3. Гельферих Ф. Иониты. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962. — 492 с.
4. Гриссбах Р. Теория и практика ионного обмена. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 499 с.
5. Акимов А. М. Математическая модель сорбции урана в сорбционной колонне с неподвижным слоем ионита / А. М. Акимов, С. А. Котельникова // Сб. научных трудов СНУЯЭиП. — Севастополь, 2011, № 4 (40). — С. 118–124.

REFERENCES

1. ShilovN.A., Lipen L. K., Voznesenskiy S. A. Sorption of vapors and gases in a sorbent layer // Magazine Russian physic.-chemical society — 1929. — T. 61. — P. 1107.
2. Dybinin M. M. Physical and chemical bases of sorption equipment. M.-L.: Goskhimizdat, 1932. — 382 p.
3. Gelferich F. Ionites. — M.: Publishing house of foreign literature, 1963. — 492 p.
4. Grissbach R. Theory and practice of an ionic exchange. — M.: Publishing house of foreign literature, 1963. — 499 p.
5. Akimov A. M., Kotelnikova S. A. Mathematical model of sorption of uranium in a sorption column with a motionless layer of an ionite // SNUNEI № 4 (40) — Sebastopol: SNUNEI, 2011. — P. 118–124.

УДК 550.837.3

Н.И. КОВАЛЕВ, *к.т.н., заведующий лабораторией, kowalew49@yandex.ru;*
А.М. АКИМОВ, *д.т.н, профессор, almaz45@list.ru*
Севастопольский государственный университет
N.I. KOVALYOV, *Candidate of Engineering sciences, Head of Laboratory, kowalew49@yandex.ru;*
A.M. AKIMOV, *DSc (Tech), Professor,, almaz45@list.ru;*
Sevastopol State University

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОБРАЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПРЕСНЫХ ВОД ВБЛИЗИ МАГМАТИЧЕСКИХ ОЧАГОВ ПОТУХШИХ ВУЛКАНОВ

Рассматриваются результаты многолетних работ по исследованию механизма образования подземных питьевых и термальных вод во вторичных очагах потухших вулканов, расположенных на побережьях морей и океанов. Рекомендуется активно использовать эти огромные запасы питьевых вод высокой чистоты и гарантированно защитить их от загрязнений.

Ключевые слова: *резонансно-тестовая волновая аппаратура, подземные воды, потоки термальных вод, потухшие вулканы, вторичные магматические очаги.*

STUDYING THE FORMATION MECHANISMS OF UNDERGROUND FRESH WATER NEAR CHAMBER DAMPED VOLCANOES

The results of many years of studies on the mechanism of formation of underground drinking and thermal water in the secondary foci damped volcanoes located on the shores of the seas oceans. It is recommended to actively use these vast reserves of drinking water of high purity and protect them from contamination.

Key words: *resonance-wave test equipment, groundwater flows, flows underground thermal water, damped volcanoes, secondary magma chambers.*

Поиск и использование подземных пресных вод — одна из актуальных задач для стран, расположенных в засушливых регионах (с пустынными и полупустынными почвами). Из 31,3 млн. км^2 всей суши 23,4% занимают пустыни и полупустыни в трех поясах (тропический, субтропический, суббореальный), из них освоено к настоящему времени около 3 млн. км^2 (9,7%).

Водопотребление в XX столетии увеличилось в 12 раз и достигло огромной величины: около 5000 км^3/год. Водохозяйственный потенциал ресурсов пресной воды оценивается в 2,5–2,8 млн. км^3/год, а современные доступные эксплуатационные запасы — в 42 000 км^3/год. Из них лишь 14 000 км^3/год составляют устойчивую часть речного стока и 2 000 км^3/год составляют маломинерализованные подземные воды (с концентрацией солей менее 1 г/л). Около 70% мирового водопотребления приходится на сельское хозяйство, 13% — на промышленность и 10% — на коммунально-бытовые нужды.

В питьевом водоснабжении населения в настоящее время все большее значение начинают приобретать подземные источники (на них основано водное хозяйство более 25% городов мира). Быстро растет индустрия очистки слабоминерализованных вод и их бутилирование.

Специалистами Севастопольского национального университета ядерной энергетики и промышленности (СНУЯЭиП) выполнен

ряд важных проектов по поиску подземных питьевых вод на засушливых территориях различных стран (Монголия, Кипр, Мавритания, ОАЭ, Турция, Иран, Украина) с использованием аппаратуры дистанционного резонансно-тестового комплекса «Поиск». При этом были выявлены и подтверждены бурением крупные потоки подземных пресных вод. Некоторые потоки имеют большую протяженность, пересекают территории пустынь (Сахары, Гоби, Аравийской) или территории нескольких смежных государств. Как правило, эти потоки затем впадают в моря, океаны на различных глубинах или выклиниваются в крупные пресные озера. Естественно возник вопрос, где и как формируются крупные потоки (ширина до нескольких километров) подземных пресных вод, залегающих в недрах засушливых районов и пустынь.

Задачи наших исследований:

• изучить первичные источники формирования крупных подземных питьевых вод и подземных потоков с помощью дистанционных средств поиска;

• определить геологические характеристики залегания подземных водных горизонтов, схемы их движения и выклинивания;

• подтвердить наличие потоков пресных подземных вод путем бурения скважин и отбора проб для оценки их пригодности к использованию.

Для поиска скоплений подземных вод на больших территориях использовались методы геокосмической фоторазведки и резонансно-тестовый метод глубинного поиска и оконтуривания подземных вод с применением аппаратуры комплекса «Поиск».

Технические характеристики комплекса позволяют дистанционно определить следующие геологические параметры:

• глубины залегания и границы контуров скоплений подземных вод (до 3000 м);

• границы разломов, заполненных водой;

• направление миграции вод в горизонтальных потоках;

• минерализацию подземных вод (пресная, слабоминерализованная, соленая);

• температуру подземных соленых и пресных вод (в пределах до +250 °С с шагом измерения температур 3÷5 °С);

• участки образования пара (от кипения воды) в недрах, направление миграции пара по горизонтальным разломам или трещиноватым породам.

На участках территории обследования площадью 3600 км^2 (60×60 км) идентификация скопления подземных вод предварительно осуществлялась с помощью геокосмических средств. Затем выполнялись полевые работы по определению необходимых геологических характеристик залегания подземных вод.

При исследовании территорий в южной части Украины были установлены три источника формирования подземных пресных вод вблизи магматических очагов (два в Крыму и один вблизи г. Одесса). Было определено, что на высокотемпературную часть магматических очагов потухших вулканов поступают значительные потоки воды из Черного моря. Морская вода дренируется по водопроницаемым породам и геологическим разломам с глубин 380÷400 м. Ширина потоков морской воды составляет от 7 до 15 км. Длина потоков колеблется от нескольких километров до сотен километров.

По мере движения потоки соленой воды постепенно углубляются и достигают высокотемпературной части магматических очагов на глубинах 970–1170 м от уровня моря (более 2000 м от поверхности земли). Вода здесь вскипает, и площади зоны подземного парообразования достигают в диаметре 4÷8 км и более. Избыточный напор воды в потоке морской воды достигает 3 – 4 МПа. Пар под избыточным давлением и с температурой в зоне кипения (+100÷200 °С) поднимается вверх по георазломам (выше уровня моря) на различные высоты в зависимости от глубин залегания трещиноватых водопроницаемых пород (известняки, карсты,

крупнозернистые песчаники и др.), где охлаждается и конденсируется. На глубинах от поверхности земли 930÷1100 м образуются горячие геотермальные озера пресной воды с $t_в$=56÷86 °С. Избыточный напор на этих глубинах достигает 1,2–1,5 МПа. На глубинах 380÷400 м формируются озера пресной воды с температурой +25÷30 °С и незначительным напором. По мере движения потоков подземных пресных вод по георазломам или по трещиноватым породам они охлаждаются до температуры среды.

Установлено, что конденсация пара начинается в горном районе (в Ай-Петринской Яйле), а в крупном магматическом очаге вблизи Одессы пар, не встречая горных хребтов, движется по проницаемым породам или по крупным георазломам на глубинах ~ 1,0 км до Карпатских гор, в которых наблюдается подъем пара по георазломам и его интенсивная конденсация. Здесь и образуются многочисленные подземные озера. Из этих озер формируются потоки подземных вод, расходящихся от подножья гор в разные стороны на глубинах >140 м. Самый крупный поток наблюдается восточнее г. Золычев, а затем пересекает территорию Украины и выклинивается в Ладожское озеро на территории России.

Подземные потоки пресных вод Крыма, сформированные в подземных озерах Ай-Петринской Яйлы, расходятся в разные стороны по георазломам. Эти потоки пересекают территорию Крыма (200÷300 км), а затем впадают в Черное и Азовское моря на различных глубинах (от 180 до 400 м) и удалениях от берега 1÷1,5 км. Выклинки крупных потоков подземных пресных вод в Черном море подтверждены исследованиями Шнюкова Е. Ф. с помощью глубоководного аппарата «Омар». Ширина их при выклинках в море составляла от 100 до 60÷80 м, а мощности горизонтов потоков достигали 20–40 м. По отдельным георазломам на больших глубинах (2÷2,5 км) от очагов кипения морской воды образуются потоки соленых горячих вод (рапы) с температурой более 95 °С. Потоки подземных геотермальных пресных вод в Крыму подтверждены бурением четырёх скважин (на глубинах 980÷1100 м), а питьевых вод — бурением 80 скважин.

Аналогичный механизм формирования подземных пресных вод зафиксирован на некоторых территориях России. Однако пар в этих очагах конденсируется на незначительных расстояниях от зоны парообразования из-за достаточно холодных вмещающих пород.

В пустынях конденсация пара имеет место в близлежащих возвышенностях или в трещиноватых породах (карсты, известняки) на глубинах 250÷320 м (Мавритания, Иран и др. страны).

Во всех случаях потоки подземных вод либо сбрасываются снова через несколько сотен и даже тысяч километров в моря и океаны (Россия, Монголия, Китай) на определенных глубинах и расстояниях от береговой линии, либо выклиниваются в озера. Как правило, в этих местах отмечаются повышенные уловы как морских, так и пресноводных рыб.

От магматического очага в Республике Коми (Россия) крупный поток подземных питьевых вод подпитывает Онежское озеро, а затем движется западнее Москвы, откуда ведется добыча питьевой воды с глубины 280÷300 м высокого качества, затем питает Валдайскую возвышенность, где берут начало крупные реки Волга, Западная Двина, Днепр. Затем подземный поток пресных вод высокого качества еще перемещается в южном направлении и выклинивается на северо-западе Азовского моря на глубинах 4÷5 м. К этой зоне сброса пресных вод в Азовском море стремятся на нерест многие морские и пресноводные рыбы, которых в Азовском море более 50 видов. Нет смысла доказывать, какую серьезную экологическую угрозу будут представлять для рыб потоки подземных пресных вод, впадающих в озера или моря, если они окажутся загрязнены токсичными

веществами или засолены за счет нарушения технологии проведения буровых работ.

Подобный механизм образования подземных вод в магматических очагах потухших вулканов наблюдается в магматических очагах, расположенных на территориях Южной Америки, Африки, Европы, Аравийского полуострова и Австралии. Во всех случаях подземные питьевые воды, образованные в магматических очагах, оказываются высокого качества и пригодными для питья и бутилирования.

В магматический очаг в Мавритании, расположенный на побережье Атлантического океана, морская вода движется по подземному руслу на расстояние нескольких сот километров от него, затем в очаге испаряется, а пар распространяется в недрах на сотни километров (~350÷370 км) и конденсируется на пересечении границ Мавритании, Алжира и Мали. Здесь образуются подземные озера, из которых потоки пресных вод расходятся в направлениях на юг, восток и юго-запад. Один поток выклинивается в Атлантическом океане, а другие — в Средиземном море, преодолев расстояние более 2000 км.

В другой магматический очаг (Македония) морская вода поступает из Средиземного моря, а сформированный подземный поток пресных вод движется под дном Средиземного моря и пересекает территории трех стран (Турции, Ирана и Пакистана), а затем выклинивается в Аравийское море на глубине 150 м.

В магматический очаг на севере Ирана морская вода поступает из Каспийского моря (Туркменистан) с шириной потока >12 км, а сформированные пресные воды двумя потоками в южном направлении пересекают под землей территорию Ирана и выклиниваются в Аравийское море, а один поток движется в северном направлении через территории Ирана, Туркменистана, Узбекистана и выклинивается в Аральское море.

В магматический очаг на Дальнем Востоке (Россия) морская вода поступает из Охотского моря по подземному потоку шириной более 10 км. Сформированный крупный подземный поток перемещает пресные воды на запад, пересекает Читинскую область и выклинивается в оз. Байкал на глубине 300÷370 м. От данного потока в южном направлении ответвляются еще два потока, один из них (западный) пересекает под землей территории Забайкалья (Россия), Монголии и Китая, а затем выклинивается в Южно-Китайское море. Второй поток (восточный) пересекает под землей территорию Китая и выклинивается в Желтое море.

По пути движения крупных потоков пресных вод имеет место их разветвление на более мелкие, за счет чего обеспечиваются подземными водами значительные площади. Но если загрязнить техногенными токсичными веществами основной поток, то огромная территория может питаться с загрязненными подземными водами (в Греции из пяти потоков пресных вод три засолены при проведении нефтегазоразведки). Этот факт определяет не только необходимость рационального использования подземных пресных вод крупных потоков, но и разработку международных документов, регламентирующих защиту потоков вод высокого качества от техногенных загрязнений, а также от засолений при проведении разведочного бурения на больших глубинах.

Поэтому решение проблемы выявления и рационального использования источников природных ресурсов пресной воды высокого качества, образующихся в магматических очагах потухших вулканов, целесообразно отнести к приоритетам для государств с засушливыми регионами. Необходима международная законодательная база, регламентирующая рациональное использование этих вод и защиту их от загрязнений и засолений, например, при разработке углеводородных месторождений.

УДК 622.273.2

А. В. МОНТИКОВ, *доцент, кандидат технических наук, amontikov@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург
A. V. MONTIKOV, *Associate Professor, Ph.D., amontikov@mail.ru*
National University of mineral resources "Mountain", St. Petersburg

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ДВИЖЕНИИ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ В ЗОНАХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

На основе экспериментальных данных, полученных при возведении закладочного массива метательной машиной с нижним выбросом породы, в условиях отрицательных температур установлены закономерности распределения и траектории полёта кусков породы различных размеров. На базе этих исследований рекомендуется применение мобильных закладочных машин для повышения безопасности горных работ.

Ключевые слова: *безопасность горных работ, закладочный массив, закладочные машины.*

IMPROVING MINE SAFETY WHEN MOVING STOPES IN ZONES OF TECTONIC DISTURBANCES

On the basis of experimental data obtained in the construction of filling mass throwing machine with bottom discharge rock in freezing conditions established patterns of distribution, and the trajectory of pieces of rocks of different sizes. On the basis of these studies, we recommend the use of mobile stowing machines to improve the safety of mining operations.

Key words: *safety of mining operations, filling mass, stowing machines.*

В настоящее время при разработке средней мощности и мощных пологих пластов Кузбасса и Воркуты значительное распространение получили системы разработки длинными очистными забоями с полным обрушением кровли. Имеющаяся механизация отбойки, погрузки угля и механизированного крепления очистного забоя дает возможность обеспечить значительные подвигания линии очистного забоя (до 20 м и более в сутки). Поведение основной и непосредственной кровли в этих условиях и их влияние на краевую зону пласта при таких скоростях подвигания очистного забоя изучены слабо. Такое обстоятельство создает значительные нагрузки на краевую зону разрабатываемого пласта. Трещины в кровле пласта не успевают развиться во времени и в связи с этим имеет место значительное перераспределение опорных нагрузок. Опасность данного явления состоит в том, что наблюдается неконтролируемое развитие трещин и, как следствие, плохо контролируемое газовыделение в горные выработки [6]. При этом растут потери угля и повышается риск самовозгорания угля. Свидетельством этому являются многочисленные техногенные аварии на шахтах Кузбасса за последнее десятилетие [7].

С экологической точки зрения повышение скорости подвигания очистного забоя является положительным моментом, так как исключает провалы дневной поверхности. При остановке или снижении скорости подвигания очистного забоя менее 2 м/сут провалы на поверхности неизбежны.

В зонах тектонических нарушений дизъюнктивного типа снижение скорости

подвигания забоев неизбежно. Для улучшения ситуации одними из возможных технических решений являются выкладка породной полосы у вентиляционного штрека и предварительная отработка межстолбовых целиков с закладкой выработанного пространства. Такая технология применяется на многих зарубежных шахтах. Сложность осуществления данного технического решения для Кузбасса состоит в налаживании технологии подачи закладочных материалов в горные выработки с поверхности. Эффективность данного технического решения рассмотрена в работах [1–5]. В связи с тем, что расчетная ширина межстолбовых целиков составляет около 20 м, то и вся технологическая цепочка механизмов по выемке угля и последующей закладке выработанного пространства должна обеспечивать эффективную работу в пределах указанной ширины целиков.

Ранее в Кузбассе на многих шахтах использовалась слоевая система разработки с закладкой выработанного пространства. Слои отрабатывались как в нисходящем, так и в восходящем порядке. Лучшим вариантом признана нисходящая отработка слоев. Внедрение этих систем позволило практически исключить самовозгорание угля и другие техногенные аварии.

Исходя из условия развития техники, наиболее целесообразна в современных условиях механическая метательная закладка, так как она может быть осуществлена мобильными закладочными машинами. Доставка закладочного материала к месту выкладки может быть осуществлена конвейерами или другими транспортными средствами, а в пределах забоя возведение породного массива может быть осуществлено закладочной установкой, смонтированной на транспортной машине.

Возведение закладки в выработанном пространстве очистных забоев может быть эффективно осуществлено метательным способом горной породы кусковатостью до 80 мм. Метательный способ возведения закладочного массива характеризуется низкой энергоемкостью в пределах 0,8–1,0 кВт.ч/м^3 и высокой технологичностью. Технология процесса закладки этим способом в обычных условиях достаточно хорошо разработана, а многие фирмы освоили выпуск самодвижущихся машин, оборудованных метателем с нижним выбросом породы. Испытание машины с нижним выбросом породы в условиях отрицательных температур показало, что имеет место снижение скорости полета кусков примерно на 15% в сравнении с такими же условиями при положительных температурах. Максимальная дальность полета кусков породы не превышала 15 м, что в ряде случаев может быть недостаточным [1,2].

Увеличение скорости вращения метательного барабана и ленты приводит к проскальзыванию кусков породы на ленте. Выяснение причин этого явления показало, что для увеличения дальности заброса материала и исключения проскальзывания необходимо повысить начальную скорость входа закладочного материала в машину.

В Санкт-Петербургском горном институте разработаны принципиальные схемы закладочных машин со специальными разгонными блоками, позволяющими повысить дальность заброса материала до 20 м и более в условиях стесненного пространства очистного забоя [8,9].

Появление новых образцов горной техники создает реальные предпосылки для освоения процесса возведения породных опор с помощью передвижных транспортно-закладочных машин. Так, например, фирма Paus выпускает машину PSWF UNI 50, которая совмещена с механическим метателем. Механический метатель установлен в задней части кузова и по конструкции близок к конструкции машины МЗ-1. Кузов машины освобождается от закладочного материала без опрокидывания за счет движения промежуточной стенки кузова в направлении воронки метателя.

