



ВЕСТНИК
РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУК

ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 2001 г.
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор –
Зубев В.А.

Зам. главного редактора –
Сорохтин О.Г.

Ответственный секретарь –
Горбачев В.В.

АЛЕКСЕЕВ А.С.
ВЛАСКИНА Г.Я.
ГРИБОВ Л.А.
ЗАВАРЗИН Г.А.
ЗОЛОТАРЕВ В.А.
ИВАНИЦКАЯ Л.В.
КАСПАРОВ А.А.
МАГОМЕДОВ Ш.М.
ПАНИН А.Н.
ПЕТРОВСКИЙ А.Д.
САВИН С.Б.
СМИРНОВ А.И.
ЧЕРЕШКИН Д.С.
ЧЕРНИК Д.Г.
ЯКУШИНА О.А.

РЕДАКЦИОННЫЙ
СОВЕТ

Председатель –
Кузнецов О.Л.

АЗРЕЛЬЯН Б.А.
АРЕНС В.Ж.
ГЕЙХМАН И.Л.
ДЕНИСОВ Г.А.
КАПИЦА С.П.
КОЗЛОВСКИЙ Е.А.
ЛАГУТКИН А.В.
МЕЛУА А.И.
НИКИТИН А.Н.
НОВИКОВ В.С.
ОСОКИНА И.Е.
Пал М. (ФРГ)
ПИРУМОВ В.С.
РАХМАНИН Ю.А.
СЕНЧАГОВ В.К.
СТЕПАШИН С.В.
ТЫМИНСКИЙ В.Г.
ФУРСЕЙ Г.Н.
ЧИЛИНГАР ДЖ. (США)
ШЕВЧЕНКО Ю.Л.

Зав. редакцией – П.А. АЛЕКСЕЕВ

Журнал зарегистрирован в Министерстве
по делам печати, телерадиовещания и средств мас-
совых коммуникаций РФ.

Reg. свид. ПИ № 77-11708

Все права защищены. Никакая часть этого издания
не может быть воспроизведена в какой-либо форме
без письменного разрешения издателя.
Редакция не несет ответственности за содержание
рекламных материалов.
© РАЕН 2006 г.

АДРЕС РЕДАКЦИИ
117105, Москва, Варшавское ш., 8
тел./факс (495) 954-7305

Тираж 1000 экз. Отпечатано в ООО «Момент»
г. Химки, ул. Библиотечная, 11

СОДЕРЖАНИЕ

РАЕН – ЭЛЕМЕНТ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА
И СУБЪЕКТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

О.Л. Кузнецов..... 3

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

ЭКЗОГЕННЫЙ МЕХАНИЗМ ПРОИСХОЖДЕНИЯ АЛМАЗОВ

О.Г. Сорохтин, Н.О. Сорохтин 8

УГОЛЬ – ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ
И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ В XXI ВЕКЕ

Г.П. Турмов, Б.И. Кондырев 16

ЯВЛЕНИЕ ДИСКРЕТНОСТИ СТРОЕНИЯ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Б. Цой, В.Э. Цой, И.М. Идрисов..... 22

ЭКОНОМИКА

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
БЮДЖЕТНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.П. Левин, М.А. Левин 32

МЕСТО И РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ
В КОНЦЕПЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА

В.А. Тараканов..... 43

МЕДИЦИНА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРУСНОГО И КЛЕТОЧНОГО ГЕНОМОВ:
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В КОНСТРУИРОВАНИИ ПРОТИВОВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ

В.Б. Локтев 47

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭЭГ У БОЛЬНЫХ В ПОСТКОМАТОЗНОМ ПЕРИОДЕ,
ВЫЗВАННОМ ОСТРОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ

Л.Т. Идрисова, Д.А. Еникеев, Т.В. Васильева 52

БИОСПОРИН – ПРОБИОТИК, ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ
ЗАДАЧ МЕДИЦИНЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

К.К. Стяжкин, А.Н. Забокрицкий,
А.Г. Кильчевский, И.А. Поберий, А.А. Ильязов 55

ТРАДИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ
АДАПТАЦИОННО-РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ «ЭТНО-ФИТНЕС»

Ю.А. Захаров 59

ЧЕЛОВЕК И ОБЩЕСТВО

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА
И ЕЕ РЕГУЛЯЦИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В.П. Ступницкий..... 61

ЛОГИКА: НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ

А.С. Карпенко..... 69

ЭКОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО МИРА

Дарио Салас Соммер 74

ОБРАЗОВАНИЕ

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ю.Г. Князева 76

ГЕРАЛЬДИКА

ИСТОРИЯ РОССИЙСКОЙ ГЕРАЛЬДИКИ: ПЯТИКОНЕЧНАЯ ЗВЕЗДА КАК СИМВОЛ
ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СОВЕТСКОЙ РОССИИ

К.Ю. Гончаров..... 83

ТЕХНОЛОГИИ

ТРИБОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ДИАГНОСТИКИ И СЕРВИСА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.М. Юдин 88

ДИСКУССИЯ

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Ю.В. Неелов 93

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПОДХОД В ЦИВИЛИЗАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Е.С. Омаров..... 98

НАТУРФИЛОСОФСКАЯ ПАРАДИГМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА
И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

А.С. Астахов 104

ХРОНИКА 113

CONTENTS

THE RUSSIAN ACADEMY OF NATURAL SCIENCES AS AN ELEMENT OF THE CIVIL SOCIETY AND THE INNOVATIVE DEVELOPMENT SUBJECT OF RUSSIA <i>O.L. Kuznetsov</i>	3
EARTH SCIENCES	
THE EXOGENOUS MECHANISM OF ORIGIN OF DIAMONDS <i>O.G. Sorokhtin, N.O. Sorokhtin</i>	8
COAL AS THE BASIC SOURCE OF HYDROCARBONIC RAW MATERIAL AND ELECTRIC POWER IN THE FAR EAST IN XXI CENTURY <i>G.P. Turmov, B.I. Kondyrev</i>	16
THE PHENOMENON OF STEP-TYPE BEHAVIOUR OF THE STRUCTURE AND PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOLID BODIES <i>B.Tsoy, V.E. Tsoy, I.M. Idrisov</i>	22
ECONOMY	
MODERN PROBLEMS AND THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION OF BUDGETARY PROCESS IN THE RUSSIAN FEDERATION <i>A.P. Levin, M.A. Levin</i>	32
SECONDARY RESOURCES MANUFACTURE: ITS ROLE IN THE CONCEPT OF STATE INDUSTRIAL POLICY <i>V.A. Tarakanov</i>	43
MEDICINE	
VIRUS AND CELLULAR GENOMES INTERACTION: NEW OPPORTUNITIES IN DESIGNING ANTI-VIRUS MEDICINES <i>V.B. Loktev</i>	47
THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF ELECTROENCEPHALOGRAPH OF PATIENTS IN POSTCOMATOSE PERIOD CAUSED BY ALCOHOLIC POISONING <i>L.T. Idrisova, D.A. Enikeev, T.V. Vasil'eva</i>	52
BIOSPORIN – A PERSPECTIVE PROBIOTIC FOR THE DECISION THE NOWADAYS PROBLEMS OF MEDICINE <i>K.K. Stiazhkin, A.N. Zabokritsky, A.G. Kilchevsky, I.A. Pobery, A.A. Iljazov</i>	55
TRADITIONAL HEALTH IMPROVEMENT SYSTEMS AS AN «ETHNO-FITNESS» ADAPTATION-REHABILITATION PHYSICAL TRAINING <i>Ju. A. Zakharov</i>	59
THE SOCIETY AND MAN	
FUNCTIONAL STABILITY OF MAN AND ITS REGULATION IN THE EXTREME CASE <i>V.P. Stupnitsky</i>	61
LOGIC: SOME ASPECTS OF MODERN DEVELOPMENTS <i>A.S. Karpenko</i>	69
ECOLOGY OF THE INNER WORLD <i>Dario Salas Sommer</i>	74
EDUCATION	
TRENDS AND ISSUES OF RUSSIAN HIGHER EDUCATION <i>Y.G. Knyazeva</i>	76
HERALDRY	
HISTORY OF THE RUSSIAN HERALDRY: FIVE-POINTED STAR AS THE SYMBOL OF ARMED FORCES OF THE SOVIET RUSSIA <i>K.Yu. Goncharov</i>	83
TECHNOLOGY	
TRIBOCHEMICAL RESEARCHES OF THE DIAGNOSTIC AND SERVICE TREATMENT OF THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT <i>V.M. Yudin</i>	88
DISCUSSION	
PROBLEMS OF BIODIVERSITY PRESERVATION IN YAMAL-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT <i>Yu. V. Neelov</i>	93
THE NATURAL SCIENCES APPROACH IN CIVILIZATION RESEARCHES <i>E.S. Omarov</i>	98
NATUREPHILOSOPHICAL PARADIGM OF MAN AND ENVIRONMENT INTERRELATIONS <i>A.S. Astakhov</i>	104
CURRENT EVENTS	113



BULLETIN
OF RUSSIAN
ACADEMY
OF NATURAL
SCIENCES

SCIENTIFIC & PUBLIC
JOURNAL

PUBLISHED SINCE 2001
4 ISSUES PER YEAR

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief –
V.A. ZUEV

Deputy Editor-in-Chief –
O.G. SOROKHTIN

Executive Secretary –
V.V. GORBACHEV

A.S. ALEKSEEV
G.YA. VLASKINA
L.A. GRIBOV
G.A. ZAVARZIN
V.A. ZOLOTAREV
L.V. IVANITSKAYA
A.A. KASPAROV
SH.M. MAGOMEDOV
A.N. PANIN
A.D. PETROVSKY
C.B. SAVIN
A.I. SMIRNOV
D.S. CHERESHKIN
D.G. CHERNIK
O.A. YAKUSHINA

EDITORIAL COUNCIL

Chairman –
O.L. KUZNETSOV

B.A. AZRELIAN
V.ZH. ARENS
I.L. GEYKHMAN
G.A. DENISOV
S.P. KAPITSA
E.A. KOZLOVSKY
A.V. LAGUTKIN
A.I. MELUA
A.N. NIKITIN
V.S. NOVIKOV
I.E. OSOKINA
M. PAHL (GERMANY)
V.S. PIRUMOV
YU.A. RAKHMANIN
V.K. SENCHAGOV
C.V. STEPASHIN
V.G. TYMINSKY
G.N. FURSEY
J. CHILINGAR (USA)
YU.L. SHEVCHENKO

Editorial Director – P.A. ALEKSEEV

ISSN 1682-1696

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form or by any means without permission in writing from the publisher
© RANS 2006 r.

EDITORIAL BOARD ADDRESS
8, Varshavskoye shosse, 117105, Moscow, Russia
tel./fax +7 (495) 954-7305

15 ЛЕТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

2 НОЯБРЯ 2005 Г.
ДОМ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



РАЕН – ЭЛЕМЕНТ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА И СУБЪЕКТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

О.Л. Кузнецов

*Президент Российской академии естественных наук,
ректор Международного университета природы, общества и человека «Дубна»*

THE RUSSIAN ACADEMY OF NATURAL SCIENCES AS AN ELEMENT OF THE CIVIL SOCIETY AND THE INNOVATIVE DEVELOPMENT SUBJECT OF RUSSIA

O.L. Kuznetsov

*Доклад на Торжественном заседании, посвященном 15-летию РАЕН,
состоявшемся в Большом Зале заседаний Правительства РФ 2 ноября 2005 года*

*«Дорогие соратники, уважаемые члены Академии
и гости собрания, уважаемый Сергей Михайлович!*

*Позвольте предложить Вам оглянуться на труд-
ный, но осмысленный путь, пройденный нашим*

*сообществом вместе с народом России за прошед-
шие 15 лет. Каковы итоги движения по этому пути?
Попытаемся представить, что ждет Россию и ее
образовательную сферу в глобализующемся мире*

и может ли наука обеспечить разработку стратегии устойчивого развития страны на длительную перспективу, на 100 и более лет. Очевидно, что великие страны и народы, наряду с решением тактических и оперативных задач, непременно должны иметь долговременные стратегии развития и что роль научных сообществ в разработке таких стратегий должна быть лидирующей.

ПОБУДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЧИНЫ СОЗДАНИЯ РАЕН В АВГУСТЕ 1990 ГОДА

В качестве эпиграфа к этому разделу уместно привести слова выдающегося русского ученого академика Н.Н. Моисеева: *«Мир, в котором мы живем, состоит из разномасштабных открытых систем, развитие которых протекает по единому алгоритму – а именно, – самоорганизация, возникающая в критических точках развития системы».*

Одной из таких критических точек в истории России было начало 1990-х годов. На волнах демократических настроений, возникших в СССР, и парада суверенитетов, Верховный Совет РСФСР обратился к научному сообществу Союза с вопросом: А должна ли быть Академия наук Российской Федерации, и если да, то на каких принципах она может быть создана. В ответ на этот вопрос группа ученых-естественников (Д.А. Минеев, Н.Н. Воронцов, С.П. Капица, В.Г. Тыминский и др.) предложила создать в России принципиально новую, общественную Академию, в состав которой в качестве учредителей избрать открытым голосованием ученых-авторов научных открытий, опубликованных в книге «Открытия в СССР за XXX лет» и зарегистрированных в Государственном реестре открытий и изобретений СССР. Эта идея была горячо поддержана выдающимися учеными – академиками АН СССР: Г.Н. Флеровым, А.Л. Яшиным, Н.Н. Моисеевым, Ю.Б. Харитоновым, Н.Г. Басовым, А.М. Прохоровым, В.А. Садовничим и другими.

Процедура учреждения РАЕН и избрания первых 50 членов проходила гласно (открыто) в Парламентском центре (на Цветном бульваре), при участии 800 ученых, авторов научных открытий. В качестве наблюдателей были депутаты Верховного Совета, представители министерств и ведомств. Вел заседание выдающийся физик, Нобелевский Лауреат А.М. Прохоров. С этого момента началось поступательное развитие Академии на всей территории РФ.

Каковы же были побудительные причины создания общественной академии наук:

– Обеспечение условий для открытого выражения не монополизированного мнения по поводу стратегии развития общества, государства и образования, доведение этого мнения до Президента и Правительства страны. Вспомним фразу Платона: «Верь тому, кто ищет истину, не верь тому, кто ее нашел».

– Предчувствие (к сожалению, оправдалось) предстоящего стремительного разрушения всего мощного сектора прикладной (отраслевой) науки,

который, собственно, и обеспечивал в 1950–80-х годах инновационное развитие СССР.

– Понимание того, что значительная часть талантливых ученых, инженеров, конструкторов почувствует себя внутренними иммигрантами и окажется на грани нищеты и вымирания.

– Осознание того, что для миллиона людей, принадлежавших к сфере науки и научного сопровождения, потребуются сетевые структуры, где люди могли бы почувствовать себя нужными стране.

– Среди побудительных причин создания РАЕН необходимо назвать и стремление усилить процессы интеграции фундаментальной, прикладной науки и высшего образования с выходом на инновационные процессы во всех жизненно важных сферах деятельности. РАЕН создавалась как структура, способная генерировать и реализовывать крупные междисциплинарные проекты типа разработки стратегий.

– Национальной безопасности страны, устойчивого развития социо природных систем, ноосферных знаний и технологий и др.

Хронология событий из жизни Академии показана в таблице 1.

Должны быть отмечены и некоторые действующие лица.

Выдающуюся роль в создании, развитии и становлении авторитета Академии сыграли Д.А. Минеев, В.Г. Тыминский, Л.А. Грибов, В.В. Горбачев, Н.Н. Воронцов, Сидоров, В.А. Зуев, В.С. Пирумов, Ю.А. Рахманин, Л.В. Иваницкая, В.К. Сенчагов.

Определяющую роль сыграла решительная поддержка МГУ им. М.В. Ломоносова (ректор В.А. Садовничий). Мы чувствовали моральную и организационную поддержку руководителей и коллективов крупнейших вузов страны: МВТУ им. Баумана, РУНГ им. Губкина (А.И. Владимиров), Московского горного университета (Л.А. Пучков), Ленинградского горного института (Н.М. Литвиненко) и многих других. Большой интерес к Академии проявили специалисты военно-промышленного и нефтегазового комплекса страны.

Конкурсы при первичных выборах в РАЕН составляли 8–10 человек на место. Таким образом, в соответствии с Уставом, в Академию были избраны талантливые ученые, конструкторы и специалисты. Современная структура и состав Академии представлены в энциклопедиях и справочниках, а также на сайте <http://www.raen.ru/> и в проспектах Академии.

НАПРАВЛЕНИЯ И ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИИ

Важнейшим направлением деятельности является развитие самой Академии – академического сообщества. РАЕН по состоянию на 30 августа 2005 г. включает более 4500 профессоров и докторов наук. Среди избранных в состав Академии: 123 члена РАН, РАМН, РАСХН, РАО, Герои Социалистического Труда и Советского Союза, Герои Российской Федерации, Лауреаты Ленинских и Государственных премий,

23 лауреата Нобелевской премии (проживающие в России, США, Бельгии, Франции), Нобелевской премии Мира – 1 человек.

Структура РАЕН – матричная, т.е. наряду со специализированными секциями (например, Физика, Химия) существуют междисциплинарные секции (Геополитика и безопасность) и региональные отделения в 40 субъектах Федерации. Все это позволяет считать РАЕН крупнейшей общественной Академией наук Российской Федерации.

Второе направление – экспертиза заявок, поступающих от ученых России на предполагаемые научные открытия, т.е. обнаружение неизвестных ранее явлений, свойств закономерностей развития материального мира. Эта кропотливая работа ведется вместе с Ассоциацией Авторов научных открытий. В научном сообществе России и стран СНГ сформировано представление о том, что Диплом о научном открытии, выдаваемый общественной научной организацией (РАЕН), имеет высокий авторитет и престиж.

Ежегодный сборник научных открытий РАЕН неизменно вызывает повышенный интерес ис-

следователей во многих странах мира. Создается электронная база фундаментальных знаний на основе реестра открытий.

Результаты фундаментальных и прикладных научных исследований, выполненных членами РАЕН в области физики, химии, биологии, наук о Земле, опубликованы в более чем 1000 научных журналах, монографиях, вестниках. Регулярно выпускается сборник «Актуальные проблемы науки». Некоторые из разработок носят сенсационный характер и открывают возможность создания принципиально новых технологий получения энергии, новых видов транспорта, экологически чистых продуктов и др.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И РАЗВИТИЕ СТРАТЕГИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНОВ

Осознавая, что интерес общества к состоянию окружающей человека среды постоянен и часто вызывает экстремальное поведение, РАЕН при поддержке Администрации Президента РФ

Таблица 1.

Основные вехи истории Российской академии естественных наук

31 августа 1990 г.	Учредительный съезд (г. Москва). Создана Академия
5 апреля 1991 г.	Академия зарегистрирована Министерством юстиции России
1991 - 1992 гг.	Создавались секции, повторяющие классическую предметную структура РАН
1992 – 1993 гг.	Создание нетрадиционных междисциплинарных секций
1993 – 1995 гг.	Создаются отделения и научно-производственные центры
1995 – 2001 гг.	Учреждение региональных и тематических отделений (около 100), учредительство при организации некоторых новых общественных академий
21 мая 1992 г.	Заседание в Колонном зале, посвященное 90-летию Нобелевских премий, проведенное по инициативе РАЕН
Март 1993 г.	Избрание профессора О.Л. Кузнецова президентом РАЕН
1994 г.	В Кремле от имени Академии ее президентом О.Л. Кузнецовым подписан Договор об Общественном согласии между партиями, движениями и организациями России.
17 января 1995 г.	Аккредитация РАЕН при ООН. В июле 2002 г. РАЕН присвоен статус неправительственной консультативной организации при ООН-NGO (Non-governmental organization) in Special Consultative Status with the Economic and Social Council of the United Nations)
1994 г.	Открытие Международного университета природы, общества и человека «Дубна» – государственного высшего профессионального образовательного учреждения Выход Энциклопедии РАЕН (I, II, III издания)
2000 г.	Организация редакционно-издательского совета РАЕН
2001 г.	Регистрация «Вестника РАЕН» в министерстве РФ по делам печати, информации и средств массовых коммуникаций
2005 г.	Журнал «Вестник РАЕН» входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов Высшей аттестационной комиссии (ВАК)

выступила совместно с РАН соорганизатором Общенационального Экологического Форума (2000–2005 гг.) и приняла активное участие в создании национальной экологической доктрины РФ, получившей одобрение Госсовета и утвержденной Правительством РФ. Получена благодарность Президента РФ В.В. Путина.

С целью реализации на территории России конкретных экологически чистых производств и других проектов, направленных на сохранение окружающей среды, РАЕН совместно с Фондом учредила национальную Экологическую премию. Подведение итогов проходило в Малом Зале Государственной Думы (В.С. Петросян, О. П. Курдюков, Л.В. Иваницкая).

Серьезные научно-практические результаты получили ученые Академии в ходе разработки теории, методологии, проектирования устойчивого развития страны и ее регионов. Результаты были представлены на Всемирном Саммите Земли в Йоханнесбурге и на Всемирной выставке в Японии (Киото). РАЕН представила на широкое обсуждение свою научно-обоснованную негативную позицию по поводу подписания Россией Киотского протокола, опубликовала наше коллективное письмо в центральной прессе.

Особая роль в исследовании процессов, связанных с парниковым эффектом и глобальным изменением климата, принадлежит д. чл. РАЕН О.Г. Сорохтину.

ГЕОПОЛИТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

РАЕН еще в 1990-х годах выполнила уникальные исследования по созданию системного проекта «Национальная безопасность России». Этот многотомный труд, подготовленный под руководством вице-президента РАЕН, профессора В.С. Пирумова – в то время председателя Научного совета при Совете безопасности, наряду с оборонной безопасностью, включает разделы:

- Экономическая безопасность (В.П. Сенчагов);
- Минерально-сырьевая безопасность (Е.А. Козловский);
- Информационная безопасность (Д.С. Черешкин) и др.

В связи с растущими угрозами терроризма, секция Геополитики и безопасности выступила инициатором детальной проработки технологий применения нелетального оружия и средств диагностики взрывчатых и токсичных веществ.

Материалы секции были широко представлены на специальном заседании «Гражданское сопротивление террору», состоявшемся в Президент-отеле под председательством С.М. Миронова.

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СТРАНЫ

По этим направлениям в РАЕН представлены и эффективно действуют ключевые специалисты отраслей промышленности, науки и образования: нефти и газа (К.С. Басниев), горная промышленность

(В.Ж. Аренс), минерально-сырьевая база (Е.А. Козловский).

Принимая во внимание исключительную важность для экономики страны сохранения и развития топливно-энергетического комплекса, секция Нефти и газа РАЕН и Совет по инновационной политике (В.Е. Цой) инициировали и осуществили в кооперации с отраслевыми НИИ и ВУЗами Москвы, Казани, Тюмени, создание серии уникальных наукоемких геофизических технологий поиска, разведки и контроля за разработкой нефтегазовых месторождений (СЛБО, АНЧАР, Пульсар и др.)

Применение этих технологий способствовало существенной оптимизации геологоразведочных работ на территории Западной и Восточной Сибири (И.С. Файзулин, И.А. Чирейн, С.Л. Арутюнов, Ю.А. Курьянов), Волго-Урала, Оренбургской области, Прикаспийского региона. Были открыты новые месторождения, разведаны промышленные запасы, увеличены коэффициенты нефтеизвлечения на многих месторождениях, находящихся на поздних стадиях эксплуатации. Эти технологии сегодня уже хорошо известны и признаны российскими и западными нефтяными компаниями.

Специально хочу остановиться на недавнем крупномасштабном проекте РАЕН по созданию программного технологического комплекса «ТРАСТ», предназначенного для геологического и гидродинамического моделирования нефтегазовых объектов и мониторинга процессов разработки месторождений (В.Е. Цой). Создана российская потенциально импортозамещающая технология на стратегически важном для экономики страны направлении.

Широкой научной и промышленной ответственности известны последовательные и достаточно жесткие публикации вице-президента РАЕН Е.А. Козловского по проблемам сохранения минерально-сырьевого комплекса страны.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на то, что основной вектор деятельности РАЕН – это инновационная деятельность и социальные инициативы, члены Академии, состоящие в секциях Физики, Химии, Наук о Земле, Биомедицины выполнили значительное число фундаментальных исследований, направленных на изучение строения материи на микро-, макро- и мегауровнях и Планеты Земля в целом (включая литосферу, гидросферу, биосферу, изменение климата и др.).

Особенно хочу отметить недавние выдающиеся работы О.Г. Сорохтина по проблемам глобальной эволюции Земли, работы А.В. Каракина по теории мезомеханики, работы Л.А. Грибова по квантовой химии, которого наши журналисты относят к числу 10 номинантов от России на Нобелевскую премию. Высокую значимость придаю работам Дубненской команды членов РАЕН: Б.Е. Большакова, Ф. Гареева, В.А. Кривицкого и др.

Анализ зарегистрированных и опубликованных научных открытий позволяет утверждать, что широкое поле фундаментальных исследований, адекватное современным запросам общества и государства, представлено в РАЕН.

ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ

Изначально одним из приоритетов Академии стало создание новых образовательных структур и учреждений, способных сочетать лучшие традиции российско-германской системы высшего образования с инновационными технологиями образования, позволяющими молодым специалистам быстро становиться конкурентоспособными в условиях современного мирового рынка труда.

Каждое из отделений РАЕН внесло свой существенный вклад в создание новых учебников и учебных пособий, технологий образования (в том числе и дистанционных технологий управления знаниями и др.). Интересные результаты получены секцией Ноосферных знаний и технологий, в частности, по подготовке и выпуску биоадекватных учебников. Огромную роль в патриотическом воспитании молодежи сыграет 30-томная энциклопедия «Военная история России» (В.А. Золотарев).

Но, несомненно, главным результатом в образовательной сфере, которым может гордиться вся Академия, является создание в 1994 году университета природы, общества и человека «Дубна». Проект был задуман и успешно реализован в результате активных совместных действий Администрации г. Дубна (В.Э. Прох, А.А. Рац), Правительства Московской области (Б.В. Громов), ОИЯИ (В.Г. Кадышевский, А.Н. Сисакян) и РАЕН (О.Л. Кузнецов, Ю.С. Сахаров, М.С. Хозяинов и другие.) Университету 11 лет, и сегодня это один из наиболее интенсивно развивающихся ВУЗов России. Именно в Дубне с участием университета были реализованы такие проекты как «Интеллектуальный мост Восток – Запад», всемирный форум «Интеллектуальная Россия» и десятки крупных международных научных и студенческих конференций.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАЕН

Работа по этой линии широка и разнообразна. Это и совместные проекты со структурами ООН по линии экологии и медицины. Прекрасно работают много лет Американское и Европейское (Падеборн, Бонн, Берлин) отделения. Эти отделения включают представителей элитарных университетов США, Германии и других европейских стран. Иностранцами членами Академии в последнее время избраны ученые Бразилии и Чили. Развиваются отделения в Китайской Народной Республике, Республике Корея. Санкт-Петербургское отделение РАЕН тесно работает с научными и культурными центрами Индии. Свой существенный вклад внесла Академия по линии МИД в развитие отношений Россия – АСЕАН.

МЕДИЦИНА И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ, СОЦИАЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ, ВЛОЖЕНИЯ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ

Секция Биомедицины (Ю.А. Рахманин) охватывает широкий спектр проблем, направленных на коренное улучшение качества жизни людей. Членами Академии проведены глубокие исследования в области вирусологии (В.А. Зуев), геронтологии, онкологии, иммунологии, созданы новые технические и медикаментозные средства, новые технологии очистки питьевой воды, биодобавки, экологически чистые продукты питания.

НАУКА И ИСКУССТВО – составные части культуры. Поэтому в качестве духовной опоры нашей жизни выступает секция «Человек и творчество», где представлены выдающиеся деятели искусств и целые творческие коллективы.

Завершая обзор итогов и направлений деятельности Академии, не могу не привести французскую поговорку «Не сумев достигнуть желаемого, они стали желать достигнутого». Важно, чтобы эта поговорка не была бы характерна для будущих планов Академии, часть из которых реализуется уже сегодня.

*Теорему существования – РАЕН доказала,
Теорему устойчивости – доказывает 15 лет,
Теорему единственности – доказывать не имеет смысла, так как должно быть много институтов гражданского общества.*

Но теперь нам придется доказать теорему развития РАЕН в условиях социально-ориентированной экономики XXI века. Наш великий соотечественник Василий Васильевич Леонтьев сравнивал экономику «с каравеллой, чьи паруса надувает ветер частного интереса и инициативы, а рулем служит государственное регулирование». Гражданское общество должно всемерно способствовать тому, чтобы этим рулем государство пользовалось правильно. Убежден, что РАЕН способна предложить стратегию долгосрочного развития России и на 100 и более лет.

ЭКЗОГЕННЫЙ МЕХАНИЗМ ПРОИСХОЖДЕНИЯ АЛМАЗОВ

О.Г. Сорохтин, Н.О. Сорохтин¹

Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова

¹ *Геологический институт КНЦ РАН*

THE EXOGENOUS MECHANISM OF ORIGIN OF DIAMONDS

O.G. Sorokhtin, N.O. Sorokhtin

Происхождение алмазов теснейшим образом связано с общим планетарным развитием Земли. Поэтому обоснование предлагаемых механизмов образования алмазов и алмазоносных пород ведется с точки зрения современной концепции глобальной эволюции Земли.

На основании этой концепции в работе описывается экзогенный механизм образования алмазов, согласно которому расплавы алмазоносных пород возникают благодаря переплавлению пелагических океанических осадков, затянутых на большие глубины по древним зонам поддвига плит под континенты. Однако только тяжелые железорудные осадки, плотность которых превышала среднюю плотность континентальных литосферных плит (около 3,2 г/см³), могли погружаться на большие глубины вплоть до подошвы этих плит. Из геологической летописи известно, что такие осадки отлагались только в конце архея и во второй половине раннего протерозоя. Но в архее, благодаря высоким тепловым потокам, толщина континентальных литосферных плит (вместе с континентальной корой) не превышала 60–80 км. В протерозое же возникли зоны поддвига плит, а мощность континентальных литосферных плит (вместе с земной корой) быстро возросла до 200–250 км. Именно по этой причине расплавы глубинных алмазоносных пород – кимберлитов и лампроитов могли возникать только во второй половине раннего протерозоя около 2,2–1,9 млрд лет назад. Образование алмазов объясняется восстановлением углерода за счет экзотермических реакций его оксидов с углеводородами органического происхождения. Отсюда следует, что весь углерод в алмазах только экзогенного происхождения. Об этом же говорят изотопные данные и газовой-жидкие включения в алмазах.

The origin of diamonds is close connected by an image to the general planetary development of the Earth. Therefore the substantiation mechanisms of diamonds formation and diamondiferous rocks is conducted from a point of view of the modern concept of a global evolution of the Earth.

On basic this concept Earth activity, the exogenous mechanism of formation of diamonds are described. According to this mechanism, melts of diamondiferous rocks arise owing to a re-melt of the pelagic oceanic sediments delayed on the big depth on ancient subduction zones under continents. However, only heavy iron-ore sediments, which density exceeded average density of continental lithospheric plates (about 3,2 g/cm³), could be immersed on the big depth down to a sole of these plates. From a geological annals it is known, that such sediments deposited only at the end of an Archean and in the second half of an early Proterozoic. But in an Archean, owing to high heat flows, the thickness of continental lithospheric plates (together with a continental crust) did not exceed 60–80 km. In Proterozoic there were subduction zones, and thickness of continental lithospheric plates (together with an earth's crust) is fast has increased up to 200–250 km. For this reason melts of deep diamondiferous rocks – kimberlites and lamproites could arise only in the second half of an early Proterozoic about 2,2–1,9 of billions years ago. Formation of diamonds speaks restoration of carbon due to exothermal reactions of its oxides with hydrocarbons of an organic origin. From here follow, that all carbon in diamonds only an exogenous origin. About this speak isotopic data and gas-liquid inclusions in diamonds.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛМАЗОНОСНЫХ И РОДСТВЕННЫХ ИМ ПОРОД

К коренным алмазоносным породам, как известно, относятся кимберлиты и лампроиты – глубинные магматические породы, обычно встречающиеся только на древних континентальных платформах и залегающие в них в форме субвулканических тел – трубок взрыва (диатрем) или магмаподводящих даек. Родственными им, но несколько менее глубинными породами являются карбонатиты и щелочно-ультраосновные породы с достаточно широким спектром составов. Однако общей их чертой является низкое содержание кремнезема и относительно повышенные концентрации магния, что позволяет относить все эти образования к ультраосновным породам. В противоположность классическим ультраосновным породам мантийного происхождения перидотитового ряда, кимберлиты,

лампроиты и щелочно-ультраосновные породы обогащены титаном, щелочами (прежде всего калием), фосфором, редкими литофильными и летучими элементами, в том числе водой и углекислым газом (особенно карбонатиты).

Кимберлиты по сравнению с мантийными породами несколько обеднены такими петрогенными элементами, как Si, Mg, Na, Cr, и Ni, тогда как содержания в них Al, Fe, Mn и некоторых рудных элементов (Co, Zn) почти соответствуют концентрациям в перидотитах. Но самой характерной чертой кимберлитовых пород является их явное обогащение рассеянными и литофильными элементами. Особенно это касается литофильных и редкоземельных элементов. По нашим оценкам, учитывающим энергетический баланс Земли [11, 12], обогащение кимберлитов калием достигает 87 раз. Для урана и тория получаются еще большие величины: соответственно в 1200 и 2300 раз. Кроме того, в мантии содержится около 110 г/т углекислого

газа и не более 0,05% воды. По данным же Дж. Доусона [3] в кимберлитах содержится около 3,3–7,1% CO₂ и 5,9–18,7% H₂O, откуда следует, что кимберлиты обогащены этими летучими соединениями соответственно в 300–650 и 120–370 раз. Следует также обратить внимание на то, что в минералах кимберлитов, да и в самих кристаллах алмазов [16] часто встречаются включения газообразных и жидких углеводородов и даже спиртов и более сложных органических соединений, совершенно неустойчивых в РТ условиях мантии. Все это существенно обостряет проблему происхождения кимберлитов и определения механизмов столь высокообогащения этих пород литофильным и элементами при одновременном сокращении в них кремнезема.

Успехи современной «петрологической» баротермометрии, основанной на изучении зависимости минеральных ассоциаций в эклогитах и перидотитах от давления и температуры, позволили по ксенолитам, вынесенным кимберлитовыми магмами с различных уровней подкорковой литосферы, восстановить положение древних геотерм, существовавших в литосферной мантии под кимберлитовыми

диатремами во время формирования минерального состава пород, соответствующих этим ксенолитам. Обобщая эти данные удалось более или менее уверенно очертить область существования в мантии алмазоносных эклогитов и гранатовых лерцолитов [3, 5]. Она оказалась достаточно широкой: при давлении *P* около 50 кбар, температурный диапазон составил 1120–380 °С, а при 70 кб – 1300–1500 °С. Для гранатовых лерцолитов эта область не менее широкая и ограничена температурами 900–1400 °С (рис. 1).

При изучении генезиса кимберлитовых магм и выносимых ими ксенолитов вмещающих пород важно помнить, что на глубинах алмазообразования от 150 до 220 км температура плавления мантийного вещества (гранатовых лерцолитов), судя по экспериментальным данным [17], достигает соответственно 1600 и 1700 °С. Отсюда следует важный вывод, накладывающий жесткие ограничения на возможный круг гипотез алмазообразования. Оказывается, что генерация значительно более низкотемпературных кимберлитовых магм должна была происходить без плавления мантийного вещества.

В рамках «классических» представлений о происхождении алмазоносных кимберлитов за счет плавления обогащенного летучими соединениями вещества верхней мантии, многие вопросы остаются без ответов.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ АЛМАЗОНОСНЫХ КИМБЕРЛИТОВ

Большинство классических моделей образования алмазоносных пород невозможно согласовать по всем параметрам с РТ условиями и химией мантии. Именно по этой причине, рассматривая вопрос о происхождении кимберлитов и родственных им пород с позиций тектоники литосферных плит, еще в конце 70-х, начале 80-х годов XX века, мы пришли к выводу, что все вещество кимберлитовых, лампроитовых, карбонатитовых и щелочно-ультраосновных магм произошло за счет переплавления пелагических осадков,

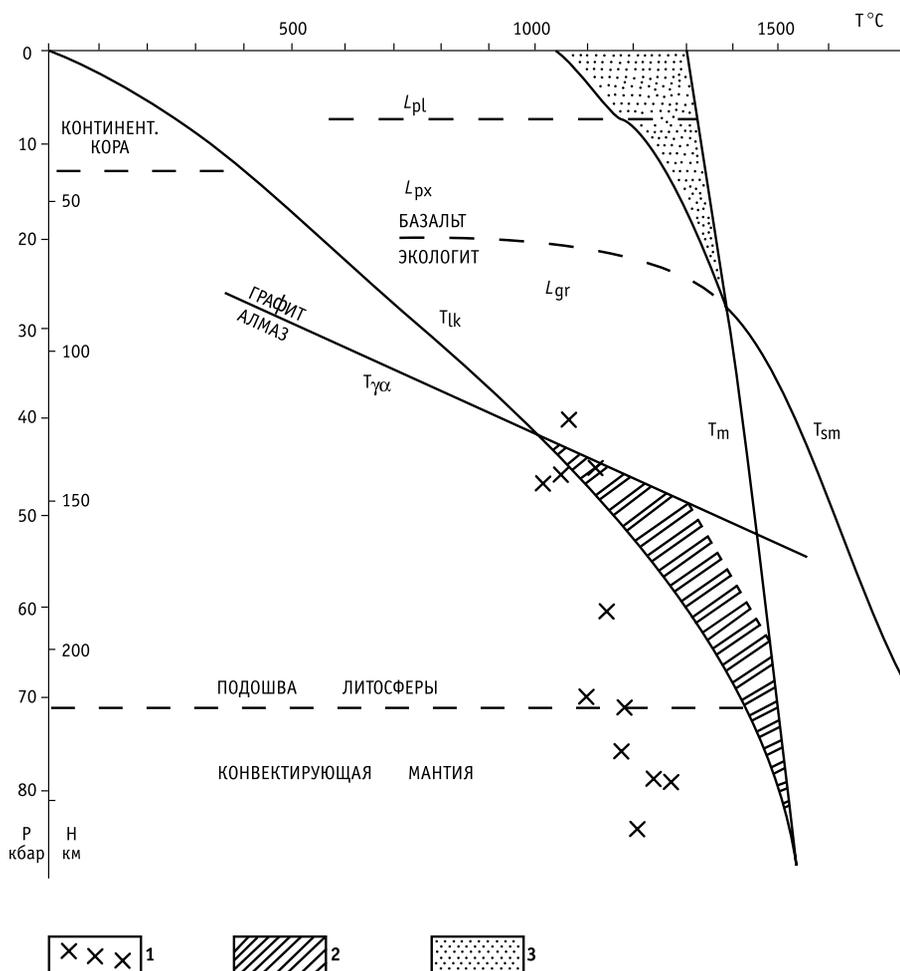


Рис. 1. Термодинамические условия образования алмазов: 1 – Р-Т условия образования алмазов по Ф.В. Каминскому [5]; 2 – наиболее вероятные условия формирования алмазов по рассматриваемой в данной работе модели; 3 – область существования ювенильных мантийных (базальтовых) расплавов; T_m – температура мантии; T_{sm} – температура солидуса мантийного вещества; $T_{\gamma\kappa}$ – современная геотерма под архейскими щитами; $T_{\gamma\alpha}$ – температура фазового перехода графит – алмаз; L_{pl} , L_{px} и L_{gr} – области существования плагиоклазовых, пироксеновых и гранатовых лерцолитов

затянутых по зонам субдукции на большие глубины под континенты. Однако обычные осадки современного типа из-за их малой плотности не могут затягиваться на большие глубины. Для этого плотность попавших в зоны поддвига плит осадков должна была превышать среднюю плотность континентальных плит [6]. Но такие богатые железом, а потому и плотные (тяжелые) пелагические осадки отлагались лишь в раннем докембрии, они только и могли затягиваться («проваливаться») по древним зонам субдукции на большие глубины под архейские континентальные щиты.

Проблема происхождения этих экзотических пород наиболее подробно рассмотрена в наших статьях и монографиях [8, 9, 11, 12]. Согласно разработанной в этих работах модели, алмазоносные кимберлиты и родственные им породы возникли за счет затягивания по древним зонам субдукции на большие глубины (до 200–250 км) под архейские щиты пород океанической коры и тяжелых (железистых) океанических осадков раннего протерозоя (рис. 2). При этом из-за большой плотности железистых осадков они должны были сами «проваливаться» в зоны поддвига плит и служить в них «смазкой». Поэтому, вероятно, зоны поддвига плит в конце раннего протерозоя (во время Свекофенской орогении) и в среднем протерозое в основном были

амагматичными, без характерного для островных дуг и активных окраин континентов известково-щелочного вулканизма. В связи с этой идеей (и вопреки распространенному мнению) мы считаем, что алмазоносные кимберлиты, лампроиты и карбонатиты **нельзя причислять к мантийным породам. Эту группу пород, скорее, следует называть псевдомантийными.** Что же касается встречающихся в них эклогитовых ксенолитов и включений гранатовых перидотитов, то практически все они являются метаморфизованными осколками базальтового и серпентинитового слоев бывшей океанической коры.

В рассматриваемой модели момент формирования глубинных расплавов строго ограничен эпохой второй половины раннего протерозоя – от 1,8 до 2,2 млрд лет назад или, в некоторых редких случаях, эпохой среднего протерозоя. Это связано с тем, что в архее еще не существовало условий для генерации магм рассматриваемого типа, поскольку исключительно высокая тектоническая активность Земли и очень большие тепловые потоки не допускали тогда увеличения мощности континентальных литосферных плит вместе с континентальной корой свыше 60–80 км. Зон же субдукции в архее вообще не существовало, так как их тогда заменяли зоны скупивания и торошения сравнительно тонких океанических литосферных пластин существенно

базальтового состава. Лишь после выделения земного ядра в конце архея около 2,6 млрд лет назад возникли первые зоны субдукции, а мощность архейских континентальных литосферных плит стала быстро возрастать [12].

Задача о затягивании осадков в зоны поддвига литосферных плит решалась нами по законам теоретической механики с использованием теории смазки трущихся механизмов [10]. Полученные решения были проверены по строению современных зон субдукции. Основная разница между решениями задачи для легких (современных) и тяжелых (раннепротерозойских) осадков состояла лишь в том, что мощность легких осадков в зазорах трущихся плит оказывалась в 2–3 раза большей, чем их исходная толщина, тогда как мощность тяжелых осадков в таких зазорах всегда оказывалась меньшей их исходной толщины [6].

Оценки показывают, что плотность железистых осадков раннего протерозоя действительно была выше средней плотности континентальных литосферных плит ($\rho_1 \approx 3,2 \text{ г/см}^3$). Следовательно, такие осадки легко затягивались в зоны субдукции на большие глубины вне зависимости от их вязкости, а при незначительной вязкости могли даже «проваливаться» в зазор между плитами и погружаться вплоть до

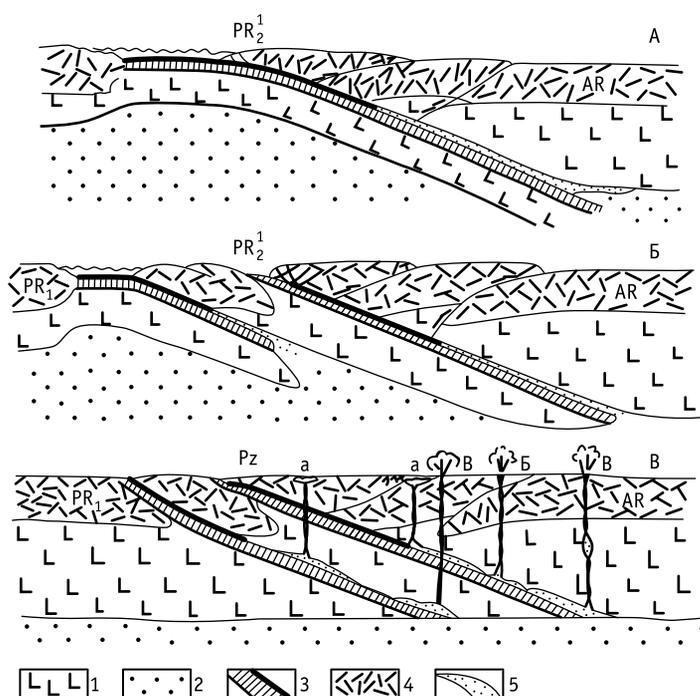


Рис. 2. Процесс формирования глубинных расплавов щелочно-ультраосновного, лампроитового и кимберлитового составов [11]: А – ситуация в конце раннего протерозоя; Б – на рубеже раннего и среднего протерозоя; В – в рифее или фанерозое (показан момент прорыва глубинных магм к поверхности и образования: а – щелочно-ультраосновных интрузий; б – меллитовых и карбонатитовых интрузий; в – алмазоносных лампроитовых и кимберлитовых субвулканических комплексов). 1 – литосфера; 2 – астеносфера; 3 – раннепротерозойская океаническая кора с перекрывающими ее тяжелыми железистыми осадками; 4 – континентальная кора (AR – архейского, PR₁ – раннепротерозойского возраста), 5 – глубинные расплавы

подошвы континентальных литосферных плит на глубине около 250 км (рис. 3).

Отсюда следует, что кимберлиты и лампроиты формировались в нижних этажах континентальной литосферы в виде магнезиально-щелочных, насыщенных водой силикатных расплавов. При этом, кимберлиты и карбонатиты формировались из богатых карбонатами осадков тропического пояса Земли. Лампроиты же, в отличие от кимберлитов, возникли из насыщенных кремнеземом глинистых осадков бореальных и полярных зон Земли, резко обедненных карбонатными фракциями, но обогащенных гидрослюдами, а, следовательно, и калием. Поэтому можно предположить, что формирование лампроитовых магматических очагов происходило за счет плавления осадков, аналогичных тем, из которых в дальнейшем сформировались и джеспилиты. В этой связи интересно отметить, что в классическом регионе распространения алмазоносных лампроитов – в Западной Австралии, столь же широко распространены и джеспилиты, например в формации Хамерсли. В связи с силикатным составом лампроитовых магм их вязкость должна была быть заметно выше вязкости кимберлитовых силикатно-карбонатных расплавов. В частности, с этим связан и более спокойный режим подъема лампроитовых расплавов, сопровождаемый лишь слабой турбулентностью, не способной к выносу на поверхность крупных глубинных ксенолитов.

Плавление осадков в зонах субдукции происходит в основном за счет диссипации энергии вязкого трения самих осадков и трения литосферных плит. Однако при затягивании тяжелых осадков в зоны поддвига плит такой разогрев оказывается весьма незначительным. В большей мере осадки прогреваются глубинным тепловым потоком, про-



Рис. 3. Условия затягивания тяжелых (железистых) осадков по раннепротерозойским зонам поддвига плит на большие глубины (до 250 км) под архейские континенты и области формирования расплавов глубинных пород

низывающим континентальные плиты. Отсюда следует, что температура осадочного потока в зазоре между плитами тогда соответствовала геотерме континентальной плиты. Поэтому попавшие в зону субдукции тяжелые осадки начинали плавиться только на глубинах, где геотерма континентальной плиты пересекалась с температурой плавления осадков (рис. 5). Но известно, что температура плавления большинства силикатов в присутствии воды с повышением давления до 5–10 кбар резко снижается до 600–700 °С [4]. Именно по этой причине плавление железистых пелагических осадков в раннепротерозойских зонах поддвига плит происходило при температурах значительно меньших температуры плавления мантийного вещества, как это и показано на рис. 4.

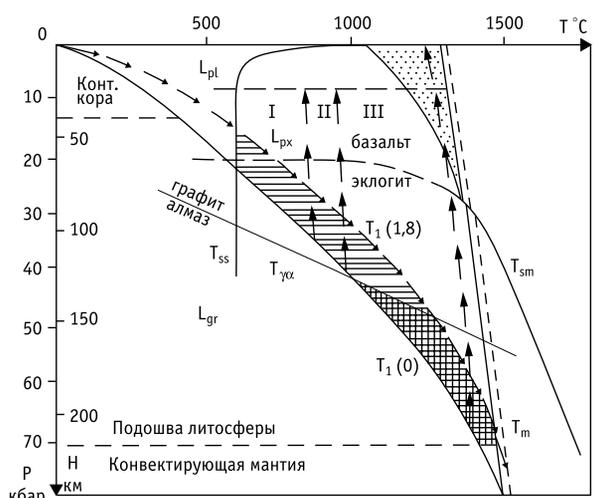


Рис. 4. Глубинно-температурные условия выплавления щелочно-ультраосновных и кимберлитовых магм [11]: T_m – температура мантии; T_{sm} – температура солидуса мантийного вещества; $T_{\gamma\alpha}$ – температура перехода графит – алмаз; T_{lk} – современная континентальная геотерма (древняя геотерма отмечена нисходящими стрелками); L_{pl} , L_{px} и L_{gr} – области устойчивого существования плагиоклазовых, пироксеновых и гранатовых леерцолитов; T_{ss} – температура плавления водонасыщенных осадков; горизонтальная штриховка – область существования щелочно-ультраосновных и щелочно-карбонатитовых расплавов; клетчатая штриховка – область существования алмазоносных глубинных расплавов лампроитов, кимберлитов и кальциевых карбонатитов; стрелками показаны P-T условия движения тяжелых железистых осадков около 2–1,8 млрд лет назад и подъема магм в фанерозое; I – область формирования щелочно-ультраосновных интрузий; II – область формирования карбонатитов, мелилититов и безалмазных кимберлитов III – область формирования алмазоносных кимберлитов и лампроитов

Лампроиты, как и кимберлиты, также формировались в нижних этажах континентальной литосферы в виде магнезиально-калиевых, насыщенных кремнеземом и водой щелочных силикатных расплавов. Но, в отличие от кимберлитов, без заметного смешения этих расплавов с карбонатными фракциями. Поэтому можно предположить, что формирование лампроитовых магматических очагов происходило за счет плавления бескарбонатных осадков, например железокремнистых и

глинистых отложений, аналогичных тем, из которых в дальнейшем сформировались и джеспилиты. В связи с силикатным составом лампроитовых магм их вязкость должна была быть заметно выше вязкости кимберлитовых силикатно-карбонатных расплавов. В частности, с этим связан и более спокойный режим подъема лампроитовых расплавов, сопровождаемый лишь слабой турбулентностью, не способной к выносу на поверхность крупных глубинных ксенолитов.

Из-за наличия эффекта смазки смежных плит тяжелыми осадками, «проваливавшимися» на глубину, в большинстве раннепротерозойских зон поддвига плит отсутствовал известково-щелочной магматизм островодужного или андийского типов. Поэтому в таких зонах ни базальты, ни, тем более, ультраосновные породы и их полиморфные аналоги не плавилась, а все их метаморфические преобразования происходили в основном изохимически. Об этом, в частности, убедительно свидетельствуют совпадения составов эклогитов из кимберлитовых диатрем, даек и силлов с базальтами океанического дна и островов (см. рис. 5).

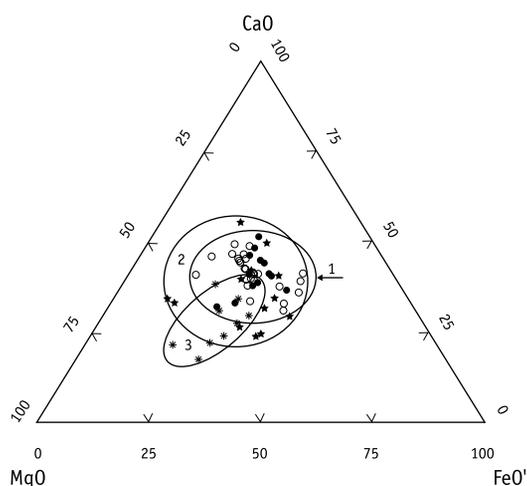
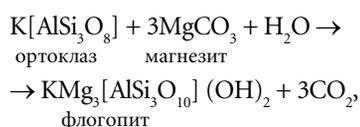
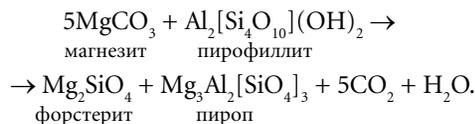


Рис. 5. Диаграмма CaO–MgO–FeO_{общ.}: 1 – поле базальтов и габбро срединно-океанических хребтов, построенное по данным [13]; 2 – поле эклогитов Южной Африки по данным [3]; 3 – поле эклогитов Якутии по данным [4]

На глубоких уровнях, где начинается плавление осадков и ликвация расплавов (т.е. в области формирования силикатно-карбонатных фракций кимберлитовых магм), вероятно, становятся возможными реакции образования мегакристаллов флогопита по калиевым полевым шпатам

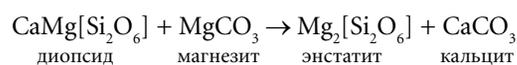


оливинов и пиропов по глинистым минералам и пирофиллиту:

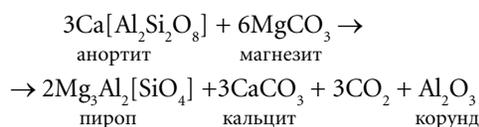


О возможности протекания таких реакций в горячей части зоны поддвига плит говорят размеры мегакристаллов оливинов и гранатов, превышающие иногда 3–7 см и, главное, находки в них включений кимберлитов [3].

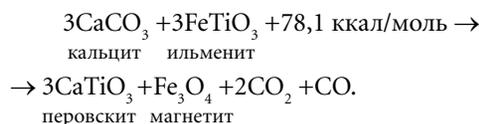
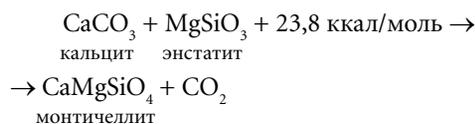
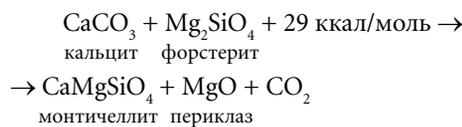
В карбонатах и кимберлитовых карбонатах обычно превалирует CaCO₃. Это объясняется тем, что в очагах кимберлитовых и карбонатитовых расплавов происходят обменные реакции, при которых магний переходит в силикаты, а кальций – в карбонаты, например:



На еще больших глубинах происходит образование гранатов и корунда с выделением кальцита:



Помимо обменных реакций при еще больших температурах и давлениях, возможно, происходит и распад карбонатов с выделением CO₂ и CO, а также с образованием монтичеллита, перовскита и магнетита:

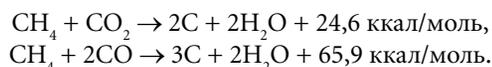


Таким образом, кимберлиты и лампроиты действительно являются глубинными породами, но возникли они из пелагических осадков. Отсюда следует, что кимберлиты и лампроиты вовсе не чисто мантийные, а только псевдомантийные породы, в

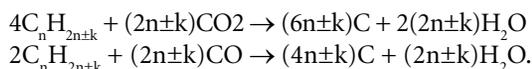
образовании которых существенную роль играли экзогенные факторы.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ АЛМАЗОВ

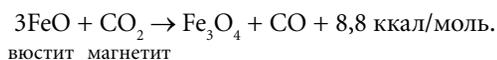
Для образования кристаллических форм углерода необходимо, чтобы он освобождался благодаря экзотермической реакции, приводящей к снижению внутренней энергии системы. Таким условиям удовлетворяют реакции соединения углеводородов с окисью углерода и углекислым газом, протекающие с выделением энергии, например



В общем случае, образование алмазов можно объяснить реакциями взаимодействия углеводородов широкого спектра с оксидами углерода:



Углекислый газ освобождается за счет термической диссоциации карбонатов в горячих частях зоны поддвига плит по эндотермическим реакциям. Окись же углерода может генерироваться и по экзотермической реакции при окислении, например, вюстит до стехиометрии магнетита:



Необходимые для образования алмазов углеводороды поступали в кимберлиты как за счет термолитиза органических веществ, затаянутых вместе с карбонатными осадками в зоны поддвига плит, так и благодаря восстановлению углекислого газа при окислении железа и железосодержащих силикатов. Но при всех вариантах, и это важно особо подчеркнуть, **весь углерод в алмазах только экзогенного происхождения.**

Азот, как и углерод, попадает в алмазы из флюидной фазы кимберлитовых и лампроитовых магм, в свое время образовавшихся за счет плавления пелагических осадков, затаянутых на большие глубины под древние континенты.