Кузов транспортно-закладочной машины объемом 4 м^3 освобождается, и материал укладывается в породную полосу за 4 мин. Таким образом, представляется возможным создание породной полосы шириной 15–20 м с одного положения транспортно-закладочной машины. Использование таких машин предусматривается в горных выработках, проводимых до начала очистных работ и не имеющих других загромождающих механизмов. Применение таких машин для доставки закладочного материала и выкладки породной полосы значительно упрощает схему транспорта закладки и создает реальные перспективы улучшения технико-экономических показателей горных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Толстунов С. А. Перспективы применения гибкой технологии отработки многолетнемерзлых пород /С.А. Толстунов, А. В. Монтиков //Записки Горного института, СПБ,1995, № 142, т. 1.
2. Толстунов С. А. Гибкая технология отработки пластов многолетнемерзлых пород / С. А. Толстунов, Ю. А. Модестов, А.В Монтиков // Горный журнал, 1990, № 7.
3. Левченко А. К. Экономическая целесообразность оставления породы в шахте / А.К., Левченко, Е.В Петренко, А. Г. Сурков. — М.: Недра, 1968.
4. Разработка мощных крутопадающих угольных пластов Кузбасса с закладкой /Под ред. Л. Д. Шевякова. — М.: Углетехиздат, 1951.
5. Байконуров О. А. Технология разработки рудных месторождений с твердеющей закладкой. Алма-Ата;1978.
6. Петросян А. Э. Выделение метана в угольных шахтах. — М.: Наука, 1975.
7. Скрицкий В. А. Взрывы метана на шахтах: трагедия на «Ульяновской» // Горная промышленность, № 3, 2008.
8. Толстунов С. А., Мозер С.П Метатель сыпучих материалов. Пат. № 2301770 RU, Б.И., 2007, № 18.
9. Толстунов С. А., Мозер С. П. Метатель сыпучих материалов. Пат. № 2297963 RU, Б.И., 2007, № 12.

REFERENCES

1. Tolstunov S. A. Prospects of use of flexible technology of working off permafrost rocks. *Zapiski gornogo institute* [Notes of Mining institute]. SPb,1995, no. 142, vol.1.
2. Tolstunov S. A. Flexible technology of working off layers of permafrost rocks. *Gorny zhurnal* [Mining journal]. 1990, no. 7.
3. Levchenko A. K. Economic expediency of leaving of rock in a mine. Moscow: Nedra Publ., 1968.
4. L. D. Shevyakov *Razrabotka moschnykh krutopadayuschikh ugol'nykh plastov Kuzbassa s zakladkoy* [Development of thick high-angled coal formations in Kuzbass with a laying]. Moscow: Ugletekhizdat Publ., 1951.
5. Baykonurov O. A. *Tekhnologiya razrabotki rudnykh mestorozhdeniy s tverdeyuschey zakladkoy* [Technology of development of ore fields with the hardening laying]. Alma-Ata, 1978.
6. Petrosyan A. E. *Vydelenie metana v ugol'nykh shakhtakh* [Release of methane in coal mines]. Moscow, Nauka Publ., 1975.
7. Skritsky V. A. Explosions of methane in mines: the tragedy on "Ulyanovskaya". Gornaya promyshlennost' [Mining], no. 3, 2008.
8. Tolstunov S. A., Mozer S. P. Thrower of bulks. Patent no. 2301770 RU, B.I., 2007, no. 18.
9. Tolstunov S. A., Mozer S. P. Thrower of bulks. Patent no. 2297963 RU, B.I., 2007.

УДК 622.7

Т. С. ЮСУПОВ, *д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник, yusupov@igm.nsc.ru*
Институт геологии и минералогии им В. С. Соболева СО РАН, Новосибирск
T. S. YUSUPOV, *Doctor of Engineering Sciences, Professor, yusupov@igm.nsc.ru*
V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk

УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ ДЕФЕКТНОСТЬЮ МИНЕРАЛОВ КАК ПУТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ РУД

Обоснованы научно-методические подходы к освоению труднообогатимых, тонковкрапленных руд и техногенного сырья, образованных селективным разрушением минеральных сростков с участием высокоэнергонапряженных измельчителей. Показаны пути снижения труднообогатимых минеральных частиц и дефектообразования на поверхности минералов за счет использования органических веществ, что создает основы для совершенствования технологии переработки указанных типов руд.

Ключевые слова: *руды, минералы, сырьё, дисперсность, энергонапряжённость, измельчение, аморфизация, обогащение, флотация, концентрат.*

CONTROL OF STRUCTURAL DEFECTIVENESS OF MINERALS AS WAY OF ORES FLOTATION CONCENTRATION DEVELOPMENT

Scientific and methodological approaches to the development of complex, finely disseminated ores and man-made materials are proved. They consist of the selective destruction of mineral attachments with the use of high-energy strain rock pulverizers. Ways of decreasing of complex mineral grains and defects formation on the surface of the minerals introducing organic substances into the process minerals destruction are shown which creates grounds for improving the processing technologic of these types of ores.

Key words: *ores, minerals, raw materials, degree of dispersion, power density, desintegration, amorphisation, benefication, flotation, concentrate.*

Горнорудная индустрия России еще многие годы будет основой отечественной экономики, что следует из недостаточных темпов развития других наукоемких отраслей промышленности. Если величина валютных поступлений от экспорта всех видов сырья и полусырья составляет 94%, то на долю экспорта твердых полезных ископаемых (металлы, уголь, драгоценные камни, удобрения, химические вещества) в указанной пропорции приходится около 25%, что рассматривается как весомый вклад в валютные средства государства.

Задачей предстоящих десятилетий является освоение сравнительно бедных, с пониженным в 1.3–1.5 раз содержанием ценных компонентов, тонковкрапленных труднообогатимых руд и техногенного сырья, для которых необходимо разработать более эффективные, часто нетрадиционные методы переработки.

К актуальной и сложной проблеме относится переработка техногенного сырья, объем которого в России достигает 80 млрд. т. В них преобладают вскрышные породы, особенно на угольных месторождениях, доля техногенного сырья рудной отрасли значительно скромнее — 10–12 млрд. т, но стоимость ценных компонентов в них весьма значительна.

Переработка данного вида сырья призвана параллельно решать и важные

экологические проблемы, учитывая, что в отходах, например, обогатительных производств, может находиться более 50 токсичных элементов.

Освоение как тонковкрапленных руд, так и техногенного сырья определяется уровнем развития двух основных направлений технологии обогащения — селективного раскрытия минеральных сростков и процессов извлечения ценных компонент.

Извлечение ценных компонент из руд цветных, черных, редких и благородных металлов часто не превышает 70%, а угольного вещества — 70–80%. Анализ причин потерь показывает, что примерно 35% недоизвлеченного количества минералов приходится именно на нераскрытые сростки, а еще 30% составляют переизмельченные руды с частицами размером менее 10–15 мкм, то есть являются шламом, который обогащается крайне неэффективно.

Доизмельчение подобных геоматериалов в шаровых мельницах связано с многократным увеличением длительности процесса и дополнительным переизмельчением. Отличительным свойством нераскрытых агрегатов, прежде всего, следует считать их повышенную механическую прочность, что определяет использование более мощных механических воздействий и повышенных энергозатрат по сравнению с широко используемыми шаровыми мельницами. Такими агрегатами являются вибрационные, центробежные и планетарные мельницы, дезинтеграторы и иные подобные устройства.

Другим направлением, развиваемым нами при решении указанной проблемы, является использование поверхностно-активных веществ (ПАВ) при измельчении руд.

При измельчении как в шаровых, так и в мельницах с повышенной энергонапряженностью кристаллическая структура поверхностных слоев минералов в результате многократных механических воздействий претерпевает значительные механохимические изменения. Увеличивается число разорванных и напряженных связей, радикалов, точечных дефектов, дислокаций и других структурных нарушений. Возникают аморфизованные поверхностные слои, способствующие повышению гидратированности и неселективной адсорбции реагентов ввиду нивелирования поверхностных свойств разделяемых минералов, в результате чего резко снижается селективность флотационного разделения. Примером могут служить руды Норильского месторождения, которые на обогатительных фабриках измельчаются до 44 мкм, при этом степень аморфизации сульфидов достигает 20%, что резко снижает эффективность основного обогатительного метода — флотации. Полученные при этом промежуточные продукты, в частности пирротиновый флотоконцентрат, направляются на гидрометаллургический передел с переводом продуктов в раствор посредством синтеза простых сульфидов Cu и Ni и их флотационного разделения.

Основой флотационного разделения минералов является различная их способность к взаимодействию с водой — гидрофобность и гидрофильность. Именно эти свойства минеральных частиц определяют их способность удерживаться на границе вода — воздух, где воздушный компонент представлен пузырьками во флотомашине.

Частицы, закрепившиеся на пузырьках, всплывают и концентрируются в пенном продукте, а основная масса породообразующих минералов остается в камере флотомашины. Подобный процесс называется прямой флотацией.

Однако аморфизованные поверхности минералов даже при подаче флотореагентов-собирателей не флотируют в технологически и экономически оправданной мере. К подобным объектам применяют методы обратной флотации, когда ценные минералы, представленные, как правило, в небольшом количестве, остаются в камере флотомашины. Таким образом, гидрофобная поверхность превращается в гидрофильную и наоборот, в этом состоит универсальность и ценность флотационного разделения.

Флотационное обогащение является наиболее широко распространенным процессом разделения минеральных компонент, позволяющих перерабатывать руды цветных, редких и благородных металлов, а также железа, марганца, алюминия, кварц-полевошпатовое и горно-химическое сырье, угли и другие разновидности сырья.

Определяющее значение при флотации имеет селективное взаимодействие минералов с флотореагентами — химическими веществами органической и неорганической природы, которые образно называют «витаминами» флотации. Именно эти вещества обеспечивают условия для избирательного закрепления воздушных пузырьков на поверхности твердых тел. В настоящее время предложено свыше 2000 флотореагентов, что сопоставимо с количеством известных природных минералов. На практике используются реактивы около 100 наименований, основные из них это собиратели, гидрофобизующие поверхность и регуляторы процесса-активаторы, в основном соли и депрессоры. Основное назначение последних состоит в подавлении флотационной способности путем увеличения гидратированности минеральной поверхности.

Наиболее наглядно данный метод проявился при флотационном отделении кварца от полевых шпатов. Среди известных подавителей кварца наиболее эффективным является фтористоводородная кислота, переводящая поверхность минерала в аморфизованное бесструктурное состояние, а полевые шпаты, напротив, проявляют более активную флотируемость.

Кристаллическая структура кварца представляет собой каркас, состоящий из SiO_4^{-2} — тетраэдров с общим кислородом, а кремний расположен в центре тетраэдра (рис. 1). В кварце затруднен процесс гетеровалентного изоморфизма, чем и объясняются сравнительная чистота его поверхности и трудная закрепляемость на его поверхности реагентов-собирателей.

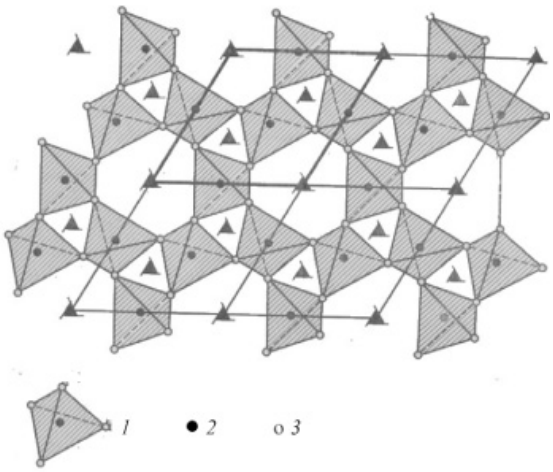


Рис. 1. Структура α-кварца в проекции на (0001): 1 — тетраэдр SiO_4^{-2}; 2 — атомы кремния; 3 — атомы кислорода

В структуре полевых шпатов, в частности микроклина $KAlSiO_4$, одна треть кремнекислородных тетраэдров замещена алюмокислородными, а внутри каркаса Si^{4+} замещается на Al^{3+} (гетеровалентный изоморфизм). В результате возникает избыточный заряд, компенсируемый на K^+ и Na^+, расположенных между тетраэдрами (рис. 2). Именно этот заряд и определяет закрепляемость органических реагентов, а затем и воздушных пузырьков.

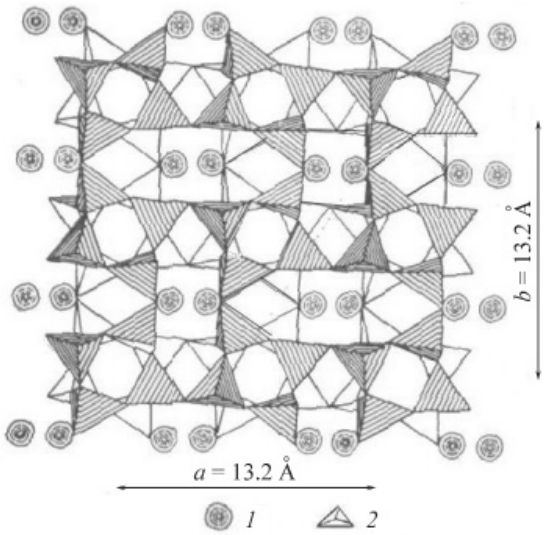


Рис. 2. Схематическое изображение структуры полевых шпатов: 1– катионы K^+, Na^+ или Ca++; 2 — тетраэдрические группы SiO_4^{-2} — или $[AlO_4]^{5-}$

Трибообработка приводит к повышению химической активности поверхности, в том числе к повышению степени гидратированности как в результате разрыва связей Si-O, так и за счет образования еще не разорванных, но уже деформированных кремнекислородных связей. Это положение важно учитывать при флотационном обогащении.

При разрыве связей $\equiv Si — O — Si \equiv$ в условиях вакуума образуется $n \cdot 10^{16}$ спин/см^2 парамагнитных центров (ПМЦ). При напуске воздуха 80% ПМЦ гибнет, 15% находится в труднодоступных для газа и жидкости трещинах и не реагирует с ними, и лишь 5%, находящихся в углубленных приповерхностных слоях, вступают во взаимодействие с флотационными реагентами. Но и эта остаточная величина позволяет оценивать изменение реакционной способности минерала.

Несмотря на весьма высокий расход HF, достигающий 5–10 кг/т, метод нашел промышленное применение. Основная функция плавиковой кислоты как подавителя флотируемости кварца состоит в разрыве кремнекислородных связей с последующей гидратацией по ионному механизму:

$$\equiv Si — O — Si \equiv + HF \rightarrow \equiv Si + H — Si \equiv$$
$$\equiv Si - F + H_2O \rightarrow \equiv Si — O — H + HF.$$

Исходя из высказанных представлений, целесообразно использовать трибообработку в качестве метода дефектообразования с целью снижения энергетического барьера при разрыве кремнекислородных связей в присутствии плавиковой и других кислот и сокращения их расхода.

В экспериментах использовались три вида мономинерального кварца, отличающихся по типу парамагнитных дефектов: электронный (одиночная узкая линия с *g*-фактором 2.001, *E′*-центр); дырочный тип O^- (с *g*-фактором 2.003–2.008) и электронно-дырочный. Содержание примесей в кварце, по результатам спектрального анализа, составляло в весовых долях: Al — 0.003; Fe — 0.003; Mg — 0.001; Ca <0.001; K <0.003; Na <0.002; Ti — 0.001.

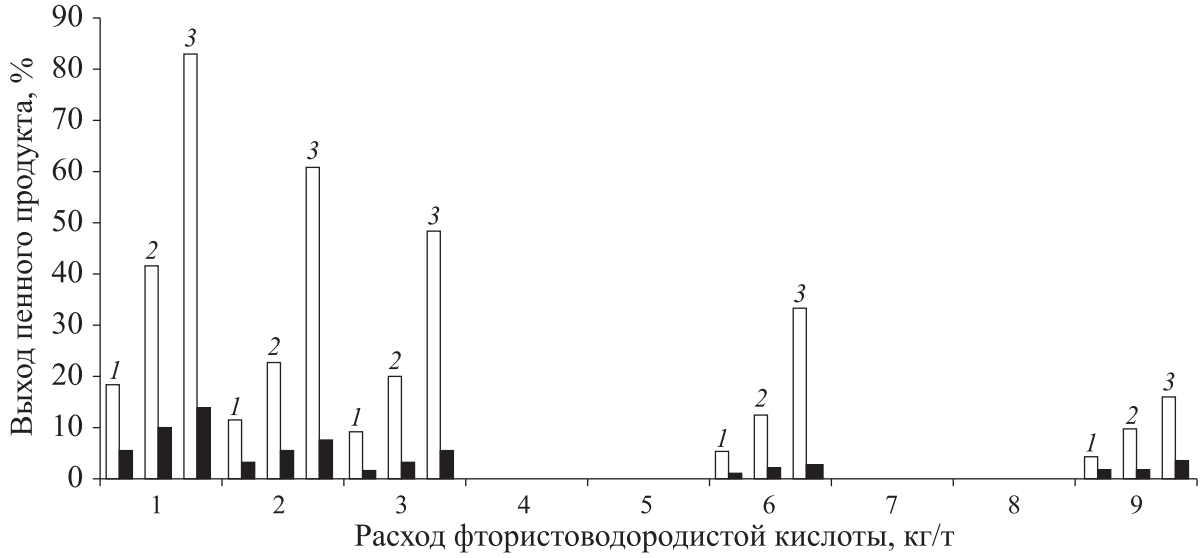


Рис. 3. Флотируемость кварца различных типов в присутствии фтористоводородной кислоты: 1 — электронный; 2 — электронно-дырочный; 3 — дырочный; Темные гистограмы — те же типы кварца, прошедшие трибообработку

Результаты флотационных опытов при использовании катионного собирателя, представляющего собой амин RNH_2 (R — радикал переменного состава), показали, что трибоактивация резко снижает флотируемость кварца (рис. 3), благодаря чему представляется возможным значительно сократить расход кислоты как подавителя.

Если для депрессии исходного электронно-дырочного кварца до уровня 10% флотируемости требуется 9–10 кг/т HF, то после механовоздействий равнозначный эффект достигается уже при расходе 1 кг/т. Применительно к дырочному типу кварца различие во флотируемости между исходным и трибообработанным кварцем еще больше. Кварц электронного типа, отличающийся в исходном состоянии наименьшей флотационной способностью, после механической активации практически полностью прекращает флотироваться.

Определяющая роль поверхностных дефектов в подавлении флотируемости SiO_2 подтверждается восстановлением флотации дефектно аморфизованного кварца после отжига при 350 °С.

Кроме подавления флотируемости, трибообработка позволяет повысить качество кварца за счет перехода в кислую среду отдельных элементов-примесей. После этого кварцевые концентраты могут быть использованы для изготовления оптических стекол в электронной, а в отдельных случаях — и в оптоволоконной отраслях промышленности.

Механическая и химическая аморфизация поверхности рудоподготовки открывает возможности извлечения касситерита SnO_2 из хвостов обогащения сложного состава. Мономинеральный касситерит в результате трибообработки резко теряет флотационную способность (рис. 4). Среда механообработки оказывает большое влияние на флотируемость: механические воздействия в воздушной среде в значительно большей степени способствуют депрессии минерала, чем обработка в воде.

Аналогично обработке кварца при механических воздействиях в структуре касситерита возникают активные центры, представленные фиксируемыми ЭПР электронными дефектами и разорванными Sn—O связями. Экспериментально установлено, что генерируется в несколько раз большее количество активных центров, чем их может фиксировать ЭПР. Так, при адсорбции CO активированной поверхностью касситерита число молекул адсорбированного газа в 6 раз превышает количество ПМЦ. Воздействие ионов фтора приводит к увеличению разорванных на поверхности Sn—O связей по дефектным позициям, при этом катионы олова насыщаются адсорбированными ионами гидроксила, водородом и молекулами воды. В кислой среде на поверхности образуются комплексы типа $[Sn(H_2O)OH]^+$ и $Sn(OH)_3^+$. Значительное содержание подобных центров, наряду с повышением общей гидратированности, препятствует закреплению катионных собирателей на поверхности.

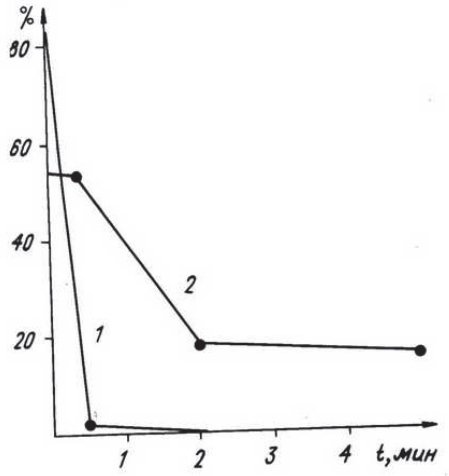


Рис. 4. Зависимость выхода касситерита в пенный продукт от времени обработки: 1 — сухая обработка, 2 — в водной среде

Кроме того, ионы фтора удаляют с поверхности катионы щелочноземельных и тяжелых металлов, присутствие которых снижает селективность разделения. Поэтому их применение в сравнительно небольших количествах эффективно для очистки поверхности касситерита перед обратной флотацией.

Измельчение в центробежно-планетарной мельнице на начальном этапе (в течение 90 с) оказалось эффективным методом раскрытия сростков и структурного нарушения касситерита. Рефлексы этого минерала на рентгенограммах резко возрастают и по-

сле 90 с обработки достигают значений обособленного минерального состояния.

Раскрытие сростков после центробежного измельчения позволило извлекать из касситеритсодержащего сульфидно-кварцевого техногенного сырья методом обратной флотации порядка 40% касситерита с содержанием Sn 7,5%, что уже удовлетворяет требованиям металлургии. Содержание мышьяка при этом снижается с 17,5 до 5,3%, что очень важно с экологических позиций.

Введение ПАВ в процесс измельчения позволяет управлять дисперсностью частиц, уменьшить аморфизацию и повысить показатели флотации. Эффективным методом интенсификации диспергирования считается введение в процесс измельчения поверхностно-активных веществ ПАВ. В основе полученных технологических решений лежит широкоизвестный в науке эффект Ребиндера, основанный на явлении снижения прочности твердых тел. Действие ПАВ состоит в ослаблении связей поверхностных атомов между собой, снижении уровней поверхностной энергии и энергии образования зародышевых микротрещин, а в итоге — и магистральных трещин разрушения. ПАВ, проникая в устья трещин и адсорбируясь на их поверхности, препятствует смыканию последних.

При применении шаровых мельниц периоды энергетических воздействий на твердые тела чередуются с периодами отдыха, когда трещины успевают сомкнуться. В этом, видимо, и состоит главная причина неэффективности действия ПАВ при диспергировании в шаровых мельницах.

В наших работах при изучении действия ПАВ применялась центробежно-планетарная мельница, в которой создаются высокие частоты механических воздействий (1000 об/мин), способствующие эффективному проникновению ПАВ в трещины. При этом следует учитывать, что величина энергетических воздействий должна быть достаточной для образования микротрещин между зернами минералов. Реализация приведенных условий при подаче в мельницу 50 г/т ксантогената позволяет интенсифицировать измельчение: образование продукта с размерами частиц 0,044 мм из свинцово-цинковой руды стабильно возрастает на 2–4%.

Как уже отмечалось, при тонком измельчении в той или иной мере наблюдается аморфизация структуры, приводящая к гидрофилизации поверхности и нивелированию селективности в сорбции органических веществ различными минералами, что снижает эффект разделимости руды. Поэтому важной задачей является разработка процессов малодефектного или даже бездефектного измельчения при резком сокращении шламообразования. Важную роль играет среда измельчения. Центробежный помол в воздушной среде приводит к значительно большей аморфизации структуры, чем процесс диспергирования в водной среде. Об этом свидетельствуют снижение интенсивности рефлексов и их исчезновение на рентгенограммах. Добавка в процесс измельчения олеиновой кислоты в количестве 5 кг/т приближает картину дифрактограмм к характеристике исходной пробы, что объясняется меньшим дефектообразованием при пластических деформациях структуры в присутствии ПАВ. Вариантом оценки состояния кристалличности могут служить рентгеновские рефлексы серпентина, в наибольшем количестве представленные в руде.

Иллюстрацией эффективности влияния добавок ПАВ служат результаты центробежного измельчения габбро-диоритовой руды Норильского месторождения (рудник «Маяк»). Введение в операцию диспергирования олеиновой кислоты позволило сократить выход частиц с размерами менее 10 мкм до 40%, что открывает возможности существенного повышения показателей обогащения.

В основе описанных процессов лежит известный в физико-химической механике эффект смазки контактирующих точек

и поверхностей. Очередной задачей является также обоснование и подбор оптимальных органических реагентов, отвечающих требованиям решаемых задач.

Таким образом, развитие минерально-сырьевой базы связано с вовлечением в сферу эксплуатации труднообогатимых тонковкрапленных руд и техногенного сырья. Наиболее трудной задачей при этом является раскрытие минеральных сростков, имеющих повышенную прочность. Показано, что измельчение в условиях повышенных энергетических воздействий сопровождается дефектообразованием и аморфизацией структуры повышением гидратированности поверхности, что определяет флотируемость минералов.

Для минеральных объектов с повышенной гидратированностью и, как следствие, с ослабленной флотационной способностью, эффективны процессы обратной флотации с концентрацией этих объектов в невсплывшем камерном продукте руды.

Новые технологические возможности появляются при действии ПАВ при измельчении, когда диспергирование в присутствии ПАВ снижает степень аморфизации и образования тонких частиц при существенном повышении показателей флотационного обогащения.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ

Environmental protection and health

УДК 524

А. С. ГОРШКОВ, *к.т.н., директор, gas342@rambler.ru*
ООО «КБ «БСЛ-Мед», Санкт-Петербург;
О. И. ЕФИМОВ, *к.т.н., профессор, gas342@rambler.ru*
Государственный морской технический университет, Санкт-Петербург;
С. К. ТАРАСЕНКО, *аспирант, gas342@rambler.ru*
Московский институт электроники и математики Научно-исследовательского университета Высшей школы экономики
A. S. GORSHKOV, *Candidate of Engineering sciences, Director, gas342@rambler.ru*
Private Limited Company «KB «BSL–Med», St. — Petersburg
O. I. EFIMOV, *Candidate of Engineering sciences, Professor, gas342@rambler.ru*
State marine technical university, St. — Petersburg
S. K. TARASENKO, *post-graduate student, gas342@rambler.ru*
Moscow Institute of Electronics and mathematics National Research University Height school of economics

СОЗДАНИЕ ВОДНЫХ МОДЕЛЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПРИДАНИЯ ПРИРОДНЫМ ОБЪЕКТАМ ЗАДАННЫХ СВОЙСТВ

Представлен один из вариантов изменения свойств природных объектов (флора, фауна …) путём воздействия на них различными модулированными излучениями.

Ключевые слова: *вода, радиоакустический аналог, безреагентное изменение свойств веществ.*

CREATION OF WATER MODELS OF INFLUENCE FOR GIVING TO NATURAL OBJECTS OF THE GIVEN PROPERTIES

One of options of change of properties of natural objects (flora, fauna …) by impact on them is presented by various modulated radiations

Key words: *water, radio acoustic analog, bezreagentny change of properties of substances*

Любой объект живой и практически все объекты неживой природы содержат воду. Организация построения водородных связей как в молекулах воды, так и между самими молекулами определяет свойства объекта. При воздействии на воду любыми физическими полями структура водородных связей меняется, меняются и свойства объекта в целом [1,2].

А почему бы возможности изменения свойств объекта путём воздействия на содержащуюся в нём воду другой водой с

заданными параметрами и свойствами не использовать в различных отраслях хозяйственной деятельности?

Ведь, в итоге, мы получаем возможность иметь материалы, растения, животных и т.д. с улучшенными существующими и/или принципиально новыми, в зависимости от потребностей, свойствами и характеристиками, снизить затраты на их производство, повысить культуру производства с достаточным упреждением конкурентов, а в отдельных случаях, вообще не имея конкурентов, представлять на рынок новые виды продуктов.

Задача научиться создавать модели воздействия, правильно ими управлять и целенаправленно придавать объекту воздействия заданные новые свойства является несомненно актуальной. Для подтверждения реализуемости процесса переноса информации с объекта-донора на объект воздействия создан аппаратно-программный комплекс (на основе специальных лазеров) с возможностью записи информации, полученной с объектов-доноров, в цифровую базу данных комплекса (разработчик ООО «Веб-Академия методологии и естествознания»).

В качестве образца для создания модели воздействия выбрана вода как вещество, содержащееся практически во всех объектах природы. По этой причине именно вода и водные модели воздействия являются наиболее доступными, практичными и эффективными для записи программ, но при этом эффективность записи и последующего переноса информации напрямую зависят от степени очистки воды.

В качестве объекта воздействия, с целью создания на его основе соответствующей модели, взята водопроводная вода, а также та же вода после очистки её в устройстве серии «ПВВК» (табл. 1), изготовленного в ООО «КБ» «БСЛ-МЕД» (Санкт-Петербург).

Для определения степени влияния очистки при выборе воды как объекта-донора для создания водной модели воздействия проведён специальный эксперимент. Контролируемым параметром выбран параметр pH (кислотно-щелочной показатель). В качестве образцов-доноров использована цифровая информация, записанная для растворов:

- уксусной эссенции (pH=1,2);
- аскорбиновой кислоты (pH=4,4);
- соды пищевой (pH=8,4).

В качестве растворителя использовали водопроводную воду как исходную с pH=6,2 (табл. 1). Объекты воздействия — вода исходная и вода очищенная (pH=7,2).

Время воздействия — 30 мин.

Таблица 1

Изменение свойств водопроводной воды по электрохимической очистки

Показатель, ед. измерения	Вода		Эффект очистки,%	Научно-техническая документация	Единицы сан-эпид. и гигиен. требований, баллы
	Исходная	Очищенная			
Запах, балл	3	1	>70	ГОСТ 3351-74	2
Привкус, балл	3	1	>70	ГОСТ 3351-74	2
Цветность, град.	27,0	7,5	>70	ГОСТ 3351-74	20
Мутность, ЕМФ	4,6	1,2	>70	ГОСТ 3351-74	2,3
pH	6,2	7,2		ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	6–9
Перманганатная окисляемость, мг О/л	6,6	2,0	>60	ПНДФ 14.1:2:4.154-99	5,0
Железо, мг/л	0,46	0,12	>70	ГОСТ Р51309-99	0,3
Медь, мг/л	1,1	0,32	>70	ГОСТ Р51309-99	1,0
Нитраты, мг/л	41,8	15,2	60	ГОСТ Р51309-99	45

Воздействовали цифровой информацией, считанной с помощью названного выше комплекса. Результаты изменений по параметру pH приведены в табл. 2.

Таблица 2

Изменение показателя pH при обработке воды растворами образцов-доноров

Объёкт воздействия	Образцы-доноры		
	Уксусная эссенция	Аскорбиновая кислота	Сода пищевая
Вода водопроводная, pH=6,2	4,6	5,3	7,5
Вода после «ПВВК», pH=7,2	3,6	4,2	8,4

Записи водных моделей, снятые с образцов-доноров, занесены в базу данных комплекса.

Следующий эксперимент проведён с использованием в качестве образцов-доноров уже полученных водных моделей из базы данных комплекса (табл. 2) после обработки:

- уксусной эссенцией (pH=3,6);
- аскорбиновой кислотой (pH=4,2);
- содой пищевой (pH=8,4).

Объекты воздействия те же: вода водопроводная (pH=6,2) и вода после очистки устройством серии «ПВВК» (pH=7,2). Время воздействия 20 мин. Контролируемый параметр — показатель pH (табл. 3).

Таблица 3

Изменение pH воды после вторичной обработки

Объёкт воздействия	Образцы-доноры		
	Водная модель уксусной эссенции	Водная модель аскорбиновой кислоты	Водная модель соды пищевой
Вода водопроводная, pH=6,2	5,8	6,0	6,5
Вода после «ПВВК», pH=7,2	4,5	4,9	7,8

Эффект передачи свойств моделей-доноров на очищенную воду (после «ПВВК») на изменение показателя pH в обоих случаях существенно выше, чем при использовании водопроводной воды.

Проведён эксперимент и по фиксации двух параметров: pH и ОВП (окислительно-восстановительный потенциал). Объект воздействия — вода после обработки в устройстве серии «ПВВК»: pH=8,0, ОВП = –450 мВ. Время воздействия 20 мин.

Образцы-доноры получены с использованием в качестве растворителя воды после очистки её в устройстве серии «ПВВК» (pH=8,0; ОВП= –450 мВ) (табл. 4).

- раствор уксусной эссенции (pH=1,1; ОВП не определён);
- аскорбиновой кислоты (pH=4,2 ОВП= –100 Мв);
- раствор соды пищевой (pH=8,6; ОВП= –230 мВ).

Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Воздействие на воду после ПВВК водными растворами моделей-доноров

Объёкт воздействия	Образцы-доноры		
	Раствор уксусной эссенции	Раствор аскорбиновой кислоты	Раствор соды пищевой
Вода «ПВВК» pH=8,0; ОВП= –450 мВ	pH=3,4; ОВП= –120 мВ	pH=4,5; ОВП= –200 мВ	pH=8,6; ОВП= –350 мВ

Таким образом, зафиксирован факт возможности *безреагентного* переноса информации и создания водных моделей воздействия с записью несущей ими информации в базу данных аппаратно-программного комплекса для дальнейшего использования. При этом степень очистки воды определяет уровень качества считывания и передачи информации с объекта-донора, а также уровень быстроты и степени восприятия информации о полученных водных моделях в базу данных комплекса.

Заслуживает внимания и эксперимент, в котором в качестве образца-донора из цифровой базы данных комплекса использовали программу (мультифрактальный камертон) на основе радиоакустического аналога, снятого с 2%-го водного раствора колхицина (на медицинском бидистилянте). Колхицин — алкалоид, получаемый из корневища крокуса осеннего (Colchium autumnale), часто используется при исследованиях механизмов работы клетки. Воздействовали и мы этим аналогом на воду, обработанную в устройстве серии ПВВК.

Во время эксперимента семена укропа поливались водой, обработанной радиоакустическим аналогом колхицина, а контрольные — водой водопроводной. Под радиоакустическим аналогом подразумевается набор модулированных частот, в результате воздействия которых инициируются фазовые переходы в жидкостях.

В результате исследований показано, что опытный образец (вода после ПВВК) воспринял воздействие информации с образца-донора и продолжает активный рост даже на 43-й день. Контрольный образец прекратил прием информации практически на 24-й день. Это является подтверждением возможности создания и реализуемости водных моделей воздействия применительно к различным целям.

Почему бы подобным способом не начать регулировать рекреацию лесов и борьбу с сорняками (например, борщевиком) и паразитами?

ЛИТЕРАТУРА

1. Рассадкин Ю. П. Вода обыкновенная и необыкновенная. — М.: Галерея СТО, 2008.
2. Слесарев В. И. Химия. Основы химии живого. — СПб: Химиздат, 2000.

REFERENCES

1. Rassadkin Yu. P. Water ordinary and unusual. — M.: Gallery HUNDRED, 2008.
2. Slesarev V. I. Chemistry. Fundamentals of chemistry of the live: The textbook for higher education institutions. — SPb: Himizdat, 2000.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Emergency situations and security

УДК 574: 523.4

В.И. ГУТКИН, *д.б.н., профессор*, *maneb@mail.ru;*
Л.В. РОГАЛЕВА, *к.т.н., вице-президент, maneb@mail.ru*
МАНЭБ, Санкт-Петербург
V.I. GUTKIN, *Doctor of biological sciences, Professor, maneb@mail.ru;*
L.V. ROGALEVA, *Candidate of Engineering sciences, maneb@mail.ru*
IAEMNPS, Saint-Petersburg

ВЛИЯНИЕ ФЕНОЛА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Рассмотрено действие фенола и его соединений на организм человека, объекты растительного и животного миров. Показаны источники возникновения фенолов, их распространения в водных, воздушных средах и почвах. Предложены мероприятия по обеспечению безопасности при работе и контактировании с фенольными соединениями.

Ключевые слова: *фенольные соединения, биогенные и техногенные фенолы, биохимическое и химическое окисление, токсичность, патологические изменения.*

INFLUENCE OF PHENOL AND ITS DERIVATIVES ON A HUMAN BODY

Effect of phenol and its compounds on a human body, objects of flora and fauna is considered. Sources of origination of phenols, their spreading in water, air and soils are shown. Measures for safety during the work and contacting with phenol compounds are offered.

Key words: *phenol compounds, biogenic and technogenic phenols, biochemical and chemical oxidation, toxicity, pathological changes.*

Фенольные соединения — один из наиболее распространенных и многочисленных классов природных соединений, обладающих биологической активностью. Они представляют собой производные бензола с одной или несколькими гидроксильными группами.

Источником биогенных фенолов служит растительный и животный мир при ведущей роли растительного. Техногенные фенолы являются продуктами:

- переработки органических природных ископаемых (торфа, каменного угля, окисленного угля, сапропелей, нефтей и нефтепродуктов), растительного сырья;
- промышленного синтеза.

Биогенные и техногенные фенолы могут быть одной химической природы и, следовательно, способны как выполнять одну и ту же геобиоэкологическую роль, так и отличаться друг от друга. Те фенольные соединения, которые не встречаются в природе, относятся к ксенобиотикам и представляют наибольшую опасность вследствие отсутствия в естественных условиях механизма обезвреживания этих веществ.

Биогенные фенолы поступают в окружающую среду в результате жизнедеятельности растительных и животных организ-

мов, а также при постнатальном разложении растительных и животных остатков. На количество и состав продуцируемых фенолов оказывают существенное влияние видовая принадлежность, возраст, характер питание, пораженность вредителями и болезнями.

Растительные фенолы отличаются чрезвычайным многообразием. Среди них имеются мономерные фенолы (одно-, двух- и полиатомные, одно-, двух- и полиядерные, с насыщенными и ненасыщенными боковыми цепочками, карбо — и гетероциклами и разнообразными функциональными группами), олигомерные, содержащие остатки от двух до десяти мономерных фенолов, и полимерные, включающие десятки, сотни и тысячи остатков фенолов и других мономерных веществ (например, амино- и оксикарбоновых кислот, углеводов, гетероциклов и т. д.).

Среди полимеров находятся такие соединения, как лигнины, дубильные вещества, меланины, а также гуминовые и фульвокислоты. Гуминовые кислоты и фульвокислоты имеют сложный генезис и обязаны своим происхождением, согласно современным представлениям, как растениям, так и микроорганизмам.

Часто фенольные вещества являются полифункциональными и, помимо фенольного гидроксила, содержат одну или несколько других функциональных групп. Полифункциональность этих соединений приводит к их высокой активности и многообразию химических превращений.

Фенольные вещества характеризуются многообразием биологической активности и многоплановостью биосферных функций. Среди биосферных функций фенолов важнейшая — физиологическая. Они регулируют прорастание семян, рост и развитие растений, окраску цветков и плодов, участвуют в репродукции [6], выполняют защитную роль при повреждении растений.

Исключительно велика роль фенолов в животном организме. Аминокислоты, содержащие фенольный гидроксил, входят в структуру белков. Витамины (Е, К и его аналоги, Р), гормоны, коферменты, антиоксиданты, медиаторы, антибиотики, стероиды обеспечивают жизненные процессы.