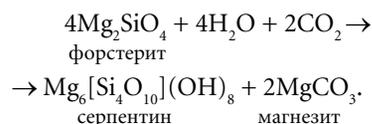
Практически все твердые включения в алмазах представляют собой минеральные фазы высокого давления эклогитового или перидотитового парагенезиса, но все твердые включения в алмазы поступают, в основном, из затаянутой на большие глубины океанической коры, а не из ювенильной мантии.

Отмеченные здесь и некоторые другие реакции между углеродом и водородсодержащими соединениями должны приводить к формированию сложного состава флюидной фазы кимберлитов. Особо интересны в этом отношении газовой-жидкие включения в алмазах, сохранившие в запечатанном

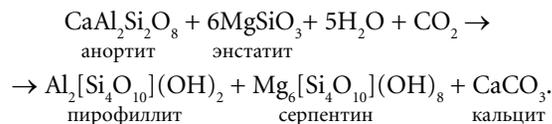
состоянии составы тех флюидов, из которых они в свое время кристаллизовались. Проведенные К. Мелтоном и Р. Гиардини [16] исследования составов этих включений показали, что в них содержится от 10 до 60% H_2O ; от 2 до 50% H_2 ; от 1 до 12% CH_4 ; от 2 до 20% CO_2 ; от 0 до 45% CO ; от 2 до 38% N_2 ; около 0,5–1,2% Ar . Кроме того, оказалось, что в этих включениях встречается этилен C_2H_4 (около 0,5%) и этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (от 0,05 до 3%). Свободный кислород в таких включениях нигде не обнаружен, что еще раз подтверждает резко восстановительные условия образования алмазов. **Весь этот специфический набор газов, по нашему мнению, практически однозначно свидетельствует об экзогенном (не ювенильном) происхождении флюидной фазы, из которой кристаллизовались алмазы в кимберлитах.**

ИЗОТОПНАЯ ГЕОХИМИЯ АЛМАЗОВ И КИМБЕРЛИТОВ

Из рассмотренной модели образования алмазов следует, что в кимберлиты весь углерод поступал только из океанической коры и осадков. В эклогиты большая часть углерода также могла попадать с осадками, заполнявшими в свое время межподушечные пространства в древних лавовых потоках подводных излияний базальтов. В противоположность этому, в гранатовые перидотиты, являющиеся остатками третьего слоя океанической коры, весь углерод мог попадать только в процессе гидратации мантийных пород океанскими водами, насыщенными углекислым газом. При этом образование карбонатов происходило чисто хемогенным путем по реакции серпентинизации:



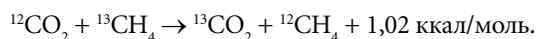
В присутствии плагиоклазов или кальциевых пироксенов эта реакция должна была сопровождаться возникновением пиррофиллита и кальцита:



При повышенных температурах в зонах поддвига плит гидросиликаты вновь дегидратировались, а часть карбонатов диссоциировала с выделением CO_2 .

Разные источники углерода в алмазах, безусловно, должны были приводить к возникновению в них широких вариаций изотопных составов углерода. По данным Э.М. Галимова [2] вариации $\delta^{13}\text{C}$ в алмазах меняются в широких пределах от +2,7 до -34 ‰, однако абсолютное большинство алмазов кимберлитовых трубок по вариациям $\delta^{13}\text{C}$

попадает в интервал между -8 и -3‰ и не выходит, как правило, за пределы -10 и -2‰. С точки зрения рассматриваемой модели, приведенные изотопные вариации углерода объясняются тем, что весь углерод в природных алмазах экзогенного происхождения. При этом заметное его обогащение легким изотопом ¹²C происходит за счет вовлечения в реакции алмазообразования органического углерода C_{орг} и углерода abiогенного метана, испытавшего фракционирование по реакции



Из приведенных выше реакций образования алмазов (и графитов) следует, что их изотопный состав должен существенно зависеть от составов участвующих в реакциях соединений углерода. Так, при образовании алмазов из углеводородов широкого спектра C_nH_{2n+2+k} и карбонатного углерода C_{карб} (в форме CO₂ или CO), изотопные сдвиги в алмазах определяются сравнительно простыми выражениями

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{алм}} = \frac{4n \cdot \delta^{13}\text{C}_{\text{орг}} + (2n \pm k) \cdot \delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}}{6n \pm k}$$

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{алм}} = \frac{2n \cdot \delta^{13}\text{C}_{\text{орг}} + (2n \pm k) \cdot \delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}}{4n \pm k}$$

Обычно считается, что в течение последних 3 млрд лет изотопные вариации углерода карбонатов были весьма незначительными $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}} \approx \pm 2\text{‰}$, хотя в раннем протерозое по некоторым данным они достигали $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}} \approx +13 \text{--} +15\text{‰}$, по стандарту PDB [11]. В тоже время, изотопные сдвиги органического углерода, судя по данным М. Шидловского [18], в конце архея и раннем протерозое достигали (-40...-45) ‰. В этом случае, для алмазов, образовавшихся благодаря восстановлению CO₂ найдем, что $\delta^{13}\text{C}_{\text{алм}}$ в среднем равняется -12,5...-15‰. При образовании же алмаза за счет восстановления окиси углерода CO, изотопные сдвиги в алмазах оказываются заметно меньшими: $\delta^{13}\text{C}_{\text{алм}}$ от -5 до -5,3 ‰.

Изотопные вариации кислорода $\delta^{18}\text{O}$ в гидроксильных группах серпентина и флогопита, на которые приходится большая часть связанной в кимберлитах воды, лежат в пределах от 6 до +12 +24‰ по стандарту SMOW, тогда как для мантийных пород $\delta^{18}\text{O} \approx +5,5\text{‰}$ [15]. Предположить столь значительное изотопное фракционирование вещества в мантии очень трудно (а если говорить реально, то просто невозможно). В рассматриваемой модели образования кимберлитов, наблюдаемые распределения изотопов кислорода объясняются самым естественным образом. Гидратация осадков и коренных пород в резервуаре океанской воды приводит к накоплению тяжелого изотопа кислорода до

+20...+25‰ в осадках и гидратированных породах, тогда как океанические воды компенсационно должны становятся более легкими.

Для кимберлитов очень характерны резко повышенные содержания редкоземельных элементов (РЗЭ), достигающие 500–800 г/т [1, 3]. Подобные концентрации РЗЭ можно встретить только в карбонатах и сиенитах, имеющих родственное с кимберлитами происхождение, а также в фосфоритах и железомарганцевых рудоносных илах, в которых их концентрация доходит до 880–970 г/т [1]. Тогда как в ультраосновных породах мантии их содержание лежит в пределах от 2–3 до 20–30 г/т.

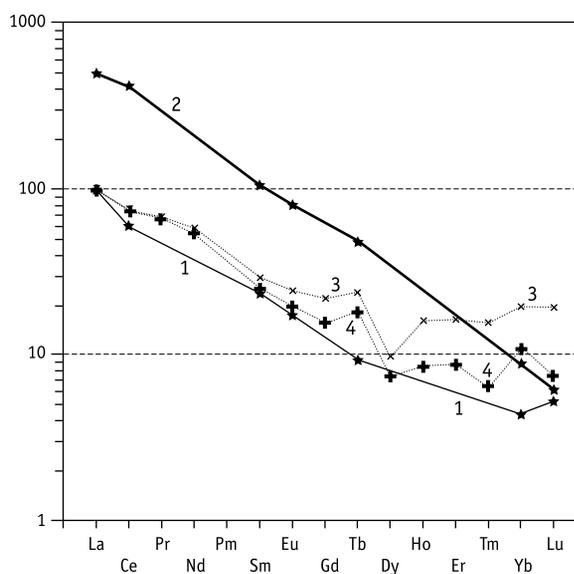


Рис. 6. Средние распределения редкоземельных элементов в кимберлитах и осадках. Данные нормированы по среднему хондритовому распределению [14]: 1 и 2 – распределения РЗЭ в кимберлитах трубки Премьер и Вессельтон, Южная Африка [3]; 3 – распределение РЗЭ в океанических осадках, рассчитано по данным [14]; 4 – распределение РЗЭ в океанических осадках с учетом преимущественного перехода тяжелых РЗЭ в гранаты

Помимо лантаноидов, кимберлиты существенно обогащены и другими литофильными элементами: Li, B, F, P, Cl, K, Ti, Sr, Y, Zr, Nb, Cs, Ba, Ta, Pb, Th и U [3]. Такая литофильная минерализация кимберлитов, совершенно не свойственная мантийным дифференциатам, по нашему мнению, также убедительно свидетельствует об осадочно-анатектическом происхождении этих уникальных и в высшей степени интересных пород.

В противоположность кимберлитам и родственным им породам, вещество эклогитов после своего образования не плавилось и, следовательно, не подвергалось столь же сильной дифференциации. Поэтому все полиморфные минеральные преобразования и метаморфизм эклогитов, в основном, должны были происходить изохимически. Именно поэтому эклогиты еще лучше сохранили основные черты распределения РЗЭ своих материнских пород – океанских толеитовых базальтов, выплавлявшихся в приповерхностных условиях океанических риф-

товых зон (рис. 7). Об этом же свидетельствуют и существенные отличия спектра распределения РЗЭ эклогитов от щелочных базальтов, выплавляющихся на значительно больших глубинах, чем толеитовые базальты.

Кроме того, следует отметить, что описываемая модель формирования лампроитов, кимберлитов, карбонатитов и ксенолитов в них полностью отвечает наблюдаемому в этих породах распределению изотопов неодима и самария, а также изотопов стронция. Учет этих факторов позволяет по неодиму и стронцию оценить источник поступления вещества в глубинный кимберлитовый очаг расплава. Так, если $\epsilon Nd < 0$ и $\epsilon Sr > 0$, то кимберлитовые и лампроитовые расплавы произошли из дериватов мантии, т.е. из базальтов и продуктов их переработки – коровых пород и осадков. Если же $\epsilon Nd > 0$ и $\epsilon Sr < 0$, то в образовании глубинных расплава приняло заметное участие и вещество мантийных рествитов, например, серпентинитов и продуктов их разрушения.

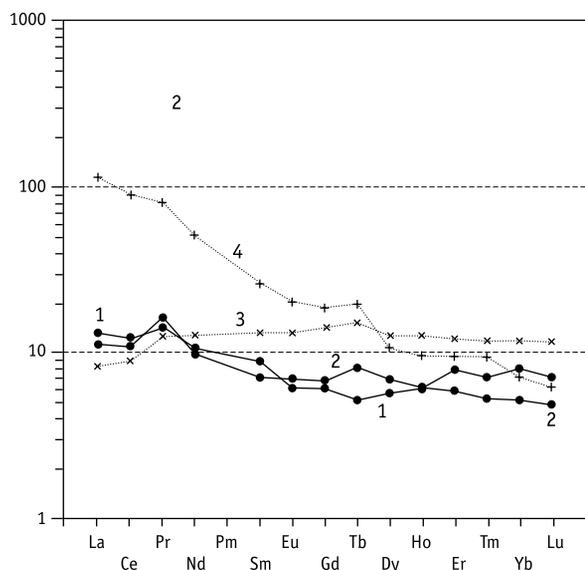


Рис. 7. Распределение редкоземельных элементов в эклогитах и базальтах, нормированных к хондритовому стандарту: 1 – эклогит трубки Робертс-Виктор [3]; 2 – средний эклогит; 3 – средний толеитовый базальт срединно-океанических хребтов; 4 – щелочной базальт (распределения 2 – 4 по работе [1])

КРИТЕРИИ ПРОГНОЗА ЗОН ЛОКАЛИЗАЦИИ АЛМАЗОНОСНОГО МАГМАТИЗМА

Таким образом, согласно рассмотренной здесь модели образования алмазов:

1. **Коренные алмазоносные породы – кимберлиты и лампроиты, а также родственные им породы формировались главным образом на архейской континентальной коре, хотя в некоторых случаях они могли внедряться в протерозойскую кору, но никогда не должны встречаться на молодых (фанерозойских) платформах и, тем более, на океаническом дне.**

2. **Алмазоносные кимберлитовые и лампроитовые трубки взрыва, а также родственные им карбонатитовые и щелочно-ультраосновные интрузии главным образом располагаются над зонами поддвига плит свекофеннского (карельского) возраста, функционировавшими около 2,0–1,8 млрд лет назад, хотя иногда могут возникать и над более молодыми гренвилевскими зонами поддвига плит.**

3. В соответствии с глубиной образования рассматриваемой серии пород и крутизной падения зон поддвига плит, ближе всего к фронту бывшей зоны поддвига плит, на расстояниях от 100 до 200–300 км от ее фронта, располагаются щелочно-ультраосновные интрузии и натриевые карбонатиты. Затем (на расстояниях от 200 до 400 км) следует зона расположения кальцитовых карбонатитов и мелилититов, а иногда и не алмазоносных кимберлитов. Алмазоносные кимберлитовые и лампроитовые диатремы располагаются дальше других аналогичных образований – приблизительно на расстояниях от 300 до 600–650 км от фронта раннепротерозойской зоны поддвига плит.

В заключение заметим, что рассмотренная здесь модель образования глубинных алмазоносных пород полностью соответствует геологическим позициям таких классических алмазоносных провинций, как Южная Африка, Западная Австралия, Центральная Канада, Восточная Сибирь (Якутия) и северо-восточные регионы Балтийского щита. Во всех этих регионах алмазоносные породы встречаются только на архейской коре и вблизи раннепротерозойских зон поддвига плит со стороны их нависающего борта. Примеры тому приведены в нашей новой монографии «Глобальная эволюция Земли и происхождение алмазов» (в печати).

Помимо уже выявленных алмазоносных провинций мира, с точки зрения рассматриваемого механизма формирования глубинных расплава и происхождения алмазоносных пород, не менее перспективными провинциями представляются Балтийский Щит, Русская платформа с Воронежским щитом, а также Украинский щит и некоторые другие щиты архейского возраста.

Работа выполнена при поддержке Общественного фонда содействия отечественной науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашов Ю.А. Геохимия редкоземельных элементов. М.: Наука, 1976. 267 с.
2. Галимов Э.М. $^{13}C/^{12}C$ алмазов. Вертикальная зональность алмазообразования в литосфере // Труды 27-го Международного геологического конгресса. Докл. Т. 11, секц. С 11. Геохимия и космохимия. М.: Наука, 1984. С. 110–123.
3. Доусон Дж. Кимберлиты и ксенолиты в них. М.: Мир, 1983. 300 с.
4. Илупин И.П., Ваганов В.И., Прокопчук Б.И. Кимберлиты: Справочник. М.: Недра, 1990. 248 с.

5. Каминский Ф.В. Алмазоносность некимберлитовых изверженных пород. М.: Недра, 1984. 173 с.
6. Мониин А.С., Сорохтин О.Г. О затачивании осадков на большие глубины под континенты // Докл. АН СССР. 1986. Т. 286, № 3. С. 583–586.
7. Соболев Н.В. Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. Новосибирск: Наука. 1974. 264 с.
8. Сорохтин О.Г. Строение континентальных литосферных плит и происхождение кимберлитов. Проблемы теоретической геодинамики и тектоника литосферных плит. М.: Ин-т океанологии АН СССР, 1981. С. 161–168.
9. Сорохтин О.Г. Тектоника литосферных плит и происхождение алмазоносных кимберлитов // Обзор: «Общая и региональная геология, геологическое картирование». М.: ВИЭМС, 1985. 48 с.
10. Сорохтин О.Г., Лобковский Л.И. Механизм затачивания океанических осадков в зону поддвига плит // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1976, № 5. С. 3–10.
11. Сорохтин О.Г., Митрофанов Ф.П., Сорохтин Н.О. Происхождение алмазов и перспективы алмазоносности восточной части Балтийского щита. Апатиты: изд-во КНЦ РАН, 1996. 144 с.
12. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. М.: Изд-во МГУ, 2002. 560 с.
13. Фролова Т.И., Рудник Г.Б., Кашинцев Г.Л. Некоторые общие закономерности магматизма океанов и вопросы происхождения магматических пород // Океанология. Геология океана. Осадкообразование и магматизм океана. М.: Наука, 1979. С. 69–87.
14. Хескин Л.А., Фрей Ф.А., Шмитт Р.А., Смит Р.Х. Распределение редких земель в литосфере и космосе. М.: Мир, 1968. 188 с.
15. Хефс Й. Геохимия стабильных изотопов. М.: Мир, 1983. 200 с.
16. Melton C.E., Giardini A.A. Experimental results and theoretical interpretation of gaseous inclusions found in Arkansas natural diamonds // Amer. Miner. 1975. V. 60. P. 413–417.
17. Takahashi I. Melting of dry peridotite KLB-1 up to 14 GPa: Implications on the origin of peridotitic upper mantle // J. Geophys. Res. 1986. V. 91, N 89. P. 9367–9382.
18. Schidlowski M. Application of stable carbon isotopes to early biochemical evolution on Earth // Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 1987. V. 15. P. 47–72.

УГОЛЬ – ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ В XXI ВЕКЕ

Г.П Турмов, Б.И. Кондырев

Дальневосточный государственный технический университет

COAL AS THE BASIC SOURCE OF HYDROCARBONIC RAW MATERIAL AND ELECTRIC POWER IN THE FAR EAST IN XXI CENTURY

G.P. Turmov, B.I. Kondyrev

Приводятся сведения об обеспеченности Дальнего Востока России топливно-энергетическими ресурсами. Обосновывается приоритетная роль угля для будущего развития региона.

Data on fuel and energy resources of Far East of Russia are presented. The main significant feature of coal is based for future development of the region.

Каменный уголь – аккумулятор энергии солнца, который последние столетия надежно служит человечеству. Уголь – энергетический ресурс со сложным химическим составом и его потенциальные возможности при переработке шире, чем у нефти и природного газа. На основе глубокой переработки угля могут быть получены не только электро- и теплоэнергия, но и другие виды твердого, газообразного и жидкого топлива, сажа и углеграфитовые материалы, сплавы и металлы, редкие рассеянные элементы, строительные материалы, гуминовые удобрения, сорбенты, а также многие другие химические продукты и сырье.

Уголь сыграл большое значение в становлении современной цивилизации человечества. В качестве

топлива его начали добывать в XVII в. Становление угольной промышленности связано с использованием угля как кокса при выплавке чугуна во второй половине XVIII в. В 1792 г. в Англии получен горючий газ из угля, как попутный продукт при производстве «светильного масла». К 50-м годам XIX в. практически во всех крупных и средних городах Европы и Северной Америки действовали газовые заводы для производства из угля отопительного, бытового и светильного газа. Начиная с XIX века крупный потребитель угля – транспорт. Энергия угля передается пару и приводит в движение паровозы, пароходы, подъемные машины, насосы, автомобили. В 1888 г. великий русский ученый

Д.И. Менделеев предлагает и обосновывает технологию подземной газификации угля. В мире интенсивно развивается наземная газификация угля. Так, Германия на основе глубокой переработки угля в 40-х годах прошлого столетия получила 6,0 млн т синтетического бензина. Наступает «золотой век» использования угля.

В Советском Союзе придавалось большое значение развитию угольной отрасли. За первую и вторую пятилетки в Союзе были построены 284 шахты и страна вышла в мировые лидеры по добыче «черного золота» в период 60–70-х годов XX в.

Российской Федерации принадлежит приоритет и ведущее место в разработке проблемы подземной газификации угля (ПГУ) [1]. Работы по ПГУ в начале 1930-х годов завершились вводом в эксплуатацию опытно-промышленных и промышленных станций на угольных месторождениях Союза в 1960–80-х годах.

Дальний Восток России, ввиду выгодного географического расположения и большого природоресурсного потенциала, в наступившем третьем тысячелетии выполняет роль моста, связующего индустриальную Европу и интенсивно развивающиеся страны АТР. Здесь имеется надежный прямой выход в Тихий океан. Возрастают поток и скорость доставки грузов на транссибирской магистрали, которая кратчайшим путем связывает страны Востока и Запада. Растут объемы морских перевозок экспортных и импортных грузов, с каждым годом увеличивается число посещающих регион туристов. Промышленность региона работает устойчиво, с каждым годом наращивая объем производства. Правительство приняло решение об открытии нескольких «свободных зон» в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) и строительстве транссибирского нефтепровода Ангарск – бухта Перевозная. Ежегодно секретариатом АТЭС проводятся ярмарки по передовым инвестиционным технологиям.

Дальневосточный федеральный округ включает республику Саха (Якутия), Приморский и Хабаровский края, Амурскую, Сахалинскую, Магаданскую и Камчатскую области общей площадью 6 млн км², где проживает свыше 7 млн чел. Характерные особенности ДВ региона: большая удаленность от центра, низкая заселенность территории, суровые (в некоторых территориях и экстремальные условия) проживания населения и функционирования промышленных предприятий.

Дальний Восток является крупным потребителем нефтепродуктов. Сюда завозится около 8 млн т. нефти и 11 млн т. нефтепродуктов в год. Рост цены нефти и транспортных расходов поставил топливно-энергетический комплекс в тяжелое финансовое положение.

Продолжительное время регион испытывает дефицит твердого и жидкого топлива для выработки электроэнергии и тепла. Здесь уголь в выработке электроэнергии занимает 71% и газ 8%, а в европейской части России из угля получают 26% электроэнергии, а

из газа 74%. **Жизненно необходимого угля не хватает для топливно-энергетического комплекса ДВФО.**

Значительно сократилось производство собственного угля в период реструктуризации угольной отрасли региона.

Процессы перехода к рынку особенно тяжело отразились на ТЭК Дальнего Востока, поскольку энергетика ДВЭР традиционно базируется на теплоэлектростанциях, работающих в основном на низкокалорийных местных углях. В настоящее время в ДВЭР из 35 шахт, работавших в 1988 г. фактически функционируют 12, производственная мощность работающих угольных шахт около 3 млн т. В целом добыча угля сократилась с 55,5 млн т. до 25,8 млн т.

Минимальная потребность региона в угле в 2004 г. составляла 45 млн т. Завезено из-за пределов экономического района 15 млн т. В настоящее время уголь в регионы ДВЭР поставляется с месторождений Восточной Сибири, Китая, Монголии и других районов, что резко увеличивает долю транспортных затрат в стоимости топлива.

Стратегические направления развития угольной отрасли в регионе – строительство крупных разрезов и шахт, осуществляющих добычу угля на современном технологическом уровне. Следует отметить, что в регионе ограниченное количество угольных месторождений, где можно построить современные крупные разрезы и шахты, в основном это районы Якутии, где нет железнодорожного транспорта. В целом же угольные месторождения ДВФО характеризуются сложными горно-геологическими и климатическими условиями, для которых необходимо разработать современные экологически чистые, ресурсосберегающие технологии.

Руководством ДВФО уделяется большое внимание развитию угольной отрасли и энергетики на Дальнем Востоке. Проводится большая работа в краях и областях региона по выполнению решения Межведомственной комиссии по безопасности в сфере экономики при полномочном представителе президента Российской Федерации в ДВФО по проблемам глубокой переработки углей и золоотвалов. Органам государственной власти, энергетическим компаниям, органам местного самоуправления, территориальным органам Федерального агентства по недропользованию рекомендован ряд основополагающих мер по выявлению и строительству первоочередных станций ПГУ и использованию существующих золоотвалов. При межведомственном комитете по безопасности в сфере экономики создан координационный совет по вопросам подземной газификации угля.

Проведенная Дальневосточным центром по глубокой переработке углей работа с заинтересованными организациями по Бикинскому, Шкотовскому, Тавричанскому и Вахрушевскому буроголовым месторождениям, выявила большие резервы получения на них газового, жидкого и твердого топлива. Здесь целесообразно создание горно-энерго-хими-

ческих предприятий по производству необходимых хозяйству химических продуктов.

В ДВГТУ при Центре по глубокой переработке угля обоснована необходимость строительства опытной установки по ПГУ на основе последних мировых достижений в технологии ПГУ, энергетики и химической переработки угля при бюджетном финансировании.

ДВЭР располагает значительными запасами практически всех используемых в настоящее время энергетических ресурсов: угля, гидроэнергии и геотермальной энергии, нефти и газа. На шельфе дальневосточных морей разведаны крупные запасы природного газа, конденсата и нефти. Благоприятны условия для использования геотермальной энергии на Камчатке и Курильских островах. Приливная энергия Тугурского и Пенжинского заливов Охотского моря, по данным Гидропроекта, позволяет построить приливные электростанции мощностью 110000 МВт, что на порядок превышает собственные потребности региона в электроэнергии. Дальний Восток обладает значительным гидроэнергетическим потенциалом, освоение которого только начинается. В отличие от других районов России, гидроэнергия в ДВЭР является не только основным, но и преобладающим видом энергоресурсов. Практически все районы регионов располагают благоприятными условиями для сооружения гидроэлектростанций большой и малой мощности. По данным Гидропроекта, суммарная величина энергетического потенциала оценивается в 330 млрд кВт·ч электроэнергии в год. Перечень ГЭС, возможных для первоочередного строительства, включает около 20 электростанций суммарной мощностью 10000 МВт с выработкой более 40 млрд кВт·ч. Так, в Саха (Якутия) можно построить 13 ГЭС суммарной мощностью 11100 МВт, с выработкой электроэнергии 50 млрд кВт·ч. Только строительство Олекминской ГЭС мощностью 2000 МВт позволит вырабатывать в год 9 млрд кВт·ч. электроэнергии. В Амурской области – это Зейский комплекс в составе (кроме построенной Зейской и Бурейской ГЭС): Вилюйская ГЭС (400 МВт; 1,5 млрд кВт·ч.), Селемджинский каскад (1330 МВт; 5,3 млрд кВт·ч.), Бурейский каскад (2320 МВт; 8,5 млрд кВт·ч.). В Хабаровском крае – это Ургальский комплекс общей мощностью 1600 МВт с выработкой 7 млрд кВт·ч. и Хабаровский комплекс (700 МВт; 2,8 млрд кВт·ч.). В Приморском Крае – это Дальнереченская и Дальнегорская ГЭС общей мощностью 1065 МВт с выработкой около 2,5 млрд кВт·ч в год.

Большие запасы нефти и природного газа разведаны на шельфе Охотского моря и в республике Саха (Якутия), выявлены запасы природного газа на Камчатке. Общие запасы и ресурсы нефти в Сахалинской области составляют 997 млн т., а природного газа 4157 млрд м³. В Саха (Якутия) разведано 28 месторождений нефти и газа. Запасы нефти здесь

оценены в количестве 181,3 млн т., а природного газа – 1151,5 млн м³. Разрабатываются проекты подачи якутского газа в Южную Корею и Китай. Разработка нефтегазовых месторождений шельфа о. Сахалин ведется совместно с крупными нефтегазовыми компаниями мира. Принято решение о строительстве завода на Сахалине по сжижению газа и о поставке на экспорт 4 млн т/год сжиженного газа, что составляет около 7 млрд м³. Намечается ускоренное освоение ресурсов природного газа с увеличением объемов его производства с 1,9 до 15 млрд м³ газа в год.

ДВЭР располагает крупными запасами и ресурсами угля, которые составляют 1281 млрд т. или 40% от учтенных на территории России. На полях действующих и ликвидируемых шахт оценены запасы и ресурсы пластового метана, которые равны 312 млрд м³ и могут служить объектом промышленной добычи.

В ДВЭР угольные месторождения расположены почти по всей его огромной территории. Природа создала здесь весьма благоприятные предпосылки для сравнительно равномерной добычи угля по отдельным районам.

Огромными запасами и ресурсами бурого и каменного угля располагает республика Саха (Якутия). Здесь расположены три крупных угольных бассейна – Ленский, Южно-Якутский, Зырянский. Около г. Якутска разведан в Ленском бассейне Якутско-Кангаласский угленосный район с запасами 4,4 млрд т. На Эльгинском месторождении в Токинском районе для открытого способа разведано 2,2 млрд т. коксующего угля. Высокое качество угля, в том числе пригодного для коксования, позволяет рассматривать это месторождение в перспективе как качественную базу обеспечения топливом потребителей региона и экспорта угля в страны АТР.

Давая общую оценку ресурсной базы энергоносителей, следует отметить, что регион располагает огромными запасами возобновляемой энергии, а также большими запасами минерально-сырьевых ресурсов, которые в состоянии обеспечить собственные потребности региона и стать перспективной базой в обеспечении экологически чистой энергией стран АТР.

На первом этапе целесообразно развивать угольную энергетику с экспортом электроэнергии и установлением транспортных связей Якутии с железнодорожными (Нерюнгри) и морскими (Охотск) узлами. На втором этапе совместно с зарубежными партнерами будет осуществлено строительство крупных гидроэлектростанций, а на третьем этапе – освоение приливных ресурсов (ПЭС) Северной части региона, а также масштабное освоение термальной, ветровой и солнечной энергии.

В прогнозах ведущих стран мира на первые пятьдесят лет XXI века Дальний Восток России рассматривается в качестве крупного поставщика

сырьевых ресурсов на мировой рынок [2–4]. В новых экономических условиях ДВФО выступает не как сырьевой придаток развитых стран, а как партнер, строящий, на основе новейших технологий современные горные предприятия по глубокой переработке сырьевых ресурсов.

Уголь, как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе останется в регионе основным видом энергетического топлива. Громадные запасы угля смогут не только надежно обеспечить развитие энергетики, но и дать возможность значительно увеличить экспортные поставки угля из Якутии в страны АТР.

Совершенствуется технология добычи, переработки и сжигания угля. Начинают применять «чистые» технологии использования угля, разработаны электростанции нового поколения, работающие на угле и не загрязняющие окружающую среду. Во многих угледобывающих странах имеются готовые к началу промышленного внедрения технологии по производству жидкого топлива (ИЖТ) из угля. Комплексная термохимическая переработка угля, основанная на последних достижениях химической промышленности, позволяет выпускать большую гамму дефицитных продуктов, а также сортовое и бездымное топливо, высококалорийные брикеты, которые могут быть использованы не только на внутреннем рынке, но и экспортироваться в другие страны. В ЮАР разработаны наземные газогенераторы нового поколения, позволяющие из угля получать синтез-газ для технологических и энергетических целей. Разработана скважинная технология, позволяющая производить подземную выемку угля в недрах без присутствия человека и с меньшим воздействием на окружающую среду.

В ДВГТУ с 1980 г. ведутся исследования по разработке угольных месторождений с использованием новых интенсивных технологий. Они включают как традиционные способы разработки, так и скважинные, комбинированные. Исследования по скважинной выемке угля включают ПГУ, скважинную гидродобычу (СГД) и дегазацию угольных пластов.

Проведенные исследования показали, что ПГУ может эффективно применяться на 22 угольных месторождениях Приморского и Хабаровского краев, Сахалинской и Магаданской областей (рис. 1), где объемы производства могут достигать 60 млрд м³, что эквивалентно 11 млн т условного топлива. [2].

Около городов Хабаровска, Владивостока, Усурийска, Магадана, Комсомольска на Амуре выявлены угольные месторождения, где уголь можно эффективно перерабатывать в газ непосредственно под землей.

Нетрадиционные (геотехнологические) способы разработки позволяют превращать уголь под землей в горючий газ, разрушать подземные пласты гидравлическим способом, силой сжатого воздуха или другого газа и выдавать твердое топливо на поверхность.

Разработана станция «Подземгаз» нового технико-экономического уровня, запроектирована станция ПГУ в модульно-блочном исполнении, в том числе и для экстремальных условий Крайнего Севера. Здесь предусмотрены замкнутый безотходный цикл производства электроэнергии, тепла, жидкого топлива, тепличное хозяйство, комфортные условия труда и проживания, позволяющие людям производить на месте все необходимое для жизни.

Выполнено технико-экономическое обоснование получения ИЖТ на Чернышевском буровом угольном месторождении, которое показало, что стоимость синтезированного жидкого топлива в Приморье примерно такая же, как стоимость бензина, получаемого с Ангарского НПЗ.

Новым направлением в технологии ПГУ является использование твердых бытовых отходов (ТБО). Такие установки разработаны для шахтерских городов, что позволяет улучшить экологическую обстановку и занять шахтеров на новых производствах. Характеристика Артемовской термогазодинамической установки: объем вырабатываемого газа – 200 млн м³ в год, количество перерабатываемых отходов – 90 тыс. м³, капитальные вложения – 51,7 млн руб., окупаемость станции – 4 года.

Переработка ТБО – новая высокодоходная отрасль текущего XXI века. Появляется возможность создания предприятий малого и среднего бизнеса по переработке отходов в готовые изделия и товары, пользующиеся спросом на рынке.

Утилизация отходов в технологии ПГУ позволяет получить дополнительные объемы товарного газа, улучшить состояние окружающей среды, обеспечивает создание безотходного ресурсосберегающего производства. В дальнейшем ставится вопрос о переработке существующих отвалов ТБО и ТПО с извлечением полезных компонентов и вовлечением их в кругооборот цикла производства.

На базе технологии ПГУ созданы мини-электростанции мощностью 3–50 МВт, которые вырабатывают энергию дешевле, чем на действующих ТЭЦ и могут создать реальную конкуренцию нашим монополистам электроэнергии. Небольшая стоимость строительства таких установок позволяет осуществлять его за счет банковского кредита и с привлечением иностранного капитала.

В текущее время технология подземной газификации интенсивно развивается и рассматривается зарубежными специалистами как альтернатива традиционным способам разработки угольных месторождений с получением из угля заменителя природного газа, жидкого топлива, аммиака. Так, в КНР действуют 8 станций «Подземгаз» и планируется построить еще 5. Проектируются станции «Подземгаз» в Австралии, Англии, Таиланде.

Китайские специалисты имеют опыт получения газа ПГУ с теплотой сгорания до 3800 ккал/м³ (15,9 МДж/м³) без применения дополнительной по-

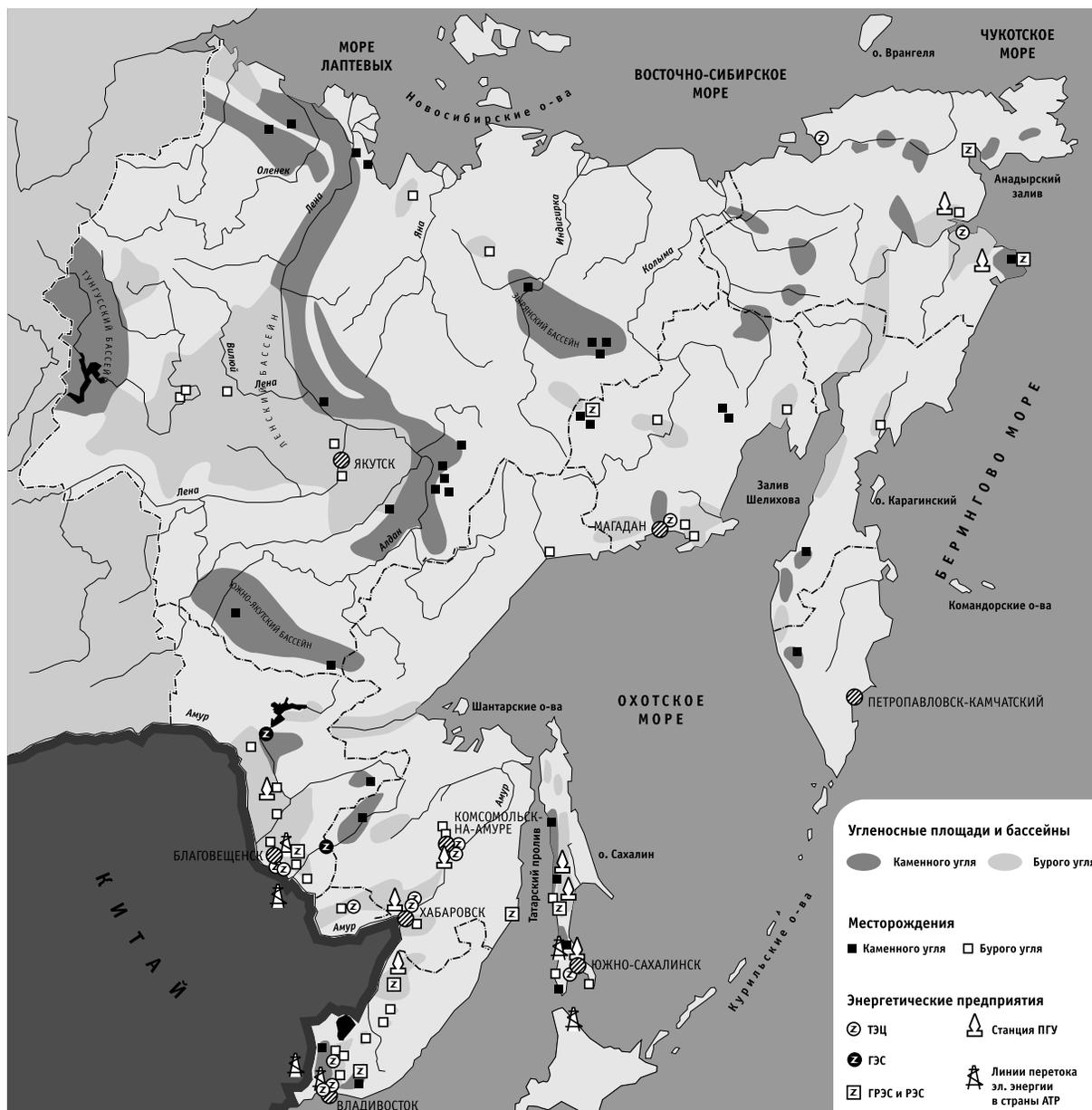


Рис. 1. Схема расположения угольных месторождений в восточной Сибири и на Дальнем Востоке

дачи кислорода в дутье. Несмотря на низкую теплоту сгорания по сравнению с природным газом, газ ПГУ используется для газовых печей, отопления и квартирных бойлеров. При этом цена газа, отпускаемая населению, составляет примерно 0,3 юаня (1,8 руб.), что в три раза ниже стоимости природного газа.

Непрерывный процесс удорожания нефти и газа ставит вопрос об экономической целесообразности производства синтетического жидкого и газообразного топлива. Так, цена метанола, полученного из газа ПГУ, равна 169,7 долл. за 1 т, цена искусственного метана, полученного на основе ПГУ по расчетам составляет от 40,6 до 48,7 долл./1000 м³. Это существенно дешевле ЗПГ, получаемого при наземной газификации и природного газа, импортируемого по цене около 70 долл./1000 м³. Таким образом, в мире наступает период, когда жидкое синтетическое топливо становится де-

шевле топлива с нефтяных и газовых месторождений. По расчетам, из угля в ДВФО можно получить в 10 раз больше природного газа и в 20 раз больше нефти, чем из всех месторождений углеводородов региона.

Технология ПГУ позволяет эффективно обрабатывать угольные месторождения в нарушенных участках и является альтернативой подземной добыче угля.

Технология ПГУ постоянно совершенствуется: растет теплота сгорания газа, процесс становится управляемым, он полностью автоматизирован и компьютеризирован, созданы специальные высокопроизводительные буровые установки.

Уголь в текущем тысячелетии рассматривается не только как надежный источник получения электроэнергии, но и важный резерв получения синтетического жидкого и газового топлива.

В России имеются уникальные месторождения с большими запасами угля, который можно эффективно добывать открытым способом и затем перерабатывать в синтетическое жидкое топливо (Канско-Ачинский бассейн, Конгаласское месторождение, Свободнинское месторождение и т.д.). Только в Канско-Ачинском бассейне, который вытянулся вдоль транссибирской магистрали на 600 км и имеет пласты мощностью до 100 м, имеется возможность реализовать любую программу получения из угля ИЖТ. В России остановлено примерно 200 шахт с большими неотработанными запасами угля, которые могут быть реализованы посредством строительства станций «Подземгаз» мощностью 0,25–2,4 млрд м³ газа в год с получением газового и жидкого топлива. В России может быть создана программа получения ИЖТ в объемах, сопоставимых с добычей нефти.

Стратегия развития угледобывающей отрасли ДВЭР определяется как опережающее строительство крупных механизированных разрезов, а также перспективных шахт, позволяющих организовать общую технологию добычи по принципу «шахталава» с нагрузками 5–10 тыс. т/сутки, а так же станций «Подземгаз» с производством жидкого газового топлива.

Приоритетным направлением является повышение конкурентоспособности угля, улучшение качества потребительских свойств угольной продукции посредством обогащения и глубокой переработки. Ставится целью полностью удовлетворить внутреннюю потребность в угольной продукции, газовом топливе и расширить рынок сбыта угля и продуктов его переработки в странах АТР.

На месторождениях со сложными горно-геологическими условиями предлагается строительство станций «Подземгаз» с паротурбинной или газотурбинной установкой мощностью 250–5000 млн м³ газа год.

Уголь должен сыграть роль «локомотива экономики региона» на пути реализации программы развития угольной отрасли, полного обеспечения топливом электростанций и развития в регионе экспортного потенциала угля.

Наступивший век должен стать веком угля, на надежной базе которого могут быть построены современные высокопроизводительные горные энергохимические комплексы и создана надежная основа развития промышленности ДВЭР.

Научные проработки, выполненные институтами РАН и Минэкономики России, показали, что Дальний Восток может полностью закрыть свои потребности и стать крупнейшим экспортером электроэнергии и энергоносителей в страны АТР (Китай, Япония, Корея) и в Америку.

Одновременно с наращиванием мощностей в угольной энергетике ведется проектирование и строительство гидроэлектростанций с целью полностью использовать большой потенциал возобновляемых источников энергии. Сооружаются

линии электропередач, строятся скоростные авто- и железные дороги, прокладываются трубопроводы к наиболее энергонасыщенному району ДВФО Саха (Якутия). Республика получает выход избыточной гидроэнергии, угля, природного газа и продуктов переработки нефти к железной дороге БАМа и морскому порту г. Охотска. Северная и Арктическая части ДВФО, обладая большими потенциальными запасами ТЭР, могут интенсивно развиваться, имея надежные транспортные связи. К таким территориям относится и зона возможного прохождения трансконтинентальной железнодорожной магистрали (ТКЖДМ) Америка–Евразия с тоннелем через Берингов пролив.

Большие запасы ТЭР, высокий гидроэнергетический потенциал рек Дальнего Востока, дешевая энергия мощных приливных электростанций, наличие других рудных месторождений при международной заинтересованности и крупных инвестициях позволят создать мощный межгосударственный топливно-энергетический промышленный комплекс.

Электрифицированная скоростная ТКЖДМ, а также скоростные автодороги позволят значительно увеличить объемы перевозок грузов из Европы, России и Китая на американский континент, сократить время их доставки.

Рассматривается (при наличии дешевой электроэнергии) возможность создания глобальной железнодорожной сети туристических маршрутов с центрами туризма Магадан, Анадырь, Якутск, Николаевск на Амуре, Хабаровск, Владивосток, Комсомольск на Амуре, Благовещенск, Южно-Сахалинск.

Работы по сооружению ТКЖДМ могут вестись параллельно с нескольких направлений от базовых городов: Магадан, Анадырь, Охотск, Якутск. Россия имеет самый богатый опыт сооружения таких протяженных железнодорожных магистралей. Вдоль ТКЖДМ сооружается межконтинентальная трасса электропередачи Россия–Америка. С использованием энергии ПЭС и временной разницы континентов появляется возможность экспорта электроэнергии мощных ПЭС в США, Канаду, Японию и Китай. Разрабатываются эффективные пути передачи электроэнергии на большие расстояния, с использованием явления высокотемпературной сверхпроводимости.

Наличие избыточной экологически чистой энергии угля, гидроэнергии и электроэнергии ПЭС позволит создать в регионе с суровым, а в северных районах арктическим, климатом комфортные условия для проживания населения и производственной деятельности предприятий, а так же выполнить решения Киотского протокола, который поставил задачу к 2008–2012 гг. добиться снижения выбросов CO₂ на 20% по отношению к уровню 1990 г. Использование заложенных в Киотском протоколе механизмов открывает новые возможности инве-

стирования в строительство высокоэффективных и высокоэкологических чистых угольных технологий в странах АТР.

Прошло менее полувека и в триаде основных энергоносителей уголь снова занимает ведущее место. Из «изгоя» в топливно-энергетическом комплексе он становится поставщиком газового топлива для выработки экологически чистой электроэнергии, крупным источником получения в больших объемах жидкого топлива, затраты на которое не превышают стоимости его получения из природных источников.

Большие ресурсы угля и его глубокая переработка позволяют стабильно наращивать экспортные

объемы природного газа и жидкого топлива и сделать Российскую Федерацию мировым лидером по поставке углеводородов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Голицын М.В., Голицын А.М. Коксующиеся угли России. М.: МГУ, 1992. 179 с.
2. Козловский Е.А. Минерально-сырьевая база угольной промышленности. М.: МГУ, 1979. В 2-х т. 648 с.
3. Крейнин Е.В. Нетрадиционные термические технологии добычи трудно извлекаемых топлив: уголь, углеводородное сырье. М.: Изд. ООО «ИРЦ Газпром», 2004.
4. Российская угольная энциклопедия. В 3-х т. М.-СПб: Изд-во СПб. картфабрики ВСЕГЕИ, 2004.

ЯВЛЕНИЕ ДИСКРЕТНОСТИ СТРОЕНИЯ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Б. Цой¹, В.Э. Цой², И.М. Идрисов³

¹Московская государственная академия тонкой химической технологии (МИТХТ) им. М.В. Ломоносова

²Московский энергетический институт, ³ОАО «Элма»

THE PHENOMENON OF STEP-TYPE BEHAVIOUR OF THE STRUCTURE AND PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOLID BODIES

B. Tsoy, V.E. Tsoy, I.M. Idrisov

Установлено явление дискретности физических свойств твердых полимеров и тел, заключающееся в том, что при внешнем воздействии (температуры, напряжения, масштаба, поверхностно-активных сред, облучений, физических и химических добавок и др.) возникает дискретный спектр уровней прочности, долговечности и других физических характеристик, обусловленный гетерогенностью строения, наличием дискретно распределенных по размерам дефектов, термофлуктуационно-релаксационными процессами в них, характером и видом внешнего воздействия на твердые полимеры и тела.

ВВЕДЕНИЕ

Представления о дискретности строения материи восходят к античному времени. Идея дискретности известна еще с философских воззрений Демокрита и Лукреция.

Дискретность (гетерогенность) строения проявляется уже на уровнях элементарных частиц, затем субъядерном, ядерном, атомном (например, размер атома и межатомное расстояние). Твердые тела обладают гетерогенностью в более крупном масштабе – на молекулярно-кристаллическом и надмолекулярном уровнях. Современные взгляды о строении твердых тел, к примеру, полимеров связаны с пред-

The phenomenon of discreteness of physical properties of solid polymers and other solids was found. This phenomenon manifests itself as follows: under the external action (temperature, stress, scale factor, surface-active environment, irradiation, the presence of physical and chemical admixtures, etc.), a discrete spectrum of strength and lifetime levels and other physical characteristics is developed. This discrete spectrum is provided by a heterogeneous structure of initial solid, size distribution of initial defects, thermofluctuation and relaxation processes as well as by the character and mode of external action on solid polymers and other solids.

ставлениями об иерархии отдельных (дискретных) надмолекулярных структур (микродоменов, доменов, супердоменов или микрофибрилл, фибрилл и т.д.) в аморфных и кристаллических полимерах.

В классических твердых телах, например, в монокристалле кварца – это микронеоднородности структуры (надатомные и надмолекулярные) с чередованием упорядоченных областей, размеры которых – от 1,5 до 20 нм. В понятие структуры входят и дефекты. Дефектами могут быть несовершенства реальной структуры – примеси, микропустоты, разрывы цепей и т.д.

ЯВЛЕНИЕ ДИСКРЕТНОСТИ, ДЕФЕКТЫ И УРОВНИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Ленинградской школой С.Н. Журкова показано, что дискретность строения является причиной локальных перенапряжений и образования в них дефектов, снижающих прочность материала [10]. Согласно развитому ими концентрационному критерию, образующиеся при нагружении образца мелкие и крупные субмикротрещины (на границах надмолекулярных структур и иных слабых мест) сливаются и переходят в обычную магистральную трещину разрушения. Образующиеся при нагружении дефекты имеют некоторое дискретное распределение по их размерам. При этом разрывное напряжение σ зависит от размера (длины) начальной трещины разрушения l_0 . Чем больше l_0 , тем меньше σ и наоборот. Поэтому иерархии дискретных структур в полимерах и твердых телах соответствует структурная иерархия в виде дискретно распределенных в них по размерам субмикро-, микро- и макротрещин в виде последовательного ряда $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$. Этим дискретным значениям длин (размеров) трещин в свою очередь соответствует иерархия отдельных дискретных значений долговечности и разрывных напряжений (или других физических свойств) в виде ряда $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$ или $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \dots, \sigma_n$ (или $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$) [1, 5, 9, 12, 14–17, 20, 23, 24].

Эти представления, исторически и логически приведшие вначале к идее явления дискретности механической прочности (Г.М. Бартенев в 1958 г. в неорганических стеклах [1]), а затем долговечности (Б. Цой с сотр. в 1978 г. в полимерах [9]), деформации разрыва, электрической прочности и долговечности (Б. Цой с сотр. в 1982 г. в полимерах [14]), в итоге привели к открытию явления дискретности физических свойств твердых тел (Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев – приоритет открытия 1982 г. и 1991 г. [16]). Явление дискретности, несмотря на свое реальное существование и научную привлекательность, оставалось длительное время без внимания исследователей различных школ и направлений. Обоснование и развитие эта идея получила в рамках структурно-статистической кинетической теории разрушения твердых полимеров, созданной и развитой авторами [5, 12, 15–17, 20, 23, 24]. Дискретные значения долговечности и прочности были названы уровнями долговечности и прочности (или уровнями физических свойств). В твердых телах наблюдается спектр дискретных значений механической долговечности и прочности (а также электрофизических и иных физических характеристик) [14, 12, 15]. Уровни свойств обнаруживаются статистическими методами. На интегральных статистических кривых распределения (или вариационных диаграммах), т. е. зависимостях долговечности или прочности от номера последовательности образцов, состоящих из серии N , они представлены в виде горизонтальных площадок. На дифференциальных кривых – т. е. зависимости

функции распределения от величины долговечности или прочности – этим площадкам соответствуют четко выраженные максимумы.

Существует единая концепция надмолекулярного строения аморфных и кристаллических полимеров, основанная на представлении о пачечном и глобулярном строении полимеров [12]. В аморфных полимерах более удобно описывать структуру с помощью двумерной модели фибриллы со складчатыми доменами. Участки макромолекулярных цепей (доменов) со средним диаметром 10 нм уложены параллельно друг другу. Домены соединены проходными цепями, плотность которых значительно ниже, чем плотность внутри, между супердоменами имеются полости – дефекты с поперечным размером 1000 нм. Граничные области и проходные цепи в междоменном объеме являются слабыми местами структуры полимера; прочными местами структуры являются сами домены.

Для описания дискретности структуры аморфных полимеров пригодны и другие модельные представления, например сотовая, меандровая, мицеллярная и ряд других моделей [6]. В кристаллических полимерах, например в полиэтилентерефталате (ПЭТФ), ориентированные цепи образуют первичные надмолекулярные структуры в виде микрофибрилл с поперечными размерами 10 нм и длиной порядка 10^3 нм. Группы микрофибрилл образуют фибриллы с линейным поперечным размером порядка 100 нм [12]. Структура пленок ПЭТФ, как показали электронно-микроскопические исследования при увеличении в 20000 раз, состоит из бусовидных фибрилл, ориентированных вдоль оси растяжения [6]. Расстояние между центрами «бусинок» вдоль оси ориентации равно 70–80 нм. По данным малоуглового рентгеновского метода, это расстояние составляет 74 нм. Оба результата свидетельствуют о том, что в ПЭТФ чередуются области гетерогенности порядка нескольких десятков нанометров. Дискретность строения наблюдается не только в поперечном, но и в продольном сечении: микрофибриллы состоят из чередующихся кристаллических и аморфных областей, т. е. больших периодов с длиной 15–40 нм (для ПЭТФ эта величина составляет примерно 15 нм). Кристаллические области в большом периоде занимают 50–80% длины и являются прочными, а аморфные участки длиной 3–8 нм – слабыми местами структуры. Концы микрофибрилл и фибрилл – также низкопрочные места структуры полимера.

Исследования микромеханики разрушения [10, 11] дифракционными и другими структурными методами показали, что слабые места структуры являются очагами локальных перенапряжений, в которых под нагрузкой быстро возникают субмикротрещины (СМТ), причем большинство из них имеет длину около 10 нм, что совпадает с поперечным размером микрофибриллы в ПЭТФ или поперечным размером микродомена в полиметилметакрилате (ПММА). Были предложены два основных механизма образования субмикротрещин:

по Журкову – Закревскому [10, 11] и по Петерлину [6]. Образование СМТ под нагрузкой по Журкову и Закревскому объясняется механохимическими реакциями разрыва полимерной цепи в слабых местах, где цепи находятся в перенапряженном состоянии. А. Петерлин для объяснения причин образования СМТ привлек надмолекулярную структуру полимеров. В соответствии с его представлениями [6], концы микрофибрилл, расположенные преимущественно на внешней поверхности фибрилл, втягиваются под действием напряжения и являются зародышами микротрещин, т. е. наиболее опасные микротрещины возникают на стыках концевых областей микрофибрилл и фибрилл – в самых слабых местах структуры полимера. В капроне ПА-6, обладающем низкой прочностью, микрофибриллы «раскрывают» таким образом приблизительно 10^{16} сплюснутых сфероидов на 1 см^3 , имеющих диаметр 6 нм вдоль оси волокна и 10 нм в перпендикулярном направлении.

Результаты, изложенные в [22] и раскрывающие физическую природу температурно-временной зависимости прочности на основе представлений об отрицательных флуктуациях плотности – дилатонах, позволяют утверждать, что микротрещины образуются в слабых местах структуры полимеров потому, что эти места представляют собой области пониженной плотности материала. В силу этого они являются ловушками для фононов, а значит, местами преимущественного образования критических дилатонов, которые после дальнейшей фононной накачки, разрушаясь, превращаются в СМТ. Именно поэтому в аморфных полимерах, в частности, в ПММА, центрами зарождения СМТ и микротрещин являются междоменные области, а в аморфно-кристаллических полимерах – межкристаллитные прослойки. По данным [2, 4, 10, 11, 12, 22], в полимерных пленках и волокнах СМТ имеют дискообразную форму и расположены в плоскости поперечного сечения образца. СМТ возникают как в объеме образца, так и в поверхностном слое. Возникающие в слабых местах структуры нагруженного полимера СМТ накапливаются, как отмечалось, до тех пор, пока среднее расстояние между ними не станет величиной того же порядка, что и характерный размер СМТ. После этого начинается процесс их слияния и увеличения. Их длина кратна характерным размерам отдельных структур полимера. В итоге появляются СМТ с дискретно распределенными длинами $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$.