Природные флавоноиды — источники желчегонных, противовоспалительных, антисклеротических, противоопухолевых и других препаратов.

Однако следует иметь в виду, что одни фенолы находятся на месте их образования (автохтонные), другие (аллохтонные) привносятся извне, главным образом, с паводковыми и грунтовыми водами или с воздушными потоками. Поэтому в том или ином геобиоценозе могут находиться фенолы, которые по количеству и по составу являются не характерными для этой природной системы. Наиболее активными донорами большого количества фенолов с ярко выраженной кислотной функцией являются верховые болота, так как растительность этих болот, главным образом мхи и лишайники, содержит большие количества подвижных низкомолекулярных фенолокислот, катехинов и флавонов [5].

Активными акцепторами аллофенолов являются пойменные и низинные почвы, которые очень широко распространены на территории любого нефтегазового региона. На поглощающую активность почв значительное влияние оказывает механический состав почвы и содержание в них органического вещества. Тяжелый механический состав повышает сорбционную активность почв. Почвы, богатые органическим веществом, как правило, также более активные адсорбенты.

Таким образом, посредством и, в меньшей мере, воздушных потоков осуществляется перераспределение фенолов в природной среде, а также между биосферой и техносферой.

Значительный интерес как источник загрязнения геобиоценозов, в том числе фенольного, представляет нефть. Было установлено присутствие в нефтях Западной Сибири фенола, крезолов и других фенольных производных. Оказалось, что индивидуаль-

ный состав фенолов во всех исследованных нефтях одинаков, несмотря на различия нефтей в возрасте и генезисе, но групповой состав фенолов варьирует достаточно широко.

Распределение фенолов во фракциях нефти неоднородно. Обычно с повышением температуры кипения количество фенолов возрастает, однако эта зависимость иногда не соблюдается. Фенолы вместе с карбоновыми кислотами содержатся в кислой фракции высоковязких нефтей [8].

Фенолы являются одним из наиболее распространенных загрязнений, поступающих в поверхностные воды со стоками предприятий нефтеперерабатывающей, сланцеперерабатывающей, лесохимической, коксохимической, анилинокрасочной отраслей промышленности и др. В сточных водах этих предприятий содержание фенолов может превосходить 10–20 г/дм^3 при весьма разнообразных сочетаниях.

В поверхностных водах фенолы могут находиться в растворенном состоянии Фенолы в водах могут вступать в реакции конденсации и полимеризации, образуя сложные гумусоподобные и другие довольно устойчивые соединения. В условиях природных водоемов процессы адсорбции фенолов донными отложениями и взвесями они играют незначительную роль.

В незагрязненных или слабозагрязненных речных водах содержание фенолов обычно не превышает 20 мкг/дм^3. Превышение естественного фона по фенолу может служить указанием на загрязнение водоемов.

Фенолы могут подвергаться биохимическому и химическому окислению. Простые фенолы подвержены, главным образом, биохимическому окислению. При концентрации более 1 мг/дм^3 разрушение фенолов протекает достаточно быстро: убыль фенолов составляет 50–75% за трое суток, при концентрации несколько десятков микрограммов в 1 дм^3 этот процесс замедляется, и убыль за то же время составляет 10–15%. Многоатомные фенолы разрушаются за счет химического окисления.

Концентрация фенолов в поверхностных водах подвержена сезонным изменениям. В летний период содержание фенолов падает, так как с ростом температуры увеличивается скорость распада. Сброс фенольных вод в водоемы и водотоки резко ухудшает их общее санитарное состояние, оказывая влияние на живые организмы не только своей токсичностью, но и значительным изменением режима существования биогенных элементов и растворенных газов (кислорода, углекислого газа).

В результате хлорирования воды, содержащей фенолы, образуются устойчивые соединения хлорфенолов, малейшие следы которых (0,1 мкг/дм^3) придают воде характерный привкус. В токсикологическом и органолептическом отношении фенолы неравноценны. Летучие с паром фенолы более токсичны и обладают более интенсивным запахом при хлорировании. Наиболее резкие запахи дают простой фенол и крезолы.

Соединения этого ряда обладают токсическим действием, вызывающим ряд патологических изменений в организме [1–4, 6–8].

Главное применение фенола — синтез ароматических соединений, в том числе салициловой и пикриновой кислот. Наибольшее количество фенола используется в производстве фенопластов, а также изделий из асбеста, лекарств, бакелита, кокса, взрывчатых веществ, удобрений, светильного газа, ламповой сажи, красок, растворителей для них, консервантов для пропитки древесины и т.п. Фенол находит широкое применение в нефтяной, кожевенной, бумажной отраслях промышленности, в производстве мыла, игрушек, красителей, при дублении кож и в сельском хозяйстве.

В организмах человека и животных фенол образуется из аминокислоты тирозина. В толстом кишечнике микробы разрушают боковую цепь аминокислоты, постепенно укорачивая ее. Однако механизм и пути распада аминокислот в кишечнике не достаточно выяснены. Образовавшиеся в кишечнике под действием бактерий ядовитые продукты распада тирозина после всасывания обезвреживаются

в печени, в которую оттекающая от кишечника кровь попадает через систему воротной вены.

Токсическое действие фенола обусловлено концентрацией «свободного» фенола в крови. При попадании в организм токсической дозы фенола последний часто оказывает действие преимущественно на центры высшей нервной деятельности, что приводит к внезапному коллапсу. Человек ощущает сильное жжение во рту и горле и сильные боли в верхней части желудка. Обычно бледнеет и покрывается холодным потом лицо. Зрачки могут быть сужены или расширены, часто отмечается цианоз. Пульс обычно нитевидный и медленный, но в некоторых случаях он учащен.

На ранних стадиях интоксикации дыхание бывает учащенным, но затем оно замедляется и становится менее глубоким. Температура тела может быть как выше, так и ниже нормальной. В некоторых случаях наблюдаются судороги отдельных мышц лица или конечностей, а также тремор и клонические судороги, но эти симптомы никогда не бывают четко выраженными. Как отмечалось выше, коллапс может последовать через несколько минут после проглатывания фенола. Смерть обычно вызывается остановкой дыхания. При пероральном попадании доза в 1 г смертельна для человека. Приблизительно каждый второй из описанных случаев острой интоксикации фенолом оканчивается смертельным исходом.

У животных наблюдаются точно такие же признаки острой интоксикации, независимо от того, каким способом было введено это соединение. Основное действие вещество оказывает на двигательные центры спинного мозга, что приводит к тремору и тяжелым судорогам. Характер патологических изменений, вызываемых фенолом, изменяется в зависимости от способа попадания в организм, концентрации, типа примененного препарата фенола и длительности воздействия.

Профессиональное воздействие на людей имеет место при случайном попадании фенола на неповрежденную кожу или вдыхании его паров. Несчастные случаи со смертельным исходом чаше всего имели место в предшествующее время, чем в последние годы. В промышленности время от времени случаются интоксикации в результате аварий, но чаще они случаются в быту.

Тяжелые случаи характеризуются системными нарушениями: раздражение дыхательных путей, расстройство пищеварения, в том числе рвота по утрам, затрудненное глотание, усиленное слюнотечение, понос, потеря аппетита, общая и мышечная слабость, кожный зуд, нервными расстройствами, потливость, головная боль, обмороки, головокружение, раздражительность, бессонница, психические расстройства, почечные заболевания. Возможно появление сыпи на коже. Если печень и почки сильно поражены, то прогнозируется тяжелый исход.

Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности должны включать:

- детальный инструктаж лиц, занятых в производстве, обработке, хранении и транспортировке фенола;
- эффективную вентиляцию;
- соблюдение правил удаления фенольных отходов с целью предотвращения возможного загрязнения воздуха, рек и подземных вод;
- специальные меры предосторожности при очистке нефтяных танков (применение соответствующих приспособлений, подача сжатого воздуха, использование противогаза, сапог, резинового фартука и перчаток, контроль со стороны «страхующего», находящегося у выхода из танка);
- постоянный надзор со стороны гигиениста или врача с целью выявления признаков и симптомов острой и хронической (локальной или системной) интоксикаций;
- пожарную профилактику: гасить загоревшийся фенол следует водой, диоксидом углерода или сухими химическими огнетушащими агентами;
- определение концентрации фенола в атмосфере.

Лечение. Необходимо быстро удалить фенол, попавший на незащищенную кожу, что лучше всего сделать обильным промыванием загрязненного места водой. После нахождения в течение нескольких минут под душем обеззараживание продолжают путем повторных обработок кожи полиэтиленгликолем-300 с помощью тампона или распылителя до момента, пока не минует опасность коллапса. Если пораженная область находится под одеждой, последнюю следует снимать под душем.

Ожоги, вызванные фенолом, закрывают неплотной белой чистой повязкой. Не следует применять при обработке таких ожогов в момент оказания первой помощи кремы, порошки или мази.

Лечение должно включать соблюдение покоя, удаление отмерших тканей, промывание и назначение антибиотиков и витаминов. При попадании фенола в глаза необходимо обильное промывание водой в течение не менее 15 мин. При любых самых незначительных повреждениях глаз следует обратиться к врачу-офтальмологу.

При пероральном попадании фенола также необходимо действовать быстро. Если пациент в сознании, необходимо дать ему принять 15–30 мл касторового или другого растительного масла (не использовать спирт), а затем вызвать рвоту. После повторной рвоты или промывания желудка можно назначить перорально 15–50 мл касторового или другого растительного масла. Растительные масла замедляют всасывание фенола и уменьшают местное поражение. Лечение хронической интоксикации фенолом является симптоматическим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков В. Г. Влияние вредных ядовитых веществ на организм человека. — М.: МЛТИ, 1981.
2. Борщева З. Н. Новые факторы в патогенезе некоторых заболеваний у рабочих сульфатцеллюлозного производства / В кн. Гигиена, медицинское обслуживание трудящихся и санитарная охрана внешней среды при производстве целлюлозы. — Л., 1968.
3. Бурцев А. М. Заболеваемость рабочих целлюлозно-бумажной промышленности и пути ее снижения. — Рязань: РМИ,1965.
4. Бурцев А. М. Условия труда, заболеваемость и мероприятия по ее снижению у рабочих целлюлозно-бумажной промышленности. — М: Медицина, 1968.
5. Доброхотов В. В. Токсикологическая характеристика химических веществ. — Рязань, 1974.
6. Минаева В. Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. — Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1978.
7. Нагорный П. А. Промышленная токсикология фенолформаль-дегидов. — Киев, 1981.
8. Саноцкий И. В. Критерии вредности в гигиене и токсикологии. — М: Медицина, 1975.

REFERENCES

1. Biryukov V. G. *Vliyanie vrednykh yadovitykh veschestv na organism cheloveka* [Influence of harmful toxic agents on a human body]. Moscow, MLTI, 1981.
2. Borscheva Z. N. New factors of pathogenesis of some diseases with workers of sulfate-cellulose manufacture. *Gigiena, meditsinskoe obsluzhivanie trudyaschikhsya I sanitarnaya okhrana vneshney sredy pri proizvodstve tsellulozy* [Hygiene, medical care for workers and sanitary protection of environment at cellulose manufacture]. Leningrad, 1968.
3. Burtsev A. M. *Zabolevaemost' rabochikh tsellulozno-bumazhnoy promyshlennosty I puti eyo snizheniya* [Morbidity of workers of pulp and paper industry and ways of its decrease]. Ryazan', PMI, 1965.
4. Burtsev A. M. Conditions of work, morbidity and measures for its decrease for workers of pulp and paper industry. Moscow, *Meditsina* [Medicine], 1968.
5. Dobrokhotov V. V. *Toksikologicheskaya kharakteristika khimicheskikh veschestv* [Toxicological characteristic of chemicals]. Ryazan', 1974.
6. Minaeva V. G. *Flavonoidy v ontogeneze rasteniy I ikh prakticheskoe ispol'zovanie* [Flavonoids in ontogenesis of plants and their practical use]. Novosibirsk: Nauka. Sibirskoe otdelenie, 1978.
7. Nagorny P. A. *Promyshlennaya toksikologiya fenolformal'degidov* [Industrial toxicology of fenolformaldegid]. Kiev, 1981.
8. Sanotsky I. V. *Kriterii vrednosty v gigiene I toksikologii* [Criterion of harm in hygiene and toxicology]. Moscow, Meditsina Publ., 1975.

УДК 335.58

М. Н. ТИХОНОВ, *ведущий специалист, M2Bog1@yandex.ru*
Межотраслевой экспертно-сертификационный, научно-технический и контрольный центр ядерной и радиационной безопасности (РЭС-центр), Санкт-Петербург;
М.М. БОГОСЛОВСКИЙ, *д.б.н., профессор, M2BOG1@yandex.ru*
Невский институт управления и дизайна, Санкт-Петербург
M. N. TICHONOV, *Lead specialist, M2Bog1@yandex.ru*
RES-Center, Saint Petersburg;
M. M. BOGOSLOVSKY, *Doctor of Biological Sciences, Professor, M2Bog1@yandex.ru*
Nevsky Institute of Management and Design, Saint Petersburg

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ТЕРРОРИЗМ — НОВАЯ УНИКАЛЬНАЯ УГРОЗА В СОВРЕМЕННОМ ЭНЕРГО-ИНФОРМАЦИОННОМ МИРЕ

По материалам открытой отечественной и зарубежной печати дан обзор современного состояния проблемы электромагнитного терроризма. Рассмотрены наиболее значимые концепции применения этих средств, приведены имевшие место факты электромагнитного терроризма, а также соответственные меры противодействия и защиты.

Ключевые слова: *информационные технологии, информационное пространство, информатизация глобальных систем, информационная безопасность, информационное оружие, электромагнитное оружие, электромагнитный терроризм, меры противодействия и защиты.*

ELECTROMAGNETIC TERRORISM — A NEW AND UNIQUE THREAT IN THE MODERN INFORMATION WORLD

On materials of an open Russian and foreign press the review of a current state of a problem of electromagnetic terrorism is given. The most significant concepts of application of these means are considered, the facts of electromagnetic terrorism taking place, and also corresponding measures of counteraction and protection are given.

Key words: *information technologies, information space, informatization of global systems, information security, information weapon, electromagnetic weapon, electromagnetic terrorism, measures of counteraction and protection.*

Информационные технологии всё более широко используются в различных сферах деятельности и обеспечения безопасности жизни. Объекты электроэнергетики и информационно-коммуникационных технологий являются мощными источниками электромагнитных излучений, пронизывающих всё прилегающее к ним пространство. Электромагнитная среда и формирующие её электромагнитные эффекты непрерывно усложняются: повышается интенсивность электромагнитных полей, расширяется частотный диапазон, что увеличивает спектр опасностей, вызванных неадекватно функционирующими системами и оборудованием. Многие традиционные информационные технологии, которые на определённом этапе своего развития были не восприимчивы к электромагнитным волнам, при усложнении электромагнитной обстановки и роста уровня возмущений стали чувствительны к ним. Сегодня сами объекты подвергаются преднамеренному воздействию мощных внешних электромагнитных излучений со стороны террористов.

Электромагнитный терроризм с его уникальными возможностями в качестве мощного средства деструктивного воздействия на инфраструктуры современного мира является сейчас предметом всё возрастающей обеспокоенности мирового сообщества. Ещё 15–20 лет назад эти проблемы волновали лишь узкий круг специалистов [1, 2]. В современных условиях глобализации и тотальной информативности угроза преднамеренного электромагнитного воздействия на электроэнергетические и информационные системы по своим последствиям может быть сопоставима с террористической атакой.

В настоящее время трудно назвать область производственной или бытовой деятельности людей, в которой не использовались бы ЭВМ. Автоматизированные системы управления (АСУ), оперативные системы представления данных, информационно-справочные системы с неограниченно большим количеством справочно-библиографической информации, АСУ финансово-хозяйственной деятельности предприятий, социально-гигиенические и медико-экологические мониторинги, базы и банки данных и знаний, автоматические системы сбора и передачи данных, компьютерные сети, банковские и географические информационные системы — вот далеко не полный перечень реалий всемирно-исторической значимости ЭВМ и новых информационно-коммуникационных технологий. Компьютер стал привычным явлением не только в офисах и научных лабораториях, но и в школах, больницах, жилых домах. Персональный компьютер, благодаря значительному прогрессу в данной области, для многих теперь просто обыденность.

Формирование и развитие современных глобальных систем определяется процессами и технологиями интенсивной информатизации, среди которых доминирующими являются процессы интеллектуализации, то есть процессы оснащения систем средствами интеграции знаний, в том числе интеллектуальными технологиями. По глубине и широте проникновения в другие отрасли знаний интернет-технологии занимают сегодня одно из ведущих мест в информационном мире. Постепенно охватывающая все стороны общественной жизни Сеть Интернет, пользователями которой в мире уже в начале 2014 г. являлось 2,7 млрд. чел., — одна из самых глобальных структур на Земле и наиболее яркое проявление глобализации и информатизации социально-экономических процессов.

Радиоэлектронная аппаратура и связанные с ней электронные и информационно-коммуникационные виды деятельности представляют собой сложную искусственную среду, в которой люди действуют целенаправленно и осмысленно. Интеллектуализация определяет структуру глобальной системы, конфигурацию её функций, увеличение числа взаимосвязанных и взаимозависимых факторов, усиление информационного взаимодействия компонент единой системы «человек — общество — природа» на различных уровнях детализации (от макро до микропроцессов).

С увеличением количества пользователей и доли интернет-услуг в мировой экономике Всемирная сеть начинает оказывать существенное влияние на сложившиеся территориально-общественные системы, включая как экономику, так и общество в целом. Возник целый спектр телекоммуникационных технологий, зачастую опасных для человечества с непредсказуемыми последствиями. Ошибки в работе и сбои электронного оборудования могут вести к опасным ситуациям и риску нанесения вреда здоровью людей, оборудованию и окружающей среде.

Тенденция всё расширяющегося применения микропроцессорных устройств релейной защиты, непосредственно управляющих энергетическим оборудованием, с одной стороны, и увеличение плотности элементов в микрочипах при снижении их устойчивости к внешним электромагнитным воздействиям — с другой, на фоне про-

гресса в области создания мощных средств дистанционного деструктивного электромагнитного воздействия образуют весьма опасный фактор для государственной и военной инфраструктур. Зависимость нашей цивилизации от электроники, компьютеров, микропроцессоров стала столь сильной, что сегодня беспечность в сфере защиты этих систем может обернуться серьёзными последствиями.

В процессе усиления зависимости общества от информационной техники и телекоммуникаций возникло информационное оружие как реальное средство настоящих и будущих конфликтов. В последнее время повысилось внимание к проблеме электромагнитного терроризма (ЭМТ), под которым подразумевается намеренное генерирование электромагнитной энергии, которая в виде шума или сигналов внедряется в электрические и/или радиоэлектронные системы для террористических и других преступных целей, приводя к разрушению или повреждению этих систем. Опасность такого рода воздействий состоит в том, что они не отличаются от коммутационных помех или наводок, вызванных воздействием молний и сбоями в работе электронного оборудования в результате нарушения электромагнитной совместимости (ЭМС) и безопасности. До настоящего времени в качестве их источников рассматривались явления природного (грозовые разряды, радиоволны, генерируемые космическими источниками — Солнцем и Галактикой — при некоторых процессах, наблюдающихся в атмосфере Земли, при возбуждении колебаний в ионосфере Земли, электромагнитные излучения, вызванные движениями тектонических плит) и техногенного характера (индустриальные помехи, побочные электромагнитные излучения и наводки от смежного оборудования), а также электромагнитный импульс ядерного взрыва.

Первые теоретические идеи о возможности создания неядерных ударно — волновых излучателей (УВИ) сверхмощных электромагнитных импульсов были высказаны в начале 50-х годов прошлого столетия академиком А. Сахаровым во время исследований реакций ядерного синтеза [3]. Уже в 1960-е годы не только учёным, но и политикам стало понятно, что такого рода источники сверхмощных ЭМИ могут стать основой для создания нового вида оружия.

Для создания нового оружия на основе чисто теоретических разработок потребовалось время.

Советским ученым А. Б. Прищепенко были сформулированы общие принципы боевого применения электромагнитных боеприпасов [5]. Принцип действия УВИ заключается в формировании мощного импульса излучения в момент резкого сжатия электромагнитного резонатора.

Специальный источник, даже маломощный, инициирует в резонаторе стоячую электромагнитную волну. Её можно либо поддерживать во времени, либо создавать за несколько мгновений до взрыва. Взрыв обычного взрывчатого вещества мгновенно сжимает резонатор (либо равномерно по всей боковой поверхности, либо с торца). Электромагнитное поле не может выйти за пределы резонатора и резко сжимается и, как следствие, повышается частота его колебаний. При этом часть энергии взрыва переходит в энергию электромагнитных колебаний.

По сравнению с первоначальной энергетическая мощность возрастает во много тысяч раз. В этот момент с помощью пиропатрона разрушают один из торцов резонатора, и стоячая волна превращается в бегущую, развивая при этом огромную импульсную мощность. По опубликованным данным, продолжительность этого импульса составляет десятки или сотни микросекунд, а амплитудные значения возникающего тока достигают десятков миллионов ампер. Для сравнения при грозовом разряде сила тока в молнии обычно не превышает 20–30 кА и лишь в очень редких случаях может достигать 100 кА.

Сегодня интенсивные исследования в области ЭМО проводятся в США, Англии, Германии, России, Китае, Индии и других странах. В США такие исследования возглавляют самые большие компании военно-промышленного комплекса (TWR, Raytheon, Lockheed Martin, Los Alamos National Laboratory, Air Force Research Laboratory on Kirtland Air Force Base, New Mexico), а также многие гражданские организации и университеты. В Германии уже в течение многих лет работы в этой области возглавляет компания Rheinmetall Weapons and Munitions.

Сегодня разработкой электромагнитного оружия занимаются активно шведы, англичане, американцы и китайцы. Опасность заключается в том, что электромагнитное излучение не имеет ни цвета, ни запаха, оно никак не ощущается человеком. Выход из строя электронной системы управления самолётом, телефонной станцией или линией электропередач становится трагедией, поскольку люди остаются слепыми и беззащитными. Нужно создавать электронику, которая была бы чувствительна к такому оружию, позволила бы определять его наличие [7].

Для создания мощного направленного пучка электронов, сжигающего все электронные и электрические цепи на своём пути, сегодня уже не нужны устройства взрывного типа. В качестве излучателей используются простейшие, обладающие наибольшей способностью деструктивного электромагнитного воздействия, устройства: радиус действия — до1000 м; частота следования импульсов — 1 кГц и более; угловая расходимость — 5–10 рад.

Современная электронная аппаратура может генерировать направленные пучки энергии, соизмеримые по мощности с взрывом Е-бомбы. Технические средства силового деструктивного воздействия (ТС СДВ) являются, по существу, электромагнитным оружием (ЭМО), которое способно дистанционно и без лишнего шума поражать любую незащищённую систему безопасности.

Новым видом угрозы, приводящей к уничтожению, искажению и блокированию информации в средствах и системах информатизации, могут стать преднамеренные силовые электрические и электромагнитные воздействия, осуществляемые целенаправленно по цепям электропитания, линиям связи, металлоконструкциям и по эфиру. В качестве этих источников следует рассматривать генераторы сверхкоротких электромагнитных импульсов (ГСКИ), производимые для нужд медицины, науки и пр. На сегодняшний день, благодаря развитию полупроводниковых технологий, в этих устройствах высокая мощность (пиковые значения аналогичны по поражающим параметрам ЭМИ ЯО) и малое потребление энергии сочетаются с малогабаритностью исполнения, позволяющей беспрепятственно доставлять их к местам применения. В открытой печати и в Интернете можно найти как описание таких генераторов, так и публикации, подтверждающие высокую деструктивность их воздействий на аппаратуру и оборудование различного назначения.

Рассматривая ГСКИ как средства электромагнитного нападения, отметим ряд особенностей, дающих им определённое преимущество перед традиционными средствами, а именно:

- дистанционное воздействие на объекты атак, позволяющее эффективно применять ГСКИ из-за пределов контролируемых зон объектов;
- маскирование электромагнитной атаки под электромагнитные помехи;
- отсутствие явных демаскирующих признаков наличия средств электромагнитного нападения;
- возможность поэлементной доставки средств нападения с их последующей сборкой в непосредственной близости от объекта атаки;
- отсутствие в действующем законодательстве юридической основы, предусматривающей ответственность за проведение электромагнитных атак.

Основными каналами СДВ на электронную аппаратуру являются сети электропитания всех классов напряжения, контрольные кабели и проводные линии связи, эфир. На них деструктивное воздействие может быть очень сильным и одновременно скрытным. Наиболее опасными для интегрированных систем безопасности являются беспроводные ТС СДВ, деструктивное действие которых может осуществляться с неохраняемой территории.

Наиболее удобными в применении и наиболее продвинутыми в исследованиях являются высокочастотные электромагнитные средства СДВ, в том числе магнетроны, клистроны, гиротроны, лазеры на свободных электронах, плазменно-лучевые генераторы, а также виркаторы, которые хотя и имеют низкий КПД (единицы процентов), но легче всего перестраиваются по частоте. Плазменно-лучевые генераторы являются широкополосными, а особенностью гиротронов является то, что они работают в миллиметровом диапазоне с высоким КПД (десятки процентов).

Наиболее скрытым и эффективным является канал СДВ по эфиру с использованием мощного коротковолнового ЭМИ. В этом случае возможно реализовать достаточно компактные электромагнитные ТС СДВ, размещаемые за пределами объекта атаки и на достаточном для маскировки атаки удаления от коммуникаций.

СДВ, реализуемые по проводным и беспроводным каналам, а также по сетям питания, в настоящее время являются серьёзным оружием против систем защиты объектов, в частности, интегрированных систем безопасности и защищённых помещений. Это оружие оправдывает свое название “электромагнитной бомбы” и по эффективности воздействия является более грозным, чем программное разрушающее оружие для компьютерных сетей. Существенно повышает скрытность электромагнитного нападения то обстоятельство, что анализ повреждений в уничтоженном оборудовании не позволяет однозначно идентифицировать причину возникновения повреждения, так как причиной может быть СДВ как преднамеренное (нападение), так и непреднамеренное (например, индукция от молнии). Это обстоятельство позволяет злоумышленнику успешно использовать эту технологию неоднократно. Современные технологии делают ТС СДВ всё более перспективными для применения и требуют к себе большего внимания, в первую очередь, со стороны служб безопасности и разработчиков систем защиты [8,30,32].

Деструктивные изменения в мире электромагнитного воздействия привели к ситуации, с которой разработчики систем ранее не сталкивались. Растущее присутствие преднамеренных излучателей, расположенных по всему миру, — существенный вызов вооруженным силам любых стран.

Электромагнитное оружие (ЭМО) — это оружие, в котором в качестве поражающего фактора используется мощный импульсный поток радиочастотного электромагнитного излучения. При воздействии такого излучения на электронное средство в его цепях наводятся токи, вызывающие временное или стойкое повреждение полупроводниковых элементов. Основой ЭМО могут служить, как сказано выше, мощные источники электромагнитной энергии, взрывомагнитные генераторы и излучатели, способные концентрировать эту энергию в узком телесном угле и с малым разбросом частот в спектре формируемого излучения (виркаторы, гиротроны, магнетроны др.). Сравнительно малые габариты источника энергии и излучателя делают возможным создание электромагнитных боеприпасов в виде боевых частей ракет и даже артиллерийских снарядов [9]. Таким образом, ЭМО — это вид оружия, представляющий значительную угрозу и не требующий для создания труднодоступных материалов и сверхсложных лабораторий. Это оружие, способное вывести из строя электронику в большом радиусе от точки применения, с полным правом относится к разряду стратегических.

ЭМО и ЭМТ объективно обусловлены бурным развитием на рубеже тысячелетий уникальных возможностей электроники в двух направлениях. Во-первых, это микроэлектроника, на базе которой строятся системы наведения, прицеливания, коммуникации. Эти устройства становятся всё миниатюрнее и более чувствительными, а токи и напряжения, которые используются в этих устройствах, измеряются тысячными долями вольта или ампера. Системы управления, связи, сбора и обработки данных проникли во все области нашей жизни, и мы все критически от них зависим.

Во-вторых, быстро развивается электроника больших мощностей. Здесь генерируются электрические импульсы в миллионы ампер, электромагнитные поля мощностью в миллиарды ватт. Мощность целой электростанции может быть заключена в устройстве, как правило, мобильном и небольшом, — это может быть обыкновенный бытовой чемоданчик.

Одним из первых образцов ЭМО, который был продемонстрирован ещё в конце 50-х годов в Лос-Аламосской национальной лаборатории США, является генератор с взрывным сжатием магнитного поля [10]. В дальнейшем было разработано и испытано множество модификаций такого генератора, развивавших энергию воздействия в десятки мегаджоулей, причём уровень пиковой мощности достигал десятков тераватт, а производимый генератором ток в 10–1000 раз превышал ток, порождаемый разрядом молнии [11]. В настоящее время некоторые из этих образцов уже приняты на вооружение и прошли успешную проверку в Персидском заливе и Югославии.

Актуальность проблемы защиты от электромагнитного СДВ возрастает ещё и потому, что в настоящее время некоторые исследовательские работы закончились разработкой опытных образцов информационного оружия [8].

Последствия ЭМТ по своим масштабам могут превзойти любые другие способы запугивания общества. Так, представляет интерес американский образец оружия данного класса под условным названием MPS-II, который представляет собой генератор высокомощного СВЧ-излучения, использующий зеркальную антенну диаметром 3 м. Данный образец развивает импульсную мощность около 1 ГВт (напряжение 265 кВ, ток 3,5 кА) и обладает значительными возможностями ведения информационной войны. В руководстве по его применению и техническому обслуживанию определена основная его характеристика: зона поражения 800 м от устройства в секторе 24 град [12]. Важно отметить, что лицам с электронными стимуляторами сердца доступ к установке запрещён. Используя данную установку, можно эффективно стирать не только кредитные карточки, но и записи на магнитных носителях.

Использование новых технологий, в частности, фазированных антенных решёток, позволяет осуществить СДВ сразу на несколько целей. Примером может служить система GEM2, разработанная по заказу фирмы Boeing южно-африканской фирмой PCI, которая состоит из 144 твердотельных излучателей импульсов длительностью менее 1 нс при суммарной мощности 1 ГВт. Данная система может устанавливаться на подвижных объектах.

Рассмотренные примеры свидетельствуют о широких возможностях и высокой эффективности нового информационного оружия, что необходимо учитывать при защите информации, тем более, что во время войны в Персидском заливе уже было зафиксировано боевое применение подобного оружия в ракетном варианте [31].

К реальным предпосылкам, способствующим возникновению электромагнитного терроризма (ЭМТ), относятся широкомасштабное развитие элементной базы силовой микроэлектроники; использование беспроводных каналов передачи информации; насыщение оборудования микропро-

цессорными средствами; появление новых энергоёмких накопителей энергии.

ЭМТ базируется на использовании специальных электронных (электротехнических) устройств с целью создания мощных электронных импульсов, влияющих на уязвимые элементы электронной аппаратуры разнообразного назначения (от компьютеров до систем связи) с целью выведения их из строя. Объектами ЭМТ являются электротехнические и радиоэлектронные средства государственных инфраструктур и федеральных органов власти [30,31]. Государственные учреждения расположены, как правило, в черте городской застройки. Это создаёт благоприятные условия для скрытного электромагнитного воздействия на эти объекты с небольших расстояний с проезжей части прилегающих улиц.

Размещаемые в незащищённых зданиях, использующие общегородскую систему электроснабжения и незащищённые информационные и охранные системы государственных учреждений, наиболее уязвимы. Их системы могут рассматриваться в качестве потенциального объекта воздействия при актах ЭМТ. Научно-технологический прогресс имеет непредсказуемые последствия в виде растущей уязвимости инфраструктурных систем [32]. Например, оптоволоконные кабели позволяют телефонным компаниям осуществлять по одной линии десятки тысяч разговоров, что несколько лет назад требовало использования тысяч отдельных кабелей. В результате мы имеем большую эффективность, лучший сервис и более низкие расходы. К сожалению, есть и теневая сторона. Обрыв обычного кабеля был досадным происшествием. Обрыв же оптоволоконного кабеля может вызвать катастрофическую цепь событий. Как видим, прогресс может вести к значительному инфраструктурному эффекту, но следующее одновременное снижение аварийного резерва превращает инфраструктуру в привлекательную цель терроризма.

В настоящее время общественности широко известны факты использования технических средств ЭМТ. Так, например, при захвате дагестанского города Кизляр банда чеченского террориста Радуева использовала устройство, излучающее электромагнитные волны и так называемый “джеммер”, которые блокировали милицейскую радиосвязь. В Москве в марте 1995 г. с помощью относительно несложного устройства, изготовленного в кустарных условиях, преступнику удалось вывести из строя охранную сигнализацию двух магазинов. Террористы Ирландской республиканской армии использовали системы электронного воздействия для вывода из строя банковских компьютеров Лондона. Террористические акты с применением ЭМО использовались в ходе боевых действий в Югославии.

В отличие от ядерного, химического, биологического терроризма электромагнитное воздействие не оставляет следов, не требует от террористов защиты и маскировки, может осуществляться по большому числу целей дистанционно и с использованием мобильных средств. Возможны функциональные поражения информационно-коммуникационных и радиоэлектронных средств. Особенностью ЭМТ является и то, что он может проводиться тайно, анонимно и на большом удалении от поражаемого объекта, за счет чего способен поразить большое число целей, не оставляя никаких следов.

Актуальность проблемы защиты от электромагнитного СДВ подчёркивается ещё и тем, что в настоящее время многие исследовательские работы уже закончились с разработкой опытных образцов информационного оружия. Рассмотренные примеры свидетельствуют о больших возможностях и высокой эффективности нового информационного оружия, что необходимо учитывать при защите информации [31].

Кроме того, появилось много примеров того, как военное оборудование становится собственностью террористов. Осо-

бенно часто это случается с техническими средствами тактического звена (средствами малой мощности). Несмотря на то, что статистика использования СДВ сегодня не ведётся (как правило, инциденты списываются на природные катаклизмы, такие как грозовые разряды, индукция от молнии, индустриальные помехи, случайные совпадения) и идентифицировать их очень сложно, вероятность использования электромагнитного СДВ сегодня весьма велика.

Полностью защитить высокочувствительное электронное оборудование современных электростанций и подстанций от естественных и, особенно преднамеренных электромагнитных воздействий, вряд ли удастся. Воздействие мощного электромагнитного излучения или импульса на электронную аппаратуру, как уже отмечалось выше, приводит к появлению в её цепях очень высоких напряжений (киловольты) и протеканию больших токов, вызывающих взрывообразное термическое разрушение электронных компонентов или электрический пробой тончайших диэлектрических плёнок и электронных переходов внутри полупроводниковых элементов. Провода высоковольтных электрических сетей представляют собой огромные антенны, абсорбирующие высокочастотное излучение и обеспечивающие его передачу через системы трансформации непосредственно к электронным и микропроцессорным реле защиты, а от них к системам передачи данных [4,8]. В этой ситуации экранирование проводов, идущих от трансформаторов тока и напряжения к реле, не защищает от помех внутри экранированного кабеля. Размещение высокочувствительной аппаратуры в стандартных металлических шкафах также малоэффективно, поскольку высокочастотное излучение способно проникать даже через небольшие отверстия, вырезы, окна и щели в металлических корпусах через плохо экранированные интерфейсы. Низковольтная распределительная сеть напряжением 220 В является своеобразной антенной, принимающей и доставляющей разрушительное излучение через цепи питания электронной аппаратуры. Телефонные линии, часто используемые в качестве каналов передачи данных в электроэнергетике, — ещё одна возможность для электромагнитной интервенции [4].

Любое отверстие, ведущее внутрь оборудования, ведёт себя как щель, позволяя микроволновой радиации формировать пространственную стоячую волну внутри оборудования. Компоненты, расположенные в противоположных узлах стоячей волны, будут подвергаться воздействию сильного электромагнитного поля и перенапряжений. Особо чувствительны к воздействиям такого рода элементы памяти и современные микропроцессоры с высокой степенью интеграции внутренних компонентов. Помехоустойчивые оптоволоконные технологии оказываются подверженными, как это ни покажется странным, воздействию мощных электромагнитных импульсов, что подтверждается сегодня наблюдаемыми сбоями в работе этих систем при растекании по проводам ЛЭП токов молнии [8,13,14].

Сегодня трудно найти универсальное средство, способное обеспечить стопроцентную защиту от ЭМТ. При решении проблемы борьбы с ЭМТ возникают задачи немедленного обнаружения факта преднамеренного электромагнитного воздействия, определения направления на источник нападения и, наконец, его обнаружения и подавления.

Имеется достаточно много средств, обеспечивающих существенное ослабление воздействия мощного высокочастотного излучения на электронную аппаратуру [8,15]. Во-первых, в области специальной связи используются устройства, предотвращающие излучение высокочастотных сигналов с компьютеров и аппаратуры связи в эфир и в питающие сети с целью предотвращения утечки важной информа-

ции. В этих же системах связи для полного гальванического отделения от сетей питания напряжением 220 В используется мотор-генератор с диэлектрическим валом, соединяющим мотор с генератором. Такого же рода технические решения могут быть использованы и для защиты электронной аппаратуры от проникновения в неё высокочастотных излучений извне.

На рынке электроэнергетического оборудования в последние годы появились оптические трансформаторы тока и напряжения [16], выпускаемые на все классы напряжений, например, трансформаторы Канадской фирмы NxtPhase, которые, в совокупности с оптоволоконными линиями вместо электрических проводов, способны существенно ослабить влияние мощных электромагнитных излучений. Наряду со специальными мерами, которые необходимо предпринять для обеспечения надлежащей безопасности в электроэнергетике, существуют и давно известные тривиальные методы, например, такие, как уменьшение импеданса цепей заземления, особенно на высоких частотах; более взвешенный и осторожный подход к вопросу о замене старых электромеханических реле защиты новыми микропроцессорными [8,13–16].

В настоящее время на Западе бурно развивается индустрия, направленная на производство силовых высокочастотных фильтров разных размеров и мощностей, промышленных элементов защиты от перенапряжений и комбинированных устройств, сочетающих в себе высокоэффективные фильтры с быстродействующими разрядниками. Наряду с применяемыми в настоящее время экранированием и схемотехническими мерами защиты, представляется целесообразным распространить защитные мероприятия на элементную базу. Используемые в наиболее ответственных узлах микросхемы должны производиться с интегрированными в их структуру специально разработанными элементами, функцией которых является блокирование перегрузок по току и напряжению. Не подлежит сомнению, что обучение персонала и оснащение наиболее важных объектов инфраструктуры для противодействия террористическим атакам с применением ЭМО должны носить упреждающий характер.

Существующие сегодня способы защиты (специальные шкафы, электропроводные прокладки и смазки, фильтры и т. п.) могут существенно ослабить влияние внешних электромагнитных излучений в широком спектре частот на высокочувствительную аппаратуру. Затраты на разработку систем противодействия ЭМТ существенно возросли в связи с развитием инфраструктуры высокочувствительных систем и ростом её значимости для современной цивилизации.