Методом малоуглового рентгеновского рассеяния у волокон натурального шелка (НШ), а также у других твердых полимеров и тел нами обнаружены дефекты минимального размера 10 нм, что совпадает с поперечным размером микрофибриллы в ПЭТФ и микродомена в полиметилметакрилате (ПММА). В ПММА методом рентгеновской дифракции нами обнаружены дефекты до 40 нм, что

соответствует четырем поперечным размерам микродоменов. Более крупные трещины из-за ограниченности дифракционного метода не наблюдали; они обнаруживаются лишь статистическими методами [5, 12, 17]. СМТ длиной до 100 нм являются субмикро-, а более 100 нм – микротрещинами, а уже свыше 1000 нм – макротрещинами, приводящими к разрушению.

Согласно представлениям механики разрушения [1, 10, 15, 21, 22], разрывное напряжение σ_p зависит от длины трещины l_0 : чем больше l_0 , тем меньше σ_p , и наоборот. Отсюда следует, что дискретные спектры уровней прочности и долговечности σ_i и τ_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) или физических свойств (или $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$) обязаны наличию структурной иерархии в твердых телах в виде дискретных размеров микродефектов. Если это так, то зная значения уровней, можно рассчитать весь спектр длин микродефектов исследованных нами пленок и волокон. Метод расчета детально описан в [5]. Для волокон натурального шелка (НШ) таким методом нами наблюдались длины $l_0 = 10, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 90, \dots, 5640$ нм. В таблице 1 приведено это распределение микродефектов по размерам и уровням прочности, рассчитанное на основании наших экспериментальных данных [5, 12, 15–17, 20, 23, 24]. Кинетика развития уровней дефектов подробно нами описана в [5, 12, 15]. Из таблицы 1 видно, что трещины в волокнах НШ подразделяются на три группы. Первая группа – это СМТ размером до 100 нм; вторая группа трещин – это микротрещины размером от 100 до 1000 нм; и третья группа микротрещин – это трещины размером более 1000 нм. Самая большая трещина в НШ размером 5640 нм соответствует 564 поперечным размерам микрофибрилл, а самая маленькая – размером 10 нм, соответствующая одному поперечному размеру микрофибриллы.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОРОГ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ ДИСКРЕТНЫХ УРОВНЕЙ

Объекты и методы исследования. Авторы [5, 12] более 30 лет проводили систематические экспериментальные и теоретические исследования закономерностей изменения открытого ими явления [16] и разрабатывали надежную методику обработки экспериментов [12]. Для выполнения этих задач использовались следующие объекты и методы: монокристалл искусственного кварца, алюминий, органические и неорганические твердые полимеры и их композиты различного класса сложности и строения – аморфные и кристаллизующиеся, линейные и разветвленные, ориентированные и неориентированные, синтетические и природные. Испытывались промышленные материалы: полиимиды различных модификаций, ПЭТФ, ПММА. Из природных волокон испытывались натуральный шелк и α -кератин (человеческий волос); из синтетических – полиэфирные волокна. Испытывались

Таблица 1.

Характеристики прочности волокон НШ при испытании на разрыв при температуре 293 °К

I	Уровень прочности σ_r , МПа	Длина образца L_{or} , мм	Коэффициент концентрации напряжений β_i	Длина опасной микротрещины l_{or} , нм	Примечания
1	150	110	38,1	5640	Ш, группа микротрещин
2	200	90	28,5	3100	
3	250	50–90	22,8	1950	
4	300	90	19,1	1330	
5	350	22–50	16,3	960	
6	400	10–50	14,3	725	
7	450	10–30	12,7	560	Ц, группа микротрещин
8	550	10–30	10,4	260	
9	650	10–30	8,8	250	
10	800	10–30	7,1	150	
11	900	10–22	6,3	115	
12	1000	10–22	5,7	90	I, группа субмикротрещин (σ_{20} – наивысший прогнозируемый уровень прочности)
13	1100	10–22	5,2	70	
14	1200	10–22	4,8	60	
15	1300	10–22	4,4	50	
16	1400	10–22	4,1	40	
17	1500	5	3,8	30	
18	1600	5	3,5	25	
19	1700	5	3,3	20	
20	1800	–	2,5	10	

также полимер-полимерные и металлополимерные композиционные материалы.

Измерялись физико-механические и электрофизические характеристики. Использовалась стандартная аппаратура. В экспериментах особое внимание оказывалось двум основополагающим моментам: 1) тщательности температурных измерений – измерения температуры проводились с интервалом в 2–3 градуса, 2) количеству испытанных образцов – была разработана статистическая методика, в соответствии с которой был установлен статистический порог воспроизводимости и надежности результатов повторных измерений. Использовались прямые физические и химические методы: гельфракционирование, вискозиметрия, визуальная оптическая микроскопия, инфракрасная спектрометрия, рентгеновская дифракция на малых и больших углах, масс-спектрометрический анализ, дифференциально-термический анализ, диэлектрометрия, измерение токов термостимулированных разрядов, метод ионизационных потенциалов, механических потерь на инфранизких частотах и др., а также методы математической статистики и механики разрушения и теоретические представления о кинетической теории прочности.

Воспроизводимость и достоверность дискретных уровней. Термофлуктуационный характер процесса разрушения и предшествующих ему различных процессов релаксации, а также случайный характер распределения дефектов структуры по

набору характеризующих их параметров, определяющих степень их опасности для целостности материала образца, являются основными причинами того, что прочностные физические характеристики полимерных материалов – это случайные величины. Их полное описание основывается на функции распределения, функции интегрального распределения или плотности распределения вероятностей значений случайной величины. Чаще всего для характеристики способности полимерного материала противодействовать внешней нагрузке используют две величины: разрывное напряжение σ_p (прочность), т. е. то напряжение $\sigma = \nu \cdot t$, при котором материал разрушается, если он испытывался в условиях постоянной скорости нагружения (ν – скорость нагружения, t – долговечность, т. е. время от начала нагружения материала до его разрушения в режиме постоянной внешней нагрузки). Для получения информации о функции распределения указанных случайных величин σ_p и τ и их числовых характеристик обычно проводится достаточно большое число соответствующих испытаний однотипных образцов одного и того же материала в неизменных условиях. Авторами в этой связи разработана методика статистической обработки результатов эксперимента [5, 12, 15, 17, 23, 24]. В соответствии с этой методикой находились экспериментальные функции распределения искомой величины – в виде дифференциальных и интегральных кривых.

При измерениях долговечности (или других физических характеристик) тонких пленок и волокон в одних и тех же условиях, исследователи обнаруживают огромный разброс результатов отдельных испытаний – до восьми и более десятичных порядков. Это обусловлено тем, что процессы разрушения, как и другие физические (термоактивированные) процессы, являются стохастическими.

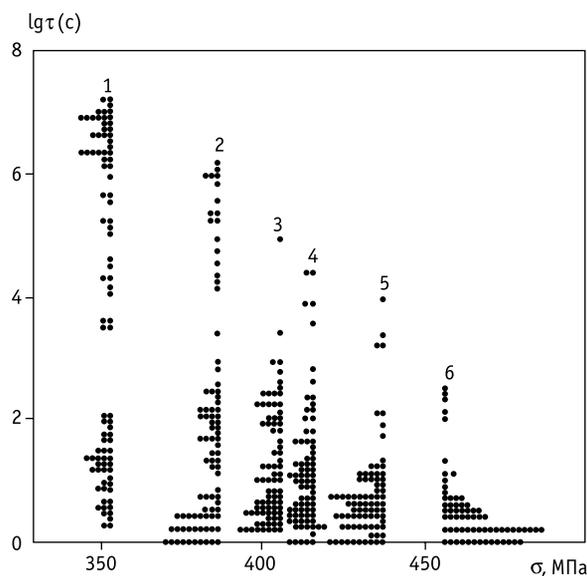


Рис. 1. Диаграмма распределения отдельных измерений долговечности при 293 °К пленок ПЭТФ толщиной 16 мкм при различных растягивающих напряжениях: 1 – 352; 2 – 386; 3 – 405; 4 – 415; 5 – 436; 6 – 456 МПа

На рис. 1 приведены результаты измерений долговечности пленок ПЭТФ. Как видно, разброс значений долговечности достигает огромных размеров: 6–8 десятичных порядков. Поэтому возник вопрос о выборе достаточного числа испытаний для корректного нахождения вида функции распределения, позволяющего получить достоверные сведения о процессах разрушения. Прежде всего был изучен статистический характер разброса значений долговечности (и других физических величин) в зависимости от числа испытаний образцов и определено необходимое и достаточное количество образцов для корректного построения функции распределения. Кроме того, на большом числе статистических данных показана воспроизводимость уровней и тем самым подтверждено, что их природа связана со структурой материала, а не случайными результатами обработки данных эксперимента.

Найденные закономерности применимы для анализа любых других физических характеристик материалов. Закон распределения случайной величины ξ , описывающей испытания на прочность (или долговечность), изучался методом построения полигона частот, который называется также статистической плотностью распределения. Изучалась статистическая плотность распределения, выявлялись уровни и влияние на них различных физи-

ческих факторов. Для построения статистической плотности распределения применялась усовершенствованная методика, состоящая в том, что числовая ось разбивается на перекрывающиеся интервалы. Это позволяет учитывать все выборочные значения и выявить тонкую структуру на графиках статистической плотности. Для того чтобы установить оптимальный объем выборки для корректного нахождения статистической плотности распределения, Б. Цоем были проведены контрольные эксперименты. В первых опытах им использованы пленки ПЭТФ со слабой двумерной ориентацией, степени кристалличности 30–40%, в виде двойных лопаток шириной 1,9 мкм, толщиной 16 мкм и длиной рабочей части 22 мкм, при температуре 293 °К. Испытывались в разное время 200 образцов, изготовленных в идентичных условиях. После измерения долговечности были составлены три комбинации (варианта) образцов с различным их количеством в группах. Разбивка образцов на комбинации и группы произведена с целью исключить систематические и случайные ошибки в анализе результатов.

Первая комбинация: 200 образцов разделены на группы, состоящие из $N = 10, 15, 30, 50, 80, 100, 130, 150, 180$ и 200 образцов.

Вторая комбинация: 200 образцов разделены на две серии образцов по 100 в каждой. В одной серии расположены образцы, испытанные по времени раньше, а в другой – позже. Затем, начиная с серии испытанной позже, составлены группы образцов с $N = 10, 15, 30, 50, 80, 100$ и 150.

Третья комбинация: 200 образцов разделены на две серии образцов по 100 в каждой. Затем образцы расположили по времени испытания так же, как во второй комбинации. Из этих двух серий составлялись смешанные партии. Для каждой комбинации, серии и группы по методике, описанной нами [5, 12, 15–17, 20, 23, 24], строились вариационные диаграммы долговечности (рис. 2), на основании которых затем строились кривые статистической плотности распределения, или просто кривые распределения (рис. 3). Основные статистические параметры кривых распределения приведены в [5, 12, 15–17, 20, 23, 24]. Вариационные диаграммы долговечности приведены на рис. 2. Каждая из кривых соответствует различному числу испытанных образцов, т. е. различному объему выборки. На вариационных диаграммах долговечности образцы группируются на нескольких хорошо выраженных горизонтальных площадках. С увеличением объема выборки эти площадки – уровни долговечности – выражаются четче. На диаграммах, построенных для объема выборки $N > 80$ образцов, очень четко выделяется одна большая горизонтальная площадка в области малых времен, на которой группируется значительное число образцов, и две меньшие площадки, смещенные относительно первой приблизительно на один и два порядка в сторону увеличения. При

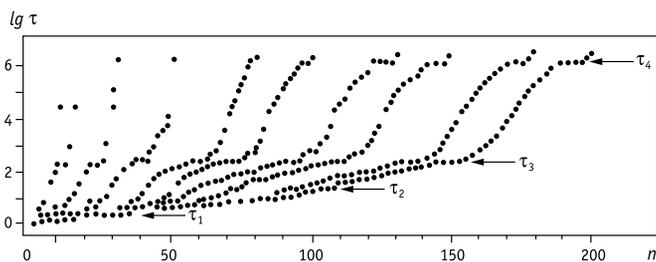


Рис. 2. Вариационная диаграмма долговечности пленок ПЭТФ при 293 К для различного числа образцов в серии; $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4$ – дискретные значения долговечности из $N = 10, 15, 30, 50, 80, 100$ и 150 образцов. В каждой смешанной группе одна половина образцов взята из первой серии, другая – из второй

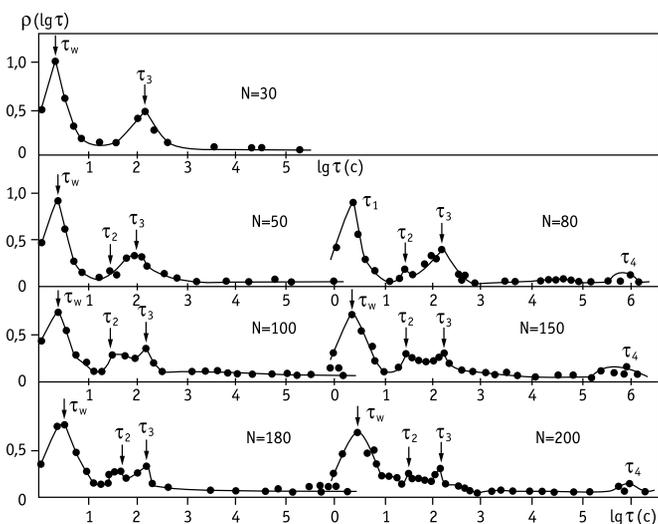


Рис. 3. Кривые распределения долговечности пленок ПЭТФ для первой комбинации образцов (фрагмент рис. 3.6 из [5, 6])

малых количествах образцов в партиях некоторые горизонтальные площадки вырождаются. На кривых статистической плотности распределения этим площадкам соответствуют четко выраженные максимумы (см. рис. 3). Варьирование числа образцов в группах от 200 до 10 приводит к закономерному вырождению максимумов по мере уменьшения объема выборки. Кривые статистической плотности распределения, показанные на рис. 3, при объеме выборки $N \geq 80$ имеют три отчетливо выраженных максимума; при меньшем числе образцов в партиях часть максимумов исчезает. Все три максимума на кривых распределения долговечности обусловлены различными физическими причинами.

Уменьшение числа образцов в группах приводит к исчезновению второго максимума. Положение второго и третьего максимумов на временной шкале изменяется незначительно при варьировании объема выборки. Выборочные средние значения долговечности изменяются незначительно лишь при объемах выборки, больших 80; при меньших объемах выборки значение выборочных средних занижены. На основании изложенного можно заключить, что в первой комбинации образцов оптимальным объемом выборки является 80–100 образцов.

Рассмотрение второй и третьей комбинации испытанных образцов показывает аналогичную закономерность вырождения максимумов статистического распределения долговечности с уменьшением числа испытаний. Анализ трех комбинаций испытанных образцов с различным их числом в партиях и нахождение по ним статистической плотности распределения долговечности показывает определенную статистическую закономерность, проявляющуюся при некотором достаточном количестве испытанных образцов. Эта закономерность проявляется в том, что при испытании не менее 100 образцов выборочные параметры распределения долговечности колеблются незначительно; при испытании менее 100 образцов на кривых распределения долговечности происходит вырождение максимумов, и в итоге мы наблюдаем неполную картину. Таким образом, для получения достоверной информации о статистическом распределении долговечности и для построения одной кривой статистического распределения, нужно испытывать не менее 100 образцов. То есть при этом количестве образцов наступает порог статистической воспроизводимости результатов испытаний.

Чтобы оценить надежность и воспроизводимость экспериментальных данных по кратковременной прочности, исследовалась серия образцов, полученных также из пленки аморфно-кристаллического полимера ПЭТФ, но с другой степенью кристалличности (22%) и толщиной ($d_0 = 21$ мкм). Были приготовлены четыре серии образцов, каждая из которых содержала 175 образцов. Все серии образцов испытывали на одной микромашине в идентичных условиях: при температуре 293 °К, скорости нагружения $4 \cdot 10^{-2}$ Н/с, относительной влажности 50%; образцы брались в виде двойных лопаток с рабочей длиной $L_0 = 22$ мм и шириной $H_0 = 1,9$ мм. Измеряли разрывное напряжение σ_p , рассчитанное на начальное сечение S_0 , и разрывную деформацию ε_p , из которых для каждого образца рассчитывали истинное напряжение σ . На рис. 4 и 5 приведены кривые статистической плотности распределения прочности для каждой из четырех серий образцов. Из этих данных видно, что и число и положение горизонтальных площадок и максимумов, соответствующих дискретным уровням прочности, одно и то же для всех серий образцов. Различие заключается в некотором отличии высоты и формы отдельных максимумов на дифференциальных кривых. Таким образом, у пленки ПЭТФ наблюдается семь устойчивых уровней прочности и хорошая воспроизводимость результатов испытаний. На рис. 5 приведены вариационная диаграмма и кривая распределения истинной прочности для всех испытанных образцов, объединенных в об-

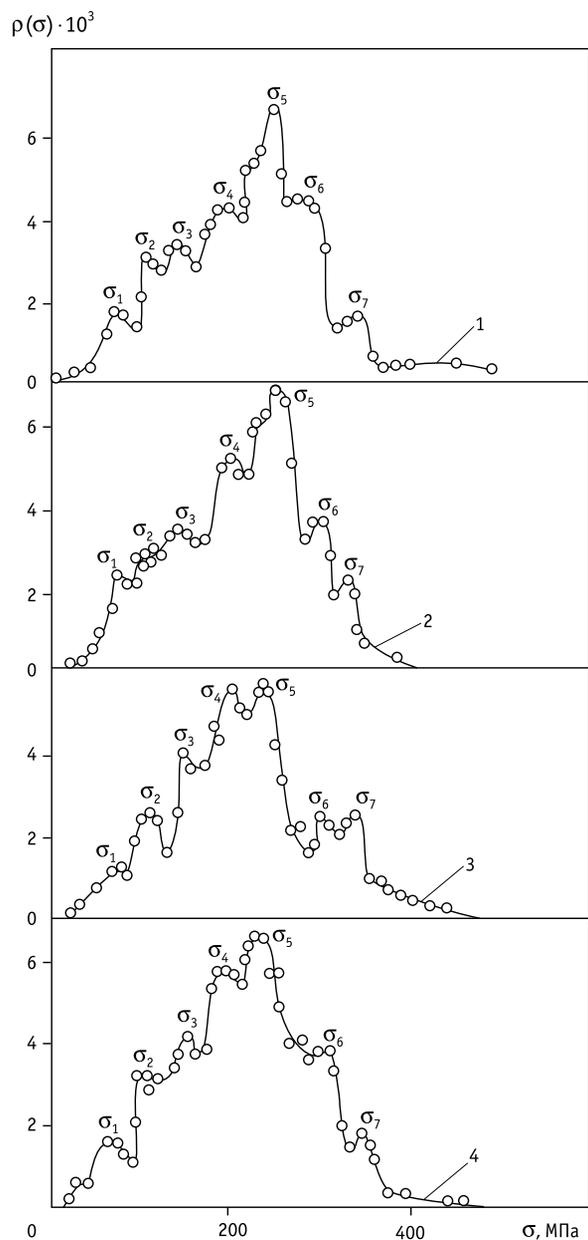


Рис 4. Кривые распределения прочности пленок ПЭТФ различных серий при 293 °К; $N = 175$, $d_0 = 22$ мкм, $H_0 = 1,9$ мм; значения σ : 1 - 210; 2 - 200; 3 - 220; 4 - 200 МПа

щую серию, состоящую из 700 образцов. Каждая площадка на вариационной диаграмме соответствует дискретному уровню прочности, причем существование этих горизонтальных площадок не зависит от обработки экспериментального материала. Как видно, на вариационной диаграмме прочности имеется семь четко выраженных площадок, которые соответствуют максимумам на кривой статистической плотности распределения прочности. Аналогичные испытания проводились для пленок толщиной 20 мкм. Эти данные также подтверждают воспроизводимость дискретных уровней прочности. Следует отметить, что оптимальный объем выборки для корректного

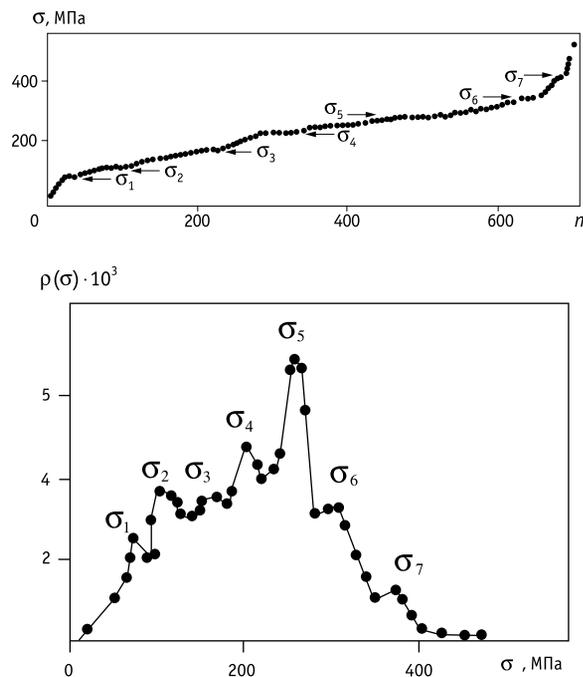


Рис 5. Вариационная диаграмма и кривая распределения прочности пленок ПЭТФ при 293 °К для генеральной серии образцов; $d_0 = 22$ мкм; $\bar{\sigma} = 210$ МПа; $\sigma_1 - \sigma_7$ - дискретные уровни прочности

нахождения вида функции распределения при измерениях прочности также составляет $N = 100$. Таким образом, явление дискретности свойств полимерных пленок не вызывает сомнений и соответствует дискретности структуры и дефектов полимерных пленок. При этом дискретные уровни проявляются в определенных условиях: в высокопрочных материалах, к которым относятся волокна, а также тонкие пленки толщиной менее 50 мкм, из-за технологических особенностей и роли масштабного фактора грубые дефекты отсутствуют или их мало, поэтому в них проявляется весь спектр уровней прочности и соответствующих им субмикро-, микро- и макротрещин; в низкопрочных материалах, к которым относятся массивные пленки и волокна толщиной более 50–60 мкм тонкие дефекты подавлены и в них наблюдается один низкопрочный уровень. В тонких пленках и волокнах наблюдается полимодальность с большим разбросом данных, а в массивных образцах – унимодальное Гауссово распределение с малым значением [5, 12, 15–17, 20, 23, 24]. Кроме того, оказалось, что уровни прочности и долговечности чутко «реагируют» на самые незначительные воздействия внешних факторов: масштаба, напряжения, температуры, пластификации, ориентации и др. [5, 12, 15–17, 20, 23, 24]. Для уровней прочности справедлив принцип температурно-временной эквивалентности, смысл которой заключается в том, что, изменяя масштаб образца, температуру, нагрузку или длительность воздействия, можно получить о полимере одну

и ту же информацию. Аналогичные результаты получены на других материалах и с другими физическими характеристиками [5, 12].

**УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ЯВЛЕНИЯ
ДИСКРЕТНОСТИ
ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

Поскольку дискретность изначально заложена в структуре материи, то она наблюдается не только в механических или электрических, но и в любых других физических характеристиках твердых тел. На классически твердом теле – монокристалле кварца и др. (алюминий, полимер + железо, медь, кремний и т.п.) Б. Цоем с сотр. показано наличие дискретного спектра уровней физических свойств [5, 12, 15]. Известно, что структурная неоднородность кварца проявляется в виде дискретных значений уровней прочности [1]. Этим уровням адекватно соответствует набор длин микродефектов. Показано [14],

что между уровнями механической и электрической прочности существует корреляция, обусловленная однотипным влиянием дефектов на эти параметры. С дефектностью материала связана также и величина напряжения возникновения ионизационных процессов $U_{\text{ион}}$ [7] (назовем его просто потенциалом ионизации). Поэтому уровням механической прочности адекватно соответствуют дискретные уровни потенциала ионизации. Исследовались диски искусственного монокристалла кварца (неорганическое стекло) толщиной $d_0 = 40$ мкм и диаметром $D_0 = 6$ мм. Данные по исследованию потенциала ионизации $U_{\text{ион}}$ обрабатывались по изложенной выше методике, из которых строились вариационные диаграммы в виде зависимостей $U_{\text{ион}} - n$ и кривые распределения потенциала ионизации в виде зависимости плотности вероятности $\rho(U_{\text{ион}})$ от величины $U_{\text{ион}}$. На рис. 6 приведена вариационная диаграмма распределения $U_{\text{ион}}$ для всех испытанных образцов объединенных в общую генеральную серию, число образцов в которой $N > 350$. Каждая площадка на этой кривой соответствует дискретному уровню потенциала ионизации. Существование таких горизонтальных площадок не зависит от обработки экспериментального материала. Метод ионизационной спектрометрии [7], которым измеряют потенциал ионизации, позволяет судить о дефектности твердых тел. Чем больше концентрация микродефектов, тем выше вероятность возникновения ионизационных процессов и тем меньше значение напряжения, при котором начинаются эти процессы. Следовательно, дефектность материала однозначно связана не только с прочностными и деформационными свойствами, но и с величиной напряжения ионизации. Как видно

из табл. 2, в монокристалле кварца наблюдается пять дискретных уровней прочности – $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_5$ [2], которым соответствуют пять дискретных уровней потенциала ионизации U_1, U_2, \dots, U_5 (рис. 6 и табл. 2). По величине предельной прочности материала σ_n , авторами оценены (согласно табл. 2) размеры микродефектов, соответствующих уровням прочности σ_i и напряжения U_i . Эти данные приведены в табл. 2. В монокристалле кварца имеются дефекты двух типов, определяющие его свойства: микротрещины ($l_0 > 1000$ нм) и субмикротрещины ($l_0 < 100$ нм). Уровням $\sigma_1 = 100 \div 150$ МПа, $U_1 = 445$ В соответствуют дефекты с $l_1 = 29000 \div 12600$ нм.

Таблица 2. Характеристики уровней прочности σ_i , потенциала ионизации U_i и дефектности кварца (предельная прочность $\sigma_n = 14500$ МПа [18])

Уровни			σ_i , МПа	U_i , В	$\beta = \sigma_n / \sigma_i$	l_{0i} , нм
прочности	потенциала ионизации	дефектности				
σ_1	U_1	l_1	100 ÷ 150	445	145 ÷ 96	29000 ÷ 12600
σ_2	U_2	l_2	2500	450	5,8	32
σ_3	U_3	l_3	3600	470	4,0	13
σ_4	U_4	l_4	–	–	–	–
σ_5	U_5	l_5	5000 ÷ 6000	525	2,9 ÷ 2,4	5,0 ÷ 2,8

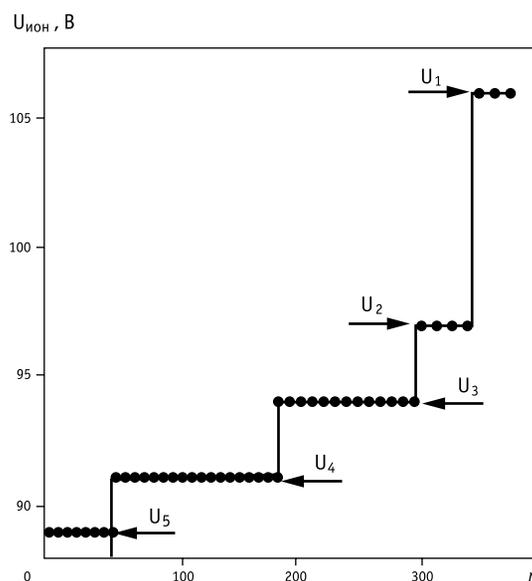


Рис. 6. Вариационная диаграмма потенциала ионизации ($U_{\text{ион}}$) монокристалла кварца; $T = 293$ °К, $d_0 = 45$ мкм, $U_1 - U_5$ – дискретные уровни напряжения

Согласно [1, 14], они относятся к грубым поверхностным дефектам, образовавшимся в процессе изготовления образца. Наивысшим уровням $\sigma_5 = 5000 \div 6000$ МПа и $U_{\text{ион}} = 525$ В соответствуют дефекты с $l_5 = 2,8 \div 5$ нм, являющиеся наименее тонкими. По данным оптической микроскопии в кварце, наблюдается пять уровней микронеоднородности структуры [1], которым соответствуют уровни σ_i, U_i, l_i . Эта микронеоднородность строения приводит к дискретному распределению длин микродефектов, что, в свою очередь, вызывает

наблюдаемое в опытах дискретное распределение механических и электрических характеристик материала. Это позволило сделать вывод об универсальности явления дискретности физических свойств твердых тел. Вывод подтверждается и рядом других данных [5, 12, 15], из которых следует, что дискретные свойства реализуются независимо от вида твердого тела.

ДИСКРЕТНОСТЬ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СВОЙСТВ И СОЗДАНИЕ МАТЕРИАЛОВ СО СВЕРХВЫСОКИМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Результаты исследования статистических свойств свидетельствуют о том, что вид плотности распределения вероятностей (уни- или полимодальный) имеет важное значение для прогнозирования свойств материалов. В случае унимодальности и малого разброса прочностных характеристик относительно их среднего значения (математического ожидания) это среднее значение может служить в качестве основы для прогнозирования прочностных характеристик, но в случае полимодальности и большого разброса, среднее очевидно не может быть использовано даже в качестве ориентира. Следовательно, представления классической кинетической теории долговечности Журкова, пригодные и удобные для прогнозирования долговечности и ее предельных характеристик массивных образцов непригодны для тонких пленок и волокон. Более того, необходимо специально отметить, что изотермы долговечности Журкова в усложненных условиях испытания имеют экзотичный вид (изломы, скачки, точки перегиба, загибы и т. д.). Это делает невозмож-

ным оценку и прогноз долговечности. Классические представления не коррелируют с результатами статистической кинетики разрушения. На рис. 7 представлена динамика плотности распределения вероятности значений долговечности (кривая распределения) пленок ПЭТФ при изменении растягивающего напряжения σ . Там же представлена зависимость логарифма средней долговечности τ от σ . Как видно, в определенном интервале значений σ эта зависимость имеет линейный характер, описываемый известной формулой С.Н. Журкова [1]. В интервале напряжений от 386 до 356 МПа формула средней долговечности [1] остается справедливой, в то время как кривая распределения логарифма долговечности меняет принципиально свой характер превращаясь при $\sigma = 456$ МПа в унимодальную кривую распределения. И если при $\sigma = 456$ МПа среднее значение логарифма долговечности и значение моды близки, то при $\sigma = 405$ МПа ($\lg \tau \approx 2$ с) эта величина не совпадает с наиболее вероятным значением $\lg \tau_w$, равным в данном случае 0,6 с. В последнем случае правильно давать прогноз именно по наиболее вероятному значению логарифма долговечности, а не по логарифму средней долговечности. Наличие дискретных значений уровней прочности и долговечности указывает на возможность прогнозирования и создания высокопрочных и сверхпрочных материалов. Обратимся вновь к кривым распределения образцов пленок ПЭТФ по логарифму долговечности при различных напряжениях, из которых видно, что если последовательно исключить уровни τ_1 или τ_2 (принадлежащие к структуре края и поверхности) из спектра долговечности, то можно увеличить значение средней долговечности $\langle \lg \tau \rangle$ этого материала на 1,0 и, соответственно, на 1,7 порядка. Наличие опасных краевых дефектов существенно изменяет ситуацию при различных прогнозах и расчетах прочности конструкции. Поэтому в экстремальных условиях прогноз должен вестись с учетом этих эффектов. Следовательно, если устранить краевой эффект, можно увеличить прочность, долговечность или любую другую физическую характеристику изделия (образца). Практическая задача прогнозирования свойств и создания материалов с высокими или сверхвысокими значениями физических характеристик, таким образом, сводится к устранению в них низких или средних уровней. Например, для пленок ПЭТФ исключение краевого эффекта при 293 °К приводит к увеличению прочности с 430 до 510 МПа (для образцов с длиной рабочей части 22 мм) и даже до 790 МПа (длина рабочей части 10 мм). В связи с этим можно прогнозировать достижение для образцов ПЭТФ предельной прочности 10,14 ГПа. Чтобы реализовать предельную прочность, необходимо не только исключить краевые и поверхностные дефекты, но и обеспечить уменьшение рабочей части образца до нуля. В этих опытах были

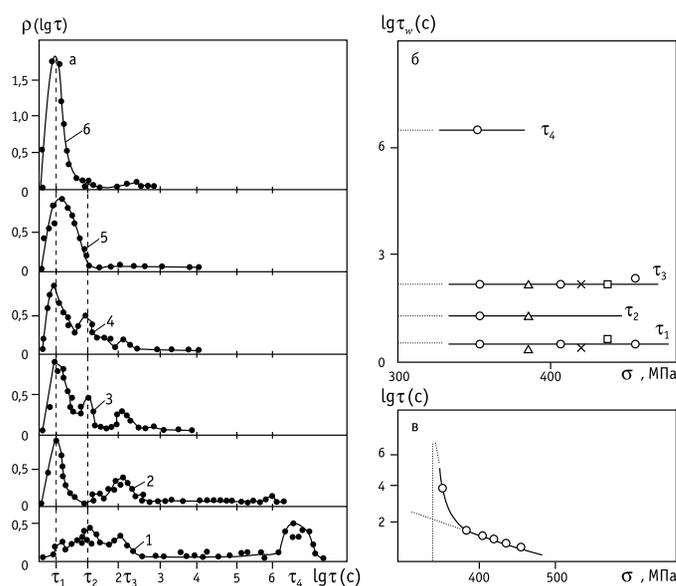


Рис. 7. Кривые распределения долговечности тонких пленок ПЭТФ ($d_0 = 18$ мкм) при 293 °К при различных растягивающих напряжениях (а) построенные по этим данным зависимости $\lg \tau_w - \sigma$ (б) и $\lg \tau - \sigma$ (в). Значения σ : 1 - 352; 2 - 386; 3 - 405; 4 - 415; 5 - 436; 6 - 456 МПа; $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4$ - дискретные уровни долговечности

достигнуты необычно высокие значения прочности – до 8 ГПа. Еще более ошеломляющие и феноменальные результаты получаются при исключении низких уровней благодаря изменению числа и размеров отдельных тонких элементов структуры (образца). Классическим примером является использование стопки тонких пленок (вместо одной толстой), или пучка тонких волокон (вместо одного толстого), что известно с древних времен как «эффект пучка», или «эффект троса», или «эффект веника», а ныне известно как эффект Цоя-Карташова-Шевелева [13, 18]. В опытах с пучками удается создать высокопрочные материалы, соизмеримые с предельной и теоретической прочностью, а также сверхдлинные (сверхпротяженные) и сверхпрочные тросы и конструкции из них, защитные материалы от воздействия механического, электрического, лазерного и импульсного удара. При этом для создания сверхпрочных материалов или материалов со сверхвысокими физическими характеристиками не нужно изменять их атомно-молекулярную или надмолекулярную структуру, что как правило требует больших энергозатрат и средств.

Вышеописанным способом получают сверхпрочные диэлектрики, сверхпрочные и емкие электрические конденсаторы, сверхемкие ячейки компьютерной памяти, включая сверхплотную (на несколько порядков выше, чем у обычных) запись информации на компакт-дисках и других носителях. Кроме того, можно изготовить проводники со сверхнизкими значениями электрического сопротивления, а также новое поколение сверхточных, сверхстабильных, сверхмощных и СВЧ полупроводниковых приборов и т.д. [8, 13, 18, 19].

Таким образом, будущее в прогнозировании и создании материалов со сверхвысокими физическими характеристиками принадлежит физике пучков и многоэлементных структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартенев Г.М. Строение и механические свойства неорганических стекол. М.: Стройиздат, 1966. 216 с.
2. Бартенев Г.М. Сверхпрочные и высокопрочные неорганические стекла. Москва: Стройиздат, 1974. 240 с.
3. Бартенев Г.М. Прочность и механизм разрушения полимеров. Москва: Химия, 1984. 280 с.
4. Берштейн В.А., Погодина Т.Е., Егорова Л.М., Никитин В.В. Дефектность поверхностного полиамида // Высокомолекулярные соединения. сер. А. 1978. Т. 20. № 3. С. 579–584.
5. Карташов Э.М., Цой Б., Шевелев В.В. Структурно-статистическая кинетика разрушения полимеров. М.: Химия, 2002. 736 с.
6. Кауш Г. Разрушение полимеров. М.: Мир, 1981. 440 с.
7. Лаврентьев В.В. Новые методы релаксационной спектроскопии в прогнозировании деструкции и стабилизации полимеров. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Москва: МИТХТ им. М.В. Ломоносова. 2005. 401 с.
8. Лаврентьев В.В., Цой Б. Способ считывания и записи кодированной информации. RU 2256239 С1.
9. Нарзуллаев Б. Н, Каримов С. Н., Цой Б., Шерматов Д. // Уровни долговечности и разрушения полиэтилентерефталата при действии гамма-излучения и водной среды. Механика полимеров. 1978. № 6. С. 1060–1064.
10. Ретель В.Р., Слуцкер А.И., Томашевский Э.Е. Кинетическая концепция прочности твердых тел. М.: Наука, 1974. 560 с.
11. Тамуж В.П., Куксенко В.С. Микромеханика разрушения полимерных материалов. Рига: Зинантне, 1978. 295 с.
12. Цой Б. Дискретные уровни прочности и долговечности полимерных пленок и волокон (динамика, прогноз). Диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук. Москва, 2000. 368 с.
13. Цой Б. О трех научных открытиях, связанных с явлением дискретности. Москва: Мир-Химия, 2004. 208 с.
14. Цой Б., Каримов С.Н., Лаврентьев В.В. Уровни механической, электрической прочности и деформации в полимерных пленках // Высокомолекулярные соединения. Сер. Б. 1983. Т. 25. № 9. С. 634–637.
15. Цой Б., Карташов Э.М., Шевелев В.В. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. М.: Химия, 1999. 496 с.
16. Цой Б., Карташов Э.М., Шевелев В.В. Явление дискретности физических характеристик полимеров и твердых тел. Диплом № 203 на открытие явления от 18 апреля 2002 г. Приоритет открытия: 16 марта 1982 г., 25 ноября 1991 г.
17. Цой Б. и др. Структура и дискретные уровни прочности волокон натурального шелка // Тезисы докладов республиканского межведомственного семинара-совещания «Переработка, деструкция и стабилизация полимерных материалов». Душанбе, 28–30 сентября 1983 г. Ч. 1. С. 190–205.
18. Цой Б., Лаврентьев В.В. Основы создания материалов со сверхвысокими физическими характеристиками. М.: Энергоатомиздат, 2004. 400 с.
19. Цой Б., Лаврентьев В.В. Патент РФ. 2005 г. Диэлектрический материал для работы в условиях СВЧ излучения. Положительное решение. Заявка № 2004131060/09(034013).
20. Шевелев В.В., Карташов Э.М., Цой Б. Прогнозирование долговечности полимерных материалов на основе структурно-статистической кинетической теории их разрушения // Проблемы машиностроения. 2001. Т. 4. № 3–4. С. 47–59.
21. Карташов Э.М. Термокинетика процессов хрупкого разрушения полимеров в механических, температурных и диффузионных полях. Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Л., 1982. 540 с.
22. Карташов Э. М. Современные представления кинетической термофлуктуационной теории прочности полимеров // Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер. Химия и технология высокомолекулярных соединений. 1991. Т. 27. С. 3–110.
23. Tsoi B., Kartashov E.M., Shevelev V.V. Strength and fracture of polymer films and fibers. Part I. New York: Nova Science Publishers, Inc. 2002. 282 p.
24. Tsoi B., Kartashov E.M., Shevelev V.V. Discrete strength and lifetime levels in polymer films and fibers. Part II. New York: Nova Science Publishers, Inc. 2002. 254 p.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БЮДЖЕТНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.П. Левин, М.А. Левин

Всероссийский заочный финансово-экономический институт (ВЗФЭИ)

MODERN PROBLEMS AND THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION OF BUDGETARY PROCESS IN THE RUSSIAN FEDERATION

A.P. Levin, M.A. Levin

В статье рассматриваются проблемы финансовых и бюджетных отношений, разработаны основные положения и направления совершенствования финансовой системы, организации бюджета, бюджетного устройства и бюджетной системы в рыночных условиях, обобщены характеристики бюджетного законодательства.

Problems of financial and budgetary attitudes, are developed substantive provisions and directions of perfection of a financial system, the organization of the budget, the budgetary device and budgetary system in market conditions, characteristics of the budgetary legislation are generalized.

Период 1991–2004 годов характеризовался существенными политическими и социально-экономическими преобразованиями в России, которые оказывали значительное влияние на все стороны развития общества. В соответствии с политическими, социальными и экономическими преобразованиями в стране изменялись финансовые отношения между государством, юридическими и физическими лицами. Совершенствовались бюджетные отношения как части финансовых отношений, и, как следствие, формировалась бюджетная политика государства, которая определяла бюджет, бюджетное устройство, бюджетную систему и бюджетный процесс в стране.

определены основные направления его совершенствования в целях повышения эффективности функционирования бюджетной системы страны.

АНАЛИЗ БЮДЖЕТНОГО ПРОЦЕССА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРИОД 1991–2003 ГГ.

Бюджетная политика и бюджетный процесс осуществляются в соответствии с бюджетным устройством и бюджетной системой Российской Федерации, федеральными законами, Указами Президента Российской Федерации, законами субъектов РФ и решениями Правительства РФ и правительств субъектов РФ.

В экономической литературе последних лет исследованы многие проблемы финансовых и бюджетных отношений, разработаны основные положения и направления совершенствования финансовой системы, организации бюджета, бюджетного устройства и бюджетной системы в рыночных условиях, обобщены характеристики бюджетного законодательства, принятые в период 1991–2004 годов, уточнены понятия основных элементов бюджетных отношений, отражены вопросы взаимосвязи экономических преобразований и бюджетных отношений. Достаточно полно разработана процедура составления проекта федерального бюджета, определения основных его характеристик и макроэкономических показателей, согласования проекта бюджета на всех уровнях законодательной и исполнительной власти, утверждения бюджета и контроля за его исполнением.

В статье 6 Бюджетного Кодекса РФ определено, что «Бюджетный процесс – регламентируемая нормами права деятельность органов государственной власти, органов местного самоуправления и участников бюджетного процесса по составлению и рассмотрению проектов бюджетов, проектов бюджетов государственных внебюджетных фондов, утверждению и исполнению бюджетов и бюджетов государственных внебюджетных фондов, а также по контролю за их исполнением».

Участниками бюджетного процесса являются государственные органы, наделенные в соответствии с законодательством бюджетными полномочиями, а также бюджетные учреждения и другие получатели бюджетных средств (рис. 1).

Однако в практике управления народным хозяйством имеются существенные несоответствия в организации бюджетного процесса на федеральном, региональном и местном уровнях и в эффективности его осуществления. В настоящее время не в полной мере выявлены современные проблемы развития бюджетного процесса в Российской Федерации, не

Важнейшими задачами, возлагаемыми на каждого из участников бюджетного процесса, являются: определение финансовых источников увеличения доходной части бюджетов всех уровней; обеспечение максимального результата перераспределения ВВП в соответствующих социально-экономических и бюджетно-финансовых условиях; оптимальное построение бюджетных потоков (доходных и расходных); минимизация неэффективного расходования бюджетных средств; соответствие бюджетных

Президент РФ	
<p>Органы законодательной (представительной) власти – Утверждают бюджеты и отчеты об их исполнении – Осуществляют контроль за исполнением бюджетов</p>	<p>Органы исполнительной власти – Составляют проекты бюджетов, ведут исполнение бюджетов – Составляют отчет об исполнении бюджета</p>
<p>Органы денежно-кредитного регулирования – Банк России разрабатывает основные направления денежно-кредитной политики и осуществляет функции генерального агента по государственным ценным бумагам – Иные кредитные организации могут обслуживать счета бюджетов</p>	<p>Органы государственного и муниципального финансового контроля – Осуществляют предварительный, текущий и последующий контроль за исполнением бюджетов – Проводят экспертизу проектов бюджетов и иных правовых актов</p>
<p>Главный распорядитель бюджетных средств – Имеет право распределять средства бюджета по подведомственным распорядителям и получателям – Составляет бюджетную роспись, распределяет лимиты бюджетных обязательств и исполняет соответствующую часть бюджета</p>	<p>Распорядитель бюджетных средств – Имеет право распределять средства бюджета по подведомственным получателям – Составляет бюджетную роспись, распределяет лимиты бюджетных обязательств и направляет их в орган, исполняющий бюджет</p>
<p>Бюджетное учреждение (организация, созданная органами власти, деятельность которой финансируется из бюджета): – Составляет и предоставляет бюджетную заявку на год – Использует полученные средства в соответствии с утвержденной сметой доходов и расходов</p>	<p>Получатель бюджетных средств (в том числе бюджетное учреждение): – Имеет право на получение и использования бюджетных средств в соответствии с бюджетной росписью – Обязан своевременно подавать бюджетные заявки, эффективно использовать бюджетные средства и предоставлять отчет об их использовании</p>

Рис. 1. Участники бюджетного процесса (Справочная правовая система «Гарант»)

регламентов, процедур и правовых норм бюджетно-финансовой политике государства; достижение достоверности бюджетного планирования на основе прогнозов социально-экономического развития страны и регионов; совершенствование взаимодействия бюджетов всех уровней с финансовыми, банковскими и кредитными структурами; создание совершенной нормативно-правовой базы осуществления бюджетного процесса; усиление контроля за бюджетно-финансовой деятельностью налогоплательщиков.

Решение данных задач в период 1991–2004 гг. и, особенно в 1991–2001 гг, было малоэффективным в условиях происходившие крайне сложных процессов реформирования национальной экономики, которые оказывали существенное влияние на расширение или сокращение участников бюджетного процесса, их взаимодействие, изменение целей, задач и функций участников процесса и, в конечном счете, на эффективность всего бюджетного процесса.

Учитывая, что в этот период неоднократно изменялись цели и задачи развития реформ и основные положения социально-экономической политики, следует выделить отдельные этапы осуществления бюджетного процесса: начальный период либеральных реформ (1992–1994 гг.), период 1995–1998 гг.

(предкризисный период), период 1999–2002 гг. (послекризисный период).

Отметим, что на каждом из данных этапов реформирования национальной экономики изменялись налоговая и бюджетная политика страны, ценовая политика в секторах экономики, имущественная политика и т.д.

Выполненный анализ основных направлений осуществления бюджетного процесса применительно к принимаемым программам Правительством Российской Федерации позволяет, во-первых, конкретизировать основные положения и направления социально-экономической политики Правительства Российской Федерации на предстоящий период, увязать ее с направлениями финансовой политики Правительства, а также определить эффективность налоговой и бюджетной политики, и, во-вторых, оценить комплекс мер по мобилизации финансовых ресурсов в доходную часть бюджета и меры жесткой экономики государственных расходов.

В Программе Совета Министров – Правительства Российской Федерации на 1993–1995 годы «Развитие реформ и стабилизация Российской экономики» была дана оценка ситуации в российской экономике к середине 1993 г., сформулированы

конечные цели социально-экономического развития Правительства, намечены этапы осуществления преобразований в стране.

Этап 1 – кризисного развития. Главный приоритет экономической политики Правительства – установление контроля над инфляцией и финансовая стабилизация, создание условий для стимулирования инвестиций, оздоровление производства и оживление деловой активности.

Этап 2 – стабилизация. Главный приоритет – институциональные преобразования, завершение массовой приватизации и реформа государственных предприятий, сокращение бюджетного дефицита, уменьшение налогового бремени, стимулирование перспективных производств, свертывание и реорганизация неэффективных предприятий.

Этап 3 – экономического подъема. Главный приоритет – обеспечение технической реконструкции народного хозяйства, прекращение спада в ряде отраслей промышленности, привлечение иностранных инвестиций и создание новых рабочих мест.

В области финансовой политики на 1993–1995 гг. намечалось построение новой финансовой системы, обеспечивающей сокращение относительных размеров бюджетного дефицита на основе расширения доходной части бюджета и повышения эффективности налоговой системы, рационализации государственных расходов, а также развитие экономически обоснованных методов финансирования дефицита бюджета.

При разработке проектов бюджетов (доходной и расходной частей) и их исполнения, перед органами государственной власти ставились задачи

по существенному сокращению различных льгот, субсидий, бюджетных ссуд, расходов на развитие секторов экономики, содержание правоохранительных органов и т.д. Однако в силу значительного спада производства во всех секторах экономики и существенного сокращения налогооблагаемой базы, в данный период имели место уменьшение доходной части бюджета и увеличение расходов бюджета, что вело к значительному росту дефицита бюджета, кризису неплатежей.

В таблице 1 представлены данные по результатам формирования доходной и расходной частей федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации.

Бюджетный процесс в эти годы не обеспечил: разработку, принятие и исполнение реалистичного бюджета, снижения бюджетного дефицита; выявление источников роста доходной базы бюджета, улучшение сбора налогов, снижения уровня неплатежей и задолженности предприятий по налогам; выбор направлений реструктуризации расходов и их существенного сокращения.

Дефицит федерального бюджета составил в 1992 г. 29,4% ВВП, в 1993 г. – 9,8% и в 1994 г. 12,2% ВВП. Невозможность покрытия расходов государства за счет доходов приводила к необходимости наращивания заимствований на внутреннем и внешнем финансовых рынках. Внутреннее финансирование федерального бюджета в 1992 г. составляло 18,6% ВВП, внешнее финансирование – 11,0% ВВП, в 1993 г. соответственно 7,8 и 1,9% ВВП и 1994 г. – 11,3 и 0,9% ВВП. В этот период происходил существенный рост задолженности предприятий по налогам (табл. 2).

Таблица 1.

Исполнение бюджетов Российской Федерации в 1992–1994 гг. (трлн руб.)

	1992		1993		1994	
	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ
Доходы – всего	3,0	2,7	25,5	30,1	81,7	115,7
Из них:						
Налог на прибыль	0,6	0,9	5,4	11,4	17,2	31,8
Налог на добавленную стоимость	1,5	0,5	7,2	4,0	23,8	13,7
Расходы – всего	4,0	2,4	35,4	28,2	142,7	112,6
Из них на:						
Поддержку отдельных отраслей экономики	1,1	1,0	4,3	11,9	18,2	45,0
Социально культурные мероприятия	0,4	1,0	2,6	11,8	10,5	45,0
Профицит, дефицит	-0,1	0,3	-9,9	1,9	-68,6	3,1

Российский статистический ежегодник. Госкомстат России. М. 2003. С. 549.

Таблица 2.
Динамика задолженности по налогам в 1992–1994 гг.

	1992		1993		1994	
	Млрд Руб	В % к ВВП	Трлн Руб.	В % к ВВП	Трлн Руб.	В % к ВВП
Задолженность в федеральный бюджет	57,02	0,3	2,05	1,2	12,2	2,0
Задолженность в консолидированный бюджет	95,03	0,5	3,43	2,0	18,9	3,1

В целях дальнейшего осуществления реформ и реализации положений, содержащихся в Послании Президента Российской Федерации Федеральному собранию «О действенности государственной власти в России», была разработана и утверждена Программа Правительства Российской Федерации «Реформа и развитие российской экономики в 1995–1997 годах».

Исходя из условий, сложившихся к началу нового этапа преобразований, Правительством намечались следующие основные цели социально-экономической политики: достижение устойчивой стабилизации общего объема производства и возобновления экономического роста; обеспечение финансовой стабилизации; активизация структурной перестройки экономики посредством стимулирования инвестиций в высокоэффективные и конкурентоспособные производства; обеспечение роста уровня жизни народа.

В области финансовой политики характерной особенностью реализации Программы в данном периоде были ориентация на снижение темпов инфляции и ставок банковского кредита, нормализация финансового состояния предприятий, значительное улучшение сбора налогов и других платежей, реализация широкомасштабной программы продажи государственных ценных бумаг. Намечалось, что оживление производства увеличит доходы предприятий, населения и бюджета, что позволит увеличить налоговые поступления и сократить бюджетный дефицит. В Программе ориентировочные показатели федерального бюджета предусматривались в следующем виде (табл. 3):

В результате работы государственных органов власти по реализации программы в 1995–1996 годах были достигнуты определенные позитивные тен-

Таблица 3. Показатели бюджета на 1995–1998 гг.

Показатели	1995 год	1996 год	1997 год	1998 год
Доходы бюджета (в % к ВВП)	13,5	14–15	16–17	17–18
Расходы бюджета (в % к ВВП)	19	19	20	20
Дефицит бюджета (в % к ВВП)	5,5	4–5	3–4	2–3

денции: сокращена инерция спада производства, стабилизировалась инфляция, приостановлено снижение уровня жизни населения, продолжалось становление и укрепление инфраструктуры финансовых рынков.

Однако по ряду направлений продолжали нарастать негативные тенденции: усилился спад валового внутреннего продукта и производства промышленной продукции, имела место недостаточная эффективность государственного регулирования экономики, ухудшилось финансовое положение предприятий, существенно сократилось финансирование промышленности, строительства и оборонного заказа из федерального бюджета, выросли неплатежи, значительно расширилось использование бартера и денежных суррогатов (векселей, взаимозачетов и др.). Резко снизилась эффективность бюджетного процесса: доходы федерального бюджета к валовому внутреннему продукту составили в 1996 году 12,5% против 14–15% по Программе, ухудшилась организация сбора налогов, резко возросла эмиссия налоговых освобождений и зачет их превысил 50% налоговых поступлений, резко выросли масштабы заимствований на внутреннем рынке, что привело к повышению размера внутреннего долга, оформленного в ГКО и ОФЗ, с 16 до 25% по отношению к валовому внутреннему продукту. Была сорвана федеральная инвестиционная программа. Существенно вырос дефицит бюджетной системы Российской Федерации (табл. 4)

Анализ и оценка исполнения бюджета за 1995 г. позволяют отметить крайне неустойчивые поступления налоговых доходов по статьям бюджета. Следует особо отметить существенное возрастание задолженности по налоговым платежам в бюджетную систему Российской Федерации в 1997 г. по сравнению с 1994 г. Задолженность формировалась за счет недоимки с хозяйствующих субъектов, в том числе: задолженность по налогу на добавленную стоимость возросла по налоговым платежам в консолидированный бюджет более чем в

Таблица 4.
Доходы, расходы и дефицит в бюджетной системе Российской Федерации (трлн руб.)

	1995		1996		1997	
	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ
Доходы – всего	232,1	241,0	281,9	322,9	343,4	433,4
Из них:						
Налоговые доходы	175,3	189,0	218,7	254,3	262,6	331,5
из них:						
Налог на прибыль организаций	41,5	76,1	32,5	64,2	35,7	69,2
Налог на добавленную стоимость	71,8	23,9	101,8	42,1	128,7	54,1
Расходы – всего	275,2	247,0	356,2	342,8	436,6	468,1
из них на:						
Поддержку отдельных отраслей экономики	34,4	21,1	35,4	29,0	44,2	39,5
Социально-культурные мероприятия	19,6	109,5	27,5	160,9	61,5	209,0
Жилищно-коммунальное хозяйство	–	65,2	–	88,6	–	112,6
Профицит, дефицит (-)	-43,1	-6,0	-74,3	-19,9	-93,1	-34,7

*Госкомстат России. Российский статистический ежегодник М. 2003. С. 549–550.

12 раз, задолженность по налогу на прибыль предприятий и организаций выросла более чем в 5,8 раза и т.д. (табл. 5)

Таблица 5. Задолженность по налоговым платежам в бюджетную систему Российской Федерации в 1994–1997 гг. (на конец года; трлн руб.)