Проблема защиты от СДВ, являясь весьма актуальной, требует своего решения. Учитывая значительную степень опасности, с одной стороны, и лёгкую доступность специального оборудования для электромагнитных террористических атак, с другой, — в спецслужбах многих стран созданы специальные подразделения для противодействия ЭМТ. В США этой проблемой занят ряд правительственных организаций, включая специальный отдел в ФБР. После кибернетической атаки из Ирана, предпринятой в 2003 г. на Электрическую компанию Израиля, было создано специальное подразделение в Израильской службе внутренней безопасности SHABAK.

Несмотря на то, что в сфере электромагнитной безопасности ситуация действительно потенциально тревожная, существует ряд возможностей для решения проблемы [28–31]:

1. Расширение трансграничного сотрудничества в сфере правовой помощи в деле борьбы с компьютерной преступностью и ЭМТ.

2. Принятие законов об электронной безопасности в соответствии с действующими международными стандартами и

Конвенцией Совета Европы о борьбе с кибернетической преступностью. Необходимы эффективные меры противодействия и международной нормативно-правовой защиты электронных систем.

3. Необходимы более совершенные методы создания и защиты электронных и информационно-коммуникационных систем для обеспечения функциональной безопасности на всём жизненном цикле систем. Методы испытаний и измерений, экспериментально-исследовательская база должны соответствовать реальным электромагнитным эффектам, которые возникают при применении направленного деструктивного воздействия со стороны ЭМТ.

В заключение следует отметить, что современные импульсные генераторы могут успешно использоваться и с антитеррористическими целями. Компактные и экономичные ЭМИ-генераторы обладают гигаваттной пиковой мощностью и могут эффективно воздействовать как на гражданские, так и военные микроэлектронные системы с целью блокирования радиоуправляемых взрывных устройств. Эффективная борьба с транснациональной компьютерной преступностью и ЭМТ — это ключевой элемент обеспечения безопасности, причём не только в плане противодействия электронному терроризмому, но также новым формам организованной преступности. Так, например, электромагнитные «пистолеты» успешно применяются для принудительной остановки преследуемых автомобилей путём воздействия на их электронные системы впрыска топлива и зажигания. В Швеции и США проведены успешные испытания по остановке автомобилей путём радиооблучения их бортовых компьютеров.

За рубежом и в России в качестве ответа на внешние угрозы интенсивно исследуются механизмы мощного деструктивного воздействия электрического и магнитных полей и научно обоснованы некоторые наиболее важные из них, а также накоплен большой статистический и экспериментальный материал, позволяющий оценить степень опасности воздействия ЭМТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов М. Н., Богословский М. М. Обратная сторона новых сетевых технологий // Сознание и физическая реальность, 2012, т. 17, № 11, — С. 46–55.

2. Кастельс М., Киселева Э. Россия в информационную эпоху // Мир России, 2001, № 1.

3.Сахаров А. Д. Взрывомагнитные генераторы // Успехи физических наук, 1955, вып.4. Т. 83,84.

4.Gurevich V. Electromagnetic Terrorism: New Hazards. — Electrical Engineering and Electromechanics, N4, 2005.

5. A. B. Prishchepenko, V. V. Kiseljov, I. S. Kudimov, “Radio frequency weapon at the future battlefield”, Electromagnetic environment and consequences, Proceedings of the EUROEM94, Bordeaux, France, May 30-June 3, 1994, part 1, p. 266–271.

6. Месяц Г. А. Генерирование мощных наносекундных импульсов. — М.: Советское радио,1973.

7. Winn Schwartau. More about HERP than some? — Information Warfare//Thunder’s month press, New York, 1996.

8. Кечиев Л. Н., Акбашев Б. Б., Степанов П. В. Экранирование технических средств и экранирующие системы. — М.: ООО «Группа ИДТ», 2010.—470 с.

REFERENCES

1. Tihonov M.N., Bogoslovskii` M. M. Obratnaia storona novy`kh setevy`kh tekhnologii`[The reverse side of the new network technologies] //Soznanie i fizicheskaia real`nost`, 2012, tom17, № 11. P.46–55.

2. Kastel`s M., Kiseleva E`. Rossiia v informatcionnuiu e`pohu [Russia in the information age] //Mir Rossii, 2001, № 1.

3. Saharov A. D. Vzry`vomagnitny`e generatory` [Explosive magnetic generators] // Uspehi fizicheskikh nauk, 1955, vy`p.4. T.83,84.

4. Gurevich V. Electromagnetic Terrorism: New Hazards. — Electrical Engineering and Electromechanics, N4, 2005.

5. A. B. Prishchepenko, V. V. Kiseljov, and I. S. Kudimov, “Radio frequency weapon at the future battlefield”, Electromagnetic environment and consequences, Proceedings of the EUROEM94, Bordeaux, France, May 30-June 3, 1994, part 1, p. 266–271.

6. Mesiatc G. A. Generirovanie moshchny`kh nanosekundny`kh impul`sov [Generation of powerful nanosecond pulses]. — M.: Sovetskoe radio, 1973.

7. Winn Schwartau. More about HERP than some? //Thunder’s month press, New York, 1996.

8. Kechiev L. N., Akbashev B. B., Stepanov P. V. E`kranirovanie tekhnicheskikh sredstv i ekra-

9. Рябов Ю.Г. Общие положения по сохранению живучести и обеспечению защиты радиоэлектронных средств от воздействия электромагнитного оружия и электронного терроризма // Специальная техника, 2002, № 3.

10. Design Options Using Optical Current and Voltage Transducers in a High Voltage Substation // IEEE PES Substation Committee Annual Meeting, May 1, 2000.

11. Газизов Т.Р. Преднамеренные электромагнитные помехи и авионика //Успехи современной радиоэлектроники, 2004, № 2, с. 37–51.

12. Кечиев Л.Н., Степанов П.В, Арчаков О.Н. Предотвращение катастроф электромагнитного характера в информационных системах // Технологии ЭМС, 2005, № 4(15), с 7–19.

13. Ганнота А. Объект поражения — электроника //Независимое военное обозрение, 2001, № 13.

14. Балюк Н.В., Кечиев Л.Н., Степанов П.В. Мощный электромагнитный импульс: воздействие на электронные средства и методы защиты. — М.: ООО «Группа ИДТ», 2008. — 478 с.

15. Добрыкин В.Д., Куприянов А.И., Пономарёв В.Г., Шустов Л.Н. Радиоэлектронная борьба: силовое поражение радиоэлектронных систем. — М.: Вузовская книга, 2007.

16. Газизов Т.Р. Информационная война и электромагнитный терроризм /Материалы межрег. научн.-практ. конф. «Проблемы информационной безопасности общества и личности». — Томск, 2000.

niruiushchie sistemy` [Shielding technical facilities and shielding system]. — M.: OOO «Gruppa IDT», 2010.—470 s.

9. Riabov Iu.G. Obshchie polozheniia po sokhraneniiu zhivuchesti i obespecheniiu zashchity` radioe`lektronny`kh sredstv ot vozdei`stviia e`lektromagnitnogo oruzhiia i e`lektronnogo terrorizma [General provisions for the preservation of vitality and to provide protection from the effects of radio-electronic means of electromagnetic weapons and electronic terrorism] // Spetcial`naia tekhnika, 2002, № 3.

10. Design Options Using Optical Current and Voltage Transducers in a High Voltage Substation//IEEE PES Substation Committee Annual Meeting, May 1, 2000.

11. Gazizov T.R. Prednamerenny`e e`lektromagnitny`e pomehi i avionica [Intentional electromagnetic disturbances and Avionics] // Uspehi sovremennoi` radioe`lektroniki, 2004, № 2, s.37–51.

12. Kechiev L.N., Stepanov P.V, Archakov O.N. Predotvrashchenie katastrof e`lektromagnitnogo haraktera v informatcionny`kh sistemakh [Prevention of electromagnetic nature catastrophes in information systems] // Tekhnologii E`MS, 2005, № 4(15), s 7–19.

13. Gannota A. Ob`ekt porazheniia — e`lektronika [Object of destruction — Electronics] // Nezavisimoe voennoe obozrenie, 2001, № 13.

14. Baliuk N.V., Kechiev L.N., Stepanov P.V. Moshchny`i` e`lektromagnitny`i` impul`s: vozdei`stvie na e`lektronny`e sredstva i metody` zashchity`[Powerful electromagnetic pulse: effects on electronic means and methods of protection] –M.: OOO «Gruppa IDT», 2008.—478 s.

15. Dobry`kin V.D., Coopriianov A.I., Ponomaryov V.G., Shustov L.N. Radioe`lektronnaia bor`ba: silovoe porazhenie radioe`lektronny`kh system [Electronic Warfare: power failure of electronic systems]. — M.: Vuzovskaia kniga, 2007.

16. Gazizov T.R. Informatcionnaia voi`na i e`lektromagnitny`i` terrorizm [The Information War and electromagnetic terrorism] / Materialy` mezhregion. nauch.-prakt. konf. «Problemy` informatcionnoi` bezopasnosti obshchestva i lichnosti». — Tomsk, 2000.

УДК 577.4:523.4

В. И. ДИКАРЕВ, *д.т.н., профессор, maneb@mail.ru*
Военно-космическая академия им.А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург
Л. В. РОГАЛЕВА, *к.т.н., вице-президент, maneb@mail.ru*
МАНЭБ, Санкт-Петербург
V.I. DIKAREV, *Doctor of Engineering sciences, Professor, maneb@mail.ru*
L. V. ROGALEVA, *Candidate of Engineering sciences, vice-president, maneb@mail.ru*
IAEMNPS, Saint-Petersburg

О НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕХОДА ЭКОНОМИКИ С РЕСУРСНОГО НА ЭКОЛОГО-ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ

Изобретения, дающие дорогу новым технологиям, материалам, продуктам, способствующим повышению качества жизнедеятельности человека и его социально-экологическому статуса, становятся основой инновационнного развития общества.

Путям развития изобретательской деятельности в России посвящена предлагаемая статья.

Ключевые слова: *инновации, изобретения, патентные исследования, новые экологически чистые технологии, конкурентоспособность, экологическая безопасность, пути развития наукоемких технологий.*

NEED OF CHANGE OF ECONOMY'S COURSE OF DEVELOPMENT FROM RESOURCE TO ECOLOGICAL–INNOVATIVE

The inventions letting pass to the new technologies, materials, products promoting improvement of human life activity and their social and ecological the status become a basis of innovative growth of society.

The offered article is devoted to ways of development of inventive activity in Russia.

Key words: *innovations, inventions, patent researches, new ecological pure technologies, competitiveness, ecological safety, ways of development of science intensive technologies.*

Опыт развитых стран показывает, что отличительная особенность реализации инноваций от результатов научно-технической деятельности заключается, прежде всего, в ресурсах, которые необходимо направлять на эти цели. Если в среднем затраты на фундаментальные исследования принять за единицу, то затраты на прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы превышают их в 10 раз. Реализация же инноваций (создание в промышленности нового или усовершенствованного продукта, освоение нового экологичного технологического процесса и завоевание рынков сбыта) требует вложений на два порядка больше. При единстве стратегической цели — конкурентоспособная экономика, высокое качество жизни населения и национальная безопасность — научно-техническая и инновационная политика различаются в стратегических

задачах и способах их решения. Если у научно-технической политики и деятельности главной задачей является создание научно-технических заделов на перспективу, в том числе долгосрочную, то задачей инновационной политики и деятельности является использование наработанного массива знаний и передовых технологий уже сегодня.

Под *инновационной деятельностью* принимается выполнение работ, оказание услуг по созданию, освоению в производстве и практическому применению нового или усовершенствованного продукта или технологического процесса, востребованных рынком, на основе реализации результатов законченных научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений в производстве, а также проведения дополнительных научных исследований при осуществлении инновационной деятельности.

Инновации направляются в следующие сферы деятельности:

• технологические (продукты, процессы);

• экологические (природопользование, охрана окружающей среды);

• экономические (производство, сфера обращения, управление);

• социально-политические (социальная сфера, политика);

• государственно-правовые (государственная власть, управление, право);

• духовную сферу (наука, культура, образование, этика, религия, идеология);

• сферу обороны и безопасности (военная область, правопорядок и безопасность).

По уровню новизны инновации делятся на:

• *эпохальные* (осуществляются раз в несколько столетий, ведут к глубоким трансформациям и знаменуют переход к новому технологическому или экономическому способу производства, социокультурному строю, очередной мировой цивилизации). Пример: освоение земледелия и скотоводства;

• *базисные* (выражаются в радикальных изменениях в технологической базе и способах организации производства, государственно-правового и социально-культурного строя, духовной жизни и т. д.). Примеры: создание новых отраслей, форм организации производства, государственно-правовых институтов;

• *улучшающие* (направлены на развитие и модификацию базисных инноваций, их распространение в разных сферах с учетом их специфики);

• *микроинновации* (улучшение отдельных параметров выпускаемой продукции, используемой технологии, экономических, экологических, социальных, политических систем);

• *псевдоинновации* (ложные пути человеческой изобретательности и предприимчивости, направленные на частичное улучшение и продление агонии устаревших в своей основе, осужденных на уход с исторической арены технологий, общественных систем и институтов);

• *антиинновации* (нововведения, которые носят реакционный характер, обозначают шаг назад в той или иной сфере человеческой деятельности).

Основу технологических инноваций составляют изобретения, открытия, рационализаторские предложения, промышленные образцы, полезные модели, товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, географические названия, коммерческие предложения и др., а их разработка, использование и внедрение в производство относятся к инновационной деятельности.

XXI век — век информации и новых технологий. Основу новых технологий составляют изобретения — национальное богатство России, а изобретательская деятельность — одно из основных звеньев научно-технического прогресса. Именно научно-технический прогресс есть тот локомотив, который способен вывести нашу страну

из кризисного состояния. Без изобретений научно-технический прогресс немыслим.

Следует отметить, что изобретения, составляющие основу новых технологий, — это не игра ума новаторов, а необходимый фактор выживания и процветания человечества. Человек вынужден был изобретать, чтобы не исчезнуть из этого мира. Он является единственным существом в живой природе, которое сумело в жесткой конкурентной борьбе за жизнь приобрести новое качество — способность мыслить. Зачатки мышления есть и у обезьяны, но только у человека мышление стало главным средством борьбы за существование. Для первобытных людей смысл этой борьбы сводился, главным образом, к добыванию пищи. Появилась потребность в новых орудиях производства, увеличивающих возможности человека. В России на современном этапе изобретения — необходимый фактор увеличения ВВП.

К сожалению, состояние и развитие нашей страны не в полной мере соответствует XXI веку. Экономическая стратегия продолжает уповать на сырьевые источники и мало использует новые технологии, разработанные на уровне передовых мировых достижений. Многие развитые страны, такие как Япония, Южная Корея, Чили и др., не имея больших сырьевых источников, совершили экономический прорыв только за счет новых технологий, в том числе и российского происхождения.

В наших публичных библиотеках, в вузовских библиотеках и библиотеках предприятий сосредоточено огромное интеллектуальное богатство в виде готовых оформленных изобретений, которое лежит мертвым грузом, и пока нет никаких предпосылок для того, что в ближайшем будущем оно будет использовано. Это обстоятельство приводит к тому, что Россия превращается в сырьевой придаток развитых стран.

В стране основательно разрушена патентная система. На некоторых предприятиях и в ряде учреждений отсутствует финансирование новых технологических разработок, закончился льготный срок оплаты патентных услуг для вузов страны, отсутствует моральное и материальное стимулирование изобретательской деятельности, отчеты о НИР на технические темы не содержат новых технических решений, разработанных на уровне изобретений, что существенно снижает новизну и значимость проведенных исследований.

Особо следует отметить, что финансирование изобретательской деятельности в некоторых учреждениях осуществляется не в полной мере, изобретателям хронически не выплачивается и без того скромное авторское вознаграждение за служебные изобретения, чем грубо нарушается ст. 1370 Гражданского кодекса.

С последствиями подобного отношения к изобретательству Россия уже сталкивалась. В своё время изобретатель радио А. С. Попов написал рапорт военно-морскому министру с просьбой выделить 300 рублей на внедрение изобретения в военно-морском флоте. «На эту ерунду денег не выделять!» — такова была резолюция военно-морского министра. В результате патент на изобретение и его внедрение осуществил Маркони, американец итальянского происхождения, став при этом богатейшим человеком, нобелевским лауреатом. Сегодня мы наступаем на те же грабли, хотя ведь знаем, что скупой платит дважды!

В настоящее время изобретательской деятельностью в нашей стране занимается сравнительно узкий круг лиц. Часто дискутируется вопрос: может ли стать изобретателем каждый человек? Каждый человек изобретать не может, но каждый инженер обязан это делать.

Следует отметить, что слово «инженер» с латинского языка переводится как «изобретатель». Поэтому по своему статусу каждый инженер в процессе своей творческой деятельности обязан разработать хотя бы одно изобретение и положить свой не-

большой «кирпичик» в общее здание научно-технического прогресса.

Очевидно, что первыми инженерами можно назвать тех безвестных изобретателей, которые стали приспосабливать камни и палки для охоты и защиты от хищников, а первая инженерная задача заключалась в обработке этих примитивных орудий. И несомненно гениальным изобретателем следует признать того первобытного человека, который первым прикрепил камень к палке, чтобы эффективнее защищаться и результативнее нападать. Однако безвестные изобретатели первых примитивных орудий не знали латыни и не называли себя инженерами. Тем не менее, перечень достижений инженерной мысли можно было бы многократно продолжить от первобытных орудий труда до полностью автоматизированных станков, от первых маяков до сегодняшних телевизионных башен, от древних дорог и мостов до нынешних космических кораблей.

По количеству инженеров наша страна занимает ведущее место в мире, однако, по количеству изобретений за нами только шестая позиция. В 1992 г. на 300 инженеров у нас приходилось всего одно изобретение. В настоящее время эта цифра значительно уменьшилась. Иностранные же фирмы, если инженер не изобретает, то его переводят на техническую должность или увольняют. Поэтому одной из основных задач нашего государства является приобщение инженеров к научно-техническому творчеству и производству конкурентоспособной продукции.

Вторым резервом является деятельность ученых. В 1992 г., когда в России был принят новый Патентный закон, на 82 ученых приходилось всего одно изобретение. Некоторые ученые после защиты диссертации в творческом плане перестают работать. Хотя, казалось бы, защита диссертации является стартовой площадкой для активной творческой работы. Однако этого не наблюдается. Одной из причин такого положения является то обстоятельство, что дополнительные доплаты у нас производятся не за результаты творческого труда, а за наличие ученых степеней, званий и т.д. Повышение доплат за ученые степени, которое произошло в ноябре 2006 г., не способствовало повышению творческой активности ученых. Действительно, зачем что-то творить, думать, когда можно получать солидные добавки и без этого. Конечно, эти доплаты предполагают, что ученые должны как-то творчески их отработать. Однако некоторым ученым этого не нужно, что свидетельствует об архаичности существующей системы доплат. Такая система доплат за ученые степени осталась только в России и Испании, и она не стимулирует творческой отдачи ученых. При этом администрации и ученые советы вузов и предприятий обеспокоены в основном только выполнением плана подготовки докторов и кандидатов наук, но и мало кого волнует их дальнейшая творческая судьба.

Несмотря на определенные объективные трудности, ученые обязаны заниматься изобретательской деятельностью и разрабатывать новые конкурентоспособные и экологически безопасные технологии, реализовывать при этом свой высокий научный потенциал. Что касается руководителей подразделений, то занятия инновационной деятельностью для них определено функциональными обязанностями и современными руководящими документами. Чтобы приобщить сотрудников к инновационной деятельности, руководитель подразделения сам должен быть творческой личностью и изобретателем, поддерживать на современном уровне свою «техническую» форму, постоянно знакомиться с новинками науки и техники, систематически работать над повышением своих профессиональных знаний.