	1994	1995	1996	1997
Задолженность по налоговым платежам в консолидированный бюджет	15,1	56,8	128,2	181,8
Недоимка	15,1	25,9	110,5	160,7
Из нее:				
Налог на добавленную стоимость	7,0	10,8	49,0	84,0
Налог на прибыль предприятий и организаций	4,2	8,1	17,5	24,5

*Госкомстат России. Российский статистический ежегодник М. 2003. С. 535

В программе Правительства Российской Федерации «Структурная перестройка и экономический рост в 1997–2000 годах», утвержденной постанов-

лением Правительства Российской Федерации от 31 марта 1997 г. № 360, были поставлены масштабные цели, достижение которых требовало концентрации значительных финансовых ресурсов и необходимости существенного совершенствования налогового-бюджетной политики и изменений направлений бюджетного процесса.

Основными целями данной Программы являлись: достижение к 2000 году устойчивого экономического роста не ниже 5% в год. Обеспечение высоких темпов роста инвестиций, необходимых для динамичного развития экономики и структурных преобразований; осуществление институциональных преобразований, необходимых для эффективного функционирования рыночной экономики (реформа предприятий, реформа социальной сферы, налоговая и военная реформа и др.); обеспечение прогрессивных структурных сдвигов в производстве и экспорте и повышение на этой основе эффективности и конкурентоспособности предприятий; рост реальных доходов и потребления населения.

В области налогово-бюджетной политики намечалось осуществление налоговой реформы с целью обеспечения стабилизации поступлений налогов и сборов в бюджет расширенного правительства,

включая пенсионный фонд и внебюджетные социальные фонды, на уровне 32–34% валового внутреннего продукта, в том числе в консолидированный бюджет – на уровне 25–26% валового внутреннего продукта; укрепление экономических и финансовых позиций субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления и осуществление реформирования взаимоотношений бюджетов всех уровней; жесткая регламентация отношений по исполнению бюджета. Принятие Бюджетного Кодекса. Подготовка мероприятий по реструктуризации расходов консолидированного бюджета; формирование Бюджета развития с закрепленными источниками доходов и особым порядком управления, концентрация ресурсов на осуществление высокоэффективных проектов.

Важно отметить такую задачу, как необходимость обеспечения целевого использования бюджетных средств и усиления контроля за бюджетными средствами на всех стадиях бюджетного процесса. Одной из мер решения данной задачи был переход исполнения федерального бюджета на казначейскую систему и определение порядка формирования и исполнения Бюджета разви-

тия. Однако более масштабным направлением в бюджетной политике, а, соответственно, в бюджетном процессе было изменение в налоговом законодательстве, предусматривающее уточнение условий налогообложения в секторах экономики, резкое сокращения налоговых льгот, установление исчерпывающего перечня налогов и сборов, применение которых допустимо на территории Российской Федерации, определение предельных ставок для региональных и местных налогов, отмену практики изменения региональными властями налогооблагаемой базы федеральных налогов и ряд других мер.

В табл. 6 приведены данные по доходам и расходам бюджетной системы Российской Федерации за 1998–2000 гг.

В 1998 году разразился экономический кризис, который по сути был подготовлен всем ходом осуществляемых рыночных преобразований 1995–1997 гг. Он был вызван как ошибками в экономической политике, связанными со структурными диспропорциями в системе воспроизводства, снижением эффективности экономики и конкурентоспособности выпускаемой продукции, масштабным ростом внутреннего

Таблица 6. Доходы, расходы и дефицит (профицит) бюджетной системы Российской Федерации (млрд руб., 1998 г. – трлн руб.)

	1998		1999		2000	
	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов РФ
Доходы – всего	325,9	413,4	615,5	660,8	1132,1	1065,8
Из них:						
Налоговые доходы	253,3	313,3	509,7	497,8	964,8	742,8
из них:						
Налог на прибыль организаций	37,1	62,2	81,1	139,9	178,0	220,8
Налог на добавленную стоимость	117,4	52,9	221,1	67,1	371,5	85,8
Неналоговые доходы	43,3	23,5	49,2	35,5	74,7	60,7
Расходы - всего	472,2	422,4	666,9	653,8	1029,2	1032,2
из них на:						
Поддержку отдельных отраслей экономики	16,8	28,5	18,0	39,7	37,0	61,8
Социально-культурные мероприятия	61,7	184,0	85,1	281,9	134,3	402,1
Жилищно-коммунальное хозяйство	–	96,8	–	127,3	–	199,8
Профицит, дефицит (-)	-146,3	-9,0	-51,4	7,0	102,9	33,7

*Госкомстат России. Российский статистический ежегодник М. 2003. С. 549–550.

и внешнего долга, так и значительным ослаблением системы государственного управления.

В стране происходил рост неплатежей, сократились поступления от экспорта, обострился бюджетный кризис, дестабилизировались все сегменты финансового рынка. Произошло совмещение девальвации рубля, скачка цен, паралича банковской системы, значительного снижения поступлений товарных ресурсов. Значительное отрицательное воздействие на бюджетную систему оказало наличие огромной задолженности государства по ГКО-ОФЗ.

Совершенствование бюджетного процесса предусматривалось в совместном решении Правительства Российской Федерации и Центрального банка «О мерах Правительства Российской Федерации и Центрального банка Российской Федерации по стабилизации социально-экономического положения в стране». Предполагалось добиться существенного увеличения доходов федерального бюджета при неукоснительном сокращении неоправданных расходов; изменения ставок и порядка взимания акцизов, налога на добавленную стоимость, подоходного налога, налога на прибыль и других налогов; кардинального изменения существующего положения по увеличению отчислений в федеральный бюджет дивидендов, адекватных доле государственного участия в собственности организаций, а также арендной платы и доходов от услуг, связанных с выполнением государственных функций; исполнения расходной части федерального бюджета с применением механизма целевого финансирования.

Однако финансово-бюджетная ситуация в стране была крайне тяжелой, что потребовало принятия Правительством Российской Федерации чрезвычайных мер по стабилизации экономического положения в стране.

В целях выработки основных направлений, обеспечивающих последовательное повышение благосостояния населения на основе динамичного и устойчивого развития российской экономики, была разработана Программа социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2002–2004 годы), которая была утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 10 июля 2001 г. №910-р.

Реализация данной программы требовала решения ряда проблем эффективного развития бюджетного процесса.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ БЮДЖЕТНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Политические, экономические и социальные преобразования в условиях формирования рыночной экономики связаны с необходимостью решения ряда проблем укрепления бюджетной политики и бюджетного процесса. При этом важное значение

имеет: определение научно-обоснованных расходных полномочий между бюджетами федерального, регионального и муниципального уровней; установление оптимального соотношения доходов федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и бюджетов муниципальных образований с целью максимального обеспечения расходных статей бюджетов; увеличение налоговых поступлений на всех уровнях бюджетной системы Российской Федерации, как ее основного источника; выбор источников заимствования финансовых ресурсов для погашения дефицита федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации либо для осуществления финансирования крупных и долговременных инвестиционных проектов; формирование системы оказания финансовой помощи региональным бюджетам из федерального бюджета и бюджета развития; организация бюджетного процесса в соответствии с принимаемыми федеральными законами, Указами Президента Российской Федерации, законами субъектов РФ и решениями Правительства РФ и Правительств субъектов РФ.

Выделим проблемы разграничения расходных полномочий между уровнями бюджетной системы Российской Федерации, которые органически связаны с установлением предметов ведения и выполняемыми функциями государственных органов власти и органов местного самоуправления. В настоящее время требуют уточнения предметы ведения и функции на уровне федерального центра, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

Основными функциями федеральных органов власти являются: обеспечение национальной обороны и правоохранительной деятельности и общественной безопасности; осуществление международной деятельности; утилизация и ликвидация вооружений, организация гражданской обороны; проведение фундаментальных исследований и содействие научно-техническому прогрессу, исследование и использование космического пространства; регулирование национальной экономики, ее реформирование, реструктуризация производства, конверсия оборонной промышленности, поддержание приоритетных отраслей национальной экономики, управление федеральным имуществом; охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов федерального значения; предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий федерального значения; функции в области санитарно-эпидемиологического и ветеринарного надзора, стандартизации и метрологии, геодезии и картографии, гидрометеорологии и т.д.

Для выполнения перечисленных функций за федеральным центром закрепляются соответствующие расходные полномочия, организуется и осуществляется бюджетный процесс. На рис. 2 представлена схема основных проблемных вопросов формирования федерального бюджета.



Рис. 2. Схема основных проблемных вопросов формирования федерального бюджета

К функциям региональных органов власти относятся: организация функционирования законодательных и исполнительных органов субъектов Российской Федерации, распоряжение региональными бюджетными средствами; обеспечение эффективного функционирования и развития производственной инфраструктуры, а также создание рыночной инфраструктуры; восстановление природного потенциала и охрана окружающей среды на объектах регионального значения; поддержка сельского хозяйства, предприятий отраслей экономики регионального значения; управление региональным имуществом, в том числе объектами культуры и искусства регионального значения;

На рис. 3 представлена схема основных проблемных вопросов формирования региональных бюджетов.

К функциям местных (муниципальных образований) органов власти относятся: организацию функционирования представительных и исполнительных органов местного самоуправления, распоряжение муниципальными бюджетными средствами, осуществление сбора налогов; учет недвижимости для целей налогообложения; оказание бюджетных услуг населению в сфере дошкольного и школьного образования; проведение массово-оздоровительных и спортивных мероприятий; содержание жилищного и коммунального хозяйства, проведение благоустройства территории, развитие социальной инфраструктуры и другие функции.



Рис. 3. Схема основных проблемных вопросов формирования региональных бюджетов

Сложившаяся в Российской Федерации система межбюджетных отношений не в полной мере отвечает основам формирования и развития бюджетного устройства страны, решению задач и выполнению функций, возложенных на органы субъектов Российской Федерации и местного самоуправления. Имеет место крайне высокая централизация налогово-бюджетных полномочий за федеральным центром, тогда как региональные и местные бюджеты перегружены обязательствами, возложенными на них федеральным законодательством без предоставления источников финансирования.

Региональные и местные бюджеты (рис. 4) в полной мере зависят от ежегодно устанавливаемых нормативов разделения федеральных налогов, что приводит к неустойчивости их доходной базы, нарушению прав и обязанностей региональных и местных органов власти выполнять возложенные на них функции по повышению бюджетной ответственности, организации эффективного бюджетного процесса.

На органы местного самоуправления перекладываются многие функции, связанные с решением социальных проблем жизнедеятельности населения (обеспечение населения услугами жилищ-



Рис. 4. Схема основных проблемных вопросов формирования местного бюджета

но-коммунального хозяйства, здравоохранения, бытового обслуживания и т.д.). Однако нынешняя организация местного самоуправления (статус, взаимоотношения с региональными органами власти и другие вопросы), деградация большинства хозяйствующих субъектов на территории муниципальных образований, крайне низкая финансовая, в том числе бюджетная обеспеченность усложняет данную проблему и требует принятия научно-обоснованных решений.

Применительно к осуществлению бюджетного процесса существенной проблемой является упорядочение бюджетного устройства субъектов Российской Федерации и, соответственно, определение места, роли и функций местных бюджетов.

Сложной и весьма актуальной проблемой является установление оптимального соотношения доходов соответствующих бюджетов бюджетной системы Российской Федерации с целью максимального обеспечения расходных полномочий органов государственной власти и местного самоуправления.

Отметим, что основным источником формирования доходов бюджетной системы Российской Федерации являются налоговые доходы, на долю

которых приходится 85–90% от общей суммы доходных поступлений и лишь 10–15% составляют неналоговые доходы. Поэтому проблема установления оптимального соотношения доходов соответствующих бюджетов сводится к проблеме разграничения основных налоговых полномочий и доходных источников между уровнями бюджетной системы Российской Федерации.

Особого внимания заслуживает исследование проблемы разделения между федеральным бюджетом и бюджетами субъектов Федерации таможенных пошлин, НДС, существенного увеличения налога на добычу полезных ископаемых, а также региональных и местных налогов на недвижимость (имущество, землю), рекламу и др.

Исключительно актуальными являются проблемы: увеличения налоговых поступлений на всех уровнях бюджетной системы Российской Федерации; выбора источников заимствования финансовых ресурсов федеральным бюджетом и бюджетами субъектов Федерации; формирования эффективной системы оказания финансовой помощи региональным бюджетам из федерального бюджета.

Решение проблем повышения эффективности влияния бюджетной системы на результативность национальной экономики неразрывно связано с совершенствованием бюджетного процесса на всех этапах разработки основных характеристик федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и бюджетов муниципальных образований (местные бюджеты). При этом важнейшее значение имеет реализация основных положений формирования и функционирования бюджетной системы:

- единство и взаимодействие бюджетов всех уровней;
- целевая направленность бюджетного процесса, которая заключается в организации действий законодательных и исполнительных органов власти, максимально учитывающих особенности бюджетного устройства и бюджетной системы в период их функционирования;
- конкретизация задач в организации бюджетного процесса в зависимости от социально-политической, экономической и финансово-бюджетной политики, складывающихся в период реформирования национальной экономики;
- приоритетность в решении задач, стоящих перед бюджетной системой государства, и, особенно, в условиях смены бюджетной политики;
- полнота и объективность отражения действий законодательных и исполнительных органов власти в различных условиях функционирования бюджетной системы и всех ее элементов.

Формирование бюджетной системы и ее функционирование ориентированно на разграничение доходов и расходов между ее уровнями, самостоятельности бюджетов, сбалансированности,

эффективности, достоверности, направленности на максимальное увеличение доходов и экономное использование бюджетных средств, адресность и целевой характер их расходования.

Основные направления совершенствования бюджетного процесса включают максимальное выявление бюджетного потенциала страны и субъектов Российской Федерации в целях обеспечения более высокого уровня доходов бюджетной системы, обеспечения рационального разграничения доходов и расходов между ее составляющими, осуществления бюджетного регулирования в целях оказания финансовой помощи регионам с низким уровнем бюджетной обеспеченности, усиление контроля за финансовой деятельностью участников бюджетного процесса и другие.

Обобщение и анализ осуществления бюджетного процесса на федеральном уровне, направленного на реализацию финансово-бюджетной политики, позволяет сделать вывод о недостаточной глубине проработки целого ряда проблем, обоснованности принимаемых решений органами государственной власти. В ряде случаев отсутствует системность и комплексность в решении задач по осуществлению бюджетного процесса. Многие конструктивные предложения, выдвигаемые в Посланиях Президента Российской Федерации Федеральному Собранию, рекомендации депутатов Государственной Думы, аудиторов Счетной Палаты Российской Федерации и ряда ученых не находят отражения в деятельности исполнительной власти по совершенствованию бюджетного процесса.

В настоящее время слабо обоснованными являются прогнозы динамики ВВП и национального дохода, роста (снижения) инфляции, доходности реального сектора экономики, что затрудняет определение бюджетного потенциала федерации в целом и ее субъектов. Имеет место существенное занижение прогнозных оценок динамики ВВП, основных параметров федерального бюджета, фактическое превышение инфляции в 1,5–1,7 раза по сравнению с прогнозируемой. Особенно ошутимы для федерального бюджета укрытие от налогов на прибыль, на добавленную стоимость, имущество предприятий и организаций, а также существующие заниженные ставки по платежам за пользование природными ресурсами.

В период 1993–2002 гг. интенсивно продолжалась передача в частный сектор рентабельных и высокорентабельных предприятий добывающих и обрабатывающих отраслей промышленности. Существенно ослабло воздействие государства на реальный сектор экономики. На грани выживания находятся государственные научные центры как базисная основа НИОКР. Не получили должного развития наукоемкие и, как правило, высокорентабельные производства, а также процессы формирования наукоградов и технопарков. Не происходит радикального улучшения финансирования из фе-

дерального бюджета приоритетных научно-технических направлений развития экономики.

Осуществляемый бюджетный процесс не обеспечивает существенного сокращения оттока отечественного капитала за границу. Утечка капитала в период 1999–2003 гг. в среднем за год, по оценкам ряда экономистов, составляла 18–20 млрд долл. США. Федеральный бюджет по этой причине ежегодно терял сотни миллионов долларов.

Одним из сложных направлений в совершенствовании бюджетного процесса является осуществление структурной, инновационной и инвестиционной политики государства. Это обусловлено нередко разнонаправленными интересами участников бюджетного процесса, крупных корпоративных структур, предприятий и субъектов малого предпринимательства.

Государство заинтересованно в создании крупных, интегрированных корпоративных структур, в том числе финансово-промышленных групп, концернов, национальных и транснациональных корпораций, на основе концентрации их капиталов и объединений инвестиционных возможностей, в ускорении процессов реструктуризации отраслей и реформировании предприятий. Необходимым условием достижения целей структурной политики является последовательное проведение государственной инновационной политики, направленной на развитие созданного научно-технического и научно-производственного потенциала, выделение ее приоритетов, разработка механизмов их реализации. Инструментами реализации государственной инновационной политики должны стать федеральные целевые инвестиционные программы, программы технологического развития отраслей и производств, которые способны дать максимальный эффект для экономики в целом. В области финансирования и стимулирования научно-технической деятельности необходимо значительное повышение доли средств, выделяемых из федерального бюджета. Это позволит реализовывать целевые программы по широкому применению технологий двойного назначения, разработке технологий получения новых материалов, биотехнологий, информационных технологий и других.

Необходима разработка целостной концепции по активизации инвестиционной деятельности включая выделение значительных финансовых средств из федерального бюджета, особенно на создание новых производств и развитие фундаментальных исследований.

Важным направлением в совершенствовании бюджетного процесса является обеспечение эффективности развития межбюджетных отношений, полноты учета особенностей их формирования.

К особенностям формирования всей совокупности межбюджетных отношений относятся: существенная дифференциация экономических и соответственно бюджетно-налоговых потен-

циалов регионов; ограниченная способность большинства субъектов Российской Федерации к обеспечению бюджетной самодостаточности; значительная дифференциация уровня доходов населения и отсутствие развитых рыночных механизмов для сглаживания различий в уровне жизни населения различных территорий страны и ряд других.

Наличие существенной дифференциации бюджетных и налоговых потенциалов предопределяет необходимость активизировать на федеральном уровне политику поддержки регионов с недостаточно развитым потенциалом путем создания в этих регионах специализированных производств и совместных предприятий. Выравнивание бюджетной обеспеченности и сглаживание различий в уровне жизни населения различных территорий являются основными формами межбюджетного регулирования за счет ресурсов федерального бюджета. При этом принципиальное значение имеет решение проблемы по установлению оптимальных соотношений в доходной и расходной частях между федеральным бюджетом и бюджетами субъектов Российской Федерации. Необходимо учитывать, что федеральный бюджет является источником трансфертов, субсидий, дотаций субъектам федерации, источником финансирования федеральных программ по поддержанию и развитию общероссийской инфраструктуры (транспорт, связь, телекоммуникации, информатика и др.). С другой стороны, расширение полномочий органов власти субъектов Российской Федерации, передача им ряда функций, ранее закрепленных за Федеральным центром, оказывает влияние на соотношение доходов и расходов консолидированного бюджета по уровням бюджетной системы Российской Федерации. Существует возможность установления следующих соотношений Федерального бюджета и бюджетов Субъектов Федерации: формирование бюджетной системы Российской Федерации с сильным федеральным бюджетом (примерно в соотношении 60 к 40%), децентрализация бюджетных взаимосвязей с увеличением бюджетов субъектов Российской Федерации до 55% и сокращением федерального бюджета до минимально необходимых размеров для выполнения общероссийских функций (около 45%) и формирование практически равнозначных бюджетов в соотношении 50 на 50%. Определение соотношения бюджетов в бюджетной системе Российской Федерации требует законодательного закрепления функций органов государственной власти (федеральный центр и субъекты Российской Федерации), повышения в бюджетном процессе значения консолидированного бюджета и ряда других решений в области налогово-бюджетных, экономических и социальных отношений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бушмин Е. Роль и место бюджетных процедур в системе государственных финансов // Вопросы экономики. 2002. №5.
2. Финансы: Учебник для ВУЗов под ред. Г.Б.Поляка. 2-ое издание, переработанное и дополненное. М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003.
3. Годин А.М., Максимова Н.С., Подпорина И.В. Бюджетная система Российской Федерации. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2003.
4. Ясин Е.Г. Российская экономика. Истоки и панорама рыночных реформ: Курс лекций. М.: ГУ ВШЭ, 2002.
5. Любимцев Ю. Приоритеты совершенствования межбюджетных отношений // Экономист. 2000. № 6.
6. Ширяев В. Новые инструменты управления бюджетным процессом в регионе // Экономист. 2001. № 6
7. Воронин Ю. Приоритеты бюджетной политики // Экономист. 2002. № 6.
8. Экономика переходного периода: очерки экономической политики посткоммунистической России. 1998–2000. М.: Дело, 2003. С.147–153.

МЕСТО И РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ В КОНЦЕПЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА

В.А. Тараканов

Институт государственного администрирования

SECONDARY RESOURCES MANUFACTURE: ITS ROLE IN THE CONCEPT OF STATE INDUSTRIAL POLICY

V.A. Tarakanov

Рассмотрена роль государства в реализации промышленной политики при использовании отходов производства и потребления вторичных ресурсов. Предлагаются конкретные мероприятия по наращиванию отечественной индустрии вторичного сырья.

The role of realization of the state industrial policy in sphere of use of production wastes and consumption of secondary resources. Necessary steps in this sphere with a view of escalating the domestic industry of secondary raw material that will promote strengthening Russia secondary raw material are discussed.

В экономике России, как и в других странах со смешанной экономикой, большую роль играют государственные органы власти и управления. Они устанавливают правовые нормы, покупают на рынках товары и услуги, осуществляют широкомасштабные трансфертные платежи, как, например, выплаты пособий по социальному обеспечению. Финансируя себя посредством налогов и займов, государственные структуры оказывают огромное влияние на цены, процентные ставки и производство.

МПР Госкомстатом России введены новые формы федерального государственного статистического наблюдения, которые частично восполняют возникшие пробелы в области государственного учета образования и использования отходов.

Рассматривая концепцию промышленной политики, разработанную в 1997 г. (пр-135 от 30 января 1997 исх. В 4-П14-03242), в которой главной целью является повышение эффективности и конкурентоспособности российской промышленности на внешнем и внутреннем рынках, необходимо отметить, что проблема переработки и использования отходов настолько важна, что состояние экологической обстановки в стране стало предметом ее обсуждения на заседании президиума Государственного Совета 4 июня 2003 г.

Проблема отходов вызвана также несовершенством организации и технологии производства на большинстве отечественных предприятий.

Как отмечалось на коллегии Министерства промышленности науки и технологий в 2003 г. при обсуждении «Концептуальных основ создания в Российской Федерации системы использования вторичных ресурсов», решение важнейшей народнохозяйственной задачи – снижения энерго- и материалоемкости единицы ВВП России – неразрывно связано с прогрессом в сфере использования отходов производства и потребления в качестве вторичных материальных ресурсов [1].

Говоря о внедрении систем безотходного производства, необходимо исходить из того, что на первом месте должно стоять малоотходное и безотходное производство, а затем – использование отходов.

Важно отметить, что роль государства в организации и регулировании сбора и использования вторичного сырья в реформенный период заметно снизилась. Государственная система вторичных ресурсов прекратила свое существование в 1992 году. С 1996 года отменена статистическая отчетность по вторичным ресурсам и только в 2002 году по предложению Минэкономразвития, Минпромнауки и

Необходимо предусмотреть реализацию комплекса работ по техническому и технологическому обеспечению переработки отходов производства и потребления, а именно разработать технологии и комплексы оборудования для переработки макулатуры, отходов древесины, электронного скрапа, пластмассовой тары, изношенных шин, стеклобоя, автомобильного скрапа и термической обработки ТБО. Для этого целесообразно подготовить предложения по формированию инновационного проекта по переработке отходов и их использования в качестве вторичных ресурсов.

Кроме того, одним из важных направлений поддержки малого бизнеса, занятого производством продукции из вторичного сырья и отходов производства, могла бы стать финансовая поддержка НИОКР, направленных на создание конструкторско-технологической базы для производства специального оборудования для переработки отходов.

Недостаточность и несовершенство существующих в настоящее время экономических методов управления отраслью подтверждается тем, что не обеспечивается рентабельное использование в качестве вторичного сырья большей части номенклатуры отходов.

Для нормативно-правовой и методологической поддержки и координации деятельности в области

сбора, переработки и обращения отходов производства в качестве вторичных ресурсов на товарных рынках необходимо определить уполномоченный орган, которому могло бы быть поручено [2]:

1. Методологическое обеспечение, включая разработку рекомендаций по добросовестной конкуренции и поведению на рынке вторичного сырья.

2. Осуществление мониторинга его наличия, сбора и использования.

3. Разработку и координацию комплексных государственных программ по использованию вторичного сырья.

4. Разработку и внедрение малоотходных и безотходных технологий.

5. Организацию экспертизы научно-технических решений и инвестиционных проектов в этой области.

6. Участие в защите интересов ассоциированных организаций, производственных объединений и отдельных предприятий по сбору, заготовке и переработке вторичного сырья в федеральных министерствах и ведомствах, других органах власти и государственного управления.

Таким органом мог бы стать после соответствующей реструктуризации Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами, имеющий 25-летний опыт работы в области обращения отходов.

Минпромэнерго, ответственное за проблему вторичных ресурсов, может закрепить за Институтом государственного администрирования разработку и обоснование методологии развития индустрии и рынка вторичных ресурсов, в том числе электронных экологических карт, а также подготовку кадров в области менеджмента в интересах решения проблемы отходов и поддержания экологической устойчивости.

В качестве важнейших предпосылок для увеличения уровня использования вторичного сырья следует считать наличие оборудования и отработанных технологических процессов для сбора и переработки большинства видов вторичного сырья, информированность делового сообщества об имеющемся производственном аппарате для этих целей, а также возможность совершенствования инструментов государственного регулирования с использованием мирового и отечественного опыта в этой области.

Соединение усилий науки и производства может дать наиболее сильный эффект. Ярким примером этого являются действия американцев в районе Калифорнии, известном как Силиконовая долина. Всего 50 лет назад область к югу от залива Сан-Франциско была царством апельсиновых рощ и виноградников. Теперь здесь работают 240 крупнейших высокотехнологичных компаний с рыночной стоимостью около 500 млрд долл., объемом годовых продаж 170 млрд долл. и штатом около 377 000 человек, плюс, по крайней мере, еще 4000 небольших компаний.

Главный результат Силиконовой долины, вероятно, еще важнее: он заключается в тесном сотрудничестве между бизнесом и университетами. Сегодня половина годового дохода Силиконовой долины приходится на счет компаний, организованных при участии Стэнфордского университета.

Решение проблемы вторичного сырья является приоритетной задачей, направленной на сохранение и наращивание отечественного капитала в интересах укрепления позиции России на мировом рынке вторичного сырья.

Российская промышленность обладает достаточной материально-технической базой для производства оборудования по переработке отходов. В конце 1990-х годов модернизировано оборудование по переработке минерального сырья, разработано и производится специальное оборудование: моечные машины, сортировочные линии, оборудование для разволокнения текстильных отходов, прессы для пакетирования мелкого лома и макулатуры и многое другое.

Оборудование для переработки полимеров и полимерных отходов выпускают: АО «Кузполимермаш» – линии по переработке полимеров; НПО «Пакс» – роторные измельчители, экструдеры; ГП «Красноярский машиностроительный завод», ПК «Полипак», ЗАО «Мегаполис», ЗАО «Камея», ОАО «Механобр-Техника»; ОАО «Тамбовполимермаш», АОЗТ «Экошина», ЗАО «АКП Уралмаш», ЗАО «Корд-Экс», ЗАО «КамЭкоТех» – оборудование для переработки изношенных шин; ОАО Орловский завод «Стекломаш» – оборудование для переработки стеклобоя; ГАО «Вторнефтепродукт» – оборудование для регенерации отработанных масел; ФИД «Дубна», «Инпрон», «Экотром» – оборудование для переработки ртутьсодержащих отходов.

В тоже время отечественное оборудование для дробления и измельчения и другое специальное оборудование, из-за недостаточности финансовых средств заказчиков, выпускается в ограниченном количестве и, в основном, по предварительным заказам. А аналогичное импортное оборудование весьма дорого [2].

На первых этапах реформ в России, пока осуществлялись либерализация экономики, массовая приватизация и финансовая стабилизация, промышленная политика сводилась в основном к торможению кризисных процессов, возникающих в связи с реформами в глубоко деформированной российской промышленности. Осуществлялись развязка кризисов неплатежеспособности, поддержка отдельных предприятий с целью предупредить банкротство и их закрытие, сохранение рабочих мест на градообразующих предприятиях и т.п.

Теперь складывается иная ситуация. Производство стабилизируется, а в некоторых секторах экономики отмечается его рост, несмотря на общий низкий уровень, равный 45–50% объема промышленной продукции 1990 года.

Развитие чисто рыночных тенденций толкает Россию к топливно-сырьевой ориентации, что еще раз подчеркивает приоритетность решения проблемы вторичного сырья. Отсюда необходима активизация развития рынка вторичного сырья с соответствующим производством переработки отходов.

Если проанализировать, в качестве примера, промышленную политику России, принятую в середине 1990-х годов, то в целом промышленность России к 1996 году характеризовалась показателями, отображенными в табл. 1.

Возможные целевые показатели структуры промышленности до 2005 года приведены в табл. 2 (оценки проводились в 1997 году).

Намечаемые структурные сдвиги в промышленности предполагают последовательное снижение доли добывающих отраслей в промышленности (с 16 в 1995 г. до 13% в 2005 г.) и соответствующее повышение доли перерабатывающих отраслей (с 84 в 1995 г. до 87% в 2005 г.).

Должны были быть получены и другие положительные сдвиги в структуре промышленного производства: рост доли машин и оборудования на качественно новом уровне, что позволит повысить экономическую эффективность производства, рост

доли непродовольственных и продовольственных товаров народного потребления, что соответствует социальной направленности проводимых реформ. Такая структура должна сложиться в условиях открытой экономики в конкурентной борьбе за спрос, за позиции на внутреннем и мировом рынках.

Данная стратегия промышленной политики предполагала снижение отходов на 3% в добывающей промышленности, что составит 87% промышленных отходов. Объем других промышленных отходов оценивается в 140 млн тонн в год за вычетом 3%, равным $140 \times 0,3 = 4,2$ млн тонн в год.

В тоже время обрабатывающая промышленность даст отходов на 3% больше, чем это было во второй половине 1990-х годов. Более того, наблюдающийся информационный взрыв увеличит ТБО свыше чем на треть. Накопленное количество отходов в России, оцениваемое в 80 млрд тонн, может превысить цифру в 100 млрд тонн.

Организация индустрии и развитие рынка вторичного сырья требует осуществления следующих шагов:

1. Формирование институциональных и законодательных условий для развития позитивных структурных преобразований в промышленности в интересах организации индустрии вторичного сырья.

Прежде всего, это общие условия, обеспечивающие защиту прав собственности, выполнение обязательств по контрактам, информационную открытость компаний для инвесторов.

2. Реформирование экологической налоговой системы с целью ее упрощения, обеспечение равномерности и силы налогового бремени, создания условий для развития эффективного производства вторичного сырья на основе самофинансирования.

3. Импортные тарифы должны находиться на уровне, обеспечивающем конкуренцию и создающем защиту отечественным производителям вторичного сырья на этих специфических рынках. С учетом периода адаптации к рыночным условиям уровень импортных тарифов необходимо понижать. Тарифная политика должна содействовать реконструкции российской промышленности, в том числе в интересах индустрии вторичного сырья на самой современной технической базе.

Таблица 1. Динамика промышленного производства

		1991	1992	1993	1994	1995
Объем продукции (в текущих ценах) трлн руб.	трлн руб.	1,18	17,28	120,6	356,1	989,1
Доля продукции добывающих отраслей (в текущих ценах)	%	9,5	16,8	14,6	14,7	15,9
Доля продукции обрабатывающих отраслей (в текущих ценах)	%	90,5	83,2	85,4	85,3	84,1
Индекс физического объема (1990 г. = 100)	%	92	75	65	51	50
Численность ППП	млн чел	20,11	20,02	18,86	17,44	16,37
Темп роста	%	–	99,6	93,8	86,7	81,4
Индекс производительности труда (1990=100%)	%	96	78,3	69,7	58,2	60,6
Число предприятий	тыс.	38,4	61,1	104,1	138	141
Численность ППП на 1 предприятии	тыс.	524	328	181	126	116

Таблица 2. Структура промышленной продукции, %

	1991	1995	2000	2005
Всего промышленность, в том числе:	100	100	100	100
Добывающая промышленность	9,5	15,9	15	13
Обрабатывающая промышленность, в том числе:	90,5	84,1	85	87
материалы и полуфабрикаты	35	51,3	51,8	48,9
машины и оборудование	13,6	9,3	9,2	10,5
непродовольственные товары народного потребления	28,6	10,8	11,1	14,4
продовольственные товары	13,3	12,7	12,9	13,2

4. Содействие расширению спроса на вторичное сырье на внутреннем рынке. Это может осуществляться через государственные расходы, преференции российским производителям вторичного сырья при распределении бюджетных средств, содействие улучшению анализа спроса, маркетинга, рекламы российских товаров, произведенных из вторичного сырья. Важной формой увеличения внутреннего спроса в ближайшие годы должно быть развитие лизинга на предприятиях переработки отходов.

5. Стимулирование частных и иностранных инвестиций в создание предприятий переработки отходов, прежде всего посредством обеспечения политической и финансово-экономической стабильности, снижения инвестиционных рисков и повышения доверия со стороны инвесторов. Кроме того, в ближайшие годы необходимы меры, стимулирующие инвестиции в индустрию вторичного сырья, в том числе в форме долевого участия государства, льготных кредитов, государственных гарантий, на основе конкурсов инвестиционных проектов в области переработки отходов.

6. Прямые государственные инвестиции и иные вложения необходимо использовать в тех случаях, когда важные для страны проекты (в том числе по развитию инфраструктуры, подъему наиболее перспективных высокотехнологичных проектов) временно непривлекательны для частного капитала.

7. Совершенствование системы управления, предусматривающее разработку законодательного механизма разграничения прав и обязанностей собственников и управляющих, создание системы государственного контроля за деятельностью управляющих (для предприятий государственной и смешанной формы собственности), создание системы непрерывного обучения и переподготовки управляющих кадров в области обращения отходов.

Промышленная политика должна приобрести дифференцированный характер, т.е. с точки зрения применяемых методов строиться по-разному для разных групп производств и отраслей. В среднесрочной перспективе наивысшим приоритетом должны пользоваться высокоэффективные, быстрокупаемые инновационные проекты, в которых государство может участвовать на долевых началах с частными инвесторами, беря на себя часть рисков. При этом не должны иметь значения ни отрасль, ни какие-либо другие признаки. Главный критерий – степень экстенсивного расширения технологического и экономического эффекта в отраслях. Такая политика, проводимая на фоне процессов становления рыночной экономики, обладает еще и тем преимуществом, что позволяет выделять и поддерживать те структурные изменения, те точки роста, которые выявляются самим рынком, что имеет прямое отношение к рынку вторичных ресурсов.

С целью повышения эффективности производства товаров из вторичного сырья и создания рабочих мест, необходимо дальнейшее развитие малых

предприятий различных форм собственности путем совершенствования экономических и правовых основ, комплекса мер государственной поддержки, что особенно имеет отношение к решению проблемы отходов в России, и участия этих предприятий в развитии рынка вторичного сырья.

Как было сказано выше, в настоящее время необходимо ускоренное развитие компьютерных информационных технологий, обеспечивающих автоматизацию управления сложными технологическими процессами, автоматизацию проектирования и создания новых технологий и продуктов, геоинформационных технологий телекоммуникационных процессов, позволяющих интегрировать информацию и производства, размещенные в разных регионах планеты, в единую информационно-технологическую систему.

Кредитная политика должна быть прежде всего направлена на создание условий для переориентации финансовых ресурсов из финансового сектора в промышленность и увеличение объема реального кредитования предприятий переработки отходов, развивая про этот рынок вторичного сырья.

Структура государственных расходов должна учитывать реализацию «Инициатив 3R» (сокращение, повторное использование и переработка отходов), принятую в настоящее время в большинстве развитых и развивающихся странах мира, причем затраты на инвестиции по созданию индустрии вторичного сырья находились бы на уровне, позволяющем в средней и долгосрочной перспективе достигать максимального эффекта, стимулируя развитие экономики и экономии энергоресурсов.

Конкретными результатами реализации такой промышленной политики должна стать организация и наращивание отечественной индустрии вторичного сырья во имя укрепления позиций России на внутреннем и мировых рынках вторичного сырья и произведенной из него промышленной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития рынка вторичных ресурсов // Вторичные ресурсы. 2003. № 3.
2. Девяткин В. Проблемы использования вторичного сырья в России // Вторичные ресурсы. 2004. № 1.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВИРУСНОГО И КЛЕТОЧНОГО ГЕНОМОВ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В КОНСТРУИРОВАНИИ ПРОТИВОВИРУСНЫХ ПРЕПАРАТОВ

В.Б. Локтев

*Научно-исследовательский институт молекулярной биологии,
Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Минздрава России*

VIRUS AND CELLULAR GENOMES INTERACTION: NEW OPPORTUNITIES IN DESIGNING ANTI-VIRUS MEDICINES

V.B. Loktev

В статье рассмотрены некоторые аспекты взаимодействия геномов вируса и клетки. Показаны новые возможности, позволяющие идентифицировать всю совокупность генов индуцируемых/ингибируемых при вирусных инфекциях и проведение анализа роли индивидуальных клеточных генов в развитии вирусной инфекции, что может стать новой основой для создания противовирусных препаратов

Some aspects of virus and cell genomes interaction are considered. The new opportunities are shown, allowing to identify all set of genes induced/ingibited at virus infections and carrying out of the analysis of a role of individual cellular genes in development of a virus infection that can become a new basis for creation anti-virus medicines

Вирусные инфекции являются одной из основных причин заболеваемости и смертности. Появление новых и крайне опасных вирусных инфекций, вызываемых такими вирусами как: Эбола, Марбург, иммунодефицита человека, атипичной пневмонии, подчеркивает значимость этой проблемы как для жизни каждого человека, так и для всего общества. Низкая эффективность противовирусных препаратов и возможность контакта человеческой популяции с новыми опасными вирусами делает крайне актуальной проблему создания новых препаратов, которые могли бы быть использованы для лечения и профилактики разнообразных вирусных заболеваний. Необходимость разработки нового поколения противовирусных препаратов требует ускоренного исследования механизмов взаимодействия вируса с клеткой, особенностей взаимодействия генома вируса и инфицированной клетки, выявления основных компонентов противовирусных защитных систем клетки и организма. Эти результаты могут быть использованы для разработки нового поколения противовирусных средств, направленных на изменение функции клеточных генов и приводящих к прекращению развития вирусной инфекции в клетке и организме.

Мы попытаемся рассмотреть некоторые аспекты взаимодействия вирусов с клетками-хозяевами, в основном, на примере относительно простых РНК-содержащих флавивирусов. Семейство флавивирусов включает в себя группу из 80 вирусов, большинство из которых передается насекомыми. Более половины из них вызывают тяжелые заболевания у людей [16, 24, 39]. Для России типичными являются вирусы клещевого энцефалита и Западного Нила. Среди других важнейших патогенов для человека – вирусы

Денге, желтой лихорадки, японского энцефалита. Вирион флавивирусов состоит из сферического рибонуклеокапсида, окруженного липопротеидной мембраной. Геном представлен РНК положительной полярности, состоящей приблизительно из 11000 оснований, кодирующей полипротеин, который подвергается посттрансляционной модификации с образованием 10 вирусспецифических полипептидов. Флавивирусы, как правило, способны размножаться в клетках различных хозяев – в млекопитающих, птицах и насекомых. Для многих типов клеток и организмов характерно развитие персистентной инфекции [16]. Современная пандемия лихорадки Западного Нила еще раз подчеркнула, что предотвращение и лечение флавивирусных инфекций является одним из важных приоритетов для здравоохранения. К сожалению, приходится признать, что в настоящее время отсутствуют эффективные препараты для терапии флавивирусных инфекций [39].

Интерес к механизмам взаимоотношений вируса с клеткой привел к исследованиям молекулярных взаимодействий между клеточным и вирусным геномами. Эти взаимодействия возникли в процессе эволюции вирусов, адаптировавших клеточные процессы для целей собственной жизнедеятельности [21]. Именно процесс репликации флавивирусов и взаимодействие генетического аппарата вируса и клетки представляет, по нашему мнению, потенциальную мишень для открытия новых противовирусных препаратов. Взаимодействия вируса с клеткой, во многих случаях, включают в себя использование вирусами многочисленных способов преодоления защитных систем хозяина, например, системы интерферонов, интерлейкина-1 или фактора некроза

опухолей, участвующего в каскаде, приводящем к апоптозу [19].

Изменение экспрессии клеточных генов при вирусной инфекции может вызываться как непосредственно воздействием вирусных продуктов на клеточные регуляторные системы, так и опосредованно, путем воздействия на регуляторные системы клетки клеточными же продуктами, индуцированными предварительно вирусами. В свою очередь, хозяйские гены участвуют в регуляции экспрессии вируса, и продуктивная экспрессия некоторыми вирусами зависит, например, от факторов, регулирующих экспрессию генов интерферона первого типа, как это имеет место, в частности, при инфекции вирусом вакцины и вирусом иммунодефицита человека [41]. Клеточные гены, индуцируемые этими вирусами, могут быть также очень существенными для репликации вируса [46].

Достаточно давно известен феномен генетической устойчивости к флавивирусной инфекции. Он был описан для определенных линий мышей, которые очень резко отличались по чувствительности к флавивирусной инфекции. Первые наблюдения были сделаны еще в тридцатые годы [25]. Генетическая рестрикция ограничивала размножение вируса в клетках практически полностью (в 1000–10000 раз) и не была связана с активацией генов интерферонов. Скрещивание чувствительных мышей с резистентными давало типичную картину наследования этого признака по доминантной аллели. Гены клеток, обеспечивающие устойчивость к флавивирусной инфекции, были картированы в хромосоме 5 мыши [36]. Интересно, что клетки, выделенные из резистентных линий мышей, также низкопродуктивны в отношении флавивирусной инфекции, хотя эффективность их заражения не отличалась от высокочувствительных клеток. Для них был характерен высокий уровень продукции дефектных частиц. Более точное картирование уточнило картину расположения *Flv* локуса на физической карте хромосомы и позволило предположить, что гомологичные районы имеются в 4, 7, 12 хромосоме человека [42]. Стратегия позиционного клонирования была использована для картирования гена *Flv* на хромосоме 5 с интервалом 0,4 сМ [34]. Ген 2'-5'-олигоденилатсинтетазы *Oas1b* был идентифицирован как *Flv* ген. Ген *Oas1b* отличается от всех других мышинных генов *Oas* уникальной делецией 4 аминокислот в Р-петле, расположенным рядом с консервативным РНК-связывающим доменом. Экспрессия аллели резистентности *Oas1b* в чувствительных эмбриональных фибробластах давала частичное ингибирование репликации флавивирусов, но не альфавирусов. Точный механизм взаимодействия гена *Oas1b* с флавивирусными РНК или вирусными белками остается неизвестным.

ПРЯМАЯ ИНДУКЦИЯ/СУПРЕССИЯ КЛЕТОЧНЫХ ГЕНОВ ПРИ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Следует отметить, что разделить прямую индукцию и индукцию опосредованную не так легко и до-

казательство прямой индукции требует проведения специальных экспериментов. Тем не менее, описано достаточно большое число примеров прямой индукции. Некоторые из них приведены ниже. Показано, что флавивирусы способны к непосредственной цитокин-независимой индукции экспрессии молекул адгезии ICAM-1 в фибробластах, тогда как множество других исследованных вирусов, включая такие ДНК-содержащие, как вирус осповакцины, аденовирусы типа 2 и 5, и альфавирус, содержащий одноцепочечную РНК, индуцировали экспрессию соответствующего гена только опосредованно, через предварительную индукцию интерферонов. Способность флавивирусов индуцировать увеличенную экспрессию молекул адгезии, возможно, является важным для стратегии выживания вируса путем облегчения межклеточной адгезии и обуславливающей более эффективную вирусную инфекцию [37].

Микрочипы, которые отражают картину транскрипции мРНК, также могут быть использованы для определения многих тысяч генов, работающих постоянно. Этот новый метод активно используется для прямой оценки взаимодействия вирусного и клеточного геномов [14]. Среди тестированных 7,075 известных генов было обнаружено 178 плюс-регулируемых и 150 минус-регулируемых генов, показывающих изменения в уровне экспрессии 2 и более раз, для клеток инфицированных папилломавирусом человека в сравнении с нормальными кератоцитами человека. Подобные результаты были получены для цитомегаловируса человека [13], ротавируса [15], герпесвируса [26, 28], вируса ветряной оспы [20], ВИЧ-1 [43], вируса кори [11], реовируса [35], вирусов гепатитов В и С [32] и хантавируса [29].

Другим подходом для характеристики транскрипционного ответа хозяина на вирусную инфекцию является вычитающая гибридизация [17]. Для получения более полных данных о взаимодействии вирус-хозяин для вируса гепатита С была использована вычитающая гибридизация для сравнения экспрессии генов в гепатит С инфицированных и не инфицированных образцах печени [33]. Было обнаружено 4 дифференциальных клон: (i) ген гамма-интерферон индуцируемого хемокина IP-10; (ii) ген IFN-альфа/β-индуцируемого антивирусного MxA; (iii) ген кодирующий IFN-альфа/β-индуцируемого p44, и (iv) ген IFN-альфа/β/гамма-индуцируемого IFI-56K, белка, который взаимодействует, как недавно показано, с фактором инициации эукариотической трансляции eIF-3. Интересно, что плюс-регулируемые гены IP-10 и IFI-56K были обнаружены нами ранее на модели инфекции вируса клещевого энцефалита.

Рабдовирусы также способны индуцировать изменения в уровне экспрессии хозяйских клеточных генов. При анализе кДНК библиотеки было обнаружено 24 индуцированных гена, их дифференциальный характер был подтвержден полуколичественной ОТ-ПЦР и Нозерн блот анализом [31]. Инфекция вирусом Сендай также индуцирует нескольких альфа-

интерфероновых генов (IFNA1, IFNA2, IFNA5, IFNA6 и IFNA8), ген β -интерферона, гены интерлейкинов 6 и 8 (IL-6, IL-8) и фактора некроза опухоли, в передаче каскадных сигналов вовлекается тирозинкиназа и протеинкиназа [27]. Имеющиеся данные указывают, что ВИЧ-1 способен индуцировать некоторые клеточные гены без вовлечения интерферонов [8]. Известно, что промотор гена тиреоидного рецептора (c-erbA-1) активизируется неструктурным белком NS1 парвовируса мышей [44]. В случае с аденовирусом, белок теплового шока индуцируется вирусным геном E1B, который активизирует промотор гена белка теплового шока (HSP).

Ранее нами был также получен большой объем новой информации об изменениях в картине экспрессии клеточных генов при вирусной инфекции. Были впервые идентифицированы плюс- и минус-регулируемые гены клеток почек человека, инфицированных вирусами Венесуэльского энцефаломиелита лошадей (ВЭЛ) и клещевого энцефалита. Анализ их нуклеотидной структуры показал, что это последовательности уже известных генов, таких как спермидин/спермин N1-ацетилтрансферазы [30], ламининсвязывающего белка (ЛСБ) [6], а также целого ряда неизвестных генов. Анализ библиотек из клеток RH, инфицированных в течение 24 часов вирусом клещевого энцефалита, позволил идентифицировать предположительные плюс- и минус-регулируемые клоны. Это гены цитохром b561, интерферон стимулируемый ген 54K (ISG-54K) интерферон индуцируемый ген 56K (IFI-56) [32], интерферон индуцируемый ген IFI-10 (IP-10), интерферон индуцируемый ген IFIT-4 (RIG-G), RIG-I (РНК-геликаза) [5], интерферон индуцируемый ген IFP53 (плюс-регулируемые) и ген белка жировой регуляции, аденомедуллин (аутокринный ростовой фактор) циплазин S (ск 435) гены (минус-регулируемые). Эта информация показала, что взаимодействие между клеточным и вирусным геномами более сложный процесс, чем считалось ранее.

Эксперименты по блокированию ЛСБ на клеточной поверхности с использованием анти-ЛСБ антител продемонстрировали значительное ингибирование репродукции вирусов ВЭЛ и клещевого энцефалита. Репликация вируса ВЭЛ уменьшилась в 330000 раз в сравнении с контрольными клетками. Ингибирование и индукция синтеза вирусных протеинов показала, что ЛСБ является привлекательной мишенью для разработки новых противовирусных препаратов [1-3]. Нам удалось обнаружить большую группу генов человека, экспрессия которых изменяется в течение репликации вируса клещевого энцефалита. Анализ этих генов показал перспективность этого подхода для исследования роли клеточных генов в развитии вирусной инфекции.

Однако по большей части индукция клеточных генов при вирусной инфекции, по-видимому, включает каскадные механизмы, когда продукты, непосредственно индуцируемые вирусом, в свою очередь индуцируют или репрессируют множество

клеточных генов. Ниже приводятся некоторые примеры такой опосредованной индукции.

ОПОСРЕДОВАННАЯ ИНДУКЦИЯ/СУПРЕССИЯ КЛЕТОЧНЫХ ГЕНОВ ПРИ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Наиболее хорошо изученной системой отклика клетки на вирусную инфекцию является система интерферонов. Однако даже в этом случае регуляция экспрессии генов может осуществляться достаточно сложно. Например, белок М вируса везикулярного стоматита (VSV) ингибирует транскрипцию хозяйских генов, однако существуют мутанты, неспособные к ингибированию. Такие мутанты являются хорошими индукторами интерферона в отличие от вируса дикого типа, который напротив супрессирует индукцию интерферона и этим отличается от многих других вирусов [18]. Мутант вируса везикулярного стоматита T1026R1 является хорошим индуктором интерферона. Он был использован для исследования активации фактора NF-карра В, необходимого для индукции β -интерферонов промотора при вирусной инфекции [40]. Был сделан вывод о сложных механизмах регуляции экспрессии интерферонов в процессе вирусной инфекции [12].

Клеточно-специфичная экспрессия генов интерферона зависит от индуцируемых вирусом активаторов или репрессоров [7]. Например, в случае индукции вирусом простого герпеса в эту регуляцию вовлекаются протеинкиназа, С тирозинкиназы и протеинкиназа А [23]. Вирусы индуцируют интерфероны, а те в свою очередь индуцируют множество генов, включая цитокины и индуцибельную нитроксид синтазу (iNOs). В частности такая ситуация наблюдается в случае TAT белка вируса иммунодефицита человека, который является модулятором сигнального пути, зависящего от гамма-интерферона, приводящего к экспрессии iNOs. Поэтому трудно отличать непосредственный эффект вирусной инфекции от эффектов, опосредованных через подобные каскадные механизмы [9].

В целом, по-видимому, такой механизм чрезвычайно распространен, однако, количество изученных примеров достаточно ограничено ввиду сложности изучения таких процессов. Несомненно, что именно индукция определенных генов приводит к известным эффектам вирусов на такие сложные процессы как клеточный цикл и апоптоз. Было показано, например, что одного белка E1 вируса бычьей папилломы достаточно, чтобы подавлять клеточный рост на стадии G2 [10]. Взаимодействие между вирусными ранними белками, кодируемыми ДНК опухолевыми вирусами и белком ретинобластомы RB, может играть существенную роль в митогенном эффекте индуцируемом этими вирусами [22].

Апоптоз входит в число эффективных систем защиты против вирусных инфекций [45]. Инфицированные клетки погибают, если уже не остается ничего другого. Но поскольку вирусам нужно, чтобы клетка поддерживала вирусную репликацию, не удивитель-

но, что некоторые вирусы имеют гены, продукты которых способны ингибировать апоптоз. К таким вирусам относится вирус Эпштейна-Барра. Другие вирусы кодируют белки, которые связывают белок p53, и не позволяют ему включить систему апоптоза. Такими вирусами являются SV40 и аденовирусы. У первого Т-антиген, а у вторых E1B 55кДа белок выполняют эту роль функциональной инактивации p53. Вирус коровьей оспы имеет третий механизм. Этот вирус содержит ген *gM*, кодирующий 38 кДа белок, который на сегодняшний день является лучше всего изученным ингибитором протеаз ICE, которые вовлечены в каскад передачи сигнала апоптоза. В тоже время многие вирусы и, в частности, вирус гриппа индуцируют клеточный апоптоз. Это происходит при активации гена, кодирующего Fas антиген, на ранней стадии инфекции, которая в свою очередь регулируется с участием интерфероновой системы [39].

Таким образом, информация о клеточных генах, способных регулировать исход вирусной инфекции в клетке, очень существенна для создания новых анти-вирусных средств против флавивирусных инфекций. Она необходима и для углубленного понимания механизмов взаимодействия вирусов с клетками организма-хозяина. Новые противовирусные средства могут представлять собой специфические индукторы или репрессоры идентифицированных клеточных генов. Вполне понятно, что для регулировки функции клеточных генов могут быть использованы все достижения биоинформатики, геной терапии и новейшей методологии поиска химиопрепаратов, блокирующих/активирующих ген-мишень, его мРНК и полипептиды, кодируемые этим геном.

Приведенный выше краткий обзор показывает наличие определенных успехов в исследовании взаимодействия геномов вируса и клетки. Новые возможности, позволяющие идентифицировать всю совокупность генов, индуцируемых/ингибируемых при вирусных инфекциях, и проведение анализа роли индивидуальных клеточных генов в развитии вирусной инфекции, может позволить выработать конкретные рекомендации по исследованию роли клеточного гена мишени при вирусной инфекции. Это может стать новой основой для создания противовирусных препаратов, направленно регулирующих функцию генов клетки и тем самым блокирующих репликацию вируса в чувствительной клетке или в организме хозяина.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность проф. Е.Д. Свердлову и сотрудникам его лаборатории за плодотворное обсуждение и ценные замечания по материалам статьи. Данная работа была поддержана грантом МНТЦ-2087 и Федеральной целевой научно-технической программой Министерства промышленности, науки и технологий РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко Е.И., Протопопова Е.В., Суворцев И.В. и др. Ингибирование репликации

- вируса Венесуэльского энцефаломиелита лошадей поликлональными антителами к ламининсвязывающему белку // Вопросы вирусологии. 2004. Т. 49, № 5. С. 32–37.
2. Бондаренко Е.И., Протопопова Е.В., Коновалова С.Н. и др. Ламининсвязывающий белок (ЛСБ) как клеточный рецептор для вируса Венесуэльского энцефаломиелита человека (ВЭЛ): Сообщение 1. Исследование взаимодействия вирионов вируса ВЭЛ с рекомбинантным ЛСБ человека // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2003. № 4. С. 36–69.
3. Бондаренко Е.И., Протопопова Е.В., Коновалова С.Н. и др. Ламинин-связывающий белок (ЛСБ) как клеточный рецептор для вируса Венесуэльского энцефаломиелита лошадей (ВЭЛ): Сообщение 2. Ингибирование репликации вируса ВЭЛ путем блокирования ЛСБ на поверхности клеток Vero // Мол. генетика, микробиология и вирусология. 2004. № 1. С. 36–40.
4. Гаврилов Б.Г., Монастырская Г.С., Великодворская Т.В. и др. Поздняя активация интерферониндуцируемых генов IFI-54K и IFI-56K при инфекции клеток линии RH человека вирусом клещевого энцефалита // Биорганическая химия. 2003. Т. 29, № 2. С. 175–180.
5. Монастырская Г.С., Костина М.Б., Филюкова О.Б. и др. Активация гена RIG-I, кодирующего DExH/D-белок, при инфекции клеток RH вирусом клещевого энцефалита // Биорганическая химия. 2004. Т. 30, № 2. С. 146–150.
6. Сорокин А.В., Михайлов А.М., Качко А.В. и др. Рекомбинантный ламинин-связывающий белок человека: Выделение, очистка и кристаллизация // Биохимия. 2000. Т. 65, № 5. С. 644–652.
7. Au W.C., Su Y., Raj N.B., Pitha P.M. Virus-mediated induction of interferon A gene requires cooperation between multiple binding factors in the interferon alpha promoter region // Biol. Chem. 1993. N268. P. 24032–24040.
8. Baca L.M., Genis P., Kalvakolanu D. et al. Regulation of interferon-alpha-inducible cellular genes in human immunodeficiency virus-infected monocytes // Biol. 1994. V. 55. N3. P. 299–309.
9. Barton C.H., Biggs T.E., Mee T.R., Mann D.A. The human immunodeficiency virus type 1 regulatory protein Tat inhibits interferon-induced iNos activity in a murine macrophage cell line // Gen. Virol. 1996. V. 77. Pt8. P. 1643–1647.
10. Belyavskiy M., Miller J., Wilson V. The bovine papillomavirus E1 protein alters the host cell cycle and growth properties // Virology 1994. V. 204. N1.P. 132–143.
11. Bolt G., Berg K., Blixenkron-Moller M. Measles virus-induced modulation of host-cell gene expression // Gen. Virol. 2002. V. 83. Pt5. P. 1157–1165.
12. Boulares A.H., Ferran M.C., Lucas-Lenard J. NF-kappaB activation is delayed in mouse L929 cells infected with interferon suppressing, but not inducing, vesicular stomatitis virus strains // Virology. 1996. V. 218. N1.P. 71–80.
13. Browne E.P., Wing B., Coleman D., Shenk T. Altered cellular mRNA levels in human cytomegalovirus-infected fibroblasts: viral block to the accumulation of antiviral mRNAs // Virol. 2001. V. 75. N24. P. 12319–12330.
14. Chang Y.E., Laimins L.A. Microarray analysis identifies interferon-inducible genes and Stat-1 as major transcriptional targets of human papillomavirus type 31 // Virol. 2000. V. 74. N9. P. 4174–4182.

15. Cuadras M.A., Feigelstock D.A., An S., Greenberg H.B. Gene expression pattern in Caco-2 cells following rotavirus infection // *Virol.* 2002. V.76. N9. P. 4467–4482.
16. Deubel V., Fiette L., Gounon P. et al. Variations in biological features of West Nile viruses // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2001. V. 951. P. 195–206.
17. Diachenko L., Lau Y.-F.C., Campbell A.P. et al. Suppression subtractive hybridization: a method for generating differentially regulated or tissue-specific cDNA probes and libraries // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1996. V. 93. P. 6025–6030.
18. Ferran M.C., Lucas-Lenard J.M. The vesicular stomatitis virus matrix protein inhibits transcription from the human beta interferon promoter // *Virol.* 1997. V. 71. N1. P. 371–377.
19. Gooding L.R. Regulation of TNF-mediated cell death and inflammation by human adenoviruses // *Infect. Agents Dis.* 1994. V. 3. N2-3. P. 106–115.
20. Jones J.O., Arvin A.M. Microarray analysis of host cell gene transcription in response to varicella-zoster virus infection of human T cells and fibroblasts in vitro and SCIDhu skin xenografts in vivo // *Virol.* 2003. V. 77. N2. P. 1268–1280.
21. Keene J.D. Interactions between small viral RNAs of vesicular stomatitis virus and components of cellular gene expression // *Microbiol. Sci.* 1985. V. 2. N5. P. 152–156.
22. Khandjian E.W., Tremblay S. Phosphorylation of the retinoblastoma protein is modulated in mouse kidney cells infected with polyomavirus // *Oncogene* 1992. V. 7. N5. P. 909–917.
23. Li Q., Feldman M., Harmon C., Fitzgerald-Bocarsly P. Role of tyrosine kinases, protein kinase C, and protein kinase A in the regulation of interferon-alpha production induced by herpes simplex virus type 1 // *Interferon Cytokine Res.* 1996. V. 16. N2. P. 109–118.
24. Lindenbach B.D., Rice C.M. *Flaviviridae: The viruses and their replication* // Knippe D.M., Howley P.M. Editors. *Fundamental Virology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. P. 589–641.
25. Lynch C.J., Hughes T.P. The inheritance of susceptibility to yellow fever encephalitis in mice // *Genetics*. 1936. V. 21. P. 104–112.
26. Mayne M., Cheadle C., Soldan S.S. et al. Gene expression profile of herpesvirus-infected T cells obtained using immunomicroarrays: induction of proinflammatory mechanisms // *Virol.* 2001. V.75. N23. P. 11641–11650.
27. Megyeri K., Au W.C., Rosztoczy I. et al. Stimulation of interferon and cytokine gene expression by imiquimod and stimulation by Sendai virus utilize similar signal transduction pathways // *Mol Cell Biol.* 1995. V. 15. N4. P. 2207–2218.
28. Mossman K.L., Macgregor P.F., Rozmus J.J. et al. Herpes simplex virus triggers and then disarms a host antiviral response // *Virol.* 2001. V.75. N2. P. 750–758.
29. Nam J.H., Hwang K.A., Yu C.H. et al. Expression of interferon inducible genes following Hantaan virus infection as a mechanism of resistance in A549 cells // *Virus Genes.* 2003. V. 26. N1. P. 31–38.
30. Nikiforova N.N., Velikodvorskaja T.V., Kachko A.V. et al. Induction of spermidine/spermine N1-acetyltransferase alternatively spliced mRNA in the human kidney cells infected with Venezuelan equine encephalomyelitis and tick-borne encephalitis viruses // *Virology* 2002. V. 297. P. 163–171.
31. O'Farrell C., Vaghefi N., Cantonnet M. et al. Survey of transcript expression in rainbow trout leukocytes reveals a major contribution of interferon-responsive genes in the early response to a rhabdovirus infection // *Virol.* 2002. V. 76. N16. P. 8040–8049.
32. Otsuka M., Aizaki H., Kato N. et al. Differential cellular gene expression induced by hepatitis B and C viruses // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 2003. V. 300. N2. P. 443–447.
33. Patzwahl R., Meier V., Ramadori G., Mihm S. Enhanced expression of interferon-regulated genes in the liver of patients with chronic hepatitis C virus infection: detection by suppression-subtractive hybridization // *Virol.* 2001. V. 75. N3. P. 1332–1338.
34. Perelygin A.A., Scherbik S.V., Zhulin I.B. et al. Positional cloning of the murine flavivirus resistance gene. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2002. V.99. N18. P. 11555–11557.
35. Poggioli G.J., DeBiasi R.L., Bickel R. et al. Reovirus-induced alterations in gene expression related to cell cycle regulation // *Virol.* 2002. V. 76. N6. P. 2585–2594.
36. Sangster M.Y., Urosevic N., Mansfield J.P. et al. Mapping the Flv locus controlling resistance to flaviviruses on mouse chromosome 5. // *Virol.* 1994. V. 68. N1. P. 448–452.
37. Shen J., Devery J.M., King N.J. Early induction of interferon-independent virus-specific ICAM-1 (CD54) expression by flavivirus in quiescent but not proliferating fibroblasts--implications for virus-host interactions // *Virology.* 1995. V. 208. N2. P. 437–449.
38. Shi P.Y. Strategies for the identification of inhibitors of West Nile virus and other flaviviruses // *Curr. Opin. Investig. Drugs.* 2002. V. 3. N11. P. 1567–1573.
39. Takizawa T., Fukuda R., Miyawaki T. et al. Activation of the apoptotic Fas antigen-encoding gene upon influenza virus infection involving spontaneously produced beta-interferon // *Virology* 1995. V. 209. N2). P. 288–296.
40. Thanos D., Maniatis T. Identification of the rel family members required for virus induction of the human beta interferon gene // *Mol. Cell. Biol.* 1995. V. 15. N1. P. 152–164.
41. Thornton A.M., Buller R.M., DeVico A.L. et al. Inhibition of human immunodeficiency virus type 1 and vaccinia virus infection by a dominant negative factor of the interferon regulatory factor family expressed in monocytic cells // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1996. V. 93. N1. P. 383–387.
42. Urosevic N., Mansfield J.P., Mackenzie J.S., Shellam G.R. Low resolution mapping around the flavivirus resistance locus (Flv) on mouse chromosome 5 // *Mamm Genome.* 1995. V. 6. N7. P. 454–458.
43. Van 't Wout A.B., Lehrman G.K., Mikheeva S.A. et al. Cellular gene expression upon human immunodeficiency virus type 1 infection of CD4(+)-T-cell lines // *Virol.* 2003. V. 77. N2. P. 1392–1402.
44. Vanacker J.M., Corbau R., Adelmant G. et al. Transactivation of a cellular promoter by the NS1 protein of the parvovirus minute virus of mice through a putative hormone-responsive element // *Virol* 1996. V. 70. N4. P. 2369–2377.
45. Vaux D.L., Haecker G., Strasser A. An evolutionary perspective on apoptosis // *Cell.* 1994. N76. P. 777–779.
46. Wasylyk B., Imler J.L., Chatton B. et al. Negative and positive factors determine the activity of the polyoma virus enhancer alpha domain in undifferentiated and differentiated cell types // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1988. V. 85. N21. P. 7952–7956.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭЭГ У БОЛЬНЫХ В ПОСТКОМАТОЗНОМ ПЕРИОДЕ, ВЫЗВАННОМ ОСТРОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИЕЙ

Л.Т. Идрисова, Д.А. Еникеев, Т.В. Васильева

Башкирский государственный медицинский университет

THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF ELECTROENCEPHALOGRAM OF PATIENTS IN POSTCOMATOSE PERIOD CAUSED BY ALCOHOLIC POISONING

L.T. Idrisova, D.A. Enikeev, T.V. Vasil'eva

При исследовании электрофизиологии мозга при алкогольной коме и в посткоматозном периоде выявлены количественные изменения когерентности ЭЭГ различных областей мозга и в разных частотных диапазонах ритмов, характеризующие рас- согласование связей электрических процессов в сочетании с мнестическими эмоционально-мотивационными нарушениями и дисфункцией вегетативных отделов ЦНС.

Investigating classical electroencephalogram and analysing the values of coherence by rhythm ranges in alcoholic coma and postcomatose period, there were discovered different quantitative changes of electroencephalogram coherence of different brain regions, characterizing uncoordination of the connections of electrical processes, mostly in frontal and central regions, coordinated with mental, emotional and motivational disturbance and dysfunction of vegetative parts of CNS.

Острая и хроническая алкогольная интоксикация вызывает серьезные органические и функциональные изменения со стороны ЦНС, выраженность которых прямо коррелирует со степенью алкогольной интоксикации. Общеизвестно избирательное действие алкоголя на кору головного мозга, где в условиях отравления этанолом выявляется наивысшая его концентрация [4], на ядра гипоталамуса и срединно-стволовые структуры [6–8].

Многочисленными исследованиями было установлено [3, 5], что для здоровых людей независимо от функционального состояния характерно сходство межцентральных отношений, выражаемое в показателе когерентности. Когерентность – количественное определение синхронности частотных изменений электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в двух различных отведениях, измеряемое в каждом частном диапазоне. При патологических состояниях головного мозга (опухоль головного мозга, черепно-мозговая травма, коматозное состояние и др.) выявлялись существенные отклонения когерентности ЭЭГ, причем наиболее выраженными они были при нарушении сознания и проявлялись в значительном угнетении показателей когерентности [1, 2].

Учитывая изменения эмоционально-мотивационной деятельности, мнестические расстройства, сопровождающиеся дисфункцией вегетативных отделов, а в случаях тяжелого течения и длительно сохраняющимися явлениями церебеллярной недостаточности различной степени выраженности, нами была поставлена задача выявления функциональных взаимоотношений между различными областями мозга у больных в посткоматозном периоде, вызванном острой алкогольной интоксикацией.

Материал и методы. Проведено обследование 25 пациентов (18 мужчин, 7 женщин), поступивших в токсико-реанимационное отделение с диагнозом острого отравления алкоголем и его суррогатами тяжелой степени, осложненного алкогольной комой 1–2 стадии в течение 3 суток посткоматозного периода. Возраст больных составлял от 24 до 52 лет. Проводилось комплексное клиническое обследование больных с подробным изучением корковых функций в течение всего времени пребывания больного в стационаре. Контрольную группу составили 20 здоровых добровольцев обоего пола в возрасте от 20 до 48 лет. Регистрацию ЭЭГ проводили монополярно по 16 каналам со сдвоенным референтным ушным электродом (Fp1, Fp2, F3, F4, C3, C4, T3, T4, T5, T6, T7, T8, P3, P4, O1, O2; расположение электродов по системе 10–20%) с использованием 16 канального электроэнцефалографа фирмы «Медикор» (Венгрия). ЭЭГ обрабатывали на ЭВМ по программе «Нейрокартограф» (фирмы МВН). Наряду с классическим описанием ЭЭГ проводили количественный анализ показателей когерентности по диапазонам ритмов в каждом отведении с целью изучения функциональных взаимоотношений между симметричными областями мозга. Оценка функций когерентности представлялась по 6 ритмам, относящимся к следующему диапазонам ЭЭГ: Д – 0,5 – 3,0 Гц, 9 – 1 – 3,0 – 5,0; 6 – 2 – 6,0 – 8,0; а – 8,0 – 13,0; р – 1 – 14,0 – 19,0; р – 2 – 20 – 30 Гц.

Результаты исследований и их обсуждение

Длительность нарушения сознания у больных с отравлением этиловым спиртом колебалась от 4 ч до суток и коррелировала со степенью тяжести алкогольной интоксикации. При клиническом ис-

следовании выявлялся неврологический дефицит, преимущественно стволовых структур, картина отека головного мозга. На фоне комы у 8 (32%) больных были тонико-клонические судороги. Наблюдалась ригидность затылочных мышц у 12 (48%) больных; гиперкинезы, преимущественно атетоидные у 7 (28%) пациентов; изменение сухожильных рефлексов; патологические рефлексы сгибательного и разгибательного типа в 19 (76%) случаях, что говорит о наличии пирамидной недостаточности. В посткоматозном периоде отмечались нарушения памяти, мнестические расстройства во всех случаях, астено-депрессивный синдром в 12 (48%) случаях, выраженная дисфункция вегетативных отделов ЦНС у 24 (96%) пациентов. В одном случае наступил летальный исход на девятый день болезни при нарастании явлений отека головного мозга и неврологического дефицита.

Визуально проведенный анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в большинстве случаев не отличается от описанных в литературе.

В первые сутки посткоматозного периода у больных с алкогольной комой преобладали пики патологической активности в виде билатеральных всплесков δ -волн амплитудой более 100 мкВ, что свидетельствовало о доминантной роли неспецифических срединных и медиобазальных структур мозга, зачастую подавлявших корковую активность головного мозга. В последующем на 2–3-и сутки наблюдалась дезорганизация коркового ритма, однако отмечалось меньшее влияние срединно-столовых структур.

С целью определения синхронности изменений ЭЭГ в двух симметричных участках головного мозга количественно исследовались показатели когерентности в течение 3 суток посткоматозного периода и проводился сравнительный анализ по средним значениям с данными контрольной группы.

В лобных областях (отведения F3–F4), представленных на рис. 1, обращает внимание повышение показателей когерентности в первые сутки по всем частотным диапазонам за исключением α -ритма. Наиболее значимым превышением по сравнению с величинами контрольной группы ($P < 0,02$) было в диапазоне θ -волн. При анализе α -ритма в 1-е сутки посткоматозного периода выявлялось достоверное снижение показателей в группе обследуемых больных ($P < 0,05$) по сравнению с

нормальными величинами. На 2-е сутки данные когерентности по всем частотным диапазонам в лобных областях приближались к значениям в контрольной группе. На 3-и сутки существенное различие было только в диапазоне α -ритма по сравнению с нормальными величинами ($P < 0,05$). В остальных же частотных диапазонах значения на 3-и сутки не отличались от контроля.

В височных областях (рис. 2) показатели когерентности были низкими как в контрольной группе, так и в группе обследуемых больных при поступлении в 1-е сутки. На 2-е сутки посткоматозного периода выявлялось повышение показателей когерентности (выше контрольных значений) практически по всем диапазонам частот (за исключением β -ритма), что являлось, возможно, косвенным признаком раздражения коры височных областей. На 3-и сутки наблюдалось существенное снижение значений когерентности по сравнению с данными 2-х суток, которое не всегда было достоверным по отношению к контрольной группе. Существенное различие по-

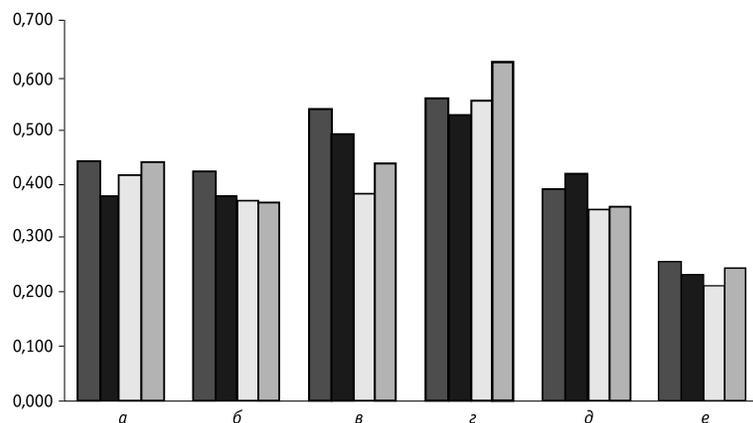


Рис. 1. Структура когерентности ЭЭГ и диапазон ритмов в отведении F4–F3 у больных в алкогольной коме в различные сроки посткоматозного периода и контроле.

На рис. 1–4: на оси абсцисс – диапазон ритмов, а – δ , б – $\theta = 1$, в – $\theta = 2$, г – α , д – $\beta = 1$, ж – $\beta = 2$. На оси ординат коэффициент когерентности

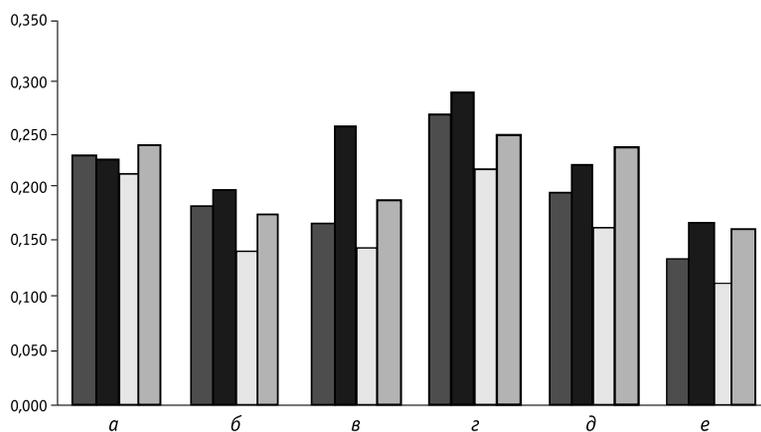


Рис. 2. Структура когерентности ЭЭГ и диапазон ритмов в отведении F3–F4 у больных в алкогольной коме в различные сроки посткоматозного периода и контроле.

казателей когерентности у больных на 3-и сутки и нормальными величинами было выявлено только при анализе β -1 ритма в височных областях.

Анализ показателей центральных областей (рис. 3) выявил снижение данных когерентности по всем диапазонам частот за весь период наблюдения в посткоматозном состоянии, но значительным и достоверным понижением было в первые сутки и на вторые сутки по сравнению с контрольной группой только в диапазоне α -ритма.

В теменно-затылочной области (рис. 4) за весь период наблюдения отмечались однонаправленные результаты, которые незначительно отличались от значений контрольной группы в 1-е и 2-е сутки, но были ниже данных контрольной группы на 3-и сутки. Однако достоверное различие показателей выявлялось лишь при анализе α -ритма на 3-и сутки в теменно-затылочной области.

Таким образом, выявляются изменения межцентральных отношений ритмов, характеризующиеся снижением коэффициента когерентности на протяжении всего периода наблюдения пациентов до 3 суток после алкогольной комы, которые были выраженными в лобных и центральных областях. Наиболее

значимые изменения взаимоотношений наблюдались при анализе α -ритма со снижением уровня когерентности в передних отделах коры, которые сочетались с нарушением высших корковых функций, выявляемых при клиническом исследовании. Значительно реже выявлялись нарушения межцентральных взаимоотношений в виде повышения показателей когерентности, касающегося θ -ритма в ранние сроки посткоматозного периода в лобных и височных областях.

Полученные нами данные свидетельствуют о неоднозначном изменении когерентности ЭЭГ различных областей и в различных частотных диапазонах – повышение в одних и понижение в других по сравнению с оптимальными значениями контрольной группы. Подобные результаты отражают возможные неблагоприятно протекающие реакции головного мозга, обеспечивающие процессы высшей нервной деятельности. Представленные исследования демонстрируют рассогласование связей электрических процессов головного мозга в течение 3 суток посткоматозного периода, причем в большей степени в лобных и центральных областях, которые сочетаются с мнестическими, эмоционально-мотивационными нарушениями и дисфункцией вегетативных отделов ЦНС.

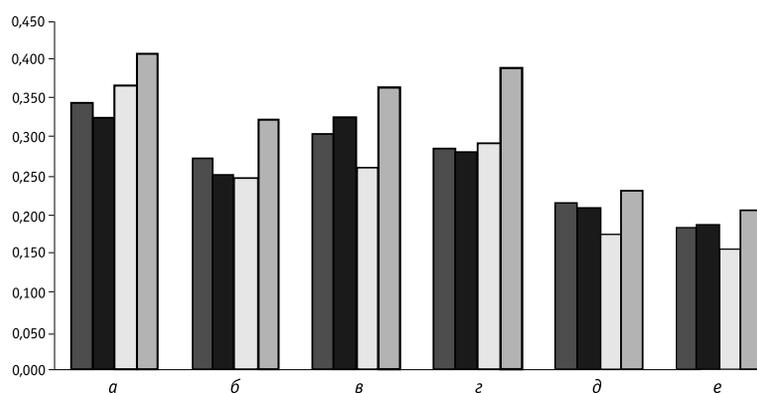


Рис. 3. Структура когерентности ЭЭГ и диапазон ритмов в отведении С3-С4 у больных в алкогольной коме в различные сроки посткоматозного периода и в контроле.

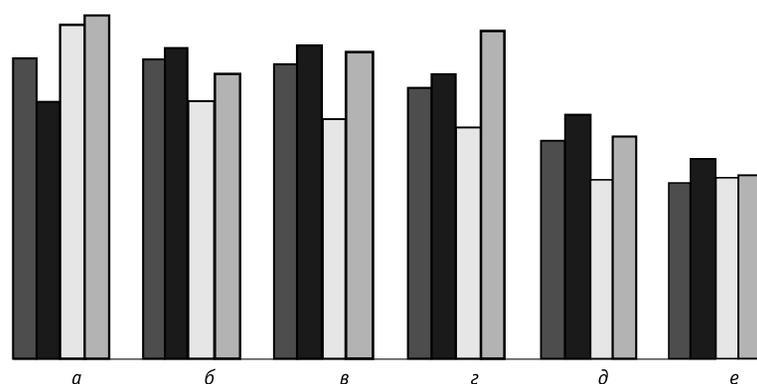


Рис. 4. Структура когерентности ЭЭГ и диапазон ритмов в отведении О1-О2 у больных в алкогольной коме в различные сроки посткоматозного периода и в контроле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриндель О.М. Журн. высш. нерв. деят. 1995. Т. 30, вып. 2. С. 62–70.
2. Гриндель О.М., Братина Н.Н., Воронина И.А. и др. Там же. С. 1101–1109.
3. Ньюер М.Р. Успехи физиол. наук. 1992. Т. 23, вып. 1. С. 20–39.
4. Попова Э.Н. Морфология. 1996. N 2. С. 23–27.
5. Русинов В.С. Биопотенциалы мозга человека. М., 1987.
6. Уткина Т.М., Маренко В.Ф., Москвина И.В. Метаболические, морфогистохимические и психосоциальные аспекты алкоголизма. Омск, 1991. С. 66–69.
7. Clarren S.K., Bowden D.M. Mechanisms of alcohol damage in utero: London, 1984. P. 157–169.
8. Clarren S.K., Astley S.J., Bowden D.M. et al. // Clin. Exp. Res. 1990. Vol. 14, N5. P. 674–683.

БИОСПОРИН – ПРОБИОТИК, ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ МЕДИЦИНЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

К.К. Стяжкин, А.Н. Забокритский,
А.Г. Кильчевский, И.А. Поберий, А.А. Ильязов
Центр военно-технических проблем биологической защиты МО РФ,
ВНИИ микробиологии МО РФ

BIOSPORIN – A PERSPECTIVE PROBIOTIC FOR THE DECISION THE NOWADAYS PROBLEMS OF MEDICINE

K.K. Stiazhkin, A.N. Zabokritsky, A.G. Kilchevsky, I.A. Pobery, A.A. Iljazov

Рассматрено использование пробиотика «Биоспоринан» для совершенствования комплекса лечебно-профилактических мероприятий при инфекционных и соматических заболеваниях, патологиях, связанных с дисфункцией иммунитета. Биоспорин является высокоэффективным иммунокорригирующим средством предупреждения нарушений функций гомеостаза и их реабилитации.

Implementation of New probiotic Biosporin in a complex of treatment-and-prophylactic actions is considered at infectious and somatic diseases, the pathologies connected with dysfunction of immunity, corrigative mean of the prevention of infringements of functions homeostasis and their rehabilitations.

Произошедшие в последнее время кардинальные преобразования среды обитания, урбанизация условий жизни, изменения структуры и качества пищи, воды и воздуха, включая микробно-антигенную их контаминацию, обуславливают дезадаптационные нарушения гомеостаза у все большего числа людей, затрагивающие, прежде всего, функции иммунной и нейро-эндокринной систем, обеспечивающих устойчивость организма к стрессорам, в том числе инфекционным, соматическим, онкологическим и другим болезням.

Эпидемиологическая ситуация в стране характеризуется крайне неустойчивой. Только за 9 месяцев 2005 года уже были зарегистрированы достаточно крупные вспышки ящура в Приморье, птичьего гриппа в Сибири, вирусного гепатита А в Тверской области и Нижнем Новгороде, ряд групповых заболеваний дизентерией, сальмонеллезами, а также энтероколитами и токсикоинфекциями с невыясненной этиологией. Ежегодно ожидаются эпидемии гриппа вплоть до пандемии типа «испанки».

Увеличение доли антибиотико- и полиантибиотикорезистентности среди известных патогенных и условно патогенных микробов, а также появление новых возбудителей, дают основания утверждать, что эпидемиологи и инфекционисты в ближайшее время столкнутся с проблемой несовершенства профилактических и терапевтических комплексных мероприятий, несмотря на использование новейших антибиотиков и химиопрепаратов (АБХП), вакцин и лечебных иммунных сывороток, предназначенных для разрешения критических ситуаций в здравоохранении.

В этой связи объясним и теоретически обоснован возникший в медицине в 80–90 гг. XX века повышенный интерес к пробиотикам, в которых фактически реализованы две крупные идеи И.И. Мечникова: об

использовании феномена «микробного антагонизма» и повышении фагоцитарной активности микро- и макрофагов, как одного из краеугольных камней иммунитета, в целях защиты и излечения от инфекционных и других болезней, обеспечения здорового образа жизни людей и их долголетия.

Среди значительного числа пробиотических препаратов, выпускаемых в России и за рубежом, особого внимания заслуживает биоспорин, основу которого составляют споровые и вегетативные формы *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2335 (№3) и *Bacillus licheniformis* ВКПМ В2336 (№31). Разработанный и запатентованный сотрудниками Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, биоспорин приказом МЗ РФ №353 от 29.12.1992 г. был разрешен к применению на территории Российской Федерации. В настоящее время препарат, согласно лицензионному соглашению с патентовладельцем (ИМВ им. Д.К. Заболотного № 4105/96), производится в России исключительно Центром ВТП БЗ НИИМ МО РФ (г. Екатеринбург) по разработанной им и запатентованной технологии производства – из глубинных культур бактерий. С 1996 г. ЦВТП БЗ выпускает препарат во флаконах (1, 2, 5 и 10 доз); с 2003 г. Биоспорин производится также и в таблетках (1 и 2 лечебно-профилактические дозы). Кроме того, разработаны компонентный состав и технология получения биоспорина в суппозиториях для применения в акушерско-гинекологической практике; создана и прошла доклинические испытания гидрофильная гелевая композиция для лечения заболеваний пограничных покровов тела, среди которых особое место занимают травматические поражения кожи (раны, ожоги) и связанные с ними гнойные инфекции.

Лечебно-профилактическое действие биоспорина обусловлено комплексом его свойств, оказы-

вающих влияние как на макроорганизм, так и на патогенную и условно-патогенную микрофлору.

Во-первых, препарат за счет иммуномодуляции оказывает положительное влияние на иммунную систему человека, повышая неспецифическую резистентность к инфекционным заболеваниям (включая кишечные инфекции бактериальной и грибковой природы) посредством индукции эндогенного интерферона, стимуляции фагоци-

тарной активности лейкоцитов крови, а также синтеза иммуноглобулинов. Этот аспект его действия обуславливается, в основном, свойствами используемого штамма *B. subtilis* и в совокупности объясняется прямым или же опосредованным контактом соответствующих антигенов (включая и корпускулярные) с иммунной системой при транслокации бактерий в лимфоидные и другие структуры макроорганизма (рис. 1).

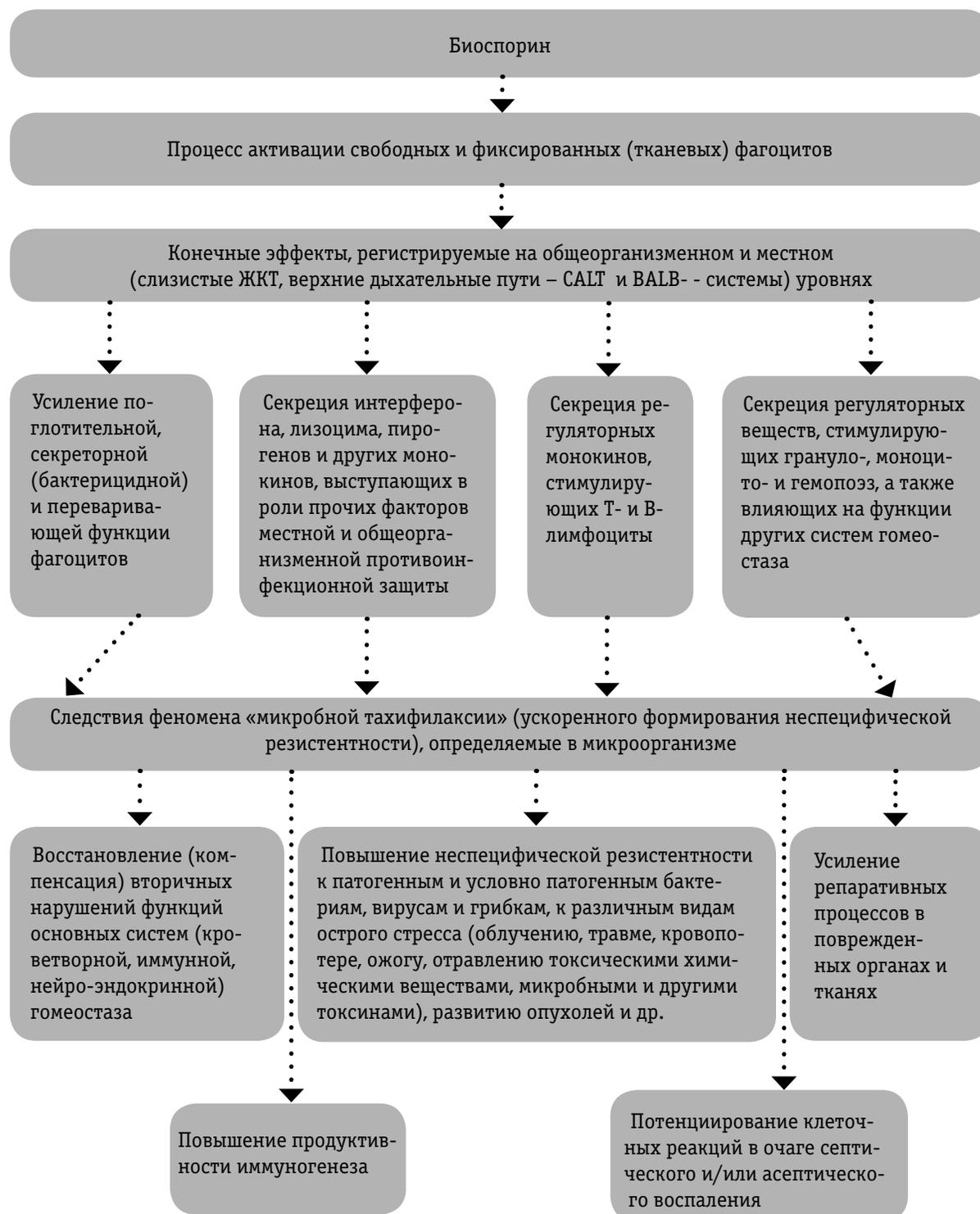


Рис. 1. Иммуномодулирующие характеристики биоспорина (составлено на основании результатов исследований А.Н. Маянского, Д.Н. Маянского, М.В. Земского, В.В. Смирнова и др.)

Во-вторых, препарат оказывает бактерицидное и бактериостатическое влияние на патогенную и условно-патогенную микрофлору при непродолжительной фиксации клеток на слизистых желудка, а затем и кишечника за счет последующего образования при росте веществ, обладающих антимикробным действием. Спектр антагонистического действия и уровень синтеза антимикробных веществ уникальны, благодаря чему обеспечивается более высокая эффективность этого препарата по сравнению с известными аналогами. Относительно высокие концентрации микроорганизмов в терапевтической дозе (от 1 до 10 млрд. клеток), а также содержание в ней не менее чем 50% спорных форм бактерий, чем обуславливается высокая их выживаемость в желудке и начальных отделах тонкого кишечника с кислой реакцией среды и выраженной ферментативной активностью, обеспечивают дополнительное санитизирующее воздействие посредством «популяционного давления» с конкурентным вытеснением из ЖКТ патогенных и условно-патогенных бактерий.

Отсутствие антагонизма препарата в целом и составляющих его микроорганизмов, в частности, по отношению к нормальной микрофлоре ЖКТ человека, а также к бактериям, являющимся основой бифидум-, коли- и лактобактеринов, позволяет использовать биоспорин для санации кишечника как самостоятельно (что предпочтительнее при инфицировании или же подозрении на него), так и в сочетании с соответствующими биопрепаратами (например, с бифидумбактерином) – в стадии реконвалесценции или же при хронических дисбактериозах.

В-третьих, препарат обладает существенным антиаллергенным и детоксикационным действием. Эти эффекты объясняются как иммуномодулирующими свойствами (рис. 1), так и синтезом микроорганизмами *B. subtilis* и *B. licheniformis* ряда заменимых и незаменимых аминокислот, витаминов, ферментов (протеазы, амилазы, липазы, целлюлазы и др.) и других биологически активных веществ в кишечнике, ассимилирующихся организмом больного, а также уменьшением или же полным прекращением образования и всасывания в ЖКТ продуктов гнилостного брожения за счет повышения ферментализации пищи и ее усваиваемости.

В-четвертых, терапевтические дозы препарата оказывают компенсаторное качественное и количественное влияние на аутомикрофлору, восполняя экзогенную ее часть, претерпевающую, как правило, значительное уменьшение при инфекционных кишечных заболеваниях за счет применяемых при этом антибиотикотерапии, диетотерапии и других лечебных мероприятий.

Следует отметить, что при применении биоспорина могут быть задействованы те или иные из описанных механизмов, а также их совокупность, что определяется сложными взаимоотношениями в системе «микроорганизм и макроорганизм», ин-

дивидуальными свойствами организма конкретного больного.

Государственные клинические испытания (1995 г.), проведенные на представительной группе добровольцев (более 600 моряков Черноморского флота РФ), многолетние наблюдения за использованием биоспорина, производимого Центром ВТП БЗ, рядом научно-исследовательских учреждений Москвы, С.-Петербурга и Екатеринбурга, длительный опыт применения препарата в клинической практике, свидетельствуют о его высокой эффективности при использовании для лечения широкого спектра патологических состояний. Так, препарат с успехом применяется для лечения острых кишечных инфекций, вызванных шигеллами, сальмонеллами, протеем и другими возбудителями токсикоинфекций; в комплексной терапии заболеваний бактериальной, вирусной, протозойной, риккетсиозной, гельминтозной этиологии; инфекционных осложнений различных иммунодефицитных состояний, являющихся следствием, в частности, радиационных и термических поражений; комплексной терапии гастроэнтерологических заболеваний; нарушений нормомикробиоценоза желудочно-кишечного тракта, влагалитиса, ротовой полости, обусловленных, в первую очередь, антибиотикотерапией и т.п.

Весьма важными, на наш взгляд, представляются результаты дополнительного включения биоспорина в базисную терапию острых форм вирусных гепатитов А и В (ВГА и ВГВ), свидетельствующие о более быстром купировании инфекционного процесса и нормализации лабораторно-клинических показателей (содержание в крови билирубина, тимоловая проба, показатели фагоцитарной активности и другие тесты) у лиц, получавших перорально биоспорин (на 2,5–3,0 сут. раньше, чем в контрольной группе).

Несмотря на достаточно длительное изучение и использование пробиотика биоспорина в медицинской практике, его потенциальные возможности раскрыты далеко не полностью. В настоящее время Центром ВТП БЗ в тесном сотрудничестве с различными научно-исследовательскими учреждениями, институтами, клиниками Министерства здравоохранения и социального развития РФ активно ведутся исследования по следующим основным направлениям:

- углубленное изучение механизмов иммуномодуляции и иммунокоррекции при взаимодействии макроорганизма и препарата биоспорин;

- изучение терапевтического эффекта при применении препарата в комплексном лечении туберкулеза, в том числе вызываемого штаммами, обладающими множественной лекарственной устойчивостью;

- изучение роли продуктов метаболизма штаммов *B. subtilis* и *B. licheniformis*, входящих в состав биоспорина, в профилактических и лечебных эффектах препарата;

– оценка лечебно-профилактической эффективности препарата при дисбиозах, острых и хронических вирусных гепатитах, гастритах, язвенной болезни, колитах, аллергических, кожных и венерических болезнях;

– изучение механизмов действия и потенциальных возможностей биоспорина в комплексной терапии гнойно-септических постоперационных и посттравматических заболеваний в гинекологической и хирургической практике, лечении радиационных и термических поражений, осложненных вторичной инфекцией.

Таким образом, серийно производимый в РФ с 1996 г. пробиотик биоспорин, являясь высокоэффективным иммунокорригирующим средством предупреждения нарушений функций гомеостаза и их реабилитации, пригоден для совершенствования комплекса лечебно-профилактических мероприятий при инфекционных и соматических заболеваниях, патологиях, связанных с дисфункцией иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко В.М., Горская Е.Н. Новые подходы к моделированию, диагностике и лечению дисбактериозов кишечника // Медицинские аспекты микробной экологии. 1991.
2. Бондаренко В.М., Чупринина Р.П., Воробьева М.А. Механизм действия пробиотических препаратов // Биопрепараты. 2003. № 1. С.2–5.
3. Бляхер М.С., Лопатина Т.К., Федорова И.М. Характер влияния биоспорина на некоторые показатели иммунитета // Проблемы инфекционных болезней. Сб. статей, посвящ. 100-летию со дня рождения Г.Н. Габрического. М., 2000. С. 23–27.
4. Войно-Ясенецкий М.В. Биология и патология инфекционных процессов. Л.: Медицина, 1981.
5. Земсков М.В., Афанасьев С.С., Морозова В.П. и др. Стимуляция сапрофитами антителогенеза, иммуногенеза и естественной резистентности к патогенным энтеробактериям // Журн. микробиол. 1972. № 6. С. 27–30.
6. Кордюм В.А. Эволюция биосферы. Киев: Наукова думка, 1982.
7. Литусов Н.В., Поберий И.А., Садовой Н.В. и др. Теоретические и прикладные аспекты внедрения нового эубиотика биоспорина в практику здравоохранения и военно-медицинской службы // Тезисы докл. межучрежден. науч.-практ. конф. «Итоги и перспективы разработки и внедрения препарата биоспорин в практику здравоохранения и военно-медицинской службы». Екатеринбург, 1996. С. 14–15.
8. Литусов Н.В., Степанов А.В., Поберий И.А. и др. Биоспорин: механизм действия, итоги внедрения в практику здравоохранения РФ и новые перспективы // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2003. № 1. С. 55–63.
9. Маянский А.Н., Маянский Д.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. Новосибирск: Наука, 1983.
10. Мечников И.И. Невосприимчивость в инфекционных болезнях. М.: Медгиз, 1947.
11. Пат. 1722502 SU, МКИ4 А 61 К 39/02, 35/74. Препарат биоспорин для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний человека / В.В. Смирнов, С.Р. Резник, Н.Б. Сорокулова и др. – № 4641513/13; Заявл. 06.02.89; Опубл. 30.03.1992. Бюл. № 12.
12. Пат. 2132196 RU, МКИ6 А 61 К 35/74, С 12 N 1/20. Способ получения эубиотика биоспорина / И.А. Поберий, А.Т. Харечко, В.В. Кузнецов и др. – № 96123690/13; Заявл. 18.12.96; Опубл. 27.06.99. Бюл. № 18.
13. Смирнов В.В., Резник С.Р., Выюницкая В.А. и др. Современные представления о механизмах лечебно-профилактического действия пробиотиков из бактерий рода *Vacillus* // Микробиол. журн. 1993. Т. 54, № 6. С.82–94.
14. Степанов А.В., Мисников О.П. Изучение иммуномодуляторных и антирадиационных свойств биоспорина // Тезисы докл. межучрежден. науч.-практ. конф. «Итоги и перспективы разработки и внедрения препарата биоспорин в практику здравоохранения и военно-медицинской службы». Екатеринбург, 1996. С. 12–13.
15. Харечко А.Т., Ларионов Л.П., Литусов Н.В. и др. Эубиотики для профилактики, лечения и реабилитации больных при инфекционных заболеваниях и дисбактериозах : Методические рекомендации. Екатеринбург, 1998.

ТРАДИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ АДАПТАЦИОННО-РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ «ЭТНО-ФИТНЕСС»

Ю.А. Захаров

Институт традиционной медицины (Брюссель, Бельгия)

TRADITIONAL HEALTH IMPROVEMENT SYSTEMS AS AN «ETHNO-FITNESS» ADAPTATION-REHABILITATION PHYSICAL TRAINING

Ju.A. Zakharov

Статья посвящена вопросам адаптации традиционных систем оздоровления в качестве реабилитационно-адаптивной физической культуры для некоторых категорий пациентов, страдающих хроническими заболеваниями в рамках программы: «Этно-фитнесс».

Improvement of traditional adaptation systems as an adaptation-rehabilitation physical training for some categories of patients, suffering by chronic diseases, involved into the "Ethno-Fitness" programme are discussed in the paper.

Всемирная организация здравоохранения неоднократно обращала внимание мирового сообщества на необходимость изучения, научного осмысления и внедрения в практическую медицину как средств и методов традиционной медицины, так и традиционных систем оздоровления [2, 3]. На сегодняшний день существует большое количество специализированных учреждений, пропагандирующих здоровый образ жизни и спортивных секций, где традиционным системам оздоровления (ТСО) обучают главным образом здоровых людей как средство рекреации [4]. Некоторые виды ТСО являются весьма популярными и эффективными при решении задач активного отдыха, переключения с одного вида деятельности на другой, т.е., в реализации здорового образа жизни. Особенностью занятий рекреативными ТСО, в отличие от других видов упражнений, является то, что, наряду с укреплением здоровья, занимающиеся получают определенные навыки в самозащите и, как следствие, моральную уверенность и способность не теряться в критических ситуациях.

ТСО, как средство реабилитации [4]. Известно применение некоторых видов ТСО для ликвидации последствий переутомления и для восстановления временно пониженных функций человеческого организма, т.е. для решения задач физической и психической реабилитации. Особенно широкое применение в целях психофизической реабилитации получили такие виды ушу как тайцзи-цюань. Так, некоторые школы тайцзи-цюань (Ян) имеют вполне обоснованное использование в лечебной физической культуре. Особенно эффективно использование тайцзи-цюань совместно с китайской биоэнергетической системой «ци гун», работа с внутренней энергией «ци» и гимнастикой «растяжения и сжатия тела» – «даоинь» [4].

Между тем, необходимость использования этого мощного восстановительно-реабилитационного

ресурса очевидна и в отношении тех, кто страдает различными хроническими заболеваниями, как в виде терапевтического лечебного метода, так и после перенесенных хирургических операций, сильнодействующих курсов терапии (ПХТ) в виде адаптивной физической культуры (АФК) [11].

Многочисленные исследования в этой области в течение последних лет установили, что пациенты, которые наряду с проведением тех или иных лечебных назначений помимо общепринятых комплексов лечебно-физической культуры (ЛФК) использовали традиционные системы оздоровления в качестве адаптивной физической культуры (АФК), не только значительно сокращали реабилитационный период [6], но и в ряде случаев, наблюдались «спонтанные» ремиссии того или иного заболевания.

Учитывая выше сказанное, был создан данный проект, цель которого:

1. Отобрать самые высокоэффективные комплексы, способы и методы из числа традиционных систем оздоровления и адаптировать последние применительно к следующим группам населения: практически здоровым, в качестве (АФК) пациентам, страдающим некоторыми хроническими заболеваниями: опорно-двигательного аппарата, дыхательной системы, сердечно-сосудистой системы, эндокринной патологии, онкозаболеваниями.

2. Создать постоянно действующие реабилитационно-оздоровительные «группы здоровья» (АФК) для указанных выше групп в г. Москве и области с последующей передачей опыта в регионы и вне РФ.

3. Создание учебно-методической литературы, учебных и научно-популярных видеofilмов, организация выездных семинаров, фестивалей, циклов обучения вне России.

4. Создать специализированные группы реабилитации для пациентов, имеющих существенные особенности заболевания и необходимость допол-

нительного врачебного контроля: онкологических пациентов и детей и подростков с диагнозом сахарный диабет первого типа.

КРИТЕРИЙ ОТБОРА КОМПЛЕКСОВ И МЕТОДОВ ТСО ДЛЯ АФК

1. Высокая эффективность и доказательный лечебно-профилактический эффект в течение длительного времени (более 50 лет).

2. Доступность (отсутствие необходимости постоянного посещения занятий в группе), возможность выполнения упражнений самостоятельно после прохождения мастер-курса с преподавателем.

3. Быстрая обучаемость.

4. Возможность самоконтроля в процессе занятий.

5. Наличие мирового опыта в преподавании, обучении и проведении занятий по выбранному направлению.

6. Доказанное научными исследованиями в области медицины и физиологии благоприятное воздействие на организм человека данного вида ТСО.

ИТОГИ ОТБОРА КОМПЛЕКСОВ ТСО АФК

Примечание: обучение ТСО подразумевает знакомство с историко-философской базой того или иного направления в ограниченном виде, необходимом только для выполнения того или иного комплекса упражнений. Для тех, кто желает изучать данные направления углубленно, существуют специально организованные лектории и возможность продолжения обучения (по желанию) в КНР, Индии, Непале.

С учетом выше названных параметров были отобраны следующие комплексы физических упражнений и систем:

1. Упражнения гимнастики ушу:

– Динамические комплексы физического развития «Длинный кулак», «Южный кулак».

– Статические упражнения «цигун».

– Комплекс «Тайцзы цюань».

2. Упражнения гимнастики йоги:

– Динамическая тибетская крийя-йога, мантра-йога и янтра-йога.

– Статическая классическая хатха-йога (ограниченно).

– Дыхательная гимнастика «пранаяма».

КОНТРОЛЬ

Физическая нагрузка активно влияет на уровень гликемии и вследствие этого при соблюдении определенных условий может стать очень эффективным методом лечения сахарного диабета [7]. Особенность указанных категорий занимающихся диктует необходимость особого подхода к динамическому контролю, как в процессе занятий, так и на фоне проводимых лечебно-профилактических мероприятий (в условиях стационара, амбулаторного наблюдения, домашних условиях). В связи с чем каждый входя-

щий в группу здоровья АФК (кроме практически здоровых) обязан в процессе занятий:

– Постоянно находиться под наблюдением врача-специалиста и выполнять все его рекомендации.

– Вести дневник самоконтроля.

– Ежемесячно корректировать индивидуальный план занятий с учетом переносимости физической нагрузки, общего состояния организма и некоторых лабораторных данных.

Выбор и планирование физических нагрузок, их органичная интеграция в комплекс лечебных мероприятий представляют собой не менее сложную задачу, чем подбор медикаментозной терапии [8]. У больных СД следует учитывать соматические (инсулинопотребность, возраст, степень метаболической компенсации, сопутствующие и интеркуррентные заболевания) и психологические факторы, а также возможное влияние на них курортологических, климатических, сезонных и социальных особенностей. После мышечной работы средней интенсивности больному диабетом ребенку трудно отличить первые признаки гипогликемии (потливость, чувство голода, дрожание, беспокойство, сердцебиение, утрата способности к концентрации внимания) от обычной усталости и потливости, вызванных физической нагрузкой. В этом может помочь разобраться только самоконтроль уровня глюкозы в крови с использованием глюкометра.

Во время занятий больному необходимо иметь при себе легкоусвояемые углеводы. Для утоления жажды целесообразно использовать минеральные (щелочные) воды. После физических упражнений рекомендуются прохладные водные процедуры (обтирание, душ, купание), активизирующие окислительные процессы в организме.

Многочисленные исследования доказывают, что систематические физические нагрузки, адекватные состоянию больного ребенка, снижают необходимую дозу инсулина на 10–25% [1, 5, 7, 9, 10]. Адекватность нагрузки определяет врач ЛФК (при его отсутствии – эндокринолог) по изменению уровня гипергликемии, гликозурии, массы тела. Контролем служит и самочувствие больного. Регулярность занятий в амбулаторных условиях должны проверять родители.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

По сути, проект затрагивает следующие важнейшие направления как профилактической, так и реабилитационной медицины:

1. Эффективная и быстрая реабилитация пациентов, страдающих хроническими заболеваниями в рамках программы «Восстановительная медицина».

2. Создание эффективной системы комплексов адаптивной физической культуры для тех категорий пациентов, для которых ранее не существовало специфических комплексов ЛФК.

3. Эффективный способ поддержания здоровья в рамках программы «Здоровье здоровых».

Указанные выше предполагаемые итоги реализации проекта имеют высокую востребованность как среди населения, так и в народном хозяйстве за счет:

1. Получения высокого экономического эффекта при снижении заболеваемости.
2. Повышения резистентности организма к патогенным факторам внешней среды.
3. Быстрой реабилитации пациентов после перенесенных заболеваний.
4. Предупреждение инвалидизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин М.И. Физическая реабилитация при сахарном диабете // Сов. мед. 1989. № 9. С. 84–86.
2. Бодекер Дж. Стратегия развития традиционной медицины и традиционных систем оздоровления на 2002–2005 г. // Резол. ВОЗ, № EB 111 R 12. Кобе. 2002.
3. Бодекер Дж. Стратегия развития традиционной медицины и традиционных систем оздоровления на 2002–2005 г. // Резол. ВОЗ № А 56/18. Кобе. 2002.
4. Гагонин. С.Г. Развитие теории и практики физической культуры путем обобщения опыта боевых искусств Востока Автореф. докт. дисс. ГАФК им. П.Ф. Лесгафта. СПб. 2004.
5. Зволинская Е.Ю. Влияние систематических физических тренировок на физическую работоспособность, липид-транспортную систему крови и основные показатели углеводного обмена больных ИБС в сочетании с сахарным диабетом. Дис. канд. мед. наук. М., 1997.
6. Зинковский А.В. Исследование воздействия физических нагрузок на вязкоупругие свойства опорно-двигательного аппарата // Медицинская биомеханика. Тез. докл. межд. конф. «Достижения биомеханики в медицине». 12–15 сентября 1986 г. Рига. 1986. Т. 3. С. 147–152.
7. Касаткина Э.П. Физические нагрузки у больных сахарным диабетом I и II типа // Пробл. эндокринологии. 1988. Т. 34, № 1. С. 43–48.
8. Котешева. И.А. Лечебная физическая культура как средство профилактики сахарного диабета у детей и подростков // Сбор. труд. МГАФК. М. 2000.
9. Михайлова Е.Г. Ранняя диагностика, профилактика и лечение диабетической нефропатии у детей. Дис. канд. мед. наук. Самара. 2000. 117 с.
10. Ремизов О.В. Влияние физической нагрузки на течение сахарного диабета у детей и подростков // Актуальные вопросы детской и подростковой эндокринологии. М., 1997. С. 32–48.
11. Цейтлин Г.Я. Проблемы реабилитации в онкопедиатрии // Современная онкология. 2001. Т. 3.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ РЕГУЛЯЦИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В.П. Ступницкий

Российский университет дружбы народов

FUNCTIONAL STABILITY OF MAN AND ITS REGULATION IN THE EXTREME CASE

V.P. Stupnitsky

В статье рассмотрена деятельность человека в условиях длительного лишения сна. Исследована динамика разных типов действий, моделирующих процесс трудовой деятельности, а также их взаимосвязь с функциональным состоянием человека. Установлено, что под влиянием асомнических нарушений испытуемые становятся менее самостоятельными, более зависимыми от воздействий внешней среды. Сделана попытка раскрыть некоторые механизмы регуляции систем организма в условиях асомнии.

The activity of a man under a long deprivation of a dream is considered. Dynamics of different types of the actions modeling process of a labor activity, and also their interrelation with a functional condition of the person is investigated. It is established, that under influence of somnolence infringements examinees become less independent, more dependent on influences of an environment. Attempt to open some mechanisms of regulation of systems of an organism in conditions of somnolence has been made.

Проблема функциональной устойчивости персонала эргатических систем (ЭС) в особых ситуациях, сопровождаемых экстремальными условиями деятельности, в настоящее время разработана еще недостаточно. Научная и практическая актуальность изучения указанной проблемы определяется

в первую очередь необходимостью постоянного повышения эффективности и надежности функционирования персонала в особых условиях жизнедеятельности.

С этой целью нами исследованы деятельность персонала в условиях лишения сна, динамика разных

типов действий, моделирующих процесс трудовой деятельности в контуре эргатической системы, а также их взаимосвязь с функциональным состоянием человека.

Изучение деятельности человека в условиях длительного лишения сна представляет собой актуальную в практическом отношении, но слабо разработанную научную проблему. В последние годы на эту проблему обращено особое внимание в связи с возросшей длительностью космических полетов и выполнением продолжительных аварийных и ремонтных работ [4]. В проведенных психологических и физиологических исследованиях получен ряд фактов, характеризующих особенности выполнения сравнительно простых по содержанию действий человека и динамики функционального состояния организма в условиях лишения сна (асомнии). Однако до настоящего времени не изучены интегральные закономерности динамики разной по психофизиологическому содержанию трудовой деятельности под влиянием асомнии, а также механизмы регуляции состояния функций организма человека, и его психики в этих условиях.

Исследования, направленные на изучение психофизиологических феноменов, связанных с воздействием на человека экстремальных факторов [5,6 и др.], также не решают полностью названную проблему.