Третьим резервом является труд молодых специалистов и выпускников технических вузов.

Для вовлечения молодых специалистов в активную изобретательную работу необходимо:

• сообщать студентам необходимые знания в области изобретательского права, научить их патентной культуре;

• замечать и поощрять успехи студентов в этой работе, морально и материально их стимулировать.

Трудно при этом переоценить значение инновационной деятельности молодых специалистов для их становления, для разработки конкурентоспособной продукции.

Инновационная деятельность молодых специалистов важна и для самоутверждения, для дальнейшего их творческого роста. Она заставляет молодых специалистов поверить в свои силы, в свои творческие возможности, в способность создавать в технике новое.

Множество примеров свидетельствуют о том, как, получив свой первый патент, обладатели его уже не сходили с трудного, но увлекательного пути изобретательского творчества.

Для активизации инновационной деятельности в стране, направленной на увеличение ВВП, как нам представляется, необходимо:

1. Оценивать творческую работу ученых по наличии публикаций и их цитируемости, которые отражены в научной электронной библиотеке (elibrary.ru). Именно эти показатели используются в мировой научной практике. К публикациям относятся патенты, монографии и статьи в цитируемых специальных журналах. Лучшие российские ВУЗы в рейтинге по указанным показателям среди лучших мировых ВУЗов оказались лишь в третьей сотне. Последние проверки ВАК показали, что некоторые наши ученые вообще не имеют публикаций в течение многих лет. Новый закон об инновациях и инновационной деятельности должен быть направлен на устранение этого и других недостатков.

2. Наладить достойное финансирование инновационной деятельности, материальное поощрение изобретателей, ввести дополнительную доплату Заслуженным изобретателям РФ.

3. Реанимировать патентную систему страны, патентные отделы и службы в соответствующих подразделениях.

4. Возродить моральное стимулирование инновационной деятельности, например, за 100 изобретений присваивать без защиты ученую степень кандидата технических наук, за 200 изобретений — ученую степень доктора технических наук, а также ввести ряд других льгот, которые действовали ранее (в советское время).

5. В учебные программы технических вузов ввести дисциплину «Основы технических инноваций и инновационной деятельности».

6. Восстановить прежние требования к НИР и ОКР по прикладной тематике. Они должны начинаться с патентных исследований, а заканчиваться новыми техническими решениями, защищенными соответствующими охранными документами.

7. Рекомендовать ВАК внести в соответствующее положение о защите диссертаций по техническим наукам требование о подтверждении новизны и значимости научных результатов исследований патентами РФ.

8. Провести очередной (второй) съезд изобретателей России, который бы наметил пути развития инновационной деятельности на ближайшие годы в связи с вступлением России в ВТО. Первый съезд изобретателей России прошел в Москве еще в 1990 году.

Россия может и должна быть мощной технической державой. Для этого необходимо широко использовать значительный интеллектуальный потенциал и огромные творческие способности наших изобретателей как действующих, так и потенциальных.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Brief reports

УДК 616.31

А. К. ИОРДАНИШВИЛИ, *д.м.н., профессор, mdgrey@bk.ru*
Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова
Е. А. ВЕРЕТЕНКО, *научный сотрудник, e.a.@rambler.ru*
Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии
А. Н. МИРОНЕНКО, *д.м.н., главный врач, mironenko@hotbox.ru*
Городская больница № 15, Санкт-Петербург
A. K. IORDANISHVILI, *Doctor of Medicine, Professor, mdgrey@bk.ru*
North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov
E. A. VERETENKO, *researcher, e.a.@rambler.ru*
St.Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology
A. N. MIRONENKO, *Doctor of Medicine, chief doctor, mironenko@hotbox.ru*
St.Petersburg sity hospital no 15

МЕДИЦИНСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Ошибки и недочеты в заполнении врачами-стоматологами первичной медицинской документации нередко приводят к снижению качества стоматологического лечения,, особенно пациентов старших возрастных групп. Предлагаются пути устранения замеченных недостатков.

Ключевые слова: *медицинская документация, амбулаторные карты, врачебные ошибки, претензии пациентов, старшие возрастные группы, повышение качества стоматологической помощи.*

MEDICAL, SOCIAL, ECONOMIC AND LEGAL ASPECTS OF STOMATOLOGIC TREATMENT OF PEOPLE OF THE SENIOR AGE GROUPS

Mistakes and defects in filling with dentists of primary medical documentation quite often lead to lowering of quality of stomatologic treatment, especially with patients of the senior age groups. Ways of elimination of the noticed shortcomings are offered.

Key words: *medical documentation, patient's cards, medical errors, patients' complaints, senior age groups, increase of quality of stomatologic treatment.*

На фоне необходимого совершенствования правового регулирования взаимоотношений между врачом и пациентом, медико-экспертной оценки деятельности медицинских работников врачи-стоматологи отмечают увеличение количества конфликтов с пациентами и претензий от больных, что связывают с повышением требовательности к качеству оказываемых стоматологических услуг. Изучение амбулаторных карт стоматологических пациентов пожилых и старческого возраста, проходивших лече-

ние в стоматологических учреждениях различной формы собственности, для оценки качества их ведения и выявления дефектов оказания медицинских услуг при оказании стоматологической помощи взрослому населению явилось целью настоящей работы

В процессе исследований были изучены 1132 медицинские карты стоматологических больных, 786 вкладышей из отделений ортопедической стоматологии и более 5000 записей в них.

Для оценки качества ведения первичной медицинской документации (ПМД) был проведен ее анализ в трёх муниципальных, двух ведомственных и пяти частных стоматологических клиниках Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

При анализе выявлено, что ошибки и недочеты в заполнении врачами-стоматологами амбулаторных карт встречаются во всех лечебно-профилактических учреждениях, будь то муниципальные или ведомственные, либо частные стоматологические клиники.

В паспортной части в 14,22% случаев отсутствовали имя и/или отчество — 5%; пол — 0,5%; полная дата рождения пациента — 12%; профессия и место рождения — 13%; домашний адрес — 8%; номер телефона — 3%; ошибки в заполнении паспортной части составили 21,63%.

Заполнение графы «Диагноз» на титульной части ПМД имело место лишь в 80% случаев. При анализе этой графы дефекты и неточности были выявлены в 70 амбулаторных картах муниципальных стоматологических поликлиник. Аналогичные дефекты в ведомственных стоматологических поликлиниках встречались в 22,33% случаев, а в 14,54% случаев дефекты заполнения ПМД отмечены в частных стоматологических клиниках. Во всех случаях диагноз формировался лишь в отношении какого-либо «причинного» зуба или тканей пародонта. Вместе с этим необходимо, чтобы диагноз был развернутым и соответствовал международной классификации болезней — МКБ-10 (ВОЗ,1997). Впоследствии диагноз можно и необходимо уточнять, расширять, изменять, указывая дату этих изменений. При анализе ПМД в 25,26% случаев графа «Жалобы» заполнена врачами-стоматологами либо не полно, либо с сокращениями терминов. Ошибки и неточности при заполнении этой графы выявлены в 25,17% в муниципальных, 22,33% — в ведомственных и 21,27% в частных стоматологических клиниках. Наибольшее количество дефектов и недочетов в амбулаторных картах выявлено при анализе граф «Перенесенные и сопутствующие заболевания», «Развитие настоящего заболевания», «Внешний осмотр», «Прикус», «Состояние слизистой оболочки полости рта», «Данные рентгенологических и лабораторных исследований». В большинстве амбулаторных карт эти важные для врача сведения не отражены в соответствующих пунктах, или не заполнялись вообще. Графа «Перенесенные и сопутствующие заболевания» в проверенных ПМД была заполнена в 69,5%. При анализе графы «Развитие настоящего заболевания» общее число дефектов при ее заполнении составило 41,25%.

Данные внешнего осмотра в 38,78% ПМД отсутствуют, а в 70% из них сделана запись «без изменений», в 13% случаев «без особенностей», а в 17% — «в норме». Анализ графы «Внешний осмотр» амбулаторных карт показал полное отсутствие записей в муниципальных в 42,90%, ведомственных, в 50% ПМД и 30,54% амбулаторных карт в частных стоматологических клиниках. Записи зубной формулы были сделаны лишь в 47% случаев.

К сожалению, не всегда отмечается в ПМД вид прикуса. Об этом свидетельствуют соответствующие данные, согласно которым лишь 64% случаев в графе «Прикус» указан тип взаимоотношения зубных рядов. Графа «Состояние слизистой оболочки полости рта, десен, альвеолярных отростков» при исследовании ПМД заполнялась врачами-стоматологами лишь в 45,05% случаев.

Во многих ПМД встречены такие дефекты и недостатки при оформлении, как отсутствие отметки о санации — 56%, отсутствие записи о необходимости явки на профилактический осмотр — 22%, недостаточное описание профилактических мероприятий — 84%, отсутствие рекомендаций — 84%. При заполнении дневниковых записей стоматологов-терапевтов и стоматологов-хирургов в амбулаторных картах были выявлены недостатки во всех стоматологических лечебных учреждениях.

Проведенное исследование по анализу первичной медицинской документации в стоматологических лечебных учреждениях различной формы собственности показало, что количество дефектов, встречающихся при работе врачей-стоматологов с медицинской документацией, остается довольно высоким. Анализ работы амбулаторного стоматологического звена показал, что низкое качество ведения амбулаторных карт стоматологических больных оставляет за пациентами пожилыми и старческого возраста возможность объективных и обоснованных претензий к качеству оказанной им стоматологической помощи с последующим обращением в судебные органы.

УДК 669.16574

И.А. КОЛЕСОВА, *учитель химии, kolesova299@yandex.ru*
ГБОУ лицей 1574-2, Москва
I.A. COLESOVA, *Teacher of Chemistry, kolesova299@yandex.ru*
GBOU college 1574-2, Moscow

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сообщение посвящено проблеме бесконтрольного накопления промышленных отходов, в частности, полимерных. Отмечается, что их вторичное использование позволит увеличить (до 20%) выпуск продукции технического назначения из пластических материалов, улучшая тем самым экологическое равновесие в окружающей среде и не прибегая при этом к использованию первичных сырьевых ресурсов.

Ключевые слова: *экология и защита окружающей среды, промышленные отходы, пластические материалы, их токсичность, способы их уничтожения, возможность утилизации термопластов и реактопластов как вторичного сырья.*

THE ECOLOGICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF WASTES UTILIZATION OF THE POLIMERIC MATERIALS

The message is devoted to a problem of uncontrolled accumulation of industrial wastes, in particular, polymeric. It is noted that their recycling will allow to increase (to 20%) production of technical appointment from plastic materials, improving thereby ecological equilibrium in environment and without resorting thus to use of primary raw material resources.

Key words: *ecology and environmental protection, industrial wastes, plastic materials, toxicity, ways of their destroying, possibility of utilization of thermoplastics and thermosetting polymers as waste materials.*

В 21-м веке в мировом масштабе проблемы экологии и защиты окружающей среды выходят на первый план. С каждым годом накапливаются миллионы отходов по всему земному шару. Например, каждый год на территории России образуется около 7 млрд. т

всех видов отходов, из которых в той или иной мере используется лишь 2 млрд. т. Объём твёрдых токсичных отходов в химической отрасли промышленности за последние годы вырос почти в 3 раза. По данным МПР, России объём образовавшихся отходов по отрасли оценивается более 120 млн. т, в которых находятся более 15 млн. т вредных веществ высокой токсичности. Опасностью для здоровья человека и окружающей среды является также то, что около 75% из вредных веществ недостаточно изучены и отсутствует информация об их токсичных свойствах. Предприятия химической промышленности по производству удобрений и хлорной продукции являются источниками поступления таких токсичных веществ, как диоксаны и фураны. Следует отметить, что в большинстве промышленных районов страны треть жителей имеют различные формы иммунологической недостаточности. В настоящее время возросла необходимость в принятии определенных мер для разрешения сложившейся ситуации. Учёные по всему миру начали разрабатывать разнообразные способы уничтожения и утилизации отходов.

Теоретически использование вторичных ресурсов должно давать выгоду как в экономическом, так и социальном планах, поскольку оно позволяет сократить общее количество вовлекаемых в хозяйственный оборот природных ресурсов, защитить окружающую среду от ущерба, наносимого с появлением отходов.

Самым распространённым методом утилизации отходов до настоящего времени в России остаётся захоронение более 90% несортированных отходов на полигонах, занимающих площадь выше 40 тыс. га (в странах ЕС этот показатель в среднем не превышает 60% и занимает площадь более 200 тыс. га земель). При этом ежегодно в России «закапываются» значительные объемы полезной продукции: 1,5 млн. т. чёрных и цветных металлов, 2 млн. т. полимерных материалов. На территории нашей страны в отвалах и хранилищах накоплено более 80 млрд. т. твёрдых бытовых отходов. В США 46% твёрдых бытовых отходов (ТБО) перерабатываются (рециклинг — 24,4%, сжигание — 12.7%, компостирование — 8,9%) и за счёт извлечения из них металлов могут удовлетворить национальную потребность в железе на 7%, алюминии — на 8%, олове на — 19%. Объём мировых рынков вторичного сырья составляет 800 млн. т., в том числе: лом цветных металлов — 42 млн. т, пластмассы — 35 млн. т.

Рост производства и потребления пластических материалов обусловливает непрерывное увеличение количества их отходов, которые образуются при получении полимеров (в виде слитков, кусков, пыли), их переработке и при потреблении, причём около 85% всех полимерных отходов образуется в сфере потребления.

Проблема утилизации отходов полимерных материалов становится технически и экономически всё более сложной из-за непрерывного улучшения свойств пластических масс, повышения их стойкости к окислению, механической прочности, биостойкости, горению и т.д. Эти материалы не поддаются естественным процессам уничтожения (растворению в воде, гниению, выветриванию). Стоимость уничтожения пластических материалов в 6–8 раз превышает расходы на обработку и уничтожение большинства промышленных отходов. В связи с этим использование полимерных отходов является важным фактором расширения сырьевой базы промышленности, снижение потребности в первичном сырье, экономии финансовых ресурсов.

Утилизация их на полигонах или на свалках совершенно непригодна, т.к. объём полимерных материалов со временем увеличивается, соответственно, площади, занимаемые под свалку, стремительно растут. В настоящее время важнейшими видами пластических материалов для вторичного использования являются среди термопла-

стов полиамиды, полиолефины, а из реактопластов — фено- и аминопласты (ресурсы только вторичного полиэтилена составляют более 342 тыс. т. технических отходов).

Разработка технологий и оборудования для вторичной переработки полимерных материалов возможна при условии изменения свойств первичного полимера в процессе эксплуатации и при повторных переработках. Работы в нашей стране и за рубежом в этом направлении проводятся. В результате уже сейчас установлено что при пятикратной переработке полиэтилена высокой плотности при 160 °С и полиэтилена низкой плотности при 180 °С их прочностные свойства практически не изменяются. С этой точки зрения технологические отходы почти всех полиолефинов являются ценным сырьём и могут применяться в качестве добавки к первичному материалу или для изготовления изделий технического назначения. Их можно перерабатывать при тех же режимах, на том же оборудовании, что и при производстве первичных материалов. Повторное использование технологических отходов позволяет на 20% увеличить выпуск продукции из пластических материалов, не увеличивая количество сырья.

ХРОНИКА

Chronicle

УДК 631.1

Л.К. ГОРШКОВ, *д.т.н., профессор, maneb@mail.ru*
МАНЭБ, Санкт-Петербург
L.K. GORSHKOV, *Doctor of Engineering Sciences, Professor, maneb@mail.ru*
IAEMNPS, Saint-Petersburg

ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГ

(к 95-летию со дня рождения академика К.Я. Кондратьева)

FIRST RUSSIAN ECOLOGIST

(to the 95 anniversary since the birth of the academician K. Ya. Kondratyev)

Кирилл Яковлевич Кондратьев (1920–2006) родился 14.06.1920 в Рыбинске Ярославской обл. Окончил Ленинградский университет в 1946 г., куда поступил ещё в 1938 г. Учёба была прервана в 1941 г. в связи с началом Великой Отечественной войны, участником которой он был до 1944 г. Получив несколько ранений, он был демобилизован и смог, после снятия блокады Ленинграда, продолжить учебу в университете. Талантливый выпускник, он был оставлен работать на кафедре физики атмосферы Ленинградского университета, где прошли первые 30 лет его творческой биографии на пути от ассистента до ректора. В дальнейшем К.Я. Кондратьев работал в Главной геофизической обсерватории, в Институте озероведения РАН. С 1992 г. его творческая деятельность связана с Санкт-Петербургским НИЦ Экологической безопасности РАН. Общий стаж многогранной научной, научно-организационной и педагогической деятельности К.Я. Кондратьева составил более 60 лет, в течение которых он опубликовал более 1000 статей и докладов, а также 106 монографий.

К.Я. Кондратьев сформулировал теорию температурного режима приземного слоя атмосферы с учетом как радиационного переноса, так и турбулентного перемешивания воздушной среды. Эта теория явилась логическим продолжением теории переноса теплового излучения в атмосфере и парникового эффекта. На этой теоретической основе им был разработан метод расчета потока длинноволновой радиации и его дивергенции при наличии парникового эффекта и многопараметрического описания атмосферы Земли при наличии в ней водяного пара, углекислого газа, озона и некоторых аэрозолей. Подобные исследования он, совместно с его учениками и коллегами, провел и для атмосфер Марса, Венеры, Юпитера, Сатурна и Титана.

Особое внимание было обращено на проблему переноса как инфракрасного, так и коротковолнового излучений, на исследование спектров поглощения оптически ак-

тивных сред (пара H_2O, CO_2, O_3) и примесных элементов (метана, фторуглеродистых соединений и т. п.).

Будучи избранным в Консультативный комитет Всемирной метеорологической организации (ВМО), К. Я. Кондратьев отвечал за развитие Всемирной службы погоды и за выполнение программы Глобальных атмосферных процессов. Он был первым ученым, предложившим и обосновавшим статистический подход к анализу результатов спутниковых исследований радиационного фона Земли, а также ревностным сторонником принципа многомерных глобальных перемен, основным методом исследования которых предполагался анализ взаимодействия динамических процессов в обществе и окружающей природной среде.

Коллектив ученых, руководимый К. Я. Кондратьевым, явился наиболее подготовленным для активного развертывания космических исследований, начатых после запуска ряда советских пилотируемых космических кораблей и американских метеорологических и природно-ресурсных спутников. Научные интересы Кондратьева тогда сместились в новую область — спутниковую метеорологию, предполагавшую реализацию широкой программы высотных исследований.

В ходе исследований по этой программе было сделано открытие, касающееся усиления степени поглощения солнечной радиации в атмосфере. Это явление, как показал анализ результатов соответствующих измерений, было связано с ядерными испытаниями в атмосфере в 1960-х годах. При ядерных взрывах наблюдалось повышенное содержание двуокиси азота (N_2O), способствующее интенсификации поглощения солнечной радиации и, как следствие, появлению «маленькой ядерной зимы». При этом данные аэростатных наблюдений стали основой для некоторых предположений, касающихся влияния изменений солнечной активности на земной климат. Тогда же были впервые разработаны методы дистанционного зондирования на основе микроволнового спектрального анализа, позволившего получать информацию о температуре, влажности и других параметрах среды путем изучения её собственного теплового излучения в СВЧ-диапазоне. Например, это излучение может дать информацию о свойствах морского льда (его толщине, температуре поверхности, возрасте и т. п.).