Важным обстоятельством является то, что деятельность человека-оператора (в том числе и космонавта) отличается большим разнообразием. Она включает в себя как простые действия типа симультанного восприятия, автоматизированных движений и т. п., так и сложные – типа интуитивных и логических преобразований информации и творческого воображения. Действия последнего типа являются ведущими и в то же время наиболее чувствительными к различным неблагоприятным факторам, в том числе и асомнии.

Трудности исследования деятельности человека в условиях асомнии обусловлены и тем, что до настоящего времени не вполне выяснены механизмы регуляции циклов «бодрствование – сон», нет единой точки зрения на природу и функциональную роль сна и отдельных его фаз [3].

Цель настоящего исследования – изучение влияния непрерывной деятельности в условиях длительного вынужденного бодрствования на характеристики разных по психофизиологическому содержанию действий, являющихся компонентами трудовой деятельности преимущественно интеллектуального характера, на функциональное состояние организма и свойства личности.

Исходная гипотеза, на основе которой был построен план исследования, заключается в следующем. Сон как одна из фаз циркадианного биоритма обеспечивает нормальное протекание всех функций организма и психической деятельности. Сознательное пролонгирование бодрствования приводит к включению механизмов адаптации к необычным условиям

жизнедеятельности. Специфика этих механизмов, по-видимому, заключается в том, что они запускаются и регулируются в результате конфликтного взаимодействия социально обусловленного мотива – цели деятельности и биологически сформированной в процессе эволюции потребности в периодическом сне. Отсюда следует, что лишение сна должно сказаться и на качестве деятельности, и на психических процессах, и на физиологических функциях. Степень этого влияния должна изменяться в зависимости от длительности асомнии. Известно, что могут быть разные уровни адаптации организма к неблагоприятным факторам; их, по крайней мере, два: быстрая поверхностная адаптация и медленная (долговременная или глубокая). Отсюда можно ожидать, что по мере возрастания сроков асомнии показатели личностных свойств, психических и физиологических функций и процесса деятельности будут изменяться, не только количественно, но и качественно. По характеру этих изменений можно составить представление о механизмах регуляции функций организма и психики в условиях непрерывной деятельности без сна. Из этого следует, что помимо использования в моделирующей деятельности основных типов познавательных действий, в экспериментах необходимо оценивать личностные свойства испытуемых и основные показатели систем организма, связанные с ведущими адаптационными функциями, сердечно-сосудистой и нейрогуморальной.

Первой конкретной задачей исследования явилось изучение в условиях лишения сна динамики характеристик разных типов действий, моделирующих процесс разноуровневой по сложности трудовой деятельности. Второй задачей было изучение взаимосвязи этих характеристик с функциональным состоянием человека (как физиологическим, так и психическим) и возможными изменениями его личностных свойств. Третья задача заключалась в попытке раскрыть некоторые механизмы регуляции систем организма при воздействии комплекса перечисленных факторов.

Проведенная серия исследований влияния лишения сна продолжительностью до 74 часов была составной частью комплексных экспериментов, направленных на изучение устойчивости организма к непрерывной деятельности в условиях пребывания в сурдокамере.

В экспериментах участвовали мужчины в возрасте от 26 до 35 лет, прошедшие клиническое обследование и признанные практически здоровыми.

Испытуемые имели высшее образование и были лично заинтересованы в высоких результатах эксперимента. В период, предшествующий экспериментам, испытуемые изучались анамнестически, за ними велось наблюдение. Кроме того, они тренировались в выполнении методик до получения устойчивых результатов деятельности.

Перед началом и после окончания эксперимента испытуемые подвергались клинико-физиологическому и экспериментально-психологическому обследованиям.

Период непрерывной деятельности (ПНД) начинался в 7 часов утра третьих суток десятисуточного сурдокамерного эксперимента. Два часа в начале и в конце этого периода предназначались для исследований индивидуально-психологических характеристик испытуемых. Весь период непрерывной деятельности состоял из стандартных пятичасовых циклов, распорядок которых включал различные операторские и научно-исследовательские задачи, психологические, электрофизиологические и биохимические исследования, свободные и навязанные репортажи, физические упражнения, приготовление и прием пищи, личную гигиену и туалет.

Исходя из задачи исследования и учитывая психофизиологическую классификацию действий оператора, разработанную Г.М. Зараковским [8], были выбраны модели действий и определены соответствующие методики. Согласно указанной классификации, воспринимаемая и извлекаемая из памяти информация преобразуется по одному из трех типов переработки информации человеком:

1. Реакции прямого замыкания (прямая ассоциативная связь между стимулом и эталоном в памяти).

2. Репродуктивное мышление (пошаговое преобразование информации по известным алгоритмам и признакам).

3. Продуктивная трансформация (нестандартные творческие решения на основе замыкания ранее не связанных признаков).

Перечисленным типам в определенной степени соответствовали выбранные модели действий. Так, функции, основанные на прямом замыкании, изучались с помощью методики исследования зрительного опознания инструментальной информации (считывание показаний приборов в двух временных режимах: 500 и 10 мс). Операторские функции, основанные на репродуктивном мышлении, моделировались с помощью методики отыскивания чисел с переключением, проводимой в двух режимах – с помехами и без помех. Продуктивные функции изучались посредством трех методик: методики исследования особенностей продуцирования перцептивных ассоциаций (функции наглядно-образных преобразований); тематического апперцепционного теста (ТАТ), с помощью которого определялись продуктивно-логические действия (комбинаторные, умозаключающие); проективно-ассоциативного логического теста (ПАЛТ), позволявшего исследовать продуктивно-логические и эвристические функции.

Таким образом, методики составили ряд моделей достаточно универсальных видов действий различной сложности и разного психофизиологического содержания. Из действий такого типа могут формироваться целостные процессы деятельности.

Разумеется, использованные в настоящем исследовании модели действий, как и всякие сложные действия, включают в себя множество различных

психических и физиологических процессов [7]. Поэтому их «привязка» к типам переработки информации не исчерпывает всех возможностей интерпретации результатов работы испытуемых.

Для оценки функционального состояния применялись физиологические, биохимические и психологические методики. Изучались динамика биоэлектрической активности головного мозга, частота дыхания и частота сердечных сокращений. В качестве биохимических показателей, отражающих процессы нейрогуморальной регуляции функций организма, были использованы показатели содержания кетостероидов (17-КС) и электролитов (калия и натрия) в моче.

Для характеристики личностных особенностей испытуемых помимо некоторых показателей названной выше проективной методики ТАТ использовались:

- стандартизированный метод исследования личности (СМИЛ);
- модифицированный (О.Н. Кузнецовым и В.И. Лебедевым) трехфакторный личностный опросник (3-ФЛО);
- методика фрустрационных картин;
- 16-факторный личностный опросник (16-ФЛО);
- методика исследования уровня притязаний и эмоциональной конфликтности личности.

Кроме того, осуществлялся качественный анализ состояния психики и организма испытуемых на основе экспертных оценок, бесед и данных, полученных в процессе наблюдений за поведением испытуемых. Особенности поведения изучались в тесной взаимосвязи с анализом воздействия на испытуемого окружающей среды в условиях сурдокамерного эксперимента. Визуальное наблюдение осуществлялось непрерывно с помощью телевизионной системы, смотровых односторонних иллюминаторов и установки инфракрасного видения для просмотра сурдокамеры при выключенном освещении.

С целью количественной характеристики уровня асомнических изменений функционального состояния испытуемых была применена пятибалльная шкала оценок: 0 – изменения практически отсутствуют; 5 – чрезвычайно большие изменения.

Всего в 20 экспериментах с участием 36 испытуемых выполнено 1702 пробы. Результаты обрабатывались с использованием общепринятых статистических процедур. Проверка гипотезы о независимости признаков производилась по t-критерию Стьюдента.

Оценка значимости различий средних тенденций отдельных показателей проведена с использованием критериев Бартлетта, Кохрана (G) и Фишера (F). Исследование линейной связи между изучаемыми показателями осуществлялось с помощью матрицы коэффициентов корреляции. Определение корреляционных зависимостей выполнялось методом четырехпольных таблиц.

Полученные нами результаты свидетельствуют о наличии как общих, характерных для всех изученных показателей закономерностей, так и специфических, отражающих особенности динамики разных психических и физиологических функций и свойств личности.

Общие закономерности выявлялись путем совместного анализа динамики всех показателей.

Было установлено, что с начала периода непрерывной деятельности вплоть до 4-го цикла (18-й час ПНД) не происходит выраженных изменений значений ни одного из исследованных психологических и физиологических показателей. После восьми часов непрерывной работы наметилась тенденция к снижению продуктивности действий испытуемых, в основе которых лежат наглядно-образные преобразования, репродуктивное и творческое мышление. Значения показателей функционального состояния организма испытуемых при этом колебались в соответствии с закономерностями, обусловленными суточным ритмом.

Первые признаки утомления отмечались к концу 3-го цикла (13-17-й час ПНД). В поведении испытуемых появлялись элементы беспокойства. В это же время отмечено снижение количества продуцируемых, высококодифференцированных ассоциаций – важного показателя творческих возможностей личности.

К концу 4-го цикла (18-22-й час ПНД) ухудшаются показатели организации материала по ТАТ, снижается общее количество суждений и количество верных суждений по ПАЛТ. На электроцефалограмме (ЭЭГ) покоя отмечается всплеск активности по всем частотам, составляющим ЭЭГ. На данном этапе ПНД наблюдались умеренные изменения уровня функционального состояния испытуемых.

В 5-м цикле (23–27-й час ПНД) ухудшаются показатели общего количества ассоциаций по таблицам Роршаха, общих количеств слов и суждений по ТАТ, общего количества слов по ПАЛТ. Эти изменения значений сопровождаются снижением суммарной биоэлектрической активности мозга, частоты и индекса α -ритма. Изменения в функциональном состоянии на данном этапе испытуемые оценивали как значительные (3 балла). Они выражались в появлении затруднений в работе и сильном желании спать. В 6-м и 7-м циклах (28–37-й час ПНД), т. е. в дневные часы вторых суток пролонгированного бодрствования, значения показателей стабилизировались и даже имели тенденцию к улучшению, оставаясь, однако, ниже уровня соответствующих дневных значений первых суток ПНД. В 6-м цикле отмечено появление высокодостоверной ($r = 0,82$; $p < 0,001$) взаимосвязи между показателями общего количества слов и количеством суждений, а также между количествами суждений и верных суждений по ПАЛТ. Подобное усиление взаимосвязи в указанные часы наблюдалось и между показателями ТАТ. Изменения в общем состоянии испытуемых

характеризовались как умеренные; в указанное время имели место интерпретационные феномены, экстериоризационные реакции, обманы чувств. У испытуемых наблюдались раздражительность при затруднениях и задержках в проведении исследований, тревожность, пониженное настроение и активность. Отмечались чувство усталости, желание спать, понижение аппетита.

Качество зрительного опознания инструментальной информации начало снижаться с 8-го цикла (38-й час ПНД). Более устойчивым оказалось репродуктивное мышление. Изменения значений показателей методики «черно-красной таблицы» (ЧКТ) появились лишь в самом конце ПНД после 63-го часа непрерывной деятельности. Влияние активной речевой помехи существенно отражалось на результативности указанной пробы в ночные и утренние часы. В 9-м и 10-м циклах отмечались резкое снижение значений всех показателей изучаемой деятельности и большие сдвиги в функциональном состоянии организма испытуемых. В 9-м цикле зафиксирована минимальная частота сердечных сокращений испытуемых, а также снижение экскреции с мочой 17-КС. После 48 часов ПНД отмечено уменьшение экскреции с мочой электролитов, а на ЭЭГ – снижение энергии α -ритма. В это же время в деятельности испытуемых наблюдались хаотичность, незавершенность действий персеверации, незаконченные ответы, отмечалось снижение работоспособности, сопровождаемое трудно преодолеваемой сонливостью, чувством сильной усталости, вялостью движений, потерей аппетита и др. Начиная с 11-го цикла возросла экскреция с мочой 17-КС, снизилась экскреция натрия. В это же время наблюдалось снижение энергии α -ритма, а также суммарных средних ритмов, составляющих ЭЭГ. В психическом состоянии испытуемых можно было отметить дистимические и дисфорические расстройства, забывчивость, рассеянность, небрежность, умеренную дезориентированность. Они испытывали затруднения при работе с методиками, требующими продуктивного мышления.

Наметившаяся незначительная тенденция к стабилизации показателей деятельности в утренние и дневные часы третьих суток сменилась резким снижением результативности всех видов действий ночью. В заключительные часы ПНД отмечены наиболее выраженные изменения по всем показателям деятельности и функционального состояния испытуемых. К этому времени на ЭЭГ покоя доминирующим становится α -ритм, связываемый многими исследователями с утомлением и тормозным состоянием центральной нервной системы, а также α -ритм – показатель роста эмоциональной напряженности. После 63-го часа наблюдались повышение часовой экскреции калия и задержка в организме испытуемых натрия, что является признаком развития стрессовой реакции. Об этом же свидетельствует рост экскреции 17-КС.

Изменения работоспособности и функционального состояния испытуемых в заключительные часы ПНД характеризовались как чрезвычайно большие и оценивались в 5 баллов. У испытуемых наблюдались: признаки дезинтеграции психической деятельности, дезориентация в окружающей обстановке, снижение самоконтроля, оглушенность, апатия, персеверации, периодические «провалы» в полудремотное состояние, потеря ощущения целостности деятельности, раздражительность.

Динамика личностных характеристик и психического статуса испытуемых в ПНД свидетельствует о том, что изменения их актуального психического состояния и степень выраженности отдельных тенденций находились в пределах адекватно-ситуационного личностного реагирования. По сравнению с начальным этапом сурдокамерного эксперимента экстравертированность испытуемых в процессе опыта возрастала ($t = 3,25$; $p < 0,01$); этот факт может быть объяснен необычными условиями жизнедеятельности, резким сокращением внешних связей и дефицитом общения. Снижение интровертированности испытуемых к концу ПНД ($t = 3,25$; $p < 0,01$) и к концу сурдокамерного эксперимента ($t = 2,53$; $p < 0,05$), кроме того, можно объяснить спецификой проведения ряда проб в процессе ПНД (репортажи, передачи отчетных сообщений, зачитывание для записи на магнитную ленту результатов работы). Высокое значение показателей нейротизма, полученных у испытуемых на этапе, предшествующем началу экспериментов, можно объяснить высоким уровнем тревожности, обусловленным антиципацией сложности предстоящего испытания. По мере снятия неопределенности и преодоления последующих этапов эксперимента индекс нейротизма и тревожность снижались. Желание испытуемых избежать «самообнажения» в работе с методиками, требующими самооценок, отразилось в тенденции роста значений по шкале «искренность» к концу эксперимента. Динамика фрустрационной устойчивости характеризовалась увеличением общего количества экстрапунитивных реакций, что, по-видимому, обусловлено появлением негативного отношения к тем раздражителям, которые до начала эксперимента стимулировали конформные или индифферентные ответы. Удельный вес импунитивных ответов в конце ПНД имел тенденцию к снижению, по-видимому, за счет частичного перехода индифферентных реакций в агрессивные. Препятственно-доминантные реакции усилились, что объясняется проекцией высокой значимости для испытуемых результатов эксперимента и неопределенностью их оценки. Самозащитные реакции также усиливались в начале ПНД и в конце сурдокамерного эксперимента. Этот результат можно связать с повышенной проективной значимостью своей роли на данных этапах эксперимента.

Таким образом, динамика фрустрационной устойчивости имела ситуативный характер, обусловленный этапом эксперимента, психическим состояни-

ем и особенностями личностной структуры испытуемых. Уровень притязаний испытуемых на успешность деятельности также оказался связан с этапами эксперимента, влияющими на индивидуальную тактику принятия решений и их результативность.

Из приведенных данных видно, что процесс непрерывной деятельности в условиях асомнии характеризуется наличием нескольких периодов с однонаправленной тенденцией изменений разных показателей. Такими периодами являлись 4 и 5, 9 и 10, 13 и 14-й циклы ПНД, совпадающие по времени с ночными или ранними утренними часами первых, вторых и третьих суток, что свидетельствует об определенном влиянии на исследованные функции суточного ритма.

В качестве интегративного показателя динамики изменений было использовано кумулятивное (в процентах) распределение количества достоверных изменений показателей по отношению к их общему количеству на протяжении всего эксперимента с ПНД.

Установлено, что темп изменений функционального состояния организма испытуемых вплоть до 9-го цикла (ночь вторых суток ПНД) доминирует над темпом изменений качества деятельности. При этом функциональное состояние начинает изменяться с началом ПНД и имеет два периода стабилизации – 12–17-й час (начало ночи первых суток) и 37–42-й час (начало ночи вторых суток). С 63-го часа начинается резкий генерализованный процесс ухудшения функционального состояния организма. Качество деятельности начало изменяться после 17 ч непрерывной работы (что совпадает со срывом первого периода стабилизации функционального состояния испытуемых). После 9-го цикла темп изменений показателей качества деятельности начинает доминировать над темпом изменений функционального состояния. Можно полагать, что ночь вторых суток ПНД являлась этапом, когда компенсаторные резервы регуляции процесса деятельности были в значительной мере уже реализованы. Анализ динамики интеркорреляционных связей показателей личностных характеристик испытуемых также позволил установить зависимость количества корреляций между указанными показателями от этапов эксперимента. Наибольшее число интеркорреляций личностных показателей отмечалось в конце ПНД, что свидетельствует о возрастании их взаимозависимости.

Таким образом, направленность и интенсивность изменений личностных показателей испытуемых, с одной стороны, отражают процесс адаптации к новым, необычным условиям жизнедеятельности, а с другой, помогают вскрыть ситуационно-приспособительную специфику их поведения.

Под влиянием асомнических нарушений испытуемые становятся менее самостоятельными, более зависимыми от воздействия внешней среды.

Существует обширная литература по проблеме регуляции физиологических функций. Много работ специально посвящено роли сна как одного из

механизмов поддержания гомеостаза функций, обеспечивающих активное поведение человека в окружающей среде. Выдвинут ряд концепций о регуляции целенаправленной деятельности человека, среди которых наиболее известными являются психологическая теория деятельности, теория активной регуляции движений [2], теория функциональных систем [1], гипотеза о функциональной структуре осознанного регулирования деятельности человека [11]. Однако отсутствуют достаточно четко сформулированные представления о совместной работе психологических и физиологических механизмов регуляции, определяющих в конечном счете единое управление как целенаправленной деятельностью человека, так и состоянием функций организма.

Высказано предположение о существовании некоторых общих закономерностей управления процессом трудовой деятельности и состоянием физиологических систем при возрастающем воздействии на человека различных факторов. Эти закономерности отражают определенный порядок включения в работу компенсирующих механизмов, обеспечивающих необходимое качество решения приоритетных задач деятельности и поддержание гомеостаза жизненно важных функций. Высказана мысль [9], что целостное регулирование корковых функций и физиологических систем осуществляется двумя механизмами: адаптационным, который при выходе воздействий за какой-то предел переводит организм на новый уровень функционирования, и гомеостатическим, осуществляющим регуляцию в пределах небольших колебаний среды или условий деятельности.

Нам представляется, что выявленные в настоящем исследовании факты и закономерности позволяют сформулировать некоторые новые представления о механизмах целостного управления процессом деятельности и функциональным состоянием организма. В ситуации вынужденного бодрствования имеет место «решение» организмом противоречивой задачи: с одной стороны, у человека существует потребность в периодическом отдыхе в виде сна, с другой – имеется сформулированная на основе высокозначимого социального мотива цель – выполнить задачи деятельности, преодолевая потребность во сне. Именно с таких позиций целесообразно рассмотреть описанные как в нашей работе, так и имеющиеся в литературе данные о динамике показателей деятельности, функционального состояния организма и свойств личности. Эти данные, прежде всего, свидетельствуют о том, что в условиях трехсуточной асомнии имеют место три качественно различные фазы изменения указанных групп показателей.

Первая фаза длится от начала ПНД до середины первой ночи. Характерными для нее являются небольшие изменения физиологических функций типа психогенного гомеостатического регулирования на «нулевом» адаптационном уровне.

Вторая фаза продолжается примерно до середины второй ночи. Появляются изменения значений

показателей не только физиологических систем, но и процесса деятельности.

Наблюдается компенсаторное (с целью обеспечения надежной работы) увеличение времени считывания инструментальной информации, умеренное снижение способности к творческим и познавательным процессам. Испытуемым приходится прилагать значительные волевые усилия для преодоления потребности в сне. Появляются поведенческие реакции, направленные на борьбу с сонливостью. Это – внешне проявляющиеся действия типа обтирания мокрым полотенцем и внутренние – типа актуализации представлений, сюжетов, связанных с преодолением различных трудностей. Вторая фаза может рассматриваться как фаза «быстрой» адаптации, в основе которой лежит реакция симпатoadреналовой системы.

Третья фаза наступает с вечера третьих суток бодрствования. Наиболее специфическое ее проявление состоит в биохимических сдвигах: в увеличении выводимых с мочой 17-КС и калия, в снижении экскреции натрия. Характерным является также снижение качества всех видов познавательных действий. Они становятся более простыми по своему психологическому содержанию. Это выражается, в частности, в увеличении низкодифференцированных ассоциаций в ущерб высокодифференцированным, в сокращении латентных периодов считывания инструментальной информации в ущерб надежности. Субъективные трудности возрастают до максимума. Появляются спонтанно возникающие провалы сознания, по существу – кратковременные засыпания. Интересно, что гипотеза о регуляции конфликтного типа имеет своеобразное подтверждение в сознании некоторых испытуемых. Они отмечали что, иногда наступал феномен раздвоения личности, одно «Я» выступало за продолжение эксперимента, «говорило» о долге, престиже и т. п., а второе «Я» доказывало первому необходимость сна, малую значимость мотива выполнения задачи эксперимента. Третья фаза напоминает по своим проявлениям первый период стрессового адаптационного синдрома по Г. Селье – «реакцию тревоги».

Из сказанного вытекает, что механизм регуляции процесса деятельности и функционального состояния организма в условиях непрерывной деятельности и асомнии не может быть сведен ни к одной из известных схем регуляции психических, и физиологических функций. Эти схемы должны быть обобщены на более высоком системном уровне, объединяющем управление, как деятельностью человека, так и его физиологическими функциями.

В качестве гипотезы о таком едином механизме регуляции предлагается схема, представленная на рис. 1.

В центральной части схемы представлены функциональные компоненты механизма регулирования и их связи между собой. Процесс деятельности осуществляется, исходя из мотива, на основе цели деятельности. Вид действий (составляющих в

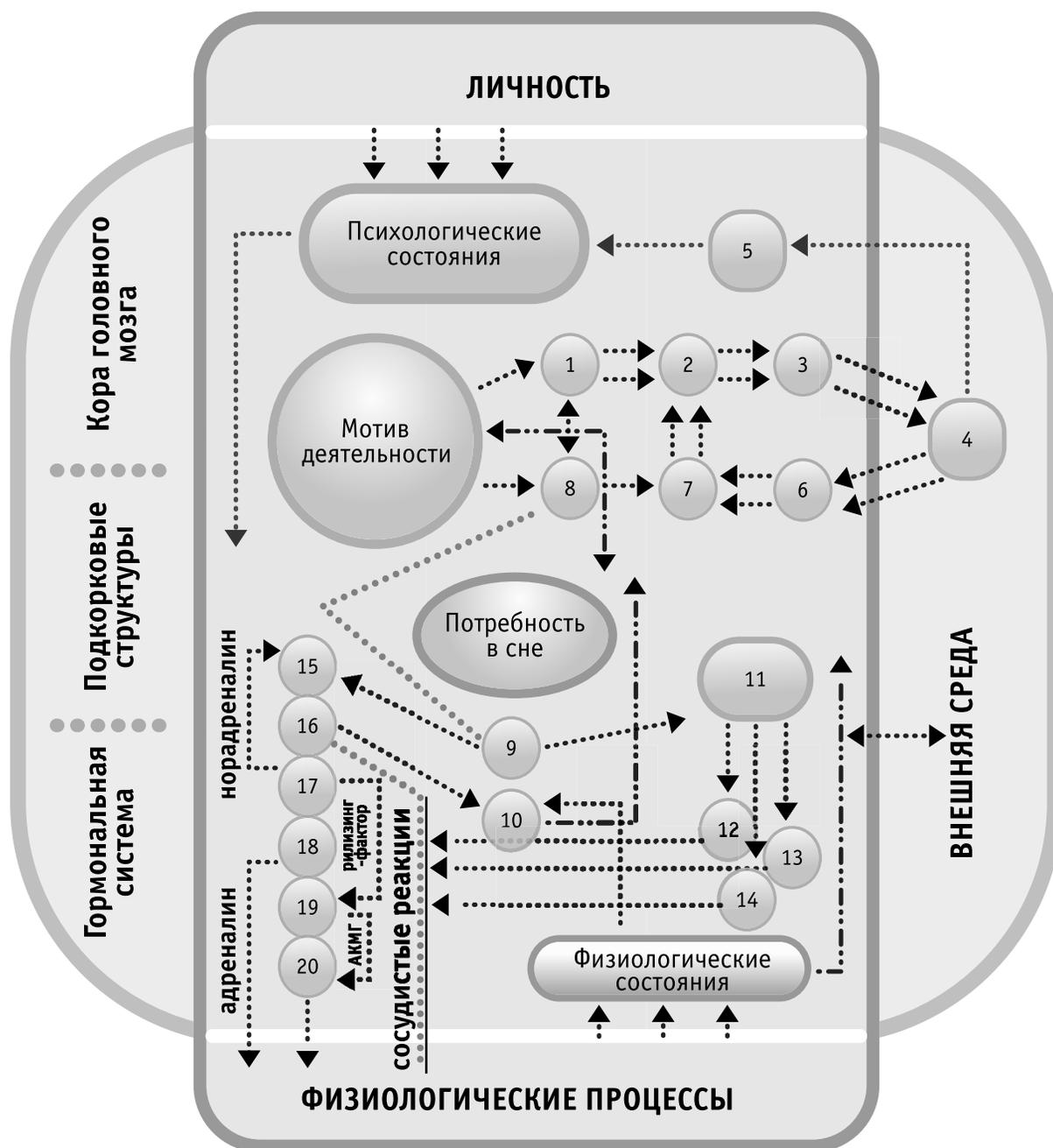


Рис. 1. Гипотетическая схема регуляции деятельности и функционального состояния человека в условиях пролонгированной непрерывной работы: 1 – цель деятельности; 2 – планы, программы деятельности; 3 – действия: прямого замыкания, репродуктивные, продуктивные; 4 – предмет деятельности; 5, 6 – результаты; 7 – механизм регулирования процесса деятельности; 8 – цель обеспечения состояния; 9 – механизм регулирования бодрствования; 10 – уровни бодрствования; 11 – механизм неспецифической регуляции состояний; 12 – программы компенсаторного гомеостазирования; 13 – программы адаптации первого уровня; 14 – программы адаптации второго уровня; 15 – лимбико-ретикулярная система; 16 – центры вегетативной нервной системы; 17 – гипоталамус; 18 – мозговой слой надпочечников; 19 – гипофиз; 20 – корковый слой надпочечников

совокупности процесс деятельности) определяется планами или программами. В зависимости от ряда условий (наличие готовых программ, значимость сигналов и т. п.) действия могут протекать либо как продуктивные, творческие операции, либо как репродуктивное мышление, либо как реакции прямого замыкания. Регуляция видов действий, их внутренней, психологической структуры описывается ранее предложенными схемами [8].

Сознательная регуляция деятельности на основе «субъективной модели значимых условий деятельности» может быть описана схемой, предложенной О.А. Конопкиным. Физиологические механизмы, лежащие в основе регуляции процессов достижения цели деятельности, представляют собой функциональные системы, принципиальная структура которых разработана Н.А. Бернштейном [2] и П.К. Анохиным [1].

В условиях нормального бодрствования описанная схема регуляции деятельности функционирует без влияния потребности во сне. Когда эта потребность становится значимой, возникает взаимодействие между мотивом деятельности и указанной потребностью как субъективно отражаемыми конкурентными отношениями двух целеполагающих факторов.

Потребность сна в обычных условиях реализуется через подавление (торможение) мотива деятельности. Наступает сон, который регулируется своими специфическими механизмами. Если же этого не происходит, то, исходя из мотива, актуализируется вторая цель – преодоление потребности во сне как условие достижения первой доминирующей цели – цели деятельности. Таким образом, на физиологический механизм регуляции циркадианного ритма сна-бодрствования – как бы накладывается механизм психической, сознательной регуляции. В зависимости от длительности асомнии, силы мотива, свойств личности и других характеристик результат этого взаимодействия может быть разным. В первую фазу вынужденного бодрствования реализуется программа гомеостатического регулирования «нулевого» уровня адаптации, когда поддержание необходимого уровня психических процессов достигается без включения гормональной системы и при минимальном участии вегетативной нервной системы. Основным регулирующим механизмом является механизм осознанного управления «мозаикой» потенциала разных мотивов и потребностей. Вторая фаза асомнии представляет собой переход на первый уровень неспецифической адаптации организма («быстрая» адаптация), когда включается симпатoadrenalовая система через лимбико-ретикулярные центры головного мозга [10].

В этих условиях механизм регуляции деятельности осуществляет относительное увеличение потенциала цели – асомнии по отношению к цели деятельности, что приводит к изменению способов выполнения действий.

В третью фазу наблюдается переход на тот уровень неспецифической адаптации, который характеризуется включением гипоталамогипофизарно-супраренальной системы по известным схемам регуляции функций в первой стадии стресса [10]. Через кровь и гематоэнцефалический барьер физиологически активные вещества непосредственно воздействуют на нервные образования головного мозга. Кроме того, в силу резкого возрастания потенциала потребности во сне по отношению к мотиву деятельности начинает страдать механизм управления процессом деятельности. Отсюда возникают периодические «отключения» субъекта от окружающего мира. При этом наиболее сложные виды преобразования информации – трансформирующего (творческого) типа – замещаются более простыми, не требующими большого сосредоточения внимания и удержания промежуточных результатов в оперативной памяти.

Полученные в проведенном исследовании результаты позволили сделать следующие выводы:

1. Лишение человека сна продолжительностью до 74 часов в сочетании с непрерывной деятельностью приводит к закономерным изменениям функций организма, психофизиологической структуры действий и свойств личности.

2. Специфическим проявлением влияния асомнии является наличие трех фаз качественно различных изменений в исследованных показателях. Первая фаза длится от начала периода непрерывной деятельности до середины первой ночи и сопровождается небольшими изменениями физиологических функций, характерными для гомеостатического регулирования на обычном адаптационном уровне. Вторая фаза продолжается до середины второй ночи; для нее характерны увеличение времени восприятия информации, умеренное снижение способности к творческим и познавательным процессам. Эта фаза может рассматриваться как фаза быстрой адаптации, в основе которой лежит реакция симпатoadrenalово́й системы. Третья фаза наступает с вечера третьих суток асомнии; для нее характерны появление биохимических сдвигов с одновременным снижением качества всех типов действий, резкое возрастание количества статистических связей между различными показателями. У отдельных испытуемых могут наблюдаться необычные психические состояния, имеющие черты сходства с психиатрическим симптомокомплексом деперсонализации, дереализации и фрагментарным чувственным компонентом синдрома психического автоматизма. Эта фаза по своим проявлениям напоминает первый период стрессового адаптационного синдрома – реакцию тревоги.

3. Наиболее устойчивые к длительному бодрствованию лица обладают: устойчивой целенаправленностью и высокой мотивацией успешного преодоления периода вынужденной асомнии, высокой координацией первой и второй сигнальных систем, адекватностью антиципации условий эксперимента, пластичностью коррекции своего поведения, исследовательскими и творческими способностями, объективно-продуктивной тактикой познавательного поведения, высокой полнезависимостью, умением последовательно мыслить при раскрытии неопределенности ситуации, самокритичностью и адекватностью самооценки, самообладанием.

4. Выявленные закономерности изменений показателей деятельности, функционального состояния организма и свойств личности могут быть объяснены предложенной гипотезой целостного регулирования психических и физиологических процессов, объединяющей и развивающей существующие концепции самоуправления деятельностью функциональных систем, механизмов психологической структуры действий, гомеостазиса и адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы. Избр. труды. М., 1978.
2. Бернштейн Н.Л. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М., 1966.
3. Вейн А.М. Бодрствование и сон. М., 1970. С. 79.
4. Гримак Л.П., Метлик В.И., Колесников Г.М. и др. Исследование оперативной работоспособности космонавта в режимах вынужденного (непланируемого) бодрствования // Докл. на XXII Межд. конгр. по авиац. и космич. медицине (Бейрут). М., 1974.
5. Дикая Л.Г. Исследование регуляции психофизиологической адаптации операторов в экстремальных воздействиях // Тез. науч. сообщений советских психологов к XXII Международн. психол. конгр. Ч. II. М., 1981. С. 481–482.
6. Дикая Л.Г., Салманина О.М. Психофизиологические механизмы регуляции функционального состояния в экстремальных условиях // Системный подход к психофизиологическим проблемам. М., 1982. С. 164–176.
7. Журавлев Г.Е. Основные элементы структуры деятельности и классификации действий, выполняемых человеком-оператором // Психологический журн. 1982. Т. 3. № 2. С. 100–110.
8. Зарковский Г.М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности. М.: Наука, 1967.
9. Зимкина Л.М., Меницкий Д.Н., Антомонов Ю.Г. и др. Механизмы саморегуляции функций и функциональных состояний // Адаптивная саморегуляция функций. М., 1977. С. 149–194.
10. Кассиль Г.Н. Внутренняя среда организма. М., 1978. С. 160–185.
11. Конопкин О.Л. Проблема осознанного регулирования сенсомоторной деятельностью. Автореф. дис. на соискание уч. ст. д. психол. наук. М., 1977.

ЛОГИКА: НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ

А.С. Карпенко

Институт философии РАН

LOGIC: SOME ASPECTS OF MODERN DEVELOPMENTS

A.S. Karpenko

В статье рассматриваются следующие аспекты современного развития дедуктивной логики: 1) изучение целых классов логических систем; 2) представление этих классов логик в виде определенной решеточной структуры и изучение свойств этих решеток; 3) глобальная алгебраизация логики; 4) прикладной характер современной логики.

In this paper the following aspects of modern development of deductive logic are considered: 1) studying of the whole classes of logical systems; 2) representation of these classes logic in the form of certain lattice structures and studying of properties of these lattices; 3) global algebraization of logic; 4) applied character of modern logic.

ОТ СПОСОБОВ РАССУЖДЕНИЙ К ЗАКОНАМ ЛОГИКИ

Если обратиться к одному из самых авторитетных изданий по истории и развитию логики [20, р. 1], то в нем можно найти следующее традиционное определение предмета логики: «Наука, которая исследует принципы корректных или приемлемых рассуждений». Однако такое определение оставляет полностью открытым вопрос о *точной сфере* данного предмета, т.е. о сфере действия логики. Для традиционной логики – это *силлогистические* рассуждения, и существует ровно 24 правильных силлогизма. В свою очередь, в одном из наиболее известных в мире учебников по логике находим: «Если... его исследования посвящены в первую очередь изучению математических рассуждений, то предмет его занятий может быть назван математической логикой» [8, с. 7]. По своему характеру рассуждения могут быть весьма

разнообразными, например, *немонотонные* рассуждения, которые позволяют адекватно оперировать с не полной и изменчивой информацией. Нечеткая (fuzzy) логика изучает нечеткие рассуждения, *неформальная* логика изучает неформальные рассуждения, философская логика, выходит, изучает *философские* рассуждения. Тогда психологические рассуждения изучает... Чтобы избежать подобной бессмысленности, нужно выделить то ядро или те базовые понятия, с которыми данная наука имеет дело. Таким ядром несомненно является понятие *логического следования*.

Именно А. Тарский еще в 1936 г., как один из создателей современной логики, выделяет ее суть в работе с характерным названием «О понятии логического следования» ([23]). Однако возникают чисто методологические проблемы: в каких терминах, или, как бы мы сейчас сказали, какова парадигма возможного ответа. Ответы на вопрос о сфере

логики, о ее базисных понятиях, которыми оперирует и которые использует концепция логического следования, могут быть совершенно различными: теоретико-модельными, семантически теоретико-множественными, или теоретико-доказательными, или конструктивными, или комбинаторными, и т.д. Ответ Тарского находится всецело в рамках семантического подхода: «Предложение X логически следует из предложений класса K , если и только если каждая модель класса K есть также модель предложениях».

В последнее время концепция логического следования Тарского вызывает повышенный интерес, точнее, вокруг нее идет бурная дискуссия. Сама работа Тарского носит скорее философский, нетехнический характер и оставляет много места для различных конфликтующих интерпретаций. Особый интерес представляет статья М. Гомеза-Торренте [17], анализирующего идеи Тарского в историческом логико-философском контексте, в котором они и были предложены.

Как бы то ни было, понятие логического следования заняло центральное место в логике и потому все больший интерес приобретает следующий вопрос: *Что значит для заключения A следовать из множества посылок Γ ? Следующий критерий считается общепринятым: A следует из посылок Γ , если и только если любой случай, в котором каждая посылка в Γ является истинной, есть случай, в котором A истинна.* Обратим внимание, что выдающийся российский логик А.А. Марков связывает этот принцип с определением того, что есть логика: «Логике можно определить как науку о хороших способах рассуждения. Под «хорошими» способами рассуждения при этом можно понимать такие, при которых из верных исходных положений получаются верные результаты» [7, с. 5]. Таким образом, сутью логического следования является сохранение истины во всех случаях, а все это приводит нас к объектам, которые называются «логическими законами»: это сохраняющие истину рассуждения.

Этот традиционный подход к пониманию логики, развиваемый также Б. Расселом и А.Н. Уайтхедом, весьма располагает тем, что логику в нем можно попытаться определить посредством совокупности логических законов, ее задающих. При этом, конечно, мы отказываемся от мифологизации некоторых логических законов как *основных законов мышления* (это закон непротиворечия, закон исключенного третьего и закон тождества). И для этого есть веские основания: к концу XX века не осталось ни одного мало-мальски «приличного» логического закона, который не был бы подвергнут серьезной критике.

Итак, в правильном рассуждении заключение вытекает из посылок с логической необходимостью, и общая схема такого рассуждения представляет собой логический закон. Таким образом, рассуждать логически правильно – значит рассуждать в соответствии с законами логики.

ОТ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ К ЛОГИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ

С современной точки зрения «логический закон» – это «теорема формальной системы». Так мы приходим к понятиям *формальной системы* и *доказательства* в ней. Именно благодаря Д. Гильберту, предложившему программу обоснования математики после обнаружения в ней парадоксов, понятия формальной системы и доказательства становятся строго формализованными объектами. С этого времени начинается совершенно новый этап развития современной логики. Мы изучаем не рассуждения, не их отдельные классы, не те или иные аргументы, а доказательства как формальные объекты. Но для этого сама логика должна быть представлена в виде строго формализованной *логической системы* или *исчисления*. Представление логических систем в виде исчислений может быть совершенно различным. Первоначально такое представление состоялось в виде так называемых *гильбертовских исчислений*, которые по сей день играют важную роль при образовании новых исчислений, а также при их классификации.

Идеи, лежащие в основе гильбертовского исчисления, чрезвычайно просты: из бесконечного множества законов логики (тавтологий) выбирается некоторое конечное число «очевидных» законов, названных *аксиомами*, и минимальное число правил, с помощью которых из аксиом (а также из множества допущений Γ) выводятся другие законы. Например, в логике высказываний можно обойтись только одним *правилом отделения* (*modus ponens*): из формул A и $A \supset B$ выводима формула B . В первопорядковой логике добавляются еще правила для кванторов. Как видно, гильбертовские исчисления представляют собой довольно-таки простую *конструкцию*, легко запоминаемую и объяснимую и, что немаловажно, удобную для доказательства различных метатеорем.

В 1930 г. А. Тарским было введено понятие логической теории. Под теорией понимается множество утверждений, замкнутых относительно отношения выводимости. Под элементарной теорией понимается такая теория, что ее языком является язык первопорядковой логики, к аксиомам которой добавляются также нелогические аксиомы, призванные описать специфические свойства объектов предметной области.

ОТ ЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ИСЧИСЛЕНИЮ ЛОГИК

Однако следующий шаг, а на самом деле яркая тенденция развития современной логики – это изучение не отдельной логической системы, а изучение целых классов логических систем. Здесь мы опять сталкиваемся с проблемой бесконечности, но на этот раз не с бесконечным числом законов, а с бесконечным числом логических систем, поскольку многие конечно-аксиоматизируемые логики (*исчисления*) имеют бесконечное число непротиворечивых расширений. Уже Тарский обнаружил, что класс всех элементарных теорий, сформулированных в одном

и том же языке на основе классической логики, относительно теоретико-множественного включения образует брауэрову решетку, т.е. алгебру дуальную к алгебре Гейтинга. Впоследствии было показано, что класс конечно-аксиоматизируемых теорий на основе классической логики образует булеву алгебру.

Так впервые было установлено, что само множество логических систем (в данном случае, дедуктивных систем в смысле Тарского) образует определенную конструкцию, более того, Тарский вводит термин «исчисление систем».

Подчеркнем, что изучение различных множеств логических систем в виде определенной решеточной структуры, с теми или иными свойствами, занимает все более значительное место в логических исследованиях и является одной из главных тенденций развития логики во второй половине XX века.

В [21]) под теорией (математической) понимается то, что может быть формализовано средствами первопорядковой логики. При этом желательно было бы вычлнить классы теорий, которые совместно интерпретируемы одна в другой, поскольку понятно, что теории зависят от выбора языка и исходных понятий. Последнее приводит к конструкции весьма абстрактных объектов, а именно классов эквивалентности первопорядковых теорий. Имеются различные отношения эквивалентности на множестве теорий. В данной работе изучается одно из наиболее абстрактных отношений эквивалентности, названное *локальной интерпретируемостью*, а сами классы эквивалентности названы *главами* (chapters) математики.

Собрание всех глав не является собственным классом и имеет мощность континуума. Локальная интерпретируемость индуцирует частичный порядок на множестве глав. Этот порядок таков, что образует дистрибутивную *алгебраическую решетку*, названную авторами LC (*the lattice of chapters*).

Большой интерес представляет изучение алгебраических свойств решетки LC, в особенности, если иметь в виду инвариантность глав теории T относительно языка, в котором T выражена. Отметим некоторые свойства: конечно-аксиоматизируемые теории соответствуют компактным элементам в LC; множество компактных глав и множество глав, содержащих рекурсивно перечислимые теории, являются подрешетками LC; эквациональные главы образуют алгебраическую решетку мощности континуума, но она не дистрибутивна и даже немодулярна, и т. д.

Кроме самих *теорий* особый интерес представляет изучение *классов логик*, замкнутых относительно соответствующих правил вывода, в первую очередь *modus ponens* (MP) и *подстаовки* (Subst), и каждый элемент этого класса является непротиворечивым расширением какой-либо исходной логики. При этом желательно представить такие классы логик в виде хорошо известной конструкции.

То, что логик бесконечно много, – стало большим событием в логическом мире. Уже К. Гедель в 1932 г. заметил, что существует счетное число логик

между интуиционистской логикой H и классической S_2 , которые впоследствии получили название *суперинтуиционистских логик* (с.и.-логики). В середине 50-х годов начинается систематическое изучение таких классов логик, как с.и.-логики и льюисовские модальные логики.

В течение долгого времени оставалась надежда найти полное описание *решетки* модальных и с.и.-логик – тогда можно было бы «обозреть» любую логику и даже, может быть, представить их в виде исчисления.

Все эти надежды были разрушены открытием В.А. Янковым [11] континуального класса с.и.-логик и обнаружением способов конструирования модальных и с.и.-логик с весьма «нежелательными» свойствами (неразрешимость, неаксиоматизируемость и т. д.). Имея в виду исходный гёделевский перевод H в модальную логику S_4 , можно распространить его и на весь класс с.и.-логик. В результате был установлен изоморфизм всех с.и.-логик и нормальных расширений S_4 , которых, следовательно, тоже континуум. Впоследствии были обнаружены континуальные классы релевантных логик, паранепротиворечивых логик, логик следования и т.д. Оказывается, континуальность классов логик является не исключением, а нормой.

Важнейшим этапом современных исследований является изучение *решеточных свойств* классов логик. Уже Дж. Скромом (1951 г.) впервые было рассмотрено семейство модальных логик, в данном случае нормальные расширения S_5 , в виде *решетки* и установлено, что таких расширений счетное число. Поскольку множество всех с.и.-логик, упорядоченное отношением включения, образует алгебру Гейтинга, то таковой является и решетка расширений S_4 . Заметим, что представление расширений логических систем в виде решеток позволяет устанавливать погружающие операции между ними и по свойствам одной решетки логик выявлять свойства другой решетки логик.

В обзоре по модальной логике [14, р. 22], лишь отмечается, что все нормальные модальные логики образуют дистрибутивную решетку относительно теоретико-множественного включения, которая чрезвычайно сложна. Прекрасная книга М. Захарьяшцева и А. Чагрова [15] содержит главу 4 под названием «От логик к классам логик», где оговорено, что классы расширений модальных логик рассматриваются как решетки. Здесь явно обозначена тенденция к изучению не отдельных логик, а их классов и намечено развитие общих методов исследования этих классов.

ОТ ЗАКОНОВ МЫШЛЕНИЯ К ЗАКОНАМ АЛГЕБРЫ

Мы рассмотрели только одно из направлений развития логики, инициированное Г. Фреге, Н.А. Уайтхедом и Б. Расселом, где истина и логическая истина явились первоначальными логическими предикатами. Под воздействием идей метаматематики эта тенденция в логике сфокусировалась на теории дедукции логических истин, выраженных

логическими законами, что привело к построению логических систем, а затем к изучению их классов в виде структурализованных объектов.

Однако еще ранее Дж. Буль, В. Девонс, Ч.С. Пирс и Э. Шредер в качестве примитивного предиката взяли *логическую эквивалентность* и использовали сходство между логической эквивалентностью и *равенством*. Работы Девонса, Пирса и Шредера привели к построению теории *алгебры отношений*, а работы Буля к *алгебре логики*. Обратим внимание на название главной работы Дж. Буля, опубликованной в 1854 г.: «Исследования в области *основных законов мышления*, на которых основаны математические теории логики и теории вероятностей» (курсив мой. – А.К.). С этой поры основным предметом логики становится изучение свойств логических операций над множеством высказываний, рассматриваемых со стороны их логических значений, и в первую очередь исследуются равенства (тождества) между формулами, приведение к нормальным формам, минимизация формул и т.д.

Постепенно были выделены *основные свойства* (классических) логических операций в виде некоторого количества тождеств. В совокупности эти тождества образовали конструкцию под названием «булева алгебра». Таким образом, булева алгебра есть результат алгебраической формализации классической логики высказываний.

Потребовалось некоторое время, чтобы логики задумались над связью между двумя казавшимся совершенно различными путями развития логики, пока А. Тарский в 1935 г. в точности не определил связь между булевой алгеброй и классическим пропозициональным исчислением. Его подход основывается на оригинальной идее А. Линденбаума (1926–27 гг.), который предложил рассматривать формализованный пропозициональный язык как универсальную алгебру с операциями, соответствующими логическим связкам этого же языка. Но самое главное, затем вводится отношение логической эквивалентности = на множестве формул классического пропозиционального языка L : $A = B$ т.т.т., когда обе формулы $A \supset B$ и $B \supset A$ есть теоремы. Определенное таким образом отношение эквивалентности = является также отношением конгруэнтности на алгебре формул Fm и соответствующая тогда фактор-алгебра $Fm/=$ известна как алгебра Линденбаума-Тарского. Алгебры Линденбаума-Тарского классической пропозициональной логики, полученные подобным образом, являются (с точностью до изоморфизма) счетными булевыми алгебрами.

К середине прошлого века Л. Хенкином, Р. Сикорским, Е. Расевой и др. было осознано, что этот метод может быть применен к другим логикам со связкой импликации, удовлетворяющей некоторым базисным свойствам. Такого рода обобщение было проведено в хорошо известной книге Е. Расевой [22], где впервые вводится понятие «*алгебраического примера* (counterpart) логики». Магистральное развитие *алгебраической логики* состояло в систематическом исследовании широкого класса логик алгебраиче-

скими методами. С одной стороны, одной из целей явилось установление общего критерия для класса алгебр (или для класса математических объектов, тесно связанных с алгебрами) быть алгебраическим примером логики и развитие для этого самих методов. С другой стороны, понятию *алгебраизуемая логика* было дано точное математическое определение [13]. В связи с этим *абстракция* метода Линденбаума-Тарского играет главную роль. В результате, в конце XX века появился термин «абстрактная алгебраическая логика» (см. прекрасный обзор [16]).

Выявлена интересная связь между отдельным металогическим свойством специфической логики, которая, как правило, является алгебраизуемой, и алгебраическим свойством ассоциированных с нею алгебр.

Заметим, что алгебраическая логика является хорошим инструментом для выяснения такого сложного вопроса, как взаимоотношение между различными логическими системами и, главное, их классификации в зависимости от свойств отношения конгруэнтности.

Наконец, обратим внимание на книгу П. Халмша и С. Гиванта с весьма примечательным названием: «Логика как алгебра» [18, 1998], где показывается, что законы силлогистики, законы логики высказываний, законы логики предикатов – все есть *законы алгебры*. Таким образом, если идти от исходных идей Дж. Буля: *нет больше законов мышления, отличных от законов алгебры*.

ЧИСТАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ЛОГИКИ

В «Критика чистого разума» (второе издание в 1787 г.) И. Кант вводит понятие *чистой логики*: «Как чистая логика, она не заключает в себе никаких эмпирических принципов, следовательно, не заимствует ничего из психологии (как некоторые хотят этого), которая поэтому не имеет никакого влияния на канон рассудка. Она есть демонстративная наука, и все в ней должно быть достоверным *вполне a priori*» [3, с. 103].

Знаменитая работа Г. Фреге (1879), положившая начало развитию новой дедуктивной логики, называется «Исчисление понятий, язык формул *чистого мышления*, построенный по образцу арифметического» (курсив мой – А.К.) [10, с. 65–142]. В свою очередь, Э. Гуссерль в своем главном труде (1913) [2] посредством феноменологической редукции не без труда добирается до *чистого сознания*, очищенного от всех чувственно-эмпирических элементов. Гуссерль прилагает большие усилия в объяснение того, как чистое сознание взаимодействует с человеческим сознанием вообще.

Наконец, Д. Гильберт дает современное определение чистой логики, под которой понимается классическая первопорядковая логика (см. 1, с. 31]). Такого понимания чистой логики также придерживается С.К. Клини [5, с. 131]; оно же принято и в «Encyclopedia Britannica». Однако совсем остается без ответа вопрос о взаимоотношении чистой логики и логикой человеческого разума вообще.

Понятно, что логические исчисления, соответствующие классической логике высказываний и первопорядковой логике не способствуют тому, чтобы этот вопрос вообще ставился. Правда, есть исключение – это переиздание статьи В. Ходжеса [19] о первопорядковой логике с новым разделом, где указывается, что корректность выводимости

из A и B следует A

имеет отношение к мышлению не более чем к девственности Артемиды или войны в Индонезии.

То же самое относится и к различным расширениям чистой логики [12]. В предисловии к этому фундаментальному труду Дж. Барвайса пишет, что понимание логики как науки, изучающей приемлемые принципы рассуждения, годится только человека с улицы (р. 4). На самом деле, логика имеет дело всецело с классами структур и с условиями, замкнутыми на этих классах, предполагая, что эти классы структур определяются в некоторой логике. В результате этого появляются такие богатые логические системы как теоретико-множественная логика, логика натуральных чисел, логика действительных чисел, логика топологических пространств, логика вероятностных пространств и т.д.

Было бы, наверно, естественно обозначить все расширения чистой логики, как и сужения, одним термином – «прикладная логика». Кант вводит это понятие следующим образом: «Наука, которую я называю прикладной логикой [...] изображает рассудок и правила его необходимого применения в конкретной форме (in concrete), т.е. в связи со случайными условиями субъекта, которые могут препятствовать или содействовать применению [рассудка] и даются только эмпирическим путем» [3, с. 103–104]. Клини дает современное определение прикладной логики: «Прикладные системы логики представляют собой формализации логики, используемой в какой-либо конкретной области (например, в арифметике), непосредственно на используемой в этой области языке» [6, с. 269].

Если сто лет назад логика предназначалась для изучения доказательств (программа Гильберта), а пятьдесят лет назад – для изучения логических истин (установка Куайна), то сейчас развитие логики приобретает в основном неклассический характер, а значит становится прикладной. Об этом свидетельствует второе, но уже 18-ти томное издание «Hand-book of Philosophical Logic» (начиная с 2001 г.), а также новый международный журнал «Journal of Applied Logic» (с 2003 г.). В первом случае огромное внимание уделяется применению логики в компьютерных науках, а во втором – под прикладной логикой понимается чуть ли не все, кроме чистой логики.

В заключение отметим, что конструкция в виде первопорядковой логики, претендовавшая на основной и зачастую единственный аппарат для получения корректных рассуждений, является всего лишь предельным статичным огрублением человеческой дедукции с многочисленными ограничениями. При разумной деятельности человека происходят различ-

ные логические процессы и проблема состоит в том, как эти процессы взаимосвязаны и как происходит переход из одного логического процесса в другой. Возможно, одним из начальных подходов к решению этой проблемы является логический «синтез познавательных процедур» (см. [9]).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 05-06-80083.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильберт Д., Бернайс П. Основания математики. Логические исчисления и формализация арифметики. М.: Наука. 1979.
2. Гуссерль Э. Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. М., 1999.
3. Кант И. Критика чистого разума. М.: Наука. 1998.
4. Карпенко А.С. Логика на рубеже тысячелетий // Логические исследования. Вып. 7. М.: Наука. 2000. С. 7–60.
5. Клини С.К. Введение в метаматематику. М.: Иностранная литература. 1957.
6. Клини С.К. Математическая логика. М.: Мир. 1973.
7. Марков А.А. Элементы математической логики. М.: МГУ. 1984.
8. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1984 (3-е издание).
9. Финн В.К. Синтез познавательных процедур и проблема индукции // Научно-техническая информация. 1999. Сер. 2. № 1/2. С. 8–44.
10. Фере Г. Логика и логическая семантика. М.: АСПЕКТ ПРЕСС. 2000.
11. Янков В.А. Построение последовательности сильно независимых супер-интуиционистских пропозициональных исчислений // ДАН СССР. 1968. Т. 181, № 1. С. 33–34.
12. Barwise J.K., Feferman S. (eds.) Model-Theoretic Logics. Berlin: Springer-Verlag, 1985.
13. Blok W.J., Pigozzi D. Algebraizable Logics (monograph) // Memoirs of the American Mathematical Society. N. 396. 1989.
14. Bull R.A., Segerberg K. Basic modal logic // D. Gabbay and F. Guenther, editors. Handbook of Philosophical Logic. Vol. II: Extensions of Classical Logic, Dordrecht: Reidel, 1984. P. 1–88.
15. Chagrov A., Zakharyashev M. Modal logic. Oxford: Clarendon Press, 1997.
16. Font J.M., Jansana R., Pigozzi D. A survey of abstract logic // Studia Logica. 2003. V. 74, No. 1/2. P. 13–97.
17. Gomez-Torrente M. Tarski on logical consequence // Notre Dame Journal of Formal Logic. 1996. V. 37, N. 1. P. 125–151.
18. Halmos P., Givant S. Logic as Algebra. Washington, 1998.
19. Hodges W. Elementary predicate logic // D. Gabbay and F. Guenther, editors. Handbook of Philosophical Logic. Second Edition. V. 1. Dordrecht: Kluwer, 2001.
20. Kneale W., Kneale M. The Development of Logic. Oxford: Oxford University Press, 1962 (9th ed. in 1985).
21. Mycielski J., Pudlak P., Stern A.S. A lattice of chapters of mathematics (interpretations between theorems) // Memoirs of the Am. Math. Society. 1990. V. 84. N. 426.
22. Rasiowa H. An Algebraic Approach to Non-classical Logics. Warszawa: PWN, 1974.
23. Tarski A. On the concept of logical consequence // Tarski A. Logic, Semantics, Metamathematics. Indianapolis: Hackett, 1983 (2nd ed.).

ЭКОЛОГИЯ ВНУТРЕННЕГО МИРА

Дарио Салас Соммер
Президент фонда Симона Боливара, Чили

ECOLOGY OF THE INNER WORLD

Dario Salas Sommer

В статье поднимается вопрос о необходимости развития у человека высшего сознания, и эта задача – вторая по важности для человека после задачи поддержания собственной жизни. Высшее сознание представляет собой путь к полному овладению своим разумом. Мораль – совокупность законов природы, которые все должны уважать. Государства должны инвестировать в развитие морали и сознания, и тогда жизнь будет наполненной и успешной в духовном и материальном плане.

Мы живем в мире, где интеллекту человека придается слишком большое значение, и считается, что чем умнее будут люди, тем лучше станет мир. Современное состояние человечества не подтверждает данную теорию, поскольку голод, войны, бедность, депрессия, тревога по поводу денег, стресс, коррупция, неизлечимые заболевания увеличиваются пропорционально росту интеллектуального уровня людей.

Мы превратились в мыслящие машины с явными недостатками по сравнению с компьютерами, у которых нет страстей, и поэтому они могут проводить объективный анализ, хотя и ограниченный программами. Очевидно, что наш разум подчинен страстям и пока это будет продолжаться, нет больших надежд построить лучший мир. Духовные ценности уже давно отодвинуты на второй план из-за безудержного стремления к материальному богатству. Считается, что чем большего материального благосостояния мы достигнем, тем больше порядка будет в мире. Но происходит противоположное, мир становится все более беспорядочным, а наша гордыня не позволяет принять то, что гласит второй закон термодинамики: «Энтропия, или количество недоступной энергии, стремится к максимуму».

Необходимо помнить, что у нас есть только два источника энергии. Это природные ресурсы и Солнце, и **оба конечны**. Что не позволяет нам осознать реальную ситуацию? Почему столько разумных людей не могут сделать мир более спокойным, справедливым, дружелюбным и гуманным? Почему наука и технология развиваются такими высокими темпами, в то время как внутренний мир человека остается примитивным?

Думаю, что у современного человека внутренняя жизнь не намного богаче, чем десять тысяч лет назад, его страсти не сублимированы и не подчинены, даже наоборот, более опасны, чем в эпоху пещерной жизни. В настоящее время взрыв неконтролируемых эмоций может разрушить планету, и это реальная угроза.

The necessity to develop high level of consciousness in a person is discussed in the article and this problem is the second on importance for the man after maintenance of its own life. The high level of consciousness represents a way to full control of the human mind. Morals are a set of laws of the Nature which everyone should respect. The States should invest in development of morals and consciousness and then life will be filled and successful both in spiritual and material means.

Уровень развития внутреннего мира нынешнего образованного человека не выше чем у первобытных людей, поскольку древняя рептильная часть нашего мозга остается неизменной уже 250 миллионов лет.

Думаю, люди лишены какого-то неведомого элемента, который мог бы позволить им достичь «всеобщего видения» жизни. Все доступное нам знание фрагментарно, наш разум фрагментарен, наше «я» состоит из бесчисленного количества фрагментов, а видение реальности ограничено квадратным дюймоном знания. Мы хорошо управляем нашим маленьким пространством, но от нас ускользает то, что находится за его пределами.

Люди не понимают друг друга, потому что каждый защищает свою крошечную территорию, изолированную от всеобщей реальности, к которой у нас нет доступа. Может быть эта «всеобщая реальность» зарезервирована только для богов или высокоразвитых инопланетян? В действительности она доступна нам в любой момент, потому что мы являемся ее составной частью, но не видим вследствие несовершенства нашего инструмента познания.

Существуют определенные функциональные нарушения познавательной способности человека, которые могут даже привести к атрофии разума. Из-за них мы постигаем только малую часть реальности.

Факторы, нарушающие наши умственные способности таковы:

1. Недостаточный уровень пробужденности, ведущий к тому, что человек живет в «полусне», в сумеречном состоянии, которое не позволяет правильно толковать реальность.

2. Неправильная система образования, основанная на запоминании, когда «я» человека остается пассивным, потому что учат «извне», а не через понимание «изнутри».

3. Постоянное сублимальное восприятие, которое редко идет в состоянии высшей пробужденности.

4. Внедренный в наш мозг информационный имплантат, то есть та информация, которая воспринята без суждения и анализа.

5. Автономная информация мозга, подчиненная не нам, а источнику, из которого она была направлена.

Этого упрощенного перечисления достаточно, чтобы понять: не мы думаем, а нами думают. Мы не можем думать самостоятельно, потому что не способны намеренно перестать это делать.

Таким образом, человек превратился в настоящего попугая, оперирующего лишь той информацией, которая колонизировала его мозг, и нет традиционных способов изменить это. Другими словами, у нас нет высшего сознания, поскольку эта способность не является врожденной и должна быть развита. Тот, кто утверждает, что уровень его сознания высок, но при этом не может волевым усилием прекратить думать, глубоко заблуждается. Есть много уровней сознания, которых мы не можем достичь, поскольку у нас нет необходимых для этого средств. Некоторые ошибочно считают, что наркотики могут расширить сознание, но никакой наркотик не может сделать так, что человек неожиданно достигнет большего сознания, чем уже у него есть.

Я утверждаю, что достижение состояния высшего сознания – наиважнейшая задача, которую только может выполнить человек, чтобы разрешить свои насущные и трансцендентальные проблемы.

Лишь обладая этой способностью, мы сможем развиваться, утверждая справедливость и равенство и сможем правильно управлять природными ресурсами планеты, объединить все страны и культуры через дружбу и сотрудничество и провозгласить мир во всем мире.

Думаю, что люди нуждаются в мудрых лидерах, обладающих высшим сознанием, а не просто энциклопедическими знаниями; лидерах, которые имели бы духовные ценности и высшую мораль, внутреннюю целостность, широкое видение реальности и были бы безличностными.

Государства должны инвестировать в развитие морали и сознания, чтобы мораль перестала быть скучной для людей, чтобы они поняли: мораль – это совокупность законов природы, которые все должны уважать, и тогда жизнь будет наполненной и успешной в духовном и материальном плане. Действовать морально означает вести себя в соответствии с законами природы, а не отрицать их, чтобы достичь счастья, как ошибочно советовал Джон Локк. Некоторые считают, что все равно каким быть – хорошим или плохим, и что это только вопрос предпочтений. Думаю, что новая мораль должна основываться на научных постулатах, которые покажут: быть плохим, в конечном счете, крайне убыточно, а действовать согласно принципам добра – выгодно.

Мной лично были проведены некоторые научные эксперименты, показавшие, как некоторые

нарушения морали немедленно вызвали падение жизненной силы человека, что я объяснил и доказал в книге «Мораль XXI века». Я убежден, что серьезные нарушения морали вызывают состояние хаоса и органического распада, порождают энергию, которая входит в диссонанс с порядком и гармонией Природы, чем наносится серьезный вред телу и мозгу.

Годы наблюдений и опытов убедили меня, что человек без высшего сознания – это робот, слепо идущий по жизни и ограниченный выполнением программы, которая находится в его мозге.

Я уверен, что для человека, кроме поддержания собственной жизни, второй по важности задачей является развитие высшего сознания.

К сожалению, эта тема была «заболтана» теоретиками, которые не понимали, что высшее сознание представляет собой путь к полному овладению своим разумом.

ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ю.Г. Князева

Международная академия наук педагогического образования

TRENDS AND ISSUES OF RUSSIAN HIGHER EDUCATION

Y.G. Knyazeva

В работе рассмотрены некоторые тенденции российского высшего образования на современном этапе. Проанализированы особенности системы образования – его неоднородность, иерархия в образовании и горизонтальные структуры, структурные пропорции в развитии высшего образования, непрерывность образования, необходимость контроля его качества. Дана оценка тенденциям развития Болонского процесса и перспективам участия в нем России. Рассмотрен ряд проблем российской высшей школы и представлены возможные пути их преодоления.

Российская система высшего образования до настоящего времени была способна конкурировать с системами образования многих передовых стран, однако ее преимущества могут быть быстро утрачены безвозвратно, если не будет сформулирована пользующаяся широкой поддержкой общественности общенациональная образовательная политика, если государство не восстановит свою ответственность и активную роль в этой сфере, не проведет глубокую и всестороннюю модернизацию образования, не будет развивать и поддерживать современные формы образования, проводить структурные образовательные реформы, выделяя необходимые для этого ресурсы и создавая механизмы их эффективного использования.

Необходимость применения инновационного подхода к образованию вызвана основными современными тенденциями мирового развития, обуславливающими существенные изменения в системе образования, среди которых важными факторами являются:

- ускорение темпов развития общества и как следствие – необходимость подготовки учащихся к жизни в быстро меняющихся условиях;

- переход к постиндустриальному, информационному обществу, значительное расширение масштабов межкультурного взаимодействия, в связи с чем особую важность приобретают факторы коммунибельности и толерантности подрастающего поколения;

- возникновение и рост глобальных проблем, которые могут быть решены лишь в результате сотрудничества в рамках международного сообщества, что требует формирования у молодого поколения современного мышления;

- демократизация общества, расширение возможностей политического и социального выбора,

This paper examines critical trends in the higher education in modern-day Russia. Among the analyzed characteristics of the education system are its heterogeneity, educational hierarchy and horizontal structures, structural proportions in the development of higher education, continuity of education, and the need for quality control. The paper further evaluates recent developments in the Bologna process and prospects of the Russian involvement in it. The author formulates a number of challenges facing the Russian higher education and presents possible solutions to these problems.

что вызывает необходимость повышения уровня готовности подрастающего поколения к такому выбору;

- динамичное развитие экономики, рост конкуренции, сокращение сферы неквалифицированного и малоквалифицированного труда, глубокие структурные изменения в сфере занятости, определяющие постоянную потребность в повышении профессиональной квалификации и переподготовке работников, росте их профессиональной мобильности;

- рост значения человеческого капитала, который в развитых странах составляет 70–80% национального богатства, что обуславливает интенсивное, опережающее развитие образования как молодежи, так и взрослого населения.

Указанные тенденции в социально-экономическом развитии общества выдвигают новые требования к модернизации российского высшего образования – это масштабная акция государства, осуществляемая при активном содействии общества. Она должна привести к достижению нового качества российского образования, которое определяется, прежде всего, его соответствием актуальным и перспективным запросам современной жизни страны.

Процесс информатизации общества объективно потребовал не только развития новых форм обучения, но и использования новых педагогических технологий обучения. Определился целый ряд вопросов, требующих комплексного решения. Это и организационное переустройство учебного процесса, и совершенствование методических принципов, связанных с внедрением вариативного содержания обучения, индивидуализацией процесса усвоения знаний, основным признаком которого можно считать степень адаптивности всех элементов педа-

гогической системы, а именно: целей, содержания, методов, средств и форм организации познавательной деятельности студентов в учебном процессе.

На современном этапе развития общества смена технологической базы происходит несколько раз за одно поколение. Таким образом, начиная учиться в соответствии с определенными технологическими стандартами, к окончанию университета студент должен переходить на новые технологии и вынужден переучиваться. В связи с этим обоснован тезис о необходимости непрерывного образования, когда на первый план выходит **самообучение** как реализация процесса самоорганизации. При этом требуется уже не только воспроизводить прошлый опыт, но и совершать качественный скачок на каждой ступени развития. Для этого необходимо постоянно повышать **степень адаптивности системы образования** по мере возрастания информационного содержания инновационных технологий, учитывать возможности получения интегративных знаний для сопряжения деятельности специалистов из разных областей и выделять базовые направления и тенденции в сфере образования, на которых следует сосредоточить основные усилия и ресурсы на современном этапе.

На заседании Государственного Совета РФ 29 августа 2001 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин заметил, что в настоящее время «система образования пока еще плохо ориентирована на рынок труда. В итоге, людей с высшим образованием у нас много, а современных настоящих специалистов катастрофически не хватает. И крупные компании платят огромные деньги, привлекая специалистов из-за рубежа».

Государство должно определять цели и задачи высшего образования, которое, в свою очередь, ставит задачи среднему образованию. При этом государство также осуществляет финансовые и организационные мероприятия, выделяет ресурсы для того, чтобы высшее образование сосредоточилось на избранных направлениях, которые в перспективе должны дать необходимый обществу результат.

Процесс **глобализации**, протекающий в мире в настоящее время, с исторической неизбежностью приведет к дифференциации уровня развития стран:

- Большая часть **слаборазвитых** стран, которые только еще решают проблемы перехода к индустриализации, занимаются в основном сельским хозяйством, экологически «грязными» производствами, добычей минеральных ресурсов.

- Во вторую группу входят **индустриальные** страны, экономики которых основаны на наукоемких технологиях производства – биотехнологии, высокие химические технологии, компьютерные и High-Tech технологии.

- В третью группу лидирующих стран войдут те страны, экономика которых будет основана на **новых технологиях** и инновационных научных идеях.

Что касается России, то из пока еще индустриальной страны она постепенно начинает переходить к доиндустриальному развитию. Ведь именно наука и высшее образование – как основные ускорители развития государства дают возможность переходить от добычи сырья и ресурсов к производству идей. Основной вопрос, на котором должна строиться стратегия высшего образования в России, – кого и зачем мы хотим учить? Ответ на этот вопрос определяет стратегия развития государства.

Вспомним относительно успешный опыт системы советского высшего технического образования, который стал результатом правильно поставленных государством целей и задач. Еще в 30-х годах в СССР в эпоху индустриализации страны решениями пленумов ЦК ВКП(б) было указано, что важнейшая задача советской школы – готовить молодежь к поступлению в вузы, которые в то время были в основном техническими. Уже в то время использовались олимпиады как метод поиска талантливых детей. Государство в настоящее время должно вновь взять на себя важнейшую функцию – функцию определения целей социально-экономического развития, что, в свою очередь, определит перспективы развития системы высшего образования в России, вызовет необходимость проведения структурных реформ в сфере образования, что будет обусловлено принципиально иным подходом при оценке требований к прогнозу и мониторингу социально-экономической системы.

ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассмотрим ряд особенностей современной системы высшего образования, которые во многом определяют перспективные тенденции ее совершенствования и развития.

1. Неоднородность образовательной системы.

В России это вызвано рядом факторов:

- Неоднородностью развития региональных субъектов (так, например, по уровню ВВП на душу населения отдельные регионы различаются более чем в 10–20 раз [1], и, следовательно, могут инвестировать различный объем средств в образование.
- Разными возможностями столичных и периферийных ВУЗов, городских и сельских школ и т.п.
- Уровнями развития учебных заведений:
 - элитные учебные заведения, куда вкладывается много сил и средств;
 - учебные заведения среднего уровня, решающие задачи получения студентами массовых специальностей;
 - ВУЗы, которые из-за недостатка кадров и средств слабо соответствуют требованиям современного образования.
- Неоднородностью кадрового и преподавательского состава ВУЗов.
- Разным уровнем способностей и подготовки студентов, обучающихся в ВУЗах.

Уровень подготовки среднего российского школьника, как правило, не соответствует требованиям среднего российского ВУЗа. Определенного уровня «компетенции» будущего студента, необходимого данному ВУЗу, обычно пытаются достичь с помощью системы репетиторства, которое, с одной стороны, является своего рода формой «гарантированного поступления» и базой для злоупотреблений и коррупции в сфере образования, а, с другой стороны, попыткой обеспечить средний определенный для данного ВУЗа уровень знаний, способом индивидуальных занятий для доучивания того, что не было выучено в школе. И репетиторство в той форме, в которой оно распространено сейчас, – это свидетельство развала средней школы.

Как показывают недавние результаты введения ЕГЭ в практику приема в ВУЗы, это не привело к устранению системы «гарантированного поступления», просто теперь система репетиторства с элементами экономических злоупотреблений получила свое распространение и на уровне средней школы уже в регионах при подготовке к экзаменам ЕГЭ. Хотя существование системы репетиторства имеет не только свои субъективные, но и объективные причины, оно как явление не отомрет в ближайшем будущем, так как является формой индивидуального образования и позволяет частично компенсировать недостаток способностей или возможностей обучающихся, поэтому не устранимо в рамках массового образования.

Предлагаемые же реформой системы образования ГИФО могут привести к ликвидации бесплатного высшего образования вследствие того, что средств, которые планируется по ним выделять, не достаточно для получения качественного или даже нормального уровня высшего образования. Хотя при этом будет решена проблема снижения затрат государства на образование.

Кроме того, только лишь конкурс аттестатов или результатов ЕГЭ, предлагаемый для выравнивания возможностей выпускников сельских и столичных школ, мало устроит ведущие университеты, которые для отбора талантливых абитуриентов, например, в области точных наук или при отборе талантов для обучения творческим специальностям, предпочитают проводить дополнительный экзамен или творческий конкурс – по музыкальным, театральным или художественным специальностям.

Дифференциация в системе российских вузов, которая значительно возросла за последние годы, приводит к тому, что структурная политика в сфере высшего образования должна базироваться на более точных структурных моделях. При их анализе следует учитывать особенности и требования к системе образования гуманитарных и технических ВУЗов, государственных и негосударственных образовательных институтов, уровень запросов региональной и столичной высшей школы.

2. Существует еще одна тенденция к расслоению и неоднородности высшего образования – возникновение в России системы «сословного» образования, когда «элитарность» образования определяется не способностями учащихся, а количеством средств семьи, потраченными на получение образования. При этом обеспечивается разный уровень подготовки и, как следствие этого, – разный уровень доступности знаний. Это на практике является существенным фактором, препятствующим возникновению справедливой конкуренции, что, в свою очередь, снижает эффективность образовательной системы. Так как элитарное образование реально становится все более недоступным для «талантливых бедных», превращаясь в систему так называемого «колониального образования», которое характерно для слаборазвитых и бедных стран. При этом необратимо повышается уровень «маргинализации» и криминализации нации, снижается ее интеллектуальный потенциал.

3. Учитывать неоднородность системы образования необходимо для эффективного управления, что определяет *расслоение ВУЗов* по качеству и уровню образования. «Слабые» ВУЗы в силу объективных причин и невозможности набрать «сильных» и хорошо подготовленных абитуриентов могут способствовать повышению среднего уровня образованности, решению социальных задач. Но при этом необходимо всемерно развивать и поддерживать *лучшие ВУЗы и университеты* страны, которые предназначены для развития и сохранения системы расширенного воспроизводства образования, воспитания интеллектуальной и творческой элиты общества, что будет служить залогом дальнейшего прогресса и процветания нашей страны.

Все развитые страны мира обеспечивают поддержку своим лучшим университетам на государственном, законодательном и социально-экономическом уровне. Такой подход обеспечивает системам высшего образования этих стран реальное лидерство не только в плане развития уровня образовательных услуг, но и стимулирует научно-технический прогресс, определяющий перспективы экономического развития.

Так, например, годовой бюджет одного из лучших университетов США и мира – Стэнфордского университета, составляет более 4 млрд долл. и сопоставим с бюджетом некоторых слаборазвитых стран, зарплата отдельных профессоров этого университета колеблется от 100 до 300 тыс. долларов США в год, а стоимость обучения (tuition) по некоторым специальностям, в том числе и инженерным, равна 30–35 тыс. долл. в год (причем большая часть этих сумм тратится на техническое оснащение образовательного процесса и лабораторную базу), не считая расходов студентов на проживание (что также требует еще дополнительно около 15–18 тыс. долл. в год). Но именно Стэнфордский университет подготовил много десятков нобелевских лауреатов по различным научным направлениям, университет был и

является «кузницей кадров» для «хай-тек» компаний Силиконовой долины, находится на первых рубежах перспективных научных исследований не только в сфере компьютерных технологий, но также и в медицине, экономике, педагогике, математике, физике, инженерных дисциплинах. И не случайно, что в разные годы в нем обучалась или преподавала не только «элита» американского общества, включая дочь предыдущего Президента США Б. Клинтона, дочерей Президента США Дж. Буша, проректором Стэнфорда долгие годы была бывший советник по национальной безопасности США а в настоящее время Госсекретарь США Кондолиза Райс, но также в университете учится и работает огромное количество иностранных студентов и ученых со всего мира, многие из которых получили для этого специальные образовательные гранты.

О такой поддержке и финансировании нашим российским ВУЗам остается только мечтать.

4. Специфика подготовки инженерного образования, исторические традиции.

Инженерное образование в России имеет глубокие исторические традиции и исторические корни. Так как начиная с 1945 г. страна стояла перед научно-технологическим вызовом, то уже 25 ноября 1946 года И.В. Сталин подписал Постановление Совета Министров СССР № 2538, которое обеспечивало подготовку инженеров и специалистов по важнейшим направлениям современной физики, таким как физика атомного ядра, физика низких температур, физика горения и взрыва, радиофизика, оптика, аэро- и термодинамика. Сначала в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова был создан физико-технический факультет, который со временем превратился в самостоятельное учебное заведение ФИЗТЕХ [5, 6].

Подобные лучшие российские университеты призваны формировать научные и технические кадры, которые способствуют развитию перспективных направлений научных исследований. С этой целью студенты должны получать в них фундаментальную естественнонаучную и математическую образовательную подготовку с серьезным прикладным базисом для обеспечения возможностей, поиска нового инженерного или управленческого решения или открытия, разработки новой производственной или социальной технологии.

Но для подготовки возможного контингента абитуриентов для подобных «элитарного» по уровню предлагаемых знаний университетов необходимо сохранять и совершенствовать систему физико-математических и специализированных школ, развивать систему олимпиад и творческих конкурсов с целью поиска перспективной и талантливой молодежи. Нужно создавать и поддерживать, в том числе и на государственном уровне, систему финансово-экономических стимулов для закрепления выпускников таких «элитарных» ВУЗов в научных и производственных институтах с тем, чтобы эта

«интеллектуальная элита» оставалась в профессии, а не уходила работать в финансовые и бизнес-структуры в поисках соответствующей уровню своей квалификации оплаты труда.

5. Иерархия в системе образования. Вертикальные и горизонтальные структуры.

Система образования как социальная система в процессе своего развития изменяется не только по вертикали (с возникновением системы иерархий), но и по горизонтали (происходит специализация). Иерархические системы в образовании – это системы учебных заведений разного уровня (например, школы, гимназии, лицеи, колледжи, техникумы, ВУЗы или университеты, аспирантуры, докторантуры). Что касается специализации – то можно привести в пример специализацию ВУЗов разного профиля и разных специальностей, а внутри ВУЗов или школ – специализацию на различных факультетах, кафедрах или по различным предметам. Чтобы быть эффективной и функционировать оптимально, система образования должна предполагать взаимодействие и координацию своих горизонтальных и вертикальных уровней.

Сложность иерархических структур в системе образования приводит к неустойчивости и ненадежности ее функционирования или к дублированию отдельных элементов и недостаточному уровню оптимальности затрат. Поэтому целесообразно осуществлять интеграцию различных ВУЗов вокруг «системообразующего» ВУЗа или университета. Другой вид интеграции – интеграция высшей школы, отраслевой и вузовской науки, создание научных центров или научно-производственных зон, в которых сосредоточено современное оборудование и наиболее квалифицированные кадры.

6. Структурные соотношения в высшем образовании.

В [4] приведены соотношения структурных пропорций специальностей в высшей школе. Показано, что на 10 специалистов инженерного профиля, занятых в экономике Российской Федерации, приходится 14 специалистов нетехнического профиля. А в США это соотношение 10 к 114 чел., в Германии – 10 к 39, во Франции – 10 к 32. Рыночная экономика России, так же как и в развивающихся странах, обеспечивает работой, в основном, юристов и экономистов. В настоящее время из-за несбалансированности экономики и ее перекоса в сторону сырьевых и добывающих отраслей большинство выпускников технических университетов в России не может найти работу по специальности с приемлемым уровнем оплаты. В связи с этим происходит постепенная деформация и деградация системы образования, что может уже в недалеком будущем привести к катастрофическим последствиям.

Однако в развитых странах мира современной тенденцией в системе высшего образования стало повышение роли фундаментальной науки в создании наукоемкой продукции и разработке

инновационных технологий и перспективных технологических решений. Именно поэтому для эффективного развития государства требуется правильная расстановка приоритетов в образовании и сбалансированная государственная политика в сфере образования.

ПРОБЛЕМЫ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Развитие российской высшей школы в последние годы связано с ее периодической реструктуризацией. Основной задачей построения эффективной образовательной системы является взаимодействие интегрируемых в состав университетских комплексов учебных заведений различного уровня образования, ведомственной принадлежности, источников финансирования и форм собственности. Ядром современной системы высшей школы, которую предполагается сделать открытой с использованием дистанционного и других форм обучения, а также сети филиалов, должны стать крупные ведущие университеты, обладающие большим научным и педагогическим потенциалом и предлагающие широкий спектр направлений для подготовки специалистов.

Основными проблемами высшего профессионального образования на современном этапе являются:

- недостаточная связь системы высшего образования с рынком труда, как на федеральном, так и региональном уровнях, и, как результат, отсутствие заинтересованности предприятий в организации практик и приглашении молодых специалистов на работу;

- отсутствие на практике равного доступа к поступлению в ведущие высшие учебные заведения выпускников школ из различных регионов, из семей с низкими доходами, из сельской местности;

- разрыв между уровнями знаний выпускников школ и требований вступительных испытаний в вузах, процветание репетиторства и различных платных курсов по подготовке в вуз;

- старение учебно-лабораторной и материально-технической базы вузов, в то время когда подготовка специалистов требует использования в учебном процессе дорогостоящего оборудования;

- низкий процент трудоустройства выпускников по профилю подготовки. Особенно остро стоит вопрос о работе выпускников высшей школы в сельской местности;

- низкая результативность подготовки молодых специалистов для сельской местности из-за нежелания их ехать на работу в село;

- отсутствие эффективного механизма, позволяющего вести обучение студентов на платной основе с использованием образовательных кредитов по реальным процентным ставкам;

- отсутствие современной системы трудоустройства выпускников вузов, в то время, как пред-

лагаемая в будущем система распределения молодых специалистов с целью компенсации вложенных в его образование государством финансовых затрат «натурой» с отработкой по распределению в течение срока, равного сроку обучения в ВУЗе, либо как альтернатива – фактический «выкуп» у государства своего диплома, может привести к оттоку талантливой и бедной молодежи из сферы инженерно-технического образования в сферу коммерческого образования, либо на так называемые «престижные» специальности экономического и юридического профиля, что может вызвать дисбаланс и перепроизводство кадров;

- недостаточное взаимодействие учебных заведений профессионального образования между собой как по вертикали, так и по горизонтали;

- низкий уровень интеграции вузов с научными учреждениями Российской академии наук и отраслевой наукой;

- отсутствие эффективной структуры взаимодействия российской системы высшего образования и международных структур высшего образования, необходимой для расширения экспорта образовательных услуг.

На наш взгляд, следует продолжить работу по совершенствованию системы подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, имея в виду повышение эффективности аспирантуры и докторантуры, требовательности при решении вопросов о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, а также повышения престижа научных профессий, в том числе с помощью финансовых механизмов.

Вхождение России с сентября 2003 г. в **Болонский процесс** дает основания считать, что, несмотря на ряд серьезных проблем в системе высшего образования России, на деле возобладает тенденция отношения к образованию, как приоритетной сфере, которая обеспечивает нашей стране развитие по пути будущей экономики знаний. Но для этого необходимо учитывать весь комплекс задач, вытекающих из Болонского процесса, преодоление попытки свести его только лишь к трем направлениям развития: двухступенчатой архитектуры степеней, применению кредитной системы на базе зачетных единиц и новой форме приложения к диплому, которые во многом уже реализованы у нас в стране.

Для этого необходим анализ исторического процесса развития интеграции в области образования в Западной Европе, с тем, чтобы все более четко была понятна задача вхождения России «в круг проблем мирового сообщества, усиления обмена национальными интеллектуальными, информационными ресурсами как необходимого условия выживания и нового уровня организации жизнедеятельности, что возможно только при овладении необходимым объемом знаний и построении соответствующих отношений взаимодействия» [3].

Состояние российского образования, с которым Россия собирается участвовать в Болонском про-

цессе, по мнению академика Российской академии образования И.В. Бестужева-Лада, чрезвычайно критическое: «Состояние высшего образования в России – не просто критическое, а с тенденцией к ухудшению, агонизирующее, чреватое постепенным перерастанием в катастрофическое...». В речи, которую в печати окрестили «политическим завещанием», министр экономического развития и торговли РФ Г.О. Греф заявил: «В России отвратительное государственное высшее образование...» [2].

«Кризиса образования или кризиса университетов в России, – считает президент Российского союза ректоров, ректор МГУ им. М.В. Ломоносова В.А. Садовничий, – не было и нет. Был и остается кризис политики государства в области образования» [10, с. 472].

С какими же проблемами столкнется Россия при вступлении в Болонский процесс?

Оценивая проблемы и современное состояние высшего образования, следует учитывать тот факт, что в результате реформ конца 90-х гг. прошлого века Россия оказалась отброшенной на многие десятилетия назад, произошел колоссальный рост коррупции во всех сферах экономической жизни страны, масштабы которой, по мнению экономического советника российских реформаторов Джеффри Сакса, «не имели аналогов в мире за последние пятьдесят лет». Дж. Сакс заявлял, что либеральные реформы в России «это – злостная, предумышленная, хорошо продуманная акция, имеющая своей целью широко-масштабное перераспределение богатств в интересах узкого круга людей...».

В результате, к началу 21 века в России объем валового внутреннего продукта сократился до 56% уровня 1990 г. [4, с. 15]. В настоящее время, несмотря на успехи 1999–2004 г., он составляет, по оценке ряда экспертов, не более 75%. Это обеспечивает России, как считают эксперты Всемирного экономического форума, только 65 место в конкурентоспособности среди 80 государств, ими оцениваемых [4].

Эксперты ООН отводят России по качеству жизни только 63 место.

В российском образовании пока положение несколько лучше. По оценке, приведенной Я.И. Кузьминовым, сопредседателем Российского общественного совета развития образования, ректором Высшей школы экономики, на парламентских слушаниях 14 ноября 2003 г., Россия по образовательному потенциалу занимает в мире 20–25 место.

Международным признанием заслуг России в сфере высшего образования является создание в Москве института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании.

Так, например, по процентному соотношению учащихся и студентов, занимающихся на третьей ступени образования, от численности населения в возрасте, официально соответствующем данной ступени (это ступени университетского или эквивалентного ему образования), Россия уступает

только Канаде, США, Австралии и Финляндии [9, с. 135–136].

Уже в период с 1996 г. по 2003 г. число студентов в российских ВУЗах возросло в 2,3 раза, в том числе только за один 2001 г. оно увеличилось на 14,5%. В эти же годы прием на экономические специальности возрос в 3,6 раза [9, с. 12]. Причины такого скачкообразного роста числа студентов вызваны нежеланием молодежи служить в армии, по оценке Г.О. Грефом российской системы высшего образования, оно «превратилось в способ покупки освобождения от армии» [7].

Из миллионов студентов российских государственных вузов в настоящее время около половины обучаются на бюджетной основе, то есть примерно столько же, сколько их было в РСФСР в ... 1970 году и на 7% меньше, чем в 1980 г. [4, с. 133]. Из этого следует, по мнению ряда специалистов, что российское государство не берет на себя ответственность за получение высшего образования все более широким кругом населения. Но именно этого требует вхождение страны в Болонский процесс, выдвигающий требование о **реальной доступности образования** на одно из первых мест.

Пражская встреча европейских министров 19 мая 2001 г., отвечающих за высшее образование, поддержала тезис о том, что «**высшее образование должно рассматриваться как общественное благо**», то есть должно обеспечиваться обществом созданием соответствующих политических и экономических условий. С подтверждения своего отношения «к образованию как общественному благу и общественной ответственности» начинается коммюнике Конференции министров, ответственных за высшее образование, состоявшейся в Берлине в сентябре 2003 г., и подписанное, в том числе, Россией.

Автономия университетов – один из базовых принципов, проходящих через все документы Болонского процесса, начиная со Всеобщей хартии университетов. В ней он выражен наиболее четко, вплоть до «независимости университетов от политической и экономической власти».

Концепция европейских высших учебных заведений, принятая в Саламанке 29–30 марта 2001 г., включает понятие **автономии университетов**:

- университеты должны иметь право формировать свою стратегию;
- выбирать свои приоритеты в обучении и проведении научных исследований;
- расходовать свои ресурсы;
- профилировать свои программы;
- устанавливать свои критерии для приема профессором и учащихся;

Закон РФ «О высшем и послевузовском образовании» включает статью 3 «Автономия высших учебных заведений и академические свободы», в которой под автономией высшего учебного заведения понимается его самостоятельность в подборе и расстановке кадров, осуществлении учебной, на-

учной, финансово-хозяйственной и иной деятельности в соответствии с законодательством и уставом высшего учебного заведения, *«утвержденным в установленном законодательством порядке»*. Таким образом, так называемая «автономия» университетов снимается не только формулировкой – «утвержденным в установленном законодательством порядке», но также и простыми ведомственными инструкциями. Для примера можно привести МГУ им. М.В. Ломоносова – один из немногих ВУЗов, который не подчинился ведомственным указаниям об обязательности приема по ЕГЭ, т.к. он просто не входит в систему Минобразования России. Также на отсутствие реальной автономии и самостоятельности ВУЗов влияет тот факт, что их финансирование осуществляется не больше, чем на треть, а по некоторым расчетам, и на четверть.

Часть ректоров ведущих российских ВУЗов, в том числе, например, ректор МГТУ им. Баумана Игорь Федоров, «встревожены» тем, как Россия вступает в Болонский процесс.

По мнению И. Федорова [11], Болонский процесс вовсе не подразумевает **обязательного введения двухуровневой системы**. «Мы встревожились, когда увидели, как хотят перестроить российскую образовательную систему в соответствии с Болонской конвенцией, – отметил ректор. – Несмотря на то, что в ней нет никаких указаний на обязательность введения двухуровневой системы, у нас было заявлено однозначно: только система бакалавр-магистр».

По словам И. Федорова, такой подход не может быть приемлемым, как минимум, для инженерного и медицинского образования. Именно поэтому на прошедшем в июле 2005 г. совете ректоров российских вузов [11] было принято решение обучать студентов этих профилей по монопрограмме с последующим присвоением им звания **дипломированных специалистов**.

Ректор МГТУ отметил, что Болонская конвенция не ставит жестких рамок для тех, кто ее подписал: «Самым правильным было бы действовать так, как это и указано в Болонской конвенции – каждая страна сама определяет более подходящую для себя схему образования. В МГТУ им. Баумана сегодня так и сложилось: есть и бакалавры, и магистры, и дипломированные специалисты. Нас никто не заставлял: мы сами увидели, что есть специальности, где это целесообразно».

Решение проблем, поставленных перед Россией в связи с вхождением в Болонский процесс, требует изменения государственной политики в отношении к образованию. В коммюнике по результатам берлинской встречи, на которой Россия была принята в Болонский процесс, подчеркнута: «министры понимают, что на пути достижения этих целей есть препятствия, с которыми вузы не в состоянии справиться в одиночку. Необходима сильная поддержка, в том числе финансовая, а также соответствующие решения от национальных

правительств и европейских органов». В России существует также огромный человеческий потенциал, который только нужно задействовать на благо всего российского общества в проведении образовательных реформ.

Россия обязалась следовать принципам Болонского процесса. Претворение этих базовых принципов позволит занять России достойное место в мире, осуществить инновационный подход к стратегии развития образования, который, по мнению Совета Российского Союза ректоров, предполагает [8]:

- качественное образование для всех, расширение его доступности на всех уровнях, создание системы непрерывного образования в течение всей активной жизни человека;

- повышение новаторской, творческой роли образования в социально-экономическом развитии, т.е. ориентацию образования не только на усвоение учащимися определенной суммы знаний, но и на развитие созидательной способности и качеств личности, включая умение и стремление учиться действовать, умение и стремление исследовать и познавать;

- повышение научного уровня образования, его интеграцию с научными исследованиями и разработками, с предпринимательством в интеллектуальной сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганбегян А.С. Социально-экономическое развитие России. М.: Дело, 2003. С. 272.
2. Арсюхин Е. Грэф завещал реформы // Российская газета. 2004: 19 февраля.
3. Бондарева С.К. Психолого-педагогические проблемы интегрирования образовательного пространства. М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «Модэк», 2003. 352 с.
4. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Наука, 1997.
5. Карлов Н.В. ФИЗТЕХ, системная интеграция, стратегические проблемы // Проблемы информатизации высшей школы. 1998. С. 27–33.
6. Карлов Н.В. Преобразование образования. Препринт МФТИ. 1998. № 4.
7. Левашов В.К. Российское общество и радикальные реформы». М.: Academia, 2003.
8. Постановление Совета Российского Союза ректоров «О проекте Федеральной программы развития образования». № 1 от 26 февраля 2004 г.
9. «Россия и страны мира: Стат. Сб. М.: Госкомстат. 2003. 398 с.
10. Садовничий В.А. Россия. Московский университет. Высшая школа. М.: Изд-во МГУ, 1999. 568 с.
11. Федоров И. «Болонский процесс – это необязательно двухуровневая система» // Известия науки. 19 июля 2005 г.

ИСТОРИЯ РОССИЙСКОЙ ГЕРАЛЬДИКИ: ПЯТИКОНЕЧНАЯ ЗВЕЗДА КАК СИМВОЛ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СОВЕТСКОЙ РОССИИ

К.Ю. Гончаров
Издательство «Ин»

HISTORY OF THE RUSSIAN HERALDRY: FIVE-POINTED STAR AS THE SYMBOL OF ARMED FORCES OF THE SOVIET RUSSIA

K.Yu. Goncharov

С принятием федеральных законов о новой государственной символике современной России, в частности, о символике Вооруженных сил, возникло множество трудностей и противоречий при разработке военной символики, отвечавшей духу времени. На основе исторического материала дается оценка одного из главных символов советской эпохи, как с геральдической, так и с политической точки зрения. Дискуссии о правомерности использования пятиконечной звезды в качестве одного из главных символов Вооруженных сил новой России ведутся до сих пор.

На протяжении всей своей истории человечество пользуется символами. Так сложилось, что элемент символизма присутствует буквально и абсолютно во всем. Круг, крест, ромб, волнистая линия, треугольник известны еще со времен палеолита и задолго до появления письменности стали универсальным языком человечества. Помимо государственной, официальной символики существуют символика народных сказок, алхимическая символика, астрологическая, религиозная, военная, символика политическая и агитационная и так далее. Вплоть до такого понятия, как «символические личности» – понятия, характеризующего выдающихся деятелей мировой культуры, внесших свой, определенный вклад в историю развития человечества.

Традиции военной геральдики и символики, определяющие принадлежность военнослужащего к армии того или иного государства, роду войск, насчитывают не одно столетие. До начала XX века знаки и различного рода эмблемы, носимые на форменной одежде, служили дополнением разнообразия, заложенного в расцветке и конструкции самих элементов воинского обмундирования. Настоящий «золотой век» армейской символики наступил вслед за повсеместным и массовым введением в вооруженных силах стандартной полевой униформы защитных расцветок. С течением времени подобная униформа стала практически единственной и универсальной разновидностью воинского обмундирования, используемой во всех армиях мира. В результате технической революции возросла специализация и многофункциональность родов войск, соответственно возникла необходимость в более подробной

With acceptance of federal laws on new state symbolics of modern Russia, in particular, about symbolics of Armed forces, there was a set of difficulties and contradictions by development of the military symbolics answering spirit of time. On the basis of a historical material the estimation of one of the main symbols of the Soviet epoch, both with heraldic, and from the political point of view is given. Discussions about legitimacy of use of a five-pointed star as one of the main symbols of Russian Armed forces are conducted till now.

разработке воинских знаков различия и отличия. Но здесь и сейчас мы будем говорить о таком своеобразном и по-своему значимом символе в истории российской армии, как пятиконечная звезда. Тема эта по-прежнему остается актуальной.

В феврале 2003 г. размах празднования Дня защитника Отечества принял особый характер, причем на самом высшем уровне. К украшению кремлевских залов были привлечены председатель Геральдического совета при Президенте России Георгий Вилинбахов и специалисты Отдела военной геральдики и символики Генштаба Вооруженных сил. Планировалось, что в залах Кремля будут представлены боевые знамена.

Важно отметить, что с принятием федеральных законов о государственной символике Российского государства был открыт путь для утверждения новых боевых знамен Вооруженных сил РФ. При разработке знамен военные герольдмейстеры старались учесть как традиции русской императорской армии, так и лучшие наработки советского периода. В конце 2002 г. участники многочисленных совещаний, в их числе Г. Вилинбахов и представители Генштаба, сошлись во мнении, что должна быть учреждена определенная знаменная система Вооруженных сил: верхний уровень – утвержденное федеральным законом знамя ВС, представляющее собой красное полотнище; второй уровень – знамена видов ВС; третий уровень – боевые знамена воинских частей. При этом представители военного ведомства неоднократно предлагали использовать в качестве одного из символов **пятиконечную звезду**, мотивируя это как историческую дань боевым подвигам наших отцов и дедов в Великой Отечественной войне.

В Министерстве обороны РФ размещение звезды на знаменах мотивировали также тем, что данный символ имеется на офицерских погонах, и ранее являлся официальной эмблемой Вооруженных Сил СССР. И все же отношение к этому символу в обществе является далеко не однозначным, причем многие до сих пор не знают, что означал собой этот символ, почему именно пятиконечная звезда использовалась в качестве официальной эмблемы Советской России.

Пятиконечная звезда в качестве главного воинского символа сыграла определенную роль в истории Советской Армии, но значения этому сейчас придаются самые разные. Дополню еще, что одной из первых «новаций» в униформе (на головных уборах) вооруженных сил Российской Федерации стало появление новой кокарды. Я до сих пор помню, что, во время своей работы в Отделе военной геральдики в 1996 году, неоднократно слышал в кругу военных специалистов шутку о том, как «помирили красных с белыми». Речь шла как раз о нововведении, представлявшем собой классическую овальную кокарду с выпуклым сиянием, состоящим из 32 двухгранных лучей золотистого цвета с рифлеными гранями. Центральная часть кокарды плоская, состоит из эллипса и концентрических эллипсоидных полосок. Раскрашена кокарда следующим образом: первая (внешняя) полоса покрыта оранжевой эмалью, вторая – черной, третья – оранжевой, эллипс в центре покрыт черной эмалью. Одним словом, раскраска центральной части кокарды напоминает нам о цветовой гамме Георгиевской ленты. Данный обязательный атрибут головного убора по сути повторяет русские военные кокарды 1814–1917 гг. Однако, «новшеством» явилось то, что поверх овала и, соответственно, поверх Георгиевской ленты была наложена... вытянутая по вертикали золотая пятиконечная звезда! Традиционные русские кокарды тоже имели накладные элементы, например, в 1907 году это был вензель императора Николая II. Позднее, в 1913 году, на кокарде появился накладной знак ордена Св. Георгия (для офицеров) и Георгиевский крест (для солдат) [7]. Естественно, в ту пору о пятиконечных звездах никакой речи не было! Поэтому и возникла у нынешних военных геральдистов шутка по поводу новой кокарды.

Впрочем, вернемся к пятиконечной звезде, как самостоятельной эмблеме. Интересен сам символ и не менее любопытно его появление в качестве эмблемы заново формирующейся армии Советской России. Так сложилось, что в советское время традиции русской воинской символики и геральдики во многом были упразднены, или вовсе разрушены. Воинские знаки, эмблемы, награды, девизы были наполнены, главным образом, классово-пролетарским смыслом и атрибутикой. При этом напрочь были забыты почетные наименования полков старой русской армии, исчезли их знамена и штандарты – по сути игнорировались исторические традиции

русской воинской славы: победа над Швецией, походы Суворова, Бородино, героическая оборона Севастополя в 1854–1855 годах – можно перечислять до бесконечности. Это доказывает хотя бы тот факт, что при введении совершенно новой символики, уже с 1918 года в Рабоче-Крестьянской Красной Армии была почти полностью отменена историческая символика русской армии, а в последующие годы введена и новая униформа. На волне массовой революционной истерии у руководителей молодой республики Советов возник соблазн «весь старый мир разрушить» и «свой новый мир построить». Это в первую очередь коснулось абсолютно всей, не только воинской, геральдики и символики бывшей Российской Империи.

Что же на самом деле представляет собой такой символ, как пятиконечная звезда? Вообще любое изображение звезды – один из древнейших символов человечества, который используется по сей день в геральдике и наградной системе многих стран мира. Звезда как понятие служила изначально символом вечности, позднее стала символом высоких стремлений, идеалов. Употребляется в наше время и как эмблема путеводности (так называемая «Роза Ветров»), счастья («родиться под счастливой звездой»).

Звезды в геральдике и эмблематике различаются как по числу образующих их лучей, так и по цвету. Сочетание того и другого дает различные смысловые и национальные значения каждой звезды. Пятиконечная звезда (пентаграмма; звезда, повернутая «главой», т. е. одним из лучей вверх) – древнейший символ защиты, охраны, безопасности. Имеет восточное происхождение. И наоборот, пятиконечная звезда, повернутая одним лучом вниз, а двумя вверх, приобретает зловещий, дурной смысл – в Западной Европе, например, во времена средневековья принято было считать эту перевернутую звезду за знак дьявола. Дело в том, что в западноевропейских магических трактатах пентаграмма почиталась еще как фигура, изображающая человеческое тело: две ноги есть символ земли и воды, две руки – воздуха и огня, а голова (один луч, смотрящий вверх) – объединяющая все члены сила эфира. Представьте себе перевернутую «кверху ногами» пятиконечную звезду – визуально сразу напоминает нехорошее «рогатое» изображение... Видимо подобная двоякость данного символа и вызывает до сих пор споры и неоднозначное отношение к изображению звезды.

Если вернуться к нашим корням и перенестись на крыльях времени на много веков назад, мы почти не найдем упоминаний о пятиконечной звезде. Подобный символ отсутствует в повседневной жизни, в быту и мифологии древних славян. Он абсолютно чужд и русской культуре, а если и встречался где-либо в России до 1917 года, то чисто спорадически, в качестве наворачия на новогодних елках или украшений на оберточной бумаге для подарков.

Что касается геральдического применения, в России такая звезда практически не использовалась и связывалась в первую очередь с масонскими символами. В период расцвета отечественного масонства в начале XIX века звезда появилась на знаках ложи «Елизавета добродетели», названной так в честь супруги Александра I. Внутри пятиконечной звезды циркуль и угольник образовывали ромб, а девиз гласил: «Размеряй свои действия циркулем разума, располагай поступки по углу совести».

Пожалуй, единственным исключением являлось то, что пятиконечная звезда в дореволюционной России использовалась в качестве элемента воинских знаков различия. Пятиконечные звезды присутствовали на эполетных шнурах униформы гусар, эполетах и погонах офицеров императорской российской армии, офицеров и чиновников военных корпусов российских гражданских ведомств. Но пятиконечные звезды использовались лишь в качестве знака различия по чинам (воинским званиям); появились звезды на эполетах и погонах во второй четверти XIX века, в период царствования Николая I (1825–1855).

Одна из первых советских эмблем – **красная пятиконечная звезда**, возникла в качестве воинской эмблемы, точнее, как знак принадлежности к Красной армии. Весной 1918 года военный комиссар Московского военного округа Н. Полянский предложил ввести в качестве отличительного знака военнослужащих первых частей РККА новый символ – красную звезду. По другим данным предложила эмблему Всероссийская коллегия по организации и формированию Красной Армии, образованная 20 декабря 1917 г., а в частности фактическим создателем этой эмблемы был Константин Еремеев – первый советский командующий войсками Петроградского военного округа, председатель Комиссии по формированию РККА. Согласно традиционным геральдическим толкованиям пятиконечная звезда символизировала оборону, охрану, безопасность, поэтому данный символ стали именовать «Марсовой звездой» революционной армии.

По-видимому, вопрос об эмблеме назрел уже в марте-апреле 1918 года, поскольку декрет об организации РККА на добровольных началах был принят Совнаркомом 15 (28) января 1918 года. После октябрьского переворота (26 октября (8 ноября) 1917 г.) почти сразу же большевистское правительство опубликовало проект декларации, в котором предлагалось, помимо других вопросов, обсудить вопросы ликвидации чинов, военных отличий, титулов в армии. А позднее, в декабре 1917 г. декретом Совнаркома упразднились существовавшие до того времени воинские чины и звания, отменялись знаки различия и отличия. Поначалу, по мере создания РККА на основе отрядов Красной Гвардии и солдат старой армии, поддерживавших большевиков, необходимости в новых знаках различия и отличия не было. Но очень скоро такая необходимость возникла.

Эмблема сложилась не сразу в своей окончательной форме. В самом начале она просто представляла собой красную пятиконечную звезду разных размеров (но не более 6×6 см), вырезанную из материи и нашитую на головной убор или на рукав. Затем эмблема приобрела более солидный вид. Эта эмблема представляла собой металлический венок из серебристых лавровых и дубовых ветвей, скрепленных внизу бантом. Поверх венка наложена пятиконечная красная эмалевая звезда из желтой меди, с помещенными в центре перекрещенными плугом и молотом. Знак имел различные размеры, его носили на шинелях, гимнастерках, френчах или в петлице гражданской одежды на левой стороне груди – по большей части красные командиры. Приказом Наркомата по военным делам от 19 апреля 1918 г. эта эмблема была введена в качестве нагрудного знака для всего личного состава РККА. Ношение данного знака было подтверждено приказом Реввоенсовета Республики (РВСР) за № 310 от 7 мая того же года.

Ношение знака было регламентировано и приказом Народного комиссариата по военным делам за № 321 от 7 мая 1918 года за подписями Л. Троцкого (Бронштейна), К. Механошина, Н. Подвойского и Э. Склянского.

Приказ гласил: **«Красноармейский значок есть принадлежность лиц, состоящих на службе в войсках Красной армии.»**

Лицам, не состоящим на службе в составе Красной армии, указанные знаки предлагается немедленно снять.

За неисполнение сего приказа виновные будут преданы суду военного трибунала.

Приказ вводит в силу со дня его опубликования».

К приказу прилагались описание и рисунок красноармейского знака.

Выбор этой эмблемы для РККА объяснялся следующими причинами. Во-первых, ее форма представляла собой древнейший символ оберега, обороны.

Во-вторых, красный цвет символизировал революцию, революционное войско. Естественно, само понятие звезды как символа стремления к высоким идеалам также имело значение при выборе этой эмблемы. Перекрещенные плуг и молот – эмблема единения рабочих и крестьян. Соответственно, пятиконечная звезда была размещена и на других знаках различия красноармейцев – на рукавных знаках. Пять лучей звезды символизировали «пять континентов, где идет борьба между трудом и капиталом», а в целом такая звезда послужила фигурным дополнением к знаменитому девизу «Пролетарии всех стран, соединяйтесь!».

Однако практика показала, что знак на груди был недостаточно заметен из-за ремней амуниции. Приказом Наркома Л. Троцкого за № 594 29 июля 1918 г. был установлен значок-кокарда для ношения на головных уборах красноармейцев и командного

состава. Он имел форму выпуклой пятиконечной звезды; края зубцов звезды слегка выгибались наружу, по центру значка выштамповывалось изображение перекрещенных плуга и молота, по краям звезда имела выпуклый ободок. Сама звезда, кроме плуга и молота, покрывалась красной лаковой краской. Диаметр звезды (по наружным концам) – 36 мм, хотя существовали звезды как большего, так и меньшего размера.

Тем не менее, появление пятиконечной красной звезды в качестве воинской эмблемы далеко не всеми было воспринято с одобрением. «На конференции 2-й Советской (Украинской) дивизии, проводившейся 11 февраля 1919 года, начальник ее политотдела И. И. Минц отметил, что «крестьянская молодежь полна предрассудков против «коммуний», против новой «кокарды» – красноармейской звезды...» [1]. Уж не связано ли это было как раз с той самой двойкой трактовкой пятиконечной звезды? Сейчас трудно что-либо достоверное сказать о том бурном времени, очередной кровавой смуте на Руси, скорее всего смысл пятиконечной звезды был просто-напросто малопонятен простым и, в большинстве своем, малограмотным людям. И это в свою очередь еще раз доказывает, что подобный символ был попросту неизвестен в России.

Однако новая эмблема не только укоренилась в Красной Армии, но и продолжала трансформироваться как внешне, так и в смысловом отношении. Приказом Реввоенсовета за № 953 от 13 апреля 1922 года эмблема несколько видоизменилась – вместо плуга и молота в центре звезды появляются перекрещенные серп и молот. В данном случае изображение серпа и молота не что иное, как «малый герб» РСФСР. А уже 11 июня того же года приказом РВСР за № 1691 видоизменяется форма самой звезды на головной убор – она теперь не «слегка выпуклая», а более «стройная» и пропорциональная, т. е. углы и лучи у звезды несколько «выпрямились». Именно в таком виде красная пятиконечная звезда как сложная эмблема Красной Армии была закреплена в течение всего периода 1922–1946 годов, а затем стала (в том же виде) называться эмблемой Советских Вооруженных Сил.

В униформе Красной Армии до 1935 г. пятиконечная звезда использовалась в основном в качестве кокарды и нарукавного знака, на петлицах же присутствовали так называемые «ромбы», «шпалы», «квадраты» («кубари» в просторечье) – как знаки различия командного состава. Только на петлицах военных атташе РККА (приказ РВС СССР № 220 18 ноября 1932 г.), а затем маршалов Советского Союза, командармов и армейских комиссаров 1-го ранга (приказ НКО СССР № 176 от 3 декабря 1935 г.) присутствовала пятиконечная звезда. Однако генеральских званий до 1940 года в Красной Армии не было – видимо, ассоциации с противниками по Гражданской войне оставались довольно стойкими. Только 7 мая 1940 г. был издан Указ Президиума Верховного

Совета СССР «Об установлении воинских званий высшего командного состава Красной Армии», где объявлялось о создании советского генералитета. В постановлении СНК № 1221 от 10 июля 1940 г. впервые были описаны форменная одежда и знаки различия для генералов Красной Армии. 13 июля постановление было объявлено в приказе Наркома обороны за № 212. Позднее, 25 октября, появилось «Положение о форме одежды генералов Красной Армии» (приказ НКО № 373). Помимо описания генеральской униформы речь шла и о знаках различия, в частности о пятиконечных звездах:

«Звездочки для обозначения званий изготавливаются из золоченой латуни. Эмблемы по роду войск или службы также золоченые (в войсках связи и интендантской службе звездочки на эмблемах покрыты красной эмалью).

Нарукавные знаки различия из золотого галуна и, вышитые золоченой нитью, звезды, то и другое с окантовкой по роду войск. Края звезд окаймлены перпендикулярной вышивкой тонкими нитями, кручеными в две нитки, а в середине вышивка толстыми нитями, кручеными в три нитки» [8].

В период завершения Сталинградской битвы по ходатайству НКО СССР Указом Президиума ВС СССР от 6 января 1943 г. для личного состава Красной Армии были введены «новые» знаки различия – погоны. По внешнему виду погоны и принятая на снабжение частично измененная форма одежды Красной Армии были сходны со знаками различия и униформой русской армии конца XIX – начала XX века. Как говорится, все новое – хорошо забытое старое.