Использование космических кораблей, орбитальных станций с присутствием на них человека открыли новые перспективы для развития глобальных исследований атмосферы и природных ресурсов Земли. В этом направлении ярко проявились организаторский талант Кондратьева, его способность подбирать наиболее способных сотрудников, доверять им ответственные задания и, вместе с тем, поощрять активность и инициативу. В результате были разработаны методы дистанционного зондирования атмосферы и соответствующая спектрофотометрическая аппаратура для использования на космических кораблях и орбитальных станциях.

В настоящее время синхронные подспутниковые исследования стали особо важными по своему значению и, в то же время, самыми трудоемкими по исполнению, но начало тому направлению экологических космических экспериментов было положено К. Я. Кондратьевым, они и ныне продолжаются в целом ряде организаций.

С 1982 г. К. Я. Кондратьев работал в Институте озероведения РАН, где он возглавил исследования по ряду направлений:

- дистанционные методы изучения динамики лимнологической окружающей среды;
- использование озер в качестве тестовых полигонов для опробования дистанционных методов;
- изучение озер как естественных моделей процессов, наблюдаемых в водных массивах морей и океанов;

• изучение основных свойств естественных вод, фитопланктона, взвесей и растворенных в водах органических веществ;

• разработка методов определения свойств озерных вод по результатам измерений яркости водной поверхности и флюоресценции воды и т. д.

При этом были проведены сравнительные лимнологические исследования окружающей среды Великих русских озер (Байкала, Ладоги, Онеги) и Великих озер Америки, результаты этих работ вошли в совместные публикации с канадскими учеными.

На протяжении всей своей научной деятельности А. Я. Кондратьев не прекращал изучение процессов глобальных изменений климата, он активно поддерживал концепцию биотического регулирования окружающей среды, разработанную профессором В. Г. Горшковым, много труда затратил на изучение глобального круговорота углерода в связи с озабоченностью мировой научной общественности по поводу роста концентрации углекислого газа в атмосфере. Кондратьев доказал, что фактический прирост концентрации CO_2 не так велик, как его определяют некоторые специалисты. Дело в том, что биосфера ассимилирует огромное количество CO_2, выбрасываемого в атмосферу Земли, и потому экологическая безопасность в будущем гарантирована, если биосфера (леса, в первую очередь) не будет разрушена. По мнению К. Я. Кондратьева, проблема глобальных изменений, в том числе и климата, не может быть решена без системных исследований, учитывающих все существенные аспекты проблемы. Если изолированно от всего изучать только парниковый эффект, углекислый газ, озон, то пользы будет мало: будут затрачены огромные средства, но проблема останется нерешённой.

Обширна и многогранна была международная деятельность академика Кондратьева, направленная на решение ряда международных программ о взаимодействии между геосферой и биосферными компонентами: Международный геофизический год, Международный год спокойного Солнца, Программа исследований глобальных атмосферных процессов, Всемирная программа исследований климата, Международная геосферно-биосферная программа и др. Одними из главных целей этих программ были исследования глобальных изменений геосферы; антропогенных воздействий на неё; биогеохимических круговоротов углерода, азота, серы, фосфора, воды; изучение динамики факторов жизнеобеспечения (радиации, качества воздуха и природных вод, плодородия почв) и связей между биосферными и геофизическими явлениями. В достижение указанных целей немалый вклад внёс своими трудами К. Я. Кондратьев, и потому с полным основанием он заслужил всенародное и всемирное признание научной общественностью как поистине выдающийся геофизик, эколог, климатолог, геодинамик. Для России он стал первым отечественным экологом, не словами, а делом доказавшим, что экологическая безопасность окружающей среды достижима, и достижима только на основе комплексного подхода к изучению всех факторов, её определяющих.

С этой целью необходимы системные наблюдения глобального масштаба с использованием всех возможных средств — как традиционных, так и космических, но с учетом ресурсных и финансовых возможностей. В этой связи К. Я. Кондратьев всегда находил приоритетное направление, где возможны совместные исследования, в достаточной мере скоординированные представителями стран, реализующих общие программы. Он активно участвовал в международных встречах, организуемых различными ассоциациями, комитетами, союзами. Например, в рамках советско-американского соглашения о сотрудничестве в области охраны окружающей среды, действовавшего более 20 лет, академик Кондратьев был бессменным сопредседателем рабочей группы «Наука о Земле». Совместные исследования,

осуществленные этой группой, охватывали актуальные для 70–90-х годов вопросы: от изучения вулканов Камчатки до дистанционного зондирования Сибирской тайги, от изучения природных ресурсов Земли с космической станции «Мир» до подготовки и установки американского озонового спектрометра TOMS на борту российского спутника «Метеор-3М» и т. п.

Неоценим вклад Кондратьева в создание Международного Нансеновского Центра по исследованию окружающей среды и ее дистанционному зондированию с целью обеспечения экологической безопасности. В руководство этого центра (в его Совет) входят представители от организаций-учредителей, среди которых можно назвать Санкт-Петербургский НИЦ Экологической безопасности, Нансеновский центр Норвегии, Институт по изучению окружающей среды (США, штат Мичиган), Институт Макса Планка (Германия) и др. Многие годы К. Я. Кондратьев был сопредседателем названного Совета.

Деятельность академика Кондратьева нашла признание не только в России, но и во многих зарубежных странах. Он стал лауреатом Государственной премии СССР, награжден золотой медалью Всемирной метеорологической организации, золотой медалью Саймонса (Великобритания), являлся почетным членом Американского и Королевского (Великобритания) метеорологических обществ, Академии естественных наук «Леопольдина» (Германия), иностранным членом Американской академии наук и искусств, Международной академии по астронавтике, действительным членом Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ, Санкт-Петербург), почетным доктором ряда университетов, редактором и членом редколлегий многих журналов, таких как «Известия Русского географического общества», «Оптика атмосферы и океана», «Meteorology and Atmospheric Physics» (Австрия), «Idojaras» (Венгрия), «Atmosphere» (Мексика), «Energy and Environment» (Великобритания) и др.

В числе его многочисленных наград почетный знак «Фронтовик», орден Ленина, два ордена Трудового Красного Знамени, орден Отечественной войны и многие медали.

Основные труды академика К. Я. Кондратьева по экологии:

• доклад «Лунные метеорологические наблюдения» (Афины, Греция, Международный астронавтический конгресс);

• монографии: «Парниковый эффект в атмосфере», 1983; «Перенос длинноволнового излучения в атмосферу», 1950; «Лучистый обмен в атмосфере», 1965; «Климатические шоки: естественные и антропогенные», 1988.

• совместная монография «Global Change and Remote Sensing», Англия, 1966 (соавторы Бузников А. А., Покровский О. М.).

• коллективные книги:

«Исследование природной среды с пилотируемых орбитальных станций», 1972 (соавторы Береговой Г. Г., Бузников А. А. и др.);

«Биосфера: дистанционное зондирование из космоса», 1989;

«Ключевые проблемы глобальной экологи», 1990;

«Глобальная экология: дистанционное зондирование», 1992 и многие другие.

Ниже публикуется фрагмент одной из многочисленных статей К. Я. Кондратьева по экологической тематике.

УДК 631.1:629.78

К.Я. КОНДРАТЬЕВ, *академик РАН*
K. Ya. KONDRATIEV, *member of RAS*

ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ И ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ*

HUMAN'S HEALTH IN DEVELOPING COUNTRIES AND DYNAMICS OF ECOSYSTEMS

Разрыв между потребностями и существующими ресурсами продовольствия может быть устранен путем эффективного функционирования рыночных механизмов. Важно, однако, иметь в этой связи в виду, что рынок, действительно, часто эффективен в обеспечении дефицитными ресурсами, но он не идеален, поскольку: 1) способен достигать лишь кратковременных целей, не обеспечивая долговременной перспективы; 2) отвечает потребностям только тех, у кого есть деньги (пожалуй, российские условия представляют собой наиболее убедительный пример важности второго из упомянутых обстоятельств. В силу целого ряда факторов для стран третьего мира характерен и переход от преобладания инфекционных заболеваний к сочетанию хронических и инфекционных болезней (табл. 1). Относительная продолжительность нетрудоспособности определяется здесь как отношение числа «здоровых» лет, отнятых заболеваниями и преждевременной смертью, к риску умереть в определенном возрасте в сочетании с обремененностью заболеваниями за все время жизни (вследствие округления сумма трех цифр в табл. 1 не обязательно равна 100). Хроническими (инфекционными) называются заболевания, не связанные (связанные) с общением между людьми.

Если в начале 60-х годов инфекции, респираторные заболевания и травмы преобладали как причины летальных исходов, то к концу 70-х годов стали доминировать рак и болезни сердца, которые уже задолго до этого главенствовали в промышленно развитых странах. В 1993 г. 58% случаев смерти от рака пришлось на развивающиеся страны, и, согласно прогнозам, число таких случаев удвоится к 2010 г., даже если частота подобных заболеваний сохранится на современном уровне (в действительности она, по-видимому, значительно возрастет ввиду интенсифицирующегося образа жизни и усиливающейся урбанизации). Важное социальное последствие состоит в том, что экономическая нагрузка, обусловленная хроническими заболеваниями, еще более осложнит функционирование систем здравоохранения, уже обремененных финансовым дефицитом. Более 60% случаев рака придется в последующие несколько десятилетий на страны, которые обладают наиболее слабыми экономическими и медицинскими ресурсами. Только в США обусловленные нерациональным питанием заболевания (включая сердечно-сосудистые болезни и рак) порождают связанные с этим затраты на медицинское обслуживание и компенсацию нетрудоспособности

* Фрагмент статьи К.Я. Кондратьева «Современная глобальная экодинамика» // Исследование Земли из космоса, 1997, № 5. — С. 105–126.

порядка 180 млрд. долл. в год. Для современных развитых стран характерны нарушения здоровой диеты за счет избыточной калорийности пищи, изобилия жиров, сахара и соли при недостаточном количестве фруктов и овощей. Западной диете соответствуют примерно вдвое более высокие уровни использования сахара и насыщенных жиров, чем рекомендуемые Всемирной организацией здравоохранения. В сочетании с гиподинамией это вызывает, конечно, различные заболевания, которые в 1993 г. в США явились причиной гибели 1,2 млн. чел. Печальный факт состоит в том, что подобные тенденции все шире проявляются и в развивающихся странах.

Таблица 1

Современные и предполагаемые в будущем хронические и инфекционные заболевания, а также травмы у населения различных странах н регионах

Страна или регион	**Относительная продолжительность нетрудоспособности,%**	
	1990	**2020**
Все развивающиеся страны:		
хронические болезни	36	57
инфекционные болезни	48	22
травмы	15	21
Латинская Америка:		
хронические болезни	48	68
инфекционные болезни	35	13
травмы	16	19
Китай:		
хронические болезни	58	79
инфекционные болезни	24	4
травмы	18	16
Индия:		
хронические болезни	29	56
инфекционные болезни	56	24
травмы	15	19

Все более серьезной проблемой становится расширяющееся употребление алкоголя. Данные Всемирного Банка за период 1970–1989 гг. показывают, что за это время существенно возросло потребление алкоголя в Восточной Европе и Латинской Америке, особенно в Колумбии, Бразилии и Мексике. Впервые в 1994 г. уровень потребления пива в Китае превзошел германский (мировое производство пива за это время удвоилось, причем главным образом за счет развивающихся стран).

Серьезное внимание привлекает проблема курения, о чем свидетельствуют данные табл. 2. В период 1971–1991 гг. потребление сигарет в развивающихся странах возрастало в среднем на 2,5% в год, тогда как в развитых странах оно стабилизировалось или уменьшилось. С учетом упомянутого роста вполне вероятно, что курение может стать в будущем ведущим фактором летальных исходов. Согласно имеющимся данным, жертвами курения стали в 1995 г. около 3 млн. чел., а к 2025 г. эта цифра может возрасти до 10 млн/год. Соответствующие значения для развивающихся стран составят 1 и 7 млн., т.е. предполагается семикратное возрастание числа жертв курения. По данным ВОЗ, сохранение современных тенденций употребления табака в течение предсто-

ящих трех десятилетий выдвинет курение на первое место по числу жертв по сравнению со СПИДом, туберкулезом и осложнениями при деторождении, вместе взятыми (в общей сложности курение стимулирует развитие 25 различных болезней).

Таблица 2

Потребление сигарет на одного взрослого человека

Регион	Годы			Средне-годовое изменение за 1921–1991 гг.
	1971	1981	1991	
Европа	2360	2500	2340	0,0
Западный сектор Тихого океана	1100	1610	2010	3,0
Северная и Южная Америка	2580	2510	1900	–1,5
Юго-восточная Азия	850	1140	1230	1,8
Восточное Средиземноморье	700	940	930	1,4
Африка	460	570	590	1,2

В контексте дальнейшего возможного развития глобального потепления климата наиболее важными последствиями, с точки зрения воздействий на экосистемы, могут стать изменения круговорота воды, сопровождаемые засухами и интенсификацией процессов опустынивания. Соответствующие оценки свидетельствуют, например, об опасности утраты 85% ветландов в Испании и Греции (после 1965 г. Испания уже потеряла две трети ветландов). Повышение температуры негативно воздействует на морскую биосферу (стимулируя, в частности, развитие токсичного планктона), а также благоприятствует вспышкам вредителей сельского хозяйства, развитию патогенов и паразитов. Несомненны, однако, и положительные аспекты потепления климата. Имеются, например, признаки продвижения бореальных лесов на север (в этом процессе важную роль играет и уже упоминавшаяся интенсификация фотосинтеза за счет роста концентрации CO_2, хотя данные по этому вопросу пока что противоречивы). Однако, с другой стороны, вполне возможно отступление лесов на юге. Следствием потепления может быть интенсивное развитие агрессивных экзотических видов растительности. В целом потепление климата должно сделать мир более подверженным заболеваниям как для человека, так и для животного и растительного сообществ (это относится прежде всего к мигрантам). Важный аспект проблемы состоит в том, что воздействие изменений климата необходимо оценивать в контексте с другими экологическими изменениями и с учетом соответствующих обратных связей. Частный пример — проникновение в глубь водоемов поглощаемого растворенным органическим веществом (РОВ) опасной для водной биосферы ультрафиолетовой (УФ) радиации: обусловленное потеплением разрушение РОВ позволит УФ-радиации проникать в толщу воды значительно глубже и сильнее воздействовать на водную биосферу.

Подводя итоги упомянутых разработок, К. Брайт отметил: «Сохранение остающихся на планете естественных регионов природы является одной из наших наиболее неотложных проблем. Подобные регионы имеют фундаментальное значение для любой области мировой экономики, независимо от того, насколько далекой от проблем природы она может показаться, и никакое мыслимое развитие не способно ослабить этой зависимости. Не существует замены для устойчивого круговорота воды, здоровых популяций опылителей или экологической устойчивости в целом, которые может

объяснить только наличие регионов ненарушенной природы. Эти регионы необходимы не только в том непосредственном отношении, которое понятно и наиболее консервативным экономистам, но также по причинам, которые пока что трудно оценить количественно. Это может быть трудно доказуемо, но нельзя избегнуть вывода, что экологическое и культурное здоровье взаимосвязаны». Соглашаясь с такого рода оценками, следует отметить, что было бы уместно подчеркнуть в этом контексте значение концепции биотической регуляции окружающей среды.

Естественные экосистемы поставляют человеку сырье, обеспечивают очищение и регулирование водных ресурсов, а также круговороты биогенов, усваивают и перерабатывают отходы, создают почвы и поддерживают их плодородие, обусловливают контроль за насекомыми, а также опылителями и вредителями, регулируют местный и глобальный климат. Принципиально важно при этом многообразие функционирования каждого из компонентов природы (например, лесов) и их взаимосвязанность. Главная проблема состоит в неприемлемо интенсивном антропогенном воздействии на экосистемы.

Публикация Л. К. Горшкова

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ СТАТЕЙ 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 (А4, набор 16×24,5 см).

Стиль основного текста: шрифт набора — Times New Roman, размер шрифта — 12 кегль, обычный, межстрочный интервал — 1,5; абзацный отступ — 1,25 см; запрет висячих строк; автоматический перенос слов **(категорически запрещается делать переносы вручную);** выравнивание — по ширине (только **автоматически!** в **данном случае недопустимо использование пробелов, табуляции** и т.д.). При наборе текста необходимо помнить, что клавиша Enter (перевод строки) используется только в конце абзаца! Для нумерации при перечислении **не пользоваться списком!** Инициалы от фамилии, наименования от единиц отбиваются **жестким пробелом: Ctrl + Shift + пробел.**

Стиль таблиц: Times New Roman, 9 кегль, обычный. Информацию в таблицах давать не единым массивом, а построчно, т.е. **не набирать все данные в одной строке!!!** Не сокращать слова. Размер таблиц должен соответствовать формату набора: не более 16×24 либо 7,3×24 см.

Сноска задается автоматически, шрифт — Times New Roman, 9 кегль, обычный.

Стиль набора формул: шрифт — Times New Roman, 12 кегль обычный, крупный индекс — 8 кегль, мелкий индекс — 7 кегль, крупный символ — 20 кегль, мелкий символ — 12 кегль. Редактор формул — только **Equation 3**. Латинские буквы набирают курсивом, обычным; русские, греческие буквы, цифры и химические символы, критерии подобия — прямым, обычным. Это правило распространяется и на набор индексов в символах.

Библиографический список (литература) составляется в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТ 7.1-84 с изменением № 1 от 28.05.99. На всю приведенную литературу должны быть ссылки в квадратных скобках в тексте статьи.

Иллюстрации представляются готовыми для печати в виде компьютерной графики. Редактор, в котором выполнены иллюстрации, должен быть совместим с редактором Word. Размер иллюстраций должен соответствовать формату набора: не более 16×24 либо 7,3×24 см. Все рисунки должны иметь 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 в Министерство образования и науки Российской Федерации.

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 редколлегией.

Автору рукописи, не принятой к публикации, редколлегия направляет по его запросу мотивированный отказ.

Не подлежат рецензированию:

• статьи членов Российской академии наук и МАНЭБ;

• 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 пяти лет.

Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются председателем редколлегии тома с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статей (но не более месяца со дня поступления рукописи).

2. Требования к содержанию рецензии.

Рецензия должна содержать квалифицированный анализ материала рукописи, объективную аргументированную оценку.

В заключительной части рецензии должны содержаться обоснованные выводы о рукописи в целом и четкая рекомендация о целесообразности ее публикации в сборнике.

Рецензент может дать дополнительные рекомендации автору и редакции по улучшению рукописи. Замечания и пожелания рецензента должны быть объективными и принципиальными, направленными на повышение научного и методического уровней рукописи.

В случае отрицательной оценки рукописи рецензент должен обосновывать свои выводы.

3. Взаимодействие авторов и рецензентов.

По письменному запросу автора рецензии высылаются без указания фамилий рецензентов. Если автор желает возразить рецензенту, он может прислать в редколлегию письмо, которое должно быть передано рецензенту в течение двух недель. Рецензент может по своему усмотрению ответить автору лично, передать ответ через редколлегию или не отвечать.

Рукопись, не принятая к печати, авторам не возвращается.

Учредитель:
Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ)

ИЗДАНИЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАНО:
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзором).
Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-41723 от 20.08.2010

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» 70951

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)
Научной электронной библиотеки http: elibrary.ru
договор № 478-08/2014

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 RECISTERED:

Federal service on supervision in sphere of communication, information technology and mass communications (Roskomnadzor)
Registration certificate ПИ № ФС77-41723, 20.08.2010

Subscription index in a catalogue of agency “Rospechat” 70951
The journal is included in a database of Russian Science Citation Index
Scientific digital library http: elibrary.ru
contract no. 478-08/2014

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 № 2171. Подписано в печать 15.10.15
Тираж 500 экз. Гарнитура Times New Roman
Формат 60x90 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 978-5-930-48665-0