Кстати, стоит обратить внимание на саму петличную металлическую звездочку: форма звездочки напоминает по своему рельефу вышитую звезду. Именно такие звездочки использовались на погонах всего командного состава Красной Армии, а затем Советских Вооруженных Сил с 1943 до 28 мая 1994 года, когда приказом министра обороны Российской Федерации за № 255 были введены в действия Правила ношения военнослужащими Вооруженных Сил Российской Федерации военной формы одежды и знаков различия по воинским званиям. Пятиконечные звездочки на погонах старших и младших офицеров, прапорщиков и мичманов с лучами уже не «вышитой» формы, а гранеными.

С 1923 года символ пятиконечной звезды стал использоваться и в гербе СССР в качестве фигурного дополнения к девизу «Пролетарии всех стран, соединяйтесь!», потому такая красная звезда стала считаться эмблемой международной солидарности трудящихся. Правда, сами трудящиеся других стран вряд ли об этом догадывались. Пять лучей звезды, помещенной в верхней части герба СССР, объяснялись как пять континентов, где идет борьба между трудом и капиталом. Эта эмблема, соответственно, должна была отличаться от эмблемы РККА, поэтому в центре гербовой звезды не было серпа и молота,

обозначающих внутреннее политическое устройство СССР и классовый состав РККА. Серп и молот были вынесены в самый центр герба СССР, прямо на весь земной шар, да еще явно в раздутых размерах!

Но вернемся к пятиконечной звезде как воинской эмблеме. В результате того, что пятиконечная красная звезда с серпом и молотом являлась уже официальным воинским знаком различия и эмблемой Красной Армии, подразумевалось, что данный символ имеет место быть и в наградной системе, должен быть размещен на знаках отличия. Удивительно, но на первом же советском ордене «Красного Знамени», учрежденном 16 сентября 1918 г. сразу бросается в глаза перевернутая «кверху ногами» пятиконечная звезда! Не только по смыслу, как было сказано выше, но и по художественному построению композиции этот орден не очень удачен. Хотя орден вручался за особые храбрость и мужество, проявленные в боях против врагов Советской власти, при защите социалистического Отечества.

Присутствие пятиконечной звезды хорошо видно как на боевых орденах и медалях времен Великой Отечественной войны, так и на почетных, юбилейных и памятных советских наградах. Список таких наград очень велик, поэтому стоит упомянуть самые значимые: орден Ленина, как высшую награду Советского Союза, орден Красной Звезды, орден Отечественной войны, как первую награду СССР, имевшую разделение на I и II степени. Кстати, если рассматривать пятиконечную звезду в качестве магического оборонительного средства, то характерным примером здесь служит орден Красной Звезды: наличие в композиции ордена пентаграммы и фигуры стража – красноармейца в круге (в центральной части ордена) как раз имеет отчетливый магический смысл («защита от злых демонов»).

В 1942 году Сталин решил вернуться к «воспеванию» славных традиций наших предков. Как уже сказано было выше, большевики в Советской России напрочь отвергли все исторические традиции дореволюционной России и стремились создать свою, принципиально новую «пролетарскую» систему. Это же относилось и к государственным наградам. Сталин, наконец, дал добро на разработку целой серии орденов и медалей, носивших имена русских легендарных полководцев и флотоводцев. Вернулись из идеологического забвения имена Александра Невского, Суворова, Кутузова, Ушакова, Нахимова. Но изображены были полководцы снова на фоне пятиконечной звезды! И уж конечно, нельзя оставить без внимания столь помпезный, но самый красивый орден, учрежденный Указом Президиума Верховного Совета СССР 8 ноября 1943 года. Это орден «Победа». Награждался им высший командный состав Красной Армии за успешное проведение боевых операций в масштабе нескольких или одного фронта, в результате которых фронтовая обстановка менялась в пользу Красной Армии.

Более того, советские ордена и медали получили обратно традиционные русские пятиугольные

колодки, обтянутые орденской лентой. Во время Гражданской войны и позже советские боевые ордена носились без колодки или в обрамлении декоративной розетки из красной ленты. Красиво? Может быть. Но в Российской Империи подобные розетки, равно как и банты соответствовали скорее наградам «За полезное» и благотворительность (так называемые «дамские награды»), или памятным наградам к празднествам в честь Их Высочайших Императорских особ. Розетки и банты украшали также знаки и жетоны гражданских учебных заведений, но пятиугольная колодка с лентой имела отношение исключительно к военным наградам. Это знак ордена Святого Георгия (высшая степень носилась еще на шейной ленте), кресты и медали «За службу на Кавказе» и множество других наград, связанных с историей Великого Государства Российского и красивейших по своему высокохудожественному исполнению, но полностью упраздненных впоследствии большевиками. Да, существовали и орденские звезды в системе высших наград Российской Империи. Но это были восьмиконечные звезды: звезда ордена Святого Андрея Первозванного, звезда ордена Св. Екатерины, звезда ордена Св. Александра Невского и другие. Кстати, десятиконечные звезды в истории российской фалеристики появились благодаря советским боевым орденам, – при разработке эскизов орденов художники наложили друг на друга две пятиконечные звезды, что впоследствии стало основой возникновения звезды с десятью лучами. Подобные звезды встречались в эмблематике лишь тех стран, которые имели в качестве гербовой эмблемы пятиконечную звезду, поскольку десятилучевая звезда – лишь повторенная дважды пятиконечная.

Можно с уверенностью констатировать – данный символ не имеет значимого отношения ко всей истории России, но принадлежит лишь к небольшой ее части. Как мы видим, в Советской России, а затем в СССР по сути было два геральдических знака красной пятиконечной звезды – военный и политико-идеологический. Как символ обороны звезда дополнялась сначала изображениями молота и плуга, а затем серпа и молота, и служила эмблемой советских Вооруженных сил. Как символ высоких идеалов звезда оформлялась узким золотым кантом и в таком виде и с таким геральдическим значением употреблялась на флаге и гербе СССР и союзных республик, на значках молодежных прокоммунистических организаций.

Если говорить о боевых наградах Великой Отечественной войны и представленной на них пятиконечной звезде – эти награды стали бесценными частицами нашей истории, обильно политой кровью советских и немецких солдат, столкнувшихся в смертельной битве. Только благодаря героическому подвигу народов России, победивших в этой самой страшной из войн, и светлой памяти всех погибших, а не извращенной идеологии большевизма и «руководящей и направляющей» роли коммунистов,

пятиконечная звезда остается в нашей истории символом защиты, охраны и безопасности.

Ранее статья о пятиконечной звезде в сокращенном виде была опубликована в общенациональной газете «Пенсионер и общество», в Интернете на сайте www.dazzle.ru.¹

ЛИТЕРАТУРА

1. **Андреева В., Куклев В., Ровнер А.** Энциклопедия символов, знаков, эмблем. М.: Локид; Миф, 1999. 576 с.
2. **Дерябин А.И.** Гражданская война в России 1917–1922. Красная Армия. М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. С. 15–36.
3. **Кривцов В.Д.** АВЕРС № 3. Царские награды, знаки, жетоны и атрибутика. Каталог для коллекционеров. М.: ИЧП «Аверс», 1997. 200 с.
4. **Кузнецов А.А.** Награды: Энциклопедический путеводитель по истории российских наград. М.: Современник, 1999. 478 с.
5. Малая Советская Энциклопедия Том IV. Ст. «Красная Армия – Красная Гвардия». М.: Акционерное общество «Советская Энциклопедия», 1929.
6. **Похлебкин В.В.** Словарь международной символики и эмблематики. М.: «Международные отношения», 1994. 560 с.
7. **Передерий В.А., Степанов А.Б.** Рекомендации по разработке символики соединений Вооруженных Сил Российской Федерации // Геральдические ведомости. 1993. № 4.
8. **Самонин С.** Русские военные кокарды 1844–1917 // «Цейхгауз», военно-исторический журнал. 1993, № 2. С. 3–5.
9. **Степанов А.Б.** Генералы Красной Армии. 1940–1943 (1) // «Цейхгауз». Военно-исторический журнал. М., 1994, №3. С. 41–45.
10. **Тарас Д.** Боевые награды СССР и Германии Второй мировой войны. М.: АСТ; Минск: Харвест, 2002. 144 с.
11. **Харитонов О.В.** Форма одежды и знаки различия Красной и Советской Армии 1918–1945 гг. / Ред.: полковник Ермошин И.П. Л.: Метод.-консультат. центр «Новикъ» им. А.В. Воронцова, 1960.
12. **Хренов М.М., Зубов Р.Т., Коновалов И.Ф., Нестеров-Комаров Г.Н., Теровкин М.А.** Военная одежда русской армии. М.: Воениздат, 1994. 382 с.
13. **Хренов М.М., Коновалов И.Ф., Дементюк Н.В., Теровкин М.А.** Военная одежда Вооруженных Сил СССР и России (1917–1990-е годы). М.: Воениздат, 1999. 448 с.

¹Примечание: При работе над статьей автор неоднократно сталкивался с запутанными или неполными историческими сведениями в различных источниках. В отдельных случаях в специальной литературе, посвященной истории создания и униформе Красной Армии, присутствовал ряд досадных опечаток, касающихся официальных дат и номеров приказов. Поэтому автор не претендует на абсолютную бесспорность данного материала, но все же надеется, что ему удалось по возможности избежать неточностей и достаточно объективно раскрыть тему.

ТРИБОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ДИАГНОСТИКИ И СЕРВИСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.М. Юдин

Московский государственный университет сервиса

TRIBOCHEMICAL RESEARCHES OF THE DIAGNOSTIC AND SERVICE TREATMENT OF THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

V.M. Yudin

Рассмотрены основные подходы и методы исследования процессов трения и износа с позиций трибохимии и трибологии, а также основные теоретические концепции триботехники. Описан прецизионный триботехнический измерительный комплекс, позволяющий измерять параметры трения и износа и включающий в себя газоаналитический блок, позволяющий анализировать пробы газа из газовой и жидкой фаз машин трения и испытуемых образцов. Описаны стенды термодесорбционного и лазерного отбора проб газа, сорбированного в металле. Рассмотрены результаты исследований водородного износа и методы борьбы с этим явлением.

Поддержание на высоком техническом уровне машин и технологического оборудования для массового производства, снижение расходов на ремонт, смазочные

The basic approaches and methods of research of the processes of friction and deterioration from positions tribochemistry and tribology, and also the basic theoretical concepts of the tribotechnics are considered. It is described the precision tribotechnical measuring complex, allowing to measure parameters of friction and deterioration and including the gas analytical the block, allowing to analyze the samples of gas from gaseous and liquid phases of the friction machines and tested samples. The stands for thermodesorption and laser sampling of gas, sorbed into metal, are described. Results of researches of hydrogen deterioration and methods of struggle against this phenomenon are considered.

материалы и запасные части являются актуальными для машиностроения. Одной из основных причин выхода из строя деталей машин – это износ узлов трения. При

всех видах износа в зоне фрикционного контакта образуется большое количество свободного водорода за счет деструкции смазочного материала. Более 40 лет назад Д.Н. Гаркуновым и А.А. Поляковым [1] было обнаружено явление водородного износа в форме самостоятельного процесса разрушения поверхностей трения.

Фрикционное взаимодействие твердых тел является сложным энергетическим процессом, обуславливающим протекание различных механо-химических и физико-химических явлений. Водородный износ, как самостоятельный процесс характеризуется следующими явлениями: интенсивным выделением водорода и его непрерывным поступлением к поверхностным слоям трущихся деталей в результате трибодеструкции водородсодержащих материалов; адсорбцией водорода на поверхностях трения; диффузией водорода в деформируемый слой металла, скорость и глубина проникновения которой определяются градиентами температур и напряжений, наличием электрических и магнитных полей; накоплением водорода в поверхностных слоях с одновременной локализацией его в отдельных областях и развитием в них большого числа зародышей трещин; разрушением поверхностных слоев под действием накопившегося водорода с характерным мгновенным образованием мелкодисперсного порошка металла. Критическое количество водорода, накопившегося в поверхностных слоях металла, вызывающее их разрушение, определяется не только «триботехническим» водородом, образовавшимся в процессе трения, но и водородом, содержащимся в материале деталей и образованным при их изготовлении, т.е. «металлургическим» и «технологическим» водородом. Исследованиям механизма водородного изнашивания, его закономерностей и особенностей, разработкой методов защиты узлов трения машин и технологического оборудования посвящена настоящая работа.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – разработка комплексного, научно обоснованного подхода к решению проблемы водородного износа узлов трения на основе решения ряда сопряженных задач, основными из которых являются:

1. Разработка химико-аналитического оборудования для исследования механизмов процессов, сопровождающих трение и изнашивание и прежде всего водородного.

2. Исследование физико-химических процессов в зоне фрикционного контакта с помощью разработанного оборудования. Обобщение полученных результатов и установление корреляционных закономерностей, связывающих параметры трения и изнашивания как механического процесса с химическим процессом образования и распределения водорода в системе металл – рабочая среда – газовая фаза с учетом биографических явлений.

3. Разработка научно-обоснованных процессов технологий сервиса машин и оборудования с целью защиты от водородного изнашивания. Суть этих химических технологий заключается в металлизации по-

верхностей трения в специфических углеводородных средах, когда каталитический процесс образования водорода при деструкции рабочей среды блокируется другим процессом – восстановлением металла с образованием пластичной защитной пленки. Это приводит к снижению интенсивности деструкции рабочих сред и, следовательно к уменьшению количества образовавшегося водорода в зоне контакта и в конечном итоге к снижению водородного изнашивания узлов трения.

Разработано химико-аналитическое оборудование или так называемый триботехнический измерительный комплекс, состоящий из машины трения, в качестве которой могут использоваться различные машины, в том числе и машины для ускоренных испытаний – малогабаритные машины типа ММТ-1, ММТ-2, и трех блоков:

– блок управления, обработки и хранения информации;

– блок визуального наблюдения и непрерывной регистрации триботехнических параметров, таких как суммарный линейный износ образцов, момент трения, и состоящего из датчиков измерения износа и момента трения, которые могут быть как реохордными, так и вновь разработанными на базе оптоэлектронной техники;

– блок газоаналитической аппаратуры, состоящий из пробоотборного устройства, четырех блоков подготовки проб и блока измерения диффузионно-подвижного водорода, изготовленного либо на базе твердоэлектродных ячеек (ТЭЯ), либо на базе установки вакуумной экстракции с использованием палладиевого фильтра (ДПВ-1).

Подготовка проб может быть осуществлена четырьмя способами:

1. Подготовка проб газовой фазы из камеры машины трения.

2. Подготовка жидкой фазы (барбатирующие смазочной среды).

3. Термодеструкция диффузионно-подвижного водорода из образцов, находящихся в специально разработанной и изготовленной термокамере, позволяющей экстрагировать диффузионно-подвижный водород из металлического образца при температуре 650° С.

4. Лазерный отбор проб из образцов помещенных в специально разработанную и изготовленную герметичную экстракционную камеру.

Остановимся более подробно на описании всего лишь двух блоков.

Совместно с ГЕОХИ РАН им. В.И. Вернадского были разработаны методики и созданы установки для определения изменения содержания водорода в газовой среде и жидкости в процессе триботехнических испытаний. Принцип этих методик основан на хроматографическом отделении водорода от других компонентов пробы и его последующем кулонометрическом титровании с помощью твердоэлектродной ячейки (ТЭЯ). Ошибка определения водорода по разработанному методу не превышает 2,5%. Кулонометрическую твердоэлектродную ячейку использовали

для определения концентраций водорода до 10^{-7} об.% и абсолютного количества водорода до 10^{-10} г.

Известно, что в зависимости от температуры нагрева из стали выделяются различные фракции водорода. Считается, что при температуре $600\text{--}650^\circ\text{C}$ из сталей десорбируется диффузионно-активный водород. При температуре $1500\text{--}1600^\circ\text{C}$ из сталей десорбируются практически все фракции водорода. На основании данной информации совместно с ИФХ РАН была разработана вакуумная установка для измерения диффузионно-подвижного водорода на основе палладиевого фильтра (стенд ДПВ-1) и методика по определению водорода в сталях методом вакуумного нагрева (вакуумной экстракции). На базе данного оборудования разработаны методики, позволяющие изучить не только «триботехнический» водород, но и «биографический», включающий в себя так называемый «металлургический» и «технологический».

Перечисленное выше оборудование позволяет проводить исследования перераспределения водорода в системе металл – рабочая среда – газовая фаза. Для изучения водородного износа необходимо знать распределение водорода как по поверхности металлических образцов, так и по глубине поверхностного слоя. С этой целью и был разработан блок лазерного отбора проб и разработаны методики локального исследования триботехнически наводороживаемых поверхностей стальных образцов.

Разработанный метод – неразрушающего контроля, т.к. объем отобранной микропробы составляет порядка $10^{-5}\text{--}10^{-7}$ см³ и является несравнимо малым по отношению к объему испытываемых образцов. Метод является экспрессным, поскольку анализ отобранной пробы занимает не более 2–3 мин, а весь цикл испытаний от подготовки установки до обработки экспериментальных данных составляет не более 15 мин.

В исследованиях были использованы лазеры двух типов: технологический типа КВАНТ-15 с глубиной пробоотбора в стали до 50 мкм и аналитический рубиновый LMA-10 с глубиной пробоотбора до 600 мкм.

Лазерное излучение позволяет испарять металл с образованием кратера, аппроксимируемого полусферой или конусом. Масса отобранной микропробы при этом должна быть достаточно представительной, чтобы получить количество водорода не менее $1\cdot 10^{-6}$ г.

Стабильность работы лазеров оценивалась воспроизводимостью глубины и диаметра пробоотбора. Оптимальные режимы работы лазеров выбраны на основании экспериментальных данных.

Для оценки метрологических характеристик разработанных методов были проведены лабораторные исследования со стандартными стальными образцами LECO (STEEL).

Валовый анализ аморфных сплавов проводили на установке LECO плавлением в среде инертного газа. Пробы отбирали с помощью лазеров КВАНТ-15 и LMA-10.

Систематическая погрешность результата локального анализа для лазера LMA-10 составит не более 19%, а для лазера КВАНТ-15 – не более 22% от действительного значения определяемых содержаний водорода. Полученная систематическая погрешность входит в погрешность определения водорода методом LECO.

Обработка экспериментальных данных доказала метрологическую состоятельность разработанных методов локального пробоотбора водорода при триботехнических испытаниях.

Представленный здесь триботехнический комплекс является основой химико-аналитического оборудования, необходимого для проведения исследований процессов, сопровождающих трение и изнашивание и прежде всего водородное узлов трения машин и оборудования в зоне фрикционного контакта.

Результаты исследований физико-химических процессов в зоне фрикционного контакта, полученные с помощью разработанного оборудования являются как теоретической так и экспериментальной основой диагностики износа машин и оборудования, позволяющей установить корреляционные закономерности, связывающие параметры трения и изнашивания как механического процесса и процесса химического образования и распределения водорода в системе металл – рабочая среда – газовая фаза с учетом биографических явлений.

В процессе перераспределения при трении участвует водород, как содержащийся в металле в состоянии поставки, так и водород, приобретенный им при технологической обработке.

Результаты исследований показали, что материалы разных поставок имеют сильно различающуюся концентрацию металлургического водорода и не могут использоваться в качестве исходных образцов для изучения на них процессов водородного изнашивания.

С целью изучения технологического наводороживания было исследовано перераспределение водорода в стальных образцах. Изучено влияние различных факторов на наводороживаемость стальных образцов. Выделение водорода в газовую фазу стимулируется увеличением нагрузки и увеличением влаги в смазывающей среде. Большое влияние на наводороживание газовой среды оказывают легирующие добавки: хром и молибден (сталь X12M), которые способствуют увеличению наводороживания газовой фазы в 2 раза.

Исследования локального наводороживания стальных образцов проводили при поперечном и продольном расположении дорожек трения для узлов трения открытого и закрытого типа.

После проведения испытаний зоны повышенной концентрации водорода при глубине отбора пробы до 600 мкм обнаружены не были.

После трения спустя 20–40 мин водород локализовался на глубине 500–600 мкм для узлов трения открытого типа и на глубине 250–300 мкм для узлов закрытого типа. Это характерно для обоих поло-

жений колодки. Его концентрация увеличилась по сравнению с исходной в среднем в 2 раза. Концентрация водорода на поверхности при отсутствии трения практически не меняется.

С течением времени происходит диффузия водорода и для узлов трения открытого типа концентрация водорода в слоях 500–600 мкм выравнивается и становится практически такой же, как и на поверхности. Однако в поверхностных слоях происходит резкое наводороживание областей, примыкающих к дорожкам трения, до 2–3 раз. Для машин трения закрытого типа, как на поверхности, так и на глубине до 300 мкм, происходит интенсивное наводороживание областей, примыкающих к дорожкам трения. При этом концентрация водорода увеличивается в 3 раза по сравнению с исходной.

Для определения взаимосвязи между интенсивностью износа и количеством образовавшегося водорода в зоне трения, были проведены исследования для различных материалов и смазочных сред.

Увеличение удельной нагрузки, также как и увеличение содержания влаги в смазывающей среде, приводит к увеличению количества водорода, приходящегося на единицу износа.

Установлена связь между интенсивностью износа и количеством образовавшегося водорода в зоне трения.

Количество выделившегося водорода при трении, также как и содержание водорода в стали, и интенсивность износа может служить параметром оптимизации количества металлоплакирующих противозносных композиций.

Все эти полученные теоретические и экспериментальные корреляционные закономерности, связывающие параметры трения и изнашивания как механического процесса с процессом химического образования и распределения водорода в системе металл – рабочая среда – газовая фаза, являются основой для диагностики водородного износа узлов трения машин и механизмов.

Полученные результаты исследований дали возможность поставить и решить вопрос о защите от водородного износа узлов трения в процессе разработки новых научно-обоснованных технологий сервиса машин и оборудования для различных отраслей промышленности. В результате применения этих технологий в узлах трения формируются новые поверхности трущихся деталей путем металлизации поверхностей трения в специфических углеводородных средах, когда каталитический процесс образования водорода при деструкции рабочей среды блокируется другим процессом – восстановлением пластичной защитной пленки. Это приводит, в конечном счете к снижению деструкции рабочей среды и, следовательно, к уменьшению водородного изнашивания узлов трения. Подготовку узла трения к борьбе с водородным изнашиванием необходимо вести на всех стадиях его жизни, начиная с изготовления, подготовки к работе, на стадии технического

обслуживания и эксплуатации. Это достигается следующим образом:

- возможным выбором соответствующих технологических операций и их последовательности;
- улучшением качества обрабатываемых сред или их заменой;
- включением в технологический процесс новых операций, таких как финишная антифрикционная безабразивная обработка, пластическое деформирование поверхности металла алмазным выглаживанием, либо упрочнение специальным инструментом в металлоплакирующих средах;
- обработкой узлов трения в металлоплакирующих обкаточных средах на стадии подготовки к работе узла трения;
- модификация рабочих сред металлоплакирующими противозносными композициями оптимальной концентрации.

Триботехнические испытания показали, что для образцов, подвергнутых финишной антифрикционной безабразивной обработке, либо пластическому деформированию поверхности алмазным выглаживанием, либо упрочнению специальным инструментом в металлоплакирующих средах, интенсивность износа существенно снижается (до 5 раз), при этом уменьшаются энергетические затраты на трение (на 30–60%), сокращается время приработки (в 2–3 раза) и наблюдается снижение наводороживаемости металла рабочего инструмента (до 20 раз).

Отработка технологии обкатки в металлоплакирующих средах показала, что она позволяет улучшить качество и сократить время приработки деталей машин с одновременным образованием металлосодержащих покрытий на трущихся поверхностях, существенно снижающей деструкцию рабочей среды и исключающей заклинивание и образование задиров. Проводить обработку и формировать покрытие можно на поверхностях трения уже собранных или неразборных узлов, детали которых невозможно обрабатывать в отдельности (например, подшипник качения). Установлено, что время приработки сокращается до 2 раз; увеличение износостойкости при эксплуатации узла трения увеличивается до 1,5 раза.

Модификация рабочих сред металлоплакирующими противозносными композициями оптимальной концентрации может существенно (до 30 раз) повысить износостойкость узлов трения. Оптимальную концентрацию металлоплакирующей композиции можно устанавливать по трем параметрам: величине суммарного линейного износа, количеству выделившегося водорода и по степени наводороживания материалов.

Экспериментально подтверждено, что перераспределение водорода в системе взаимодействующих материалов узлов трения может служить критерием оптимизации технологий сервиса, направленных на повышение срока службы изделия.

Остановимся очень коротко на некоторых примерах реализации оптимальных научно-обо-

снованных технологиях сервиса для различного рода машин, применяемых в различных областях промышленности.

При решении ряда задач для НПО «Энергия» были проведены трибохимические исследования подшипников скольжения кухонного процессора «Саньо». Рекомендованные нами металлокерамические подшипники и вакуумное масло VM-5, модифицированное металлоплакирующей присадкой оптимальной концентрации, повысило износостойкость этих узлов в 3 раза и решило проблему поставки этих дорогостоящих узлов из Японии.

Разработаны технологии сервиса, повышающие износостойкость узлов трения швейных машин. Для узлов трения возможно применение трех технологий, включая ФАБО и обкатку в металлоплакирующих средах, а также модификацию масла металлоплакирующими противоизносными композициями оптимальной концентрации. Установлено, что введение в смазочное масло металлоплакирующей присадки позволяет повысить износостойкость трущихся деталей от 1,5 до 5 раз в зависимости от сочетаний материалов. При этом наблюдается снижение потерь на трение до 30%. Время обкатки при использовании металлоплакирующих сред уменьшают в 2–4 раза.

Проведены исследования по разработке технологий сервиса, повышающих срок службы лезвийного инструмента коженно-обувного, трикотажного и швейного производств с использованием эффекта упрочнения металла в металлоплакирующих средах. Анализ работы дисковых и плоских ножей показал, что основным фактором, влияющим на стойкость режущего инструмента, является водородный износ.

Максимальная концентрация водорода фиксируется на расстоянии 0,6–0,8 мм от вершины лезвия. На перераспределение водорода в металле существенное влияние оказывают технологические операции подготовки инструмента к работе. Так, после заточки (шлифования) лезвия абразивным кругом содержание водорода возросло в 9 раз. При упрочняющей обработке режущей кромки ножа в металлоплакирующих средах содержание водорода увеличивается только в 2,2 раза. После процесса резания было установлено, что, несмотря на первоначальное повышение концентрации водорода в металле режущей кромки, обработанном в рабочих средах, наводороживание на порядок ниже, чем у необработанных. Это приводит к снижению износа в 1,8–2,5 раза обработанной кромки дисков и плоских ножей, а режущие свойства инструментов с обработанной поверхностью увеличиваются в 1,5–2 раза.

Исследована возможность повышения стойкости деревообрабатывающего инструмента с использованием эффекта упрочнения режущей кромки ножа в металлоплакирующей среде. Предложен способ повышения стойкости ножей. Данный способ снижает наводороживаемость металла инструмента в 20 раз, тем самым уменьшает его водородное разрушение, а стойкость ножей лущильных и стружечных

станков может быть повышена на 30%. Шероховатость шпона при этом снижается в 4 раза.

Цикл исследований по двигателям автомашин ГАЗ-24, ЗИЛ-130 и КАМАЗ-740 включал лабораторные, стендовые и эксплуатационные испытания. Разработаны три технологии сервиса, включающие ФАБО и обкатку в металлоплакирующих средах, а также модификацию масла металлоплакирующими противоизносными композициями оптимальной концентрации. Результаты испытаний позволили сделать следующие выводы. Интенсивность износа снизилась в 1,5–7,3 раза. Время приработки сократилось в 2–3 раза. Суммарный приработочный износ сокращается на 50–60%. Коэффициент трения снизился на 17%.

Анализ работы узлов трения плунжерных насосов гидроагрегатов двигателей летательных аппаратов показал, что применение противоизносных металлоплакирующих присадок для рабочих сред может повысить износостойкость некоторых узлов в 15–30 раз.

Анализ работы узлов трения путевых машин ВПР и ВПРС показал, что для них возможно применение двух технологий сервиса, которые и были разработаны: нанесение противоизносных металлических покрытий на детали методом ФАБО и обкатка неразборных узлов трения в металлоплакирующих средах. Установлено, что применение разработанных технологий позволяет устранить задиры и повысить износостойкость в 1,5–2 раза, уменьшить период приработки в 2 раза; снизить энергетические затраты до 30%; уменьшить уровень шума и вибрации.

С целью повышения ресурса дизельной техники специального назначения проведены триботехнические и ресурсные испытания. Установлено, что применение двух разработанных технологий сервиса, включающих ФАБО в металлоплакирующих средах а также модификацию рабочей среды металлоплакирующими противоизносными композициями оптимальной концентрации, снижает интенсивность износа конструкционных материалов дизельной техники специального назначения в 1,4–2 раза. Время выхода пар трения на установившийся режим сократилось в 2 раза.

Рассмотренные методы снижения водородного износа легли в основу разработки современных научно-обоснованных технологий сервиса машин и оборудования [2, 3]. Эти результаты могут быть распространены на другие группы машин и оборудования различных отраслей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаркунов Д.Н. Научные открытия в триботехнике. Эффект безыносности. Водородное изнашивание металлов. М.: Из-во МСХА, 2004. С. 384.
2. Юдин В.М., Лукашев Е.А., Ставровский М.Е. Методы трибохимических исследований. М.: МГУС, 2004. С. 235.
3. Юдин В.М., Лукашев Е.А., Ставровский М.Е. Трибохимия водородного износа. М.: МГУС, 2004. С. 282.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Ю.В. Неелов

Губернатор Ямало-Ненецкого АО

PROBLEMS OF BIODIVERSITY PRESERVATION IN YAMAL-NENETS AUTONOMOUS DISTRICT

Yu.V. Neelov

В статье на примере Ямало-Ненецкого АО рассмотрены вопросы решения региональных проблем сохранения биоразнообразия. Дается характеристика округа, его природных ресурсов, обозначены особо охраняемые природные территории, рассказывается о реализации в округе программ по сохранению его биоресурсов и биоразнообразия.

Ямало-Ненецкий автономный округ занимает в России особое местоположение как по своему хозяйству, так и по биологическому разнообразию. Округ даже в самые трудные кризисные годы был и сейчас остается регионом-донором России, прежде всего за счет добычи углеводородов. На сегодняшний день, на его долю приходится 89% добычи газа и около 12% добычи нефти в России.

Хозяйство округа теснейшим образом связано с освоением природных ресурсов, и в первую очередь, газообразных углеводородов. Являясь главным газовым плацдармом России, где сегодня добывается более 545 млрд м³ газа в год, а разведанные запасы составляют более 34 трлн м³ газа, Ямал имеет все необходимое для того, чтобы остаться центром отечественной и мировой добычи газа на весь XXI век. Параллельно с нефтегазовой промышленностью активно развиваются традиционные для коренных и малочисленных народов севера, проживающих на территории автономного округа, отрасли ведения хозяйства – оленеводство, рыбодобыча и охота, которые базируются на биологических ресурсах Ямала. Роль биологических ресурсов приобретает все большее значение и в жизни русскоязычного населения, причем не только в самообеспечении продуктами питания, но и как источник формирования доходов.

При существующем технологическом уровне развития, рассматриваемые две ветви ведения хозяйства достаточно часто вступают в противоречия, поскольку добыча углеводородов сопряжена с негативным влиянием на окружающую среду вообще и на состояние биологических ресурсов в частности. Кроме того, округ расположен в северных широтах и его экосистемы особенно чувствительны к внешним воздействиям. Из всего этого следует, что интенсивная добыча нефти и газа, без учета и контроля воздействия этой деятельности на биологические ресурсы, влечет за собой снижение их продуктивности и ухудшение состояния окружающей среды автономного округа.

How the problems of biodiversity preservation may be solved is given on the example of the Yamal-Nenets Autonomous District. The district's characteristic its natural resources, its especially protected natural territories (natural reservations) are describe. The author describes how the programs on preservation of its bioresources and biodiversity are realized in the Yamal-Nenets Autonomous District.

В создавшейся ситуации проблема сохранения биоразнообразия весьма актуальна и сложна. С одной стороны, в современных условиях нельзя существенно снижать темпы развития столь важного для округа производства, с другой – не принятие мер по ограничению и компенсации негативного воздействия приведет к разрушению хрупких северных экосистем, поставит под удар условия жизни коренного населения и поставит множество вопросов в перспективе развития региона.

Все это заставляет задуматься о стратегии развития автономного округа, определяя которую, можно, в принципе, исходить из двух направлений.

Первое – в «рациональных» традициях XX века: истощение запасов нефти и газа – дело не скорое, и поскольку экономическая ситуация в стране достаточно напряженная, а углеводороды дают хороший доход, главное сейчас – добыча, а к остальным проблемам вернемся, когда будем богаче.

Второе – в духе концепции устойчивого развития страны. В мире растет интерес к биосферным услугам. Россия имеет все основания стать одним из крупнейших поставщиков этих услуг. Не последнее значение при этом может иметь Ямало-Ненецкий автономный округ, располагающий огромной территорией, где природа практически не нарушена или нарушена крайне слабо. Следовательно, стратегический подход в использовании природных ресурсов округа заключается в необходимости не только рационально использовать ресурсы нефти и газа, но сделать все, чтобы их разведка, добыча, транспортировка, а в перспективе и переработка оказывали минимальное воздействие на состояние возобновляемых природных ресурсов, составляющих не менее важный, а возможно и более важный базис для перспективы развития региона.

Как показывает весь опыт человечества, при правильной стратегии можно иногда позволить себе ошибки в тактике, но даже идеальная тактика при ошибочной стратегии неизбежно ведет к по-

ражению. Совершенно очевидно, что сложившаяся на сегодня в России система налогообложения и регламентирования природопользования для решения этих стратегических задач непригодна. Эта система возникла в кризисный период и была направлена на частные, а не на стратегические решения. Сегодняшняя обстановка в России и на мировом рынке позволяет сконцентрироваться именно на стратегических решениях, которые создадут основу для бескризисного развития с верой в завтрашний день, и в этой ситуации Ямало-Ненецкий автономный округ просто не имеет право жить только сегодняшним днем.

В силу этого, в автономном округе взят курс на создание системы рационального природопользования, исходящей из ценности всех компонентов природы. Цель этого курса – создание такой системы налогообложения и регламентирования природопользования, которая позволила бы при сохранении достаточно высоких прибылей производства минимизировать его негативное влияние на природу.

В настоящее время эта система находится в процессе разработки, однако многое уже сделано и внедрено. Центральным положением создаваемой системы является положение о постепенном переходе к рентному налогообложению природопользователей. Рентная система налогообложения требует учета всех элементов, слагающих стоимостную ценность данного участка, включая его биологические ресурсы и биоразнообразие. От стоимости территории рассчитывается размер платежей природопользователей в государственный бюджет. При этом негативные изменения в ходе природопользования должны приводить к дополнительным платежам.

Введение такой системы требует не только инвентаризации биоресурсов и биологического разнообразия в целом, но и их кадастровой (ресурсно-экономической) оценки. Уже сейчас в округе реализуются программы по сохранению биоресурсов и биоразнообразия. Некоторые результаты работ, а также наиболее важные проблемы выглядят следующим образом.

ВКЛАД РЕГИОНА В БИОРАЗНООБРАЗИЕ РОССИИ

Биологическое разнообразие животного мира в округе характерно для тундры, лесотундры и северной тайги, представлено типичными видами этих зон. Здесь обитают 48 видов млекопитающих, 255 видов птиц (в основном перелетные), 2 вида пресмыкающихся, 4 вида земноводных, около 40 видов рыб, 3–5 тысяч видов насекомых. Следует отметить, что Ямало-Ненецкий автономный округ является крупнейшим в мире очагом разнообразия и обилия сиговых рыб, в котором сосредоточено 2/3 мировых запасов.

Благодаря особенностям природы региона, прежде всего, в основном равнинному рельефу и широкому распространению вечной мерзлоты, природная зональность имеет весьма своеобразное проявление. Здесь типична тундра, лесотундра и северная тайга на

огромных пространствах представлены своеобразными комплексами из болот, тундр и редколесий.

Животное население этих ландшафтов также оригинально. В глубинно-таежной и лесотундровой зонах обитают северные виды, которые обычно не распространены южнее зоны тундр. Это такие виды как: тулес, лапландский подорожник, короткохвостый и длиннохвостый поморники, чернозобик и другие. Такой тип орнитокомплексов не наблюдается нигде более на планете. С другой стороны, текущая из Центральной Азии Обь, дает сильный обогревающий эффект, в результате которого нигде более так далеко на севере, как на Ямале, не обитают многие южные виды пернатых – красноголовый нырок, серый гусь и другие виды.

Имеются и уникальные природные объекты, например оз. Пяку-то, с его сиговой ихтиофауны в зоне абсолютного господства карпово-щучьих водоемов. Особую ценность представляет и Чёртово-Часельская система озер, едва ли не единственная на планете крупная система богатейших по продуктивности эвтрофных озер в зоне северной тайги. Уникальны дельтовые и пойменные комплексы рек округа – гигантской Оби, а также Надыма, Пура и Таза. Эти особенности делают биоразнообразие округа еще более ценным.

ВКЛАД РЕГИОНА В СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РОССИИ

Сохранение биоразнообразия включает в себя самые разнообразные мероприятия. В Ямало-Ненецком автономном округе такие мероприятия осуществляются по следующим направлениям.

1. Особо охраняемые природные территории

В округе имеется 14 особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их площадь составляет 7915006 га или 10% от общей площади региона. Это довольно высокий показатель, по России в среднем он составляет около 4%.

1. Верхне-Тазовский государственный природный заповедник площадью 631,3 тыс. га.
2. Гыданский государственный природный заповедник площадью 878,174 тыс. га.
3. Куноватский государственный природный охотничий заказник федерального значения – 220 тыс. га. Водно-болотное угодье международного значения «Нижнее Двубье» (Рамсарское угодье).
4. Надымский государственный природный охотничий заказник федерального значения – 564 тыс. га.
5. Нижне-Обский государственный природный охотничий заказник федерального значения – 128 тыс. га. Водно-болотное угодье международного значения «Острова Обской губы Карского моря» (Рамсарское угодье).
6. Горнохадатинский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 87,461 тыс. га.
7. Мессо-Яхинский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 86,592 тыс. га.

8. Собты-Юганский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 43,519 тыс. га.
9. Полуийский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 107,047 тыс. га.
10. Полярно-Уральский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 32,511 тыс. га.
11. Ямальский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 2,032,105 тыс. га.
12. Пякольский государственный биологический заказник регионального (окружного) значения – 407,747 тыс. га.
13. Харбейский геологический памятник природы регионального (окружного) значения – 0,566 тыс. га.
14. Сынско-Войкарская этническая территория с особым режимом природопользования – 2295,976 тыс. га.

Бюджет автономного округа активно участвует в финансировании мероприятий по совершенствованию сети особо охраняемых природных территорий, изучению их биоты, укреплению материально-технической базы. В рамках ежегодно составляемого плана природоохранных мероприятий такие работы осуществляются как в отношении особо охраняемых, так и других территорий автономного округа.

Наиболее заметными мероприятиями в оговариваемом направлении за последние четыре года являются:

- создание кадастра животного мира Ямало-Ненецкого автономного округа посредством поэтапного создания кадастров животного мира административных районов;
- мониторинг водоплавающих птиц;
- мониторинг охотничьих объектов животного мира автономного округа;
- интродукция овцебыка на базе Горнохадатинского государственного биологического заказника регионального (окружного) значения;
- формирование материально-технической базы особоохраняемых природных территорий;
- финансовая поддержка специально уполномоченных государственных органов в области охраны биологических ресурсов;
- финансирование контрольных авиаоблетов природных территорий, осуществляемых специально созданными комиссиями;
- формирование территориального банка данных природных ресурсов, не имеющего аналогов в Российской Федерации;
- проектирование и организация заказника регионального значения «Верхнеполуийский» и пр.

На указанные мероприятия за 2000–2003 гг. только в рамках плана природоохранных мероприятий затрачено 140,1 млн рублей.

2.2. Охрана редких видов

В 1997 году издана Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа. В нее занесены 65 видов позвоночных животных, 43 вида насекомых, 33 вида растений, 15 видов грибов и 2 вида лишайников. Распоряжением Губернатора автономного округа создана постоянная комиссия для ведения Красной книги, мониторинга состояния видов растений и животных, занесенных в нее, а также для подготовки обновленного второго издания. Среди редких видов особую ценность представляет западно-сибирская популяция сибирского белого журавля (стерха). Этот журавль – одна из самых редких птиц планеты, и именно в округе ведутся работы по восстановлению этой популяции.

2.3. Инициативы региона по совершенствованию законодательной и нормативной базы в области сохранения биоразнообразия, развития сети ООПТ

Законодательство в области охраны природы и природопользования – основа сохранения биоразнообразия, без которой невозможно проведение соответствующих мероприятий. Законодательная власть округа проявляет достаточно высокую инициативу в этой сфере законотворчества. За последние четыре года по вопросам охраны окружающей среды вышел ряд законов, утвержденных Губернатором и Думой ЯНАО, в том числе:

1. Закон «Об особо охраняемых природных территориях Ямало-Ненецкого автономного округа» (с изм. и доп. от 13 февраля 2001 г.);
2. Закон Ямало-Ненецкого автономного округа «О ведении рыбного хозяйства в водоемах Ямало-Ненецкого автономного округа» (с изм. и доп. от 30 ноября 2000 г., от 13 октября 2003 г.);
3. Закон Ямало-Ненецкого автономного округа «О ставках платы за древесину, отпускаемую на корню на территории Ямало-Ненецкого автономного округа» (с изм. и доп. от 8 октября 2001 г., от 1 июля 2002 г.);
4. Закон «О ставках платы за пользование водными объектами» (с изм. и доп. от 17 мая 2002 г.);
5. Закон «О рыболовстве в Ямало-Ненецком автономном округе» (с изм. и доп. от 30 ноября 2000 г.).

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ВКЛЮЧАЯ БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ИХ МОНИТОРИНГ

Природу нельзя сохранить одними административными мерами. Необходимо создать такую систему охраны окружающей среды, при которой сохранение природы должно стать выгодным в экономическом плане. В основе таких действий лежит стоимостная оценка природных ресурсов. Пока оценка природных ресурсов, в первую очередь биологических, не включена в цену на землю, поскольку комплексный подход к оценке земель появился не так давно и требует больших затрат для проведения оценочных мероприятий. Причем эти мероприятия уже не один год проводятся на территории округа.

До сегодняшнего дня негативное воздействие на окружающую среду является платным в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды». Несмотря на попытки отменить эти платежи посредством юридических ухищрений, система их взимания продолжает существовать, хотя задействованная процедура отмены нанесла серьезный ущерб как состоявшемуся механизму оплаты негативного воздействия, так и объемам фактических поступлений. Доля «экологических» платежей в бюджете округа составляет до 1%, но за счет них до сих пор обеспечивается финансирование плана природоохранных мероприятий.

Внесение в рентную оценку данных о животном мире в Российской Федерации только начинается. Основанием для этого являются положения Федерального Закона «О животном мире» (1995 г.) и специального постановления Правительства РФ № 1342 от 10.11.1996 г. «О порядке ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира».

На территории округа создание кадастра животного мира (наземных позвоночных животных) поручено «научному центру РАЕН– Охрана биоразнообразия». На сегодня подготовлены кадастры животного мира Пуровского, Надымского и Тазовского районов ЯНАО. В стадии подготовки находятся кадастры животного мира Ямальского, Приуральского и Красноселькупского районов. В перспективе предусмотрено составление кадастра животного мира Шурышкарского района, что обеспечит полный охват территории округа.

Кадастры составляются на базе районирования и типологии природных комплексов региона. Данные о составе фауны и численности населения животных собираются на основании полевых исследований, а также путем анализа соответствующих ведомственных материалов и научных публикаций.

Эти работы имеют основополагающее значение для выработки методов оценки стоимости животного мира и механизмов применения этих оценок в управленческой и юридической практике. Результаты оценок хранятся в ГУ «Ресурсы Ямала» – территориальном банке данных природных ресурсов ЯНАО.

Стоимостная оценка животного мира – слабо разработанная проблема. Сейчас для расчета ущерба, наносимого деятельностью человека объектам животного мира, принимаются утвержденные Правительством РФ «Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного и растительного мира (Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ от 4 мая 1994 г., № 126). Это, безусловно, временный и далекий от совершенства подход, так как, например, с его помощью невозможно абсолютно точно оценить истинную ценность оригинальных черт биоразнообразия и ценных объектов.

Однако даже эта, весьма условная и явно заниженная оценка дает впечатляющие результаты. По Пуровскому и Надымскому районам общая стоимость наземных позвоночных животных (земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие) составила для каждого района примерно 0,5 млрд долл. США. В среднем стоимость животного мира на 1 кв. км территории составляет 20–30 тыс. долл. США.

Совершенно очевидно, что без учета этих данных наладить реальное рентное налогообложение невозможно.

Информационное обеспечение мониторинга и оценки природных ресурсов

Необходимой предпосылкой создания рациональной системы налогообложения и регламентации природопользования является сбор базовых и текущих данных по природным ресурсам, населению и хозяйству территории, что и является в совокупности системой комплексного мониторинга. На сегодняшний день эта проблема решается посредством формирования территориального банка данных по природным ресурсам автономного округа. Создание такой информационной системы состоит из работ по сбору и загрузке информации о природных ресурсах в соответствующие модели по отдельным видам ресурсов и состоянию среды. Это топографические, гидрографические, административные данные, данные о земельных, лесных и водных ресурсах, ресурсах животного мира, в том числе рыбных, данные об оленьих пастбищах, экологической ситуации и хозяйственной инфраструктуре. Целью работ является обеспечение Администрации округа комплексом информации о природно-ресурсном потенциале территории для принятия управленческих решений.

Цифровая модель данных и программные средства их анализа являются основным компонентом системы хранения и обработки данных. Именно современные технологии дают возможность работы с имеющейся информацией, позволяют визуализировать данные и облегчают работу с картографическим материалом. Система представляет собой комплекс программных компонентов, позволяющих заносить, обрабатывать и архивировать информацию в базе данных. Заданная модель является основным компонентом территориального банка данных природных ресурсов и представляет собой структурно организованный набор информации и географических слов. Модель определяет структуру используемой базы данных и обеспечивает хранение и использование информации. Особенностью создаваемой модели является ее способность анализировать имеющуюся и загружаемую информацию.

В настоящее время в пробной эксплуатации находится система поиска и заказа информационных средств web-доступ, система хранения информации в цифровой модели данных и визуализация данных средствами Arc View.

Как и в любой базе данных, первостепенную роль играет исходная информация, поскольку ее качество и достоверность определяют те информационные материалы, которые разрабатываются посредством территориального банка данных. Основными учреждениями, участвующими в процессе сбора первичных документов о состоянии биоресурсов в автономном округе являются:

- Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по ЯНАО;
- Управление по охране, контролю и регулированию использования охотничьих угодий ЯНАО Минсельхоза РФ;

- Государственная инспекция рыбоохраны ЯНАО «Нижнеобрыбвод» Госкомрыболовства РФ.

Особо значимую роль в созданной системе играет ГУ «Ресурсы Ямала», которое обеспечивает функционирование территориального банка данных, сохранность загружаемой информации и используя потенциал банка данных осуществляет подготовку необходимых материалов для последующего принятия администрацией ЯНАО обоснованных управленческих решений.

Функциональная структура территориального банка данных природных ресурсов ЯНАО определяется содержанием задач, намеченных к решению, и включает:

- оценку пространственно-территориальной приуроченности природных ресурсов;
- количественную оценку природных ресурсов;
- качественную оценку природных ресурсов;
- социально-экономическую оценку природных ресурсов;
- оценку использования природных ресурсов;
- оценку природно-ресурсного потенциала территории.

Структура территориального банка данных природных ресурсов ЯНАО предполагает наличие двух функциональных составляющих (в прикладной части):

- информационно-справочной, позволяющей оперативно получать доступ к данным (картографическим и семантическим);
- аналитической, позволяющей выполнять анализ, комбинирование и интегрирование существующих информационных ресурсов.

В структурном отношении предусматривается выделение блоков информации на основе генетических признаков природных ресурсов и обобщающего интегрального блока.

Территориальный банк данных состоит из двух подразделений:

- Центр управления и распределения информации (ГУ «Ресурсы Ямала» г. Салехард);
- Центр подготовки и загрузки информации (ОАО «СибНАЦ» г. Тюмень).

Несмотря на активную деятельность в сфере сохранения биоразнообразия, конечно, далеко не

все проблемы решены. Одной из наиболее острых проблем охраны живой природы в округе и, по-видимому, в стране в целом, является отсутствие всеобъемлющей законодательной базы, а также недостаточное развитие мониторинга биоресурсов.

Решая проблему сохранения биоразнообразия и биоресурсов, мы, в сущности, закладываем надежные основы достойного качества жизни для всего населения региона, что, естественно, включает не только уровень благосостояния, но и здоровую полноценную среду обитания нас и наших потомков.

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПОДХОД В ЦИВИЛИЗАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Е.С. Омаров

Президент АЕН Республики Казахстан

THE NATURAL SCIENCES APPROACH IN CIVILIZATION RESEARCHES

E.S. Omarov

В статье на базе естественнонаучного подхода рассматривается содержание и историческая динамика Казахской и других цивилизаций; подход состоит из шести типов цивилизации, благодаря чему она сохранила свою идентичность, источники роста и эволюционного развития.

The content and historical dynamics of the Kazakh civilisation are considered on the base of the new historical data; where more organically were synthesised six types of civilisations, due to it preserved its identity, sources of the growth and evolution development.

Исследование генезиса цивилизации предполагает рассмотрение естественно-научных факторов, влияющих на ее становление, особенно в начальной стадии. Некоторые из них не подтверждались, другие долгое время вызывали большие споры. В данной работе рассмотрим факторы расы, окружающей среды [20] и теории синергетики. Исходя из этого, и рассмотрим основные виды цивилизаций и их сопоставление с казахской цивилизацией в конкретике и исторической динамике.

1. В XIX и до середины XX веков в западном мире «расистское» объяснение социальных явлений было весьма популярно. Этот тезис – общая ошибка того времени, которая происходит от порочного принципа европоцентризма. Если ныне европейские народы цивилизованы, значит они – потомки первых земледельцев. Однако сегодня этот тезис опровергнут исследованиями генома ДНК европейских народов с точностью до 100 процентов. Оказывается, среди нынешних европейцев всего 20% – потомки земледельцев, которые пришли туда 10 000 лет назад, а 80% – потомки коренных охотников, уже живших в Европе 40–50 тысяч лет назад. Это экспериментально доказано как научный факт европейскими учеными в 2001 году [24]. Ранее считалось, что земледельцы составляют 80% европейцев.

Наука давно уже доказала абсурдность такого подхода в любой области, а уж тем более в вопросе о генезисе цивилизаций. Поэтому мы на факторе расы не будем задерживаться, интересующимся же рекомендуем посмотреть работы А. Дж. Тойнби. Тем более, что последние достижения науки о генах показали, что мы все происходим от одной матери, которая проживала в Африке около 150 000 лет тому назад [24]. Ее потомки примерно 80000 лет тому назад из Африки пересекли Красное море и далее распространились по всему миру, в том числе в Европу через Центральную Азию [13]. Эти потоки первой миграций человеческих племен и датировали основные этапы глобальной миграции, в частности

разделение (60–70 тыс. лет назад) исходной популяции на три группы, давшие начало трем расам – африканской, монголоидной и европеоидной. Прослежено сходство и различие генетической эволюции и эволюция языков (в рамках эпохи, к которой применимы методы глоттохронологии). Получено множество других данных о деталях переселений, слияний и исчезновений популяций вплоть до Нового Времени. Родились новые ветви науки – этногеономика и геногеография [9].

Таким образом, наука доказала, что **фактор расы** не имеет обоснования.

2. Следующий фактор – главный с нашей точки зрения, способствовавший становлению цивилизации – это географическая и историческая среда проживания людей или просто теория среды.

Способность народов подняться до уровня цивилизации, по мнению большинства современных ученых, была связана не с какими-либо особыми «племенными» качествами, а исключительно с внешними, прежде всего географическими, причинами и, в принципе, имеется у каждого этноса. Оптимальные условия для появления цивилизации создает географическая среда, приемлемая для существования человека, но препятствующая кочевничеству. Иными словами, отталкиваясь от известного закона А. Тойнби, «вызов» должен быть не очень слабым, но и не слишком сильным, а способным разбудить внутренние, созидательные потенции этноса.

Все цивилизации Центральной Азии и Евразийской степи, в том числе протоказахов, первоначально базировались на достижениях и принципах существования речной цивилизации. Гипотеза о речной цивилизации протоказахов впервые выдвинута и далее доказана автором в работе [14], а результаты отражены в докладе на международном конгрессе востоковедов в Москве «Обоснование вводимого автором понятия казахская цивилизация» [12]. А. Дж. Тойнби высказана мысль о том, что речная

цивилизация порождает как номадические, так и земледельческие общества.

В Центральной Азии речная цивилизация была основана племенами кангюев, жизнь которых нашла отражение в «Авесте» [22]. Если Канг – одно из древних названий Сырдарьи, то логично родину кангаров-кенгересов отнести к дельте Сырдарьи, Амударьи, других крупных рек и водоемов. Кангюй можно квалифицировать как одно из крупных древних государств Казахстана с четко выраженными признаками речной цивилизации.

Так, в книге известного археолога А. Маргулана «Мир казаха» [6, с.43] указана столица народа кангюй – г. Битянь, который находился в среднем течении р. Сырдарьи, примерно в 1000 км от древнего города Фергана. Кангюйцы охотились на водоплавающих птиц – гусей, уток, пеликанов, собирали и использовали в пищу яйца. Было развито рыболовство, о чем свидетельствуют археологические находки рыбных костей и орудий лова [4]. Рыбу били острогами, гарпунами, ловили сетями, неводами, бреднями и другими снастями. Возле г. Аягуз на берегу одноименной реки стоит необычная гора, которая называется Битянь. Здесь логично напрашивается следующая параллель: возможно, что река в древности называлась Ай-угуз или Ая-угуз (угуз – река с древнетюркского), то есть маленькая река. Кангюйцы же, завоевав новые земли, по аналогии или ностальгии назвали свою столицу в честь той горы, что была у них на родине – Битянь.

В древних казахских городах, расположенных вдоль берегов тогдашних рек, заготавливали рыбу в таком большом количестве, что ее хватало не только для торговли, но и на зимний период, свидетельством чего являются обнаруженные археологами многочисленные рыбокоптильни. Об одной такой рыбокоптильне в древнем городище Куйрыктобе (I–V вв.), расположенной на берегу Сырдарьи, где были собраны рыбьи кости, рассказывается в книге археолога К. Байпакова [1]. Знали они и о диковинных обитателях океанов, таких как, например, осьминог. В известном стихотворении казахского поэта XIX века Абая Кунанбаева «Осьминог» говорится о силе поэзии, сравнимой с поведением осьминога и воздействующей на все фибры души. Значит, осьминог – сегизаяк по-казахски, сохранился в народной памяти – своеобразной летописи жизни. Видимо, когда-то и где-то казахи его видели, это свидетельствует, что в ареале их расселения был океан.

Слово «балык», качественная, точнее копченая красная рыба, вошло в словарный запас всех языков бывшего СССР. Балык – в значении города встречается в орхоно-енисейских текстах. Саки, гунны, тюрки и другие народы довольно часто использовали это слово, слово «много» обозначали «балыком» – рыбой. Рыбы может быть много, когда ее ловят сетями, умеют перерабатывать и хранить. Отсюда, видимо, пошло выражение: в городах людей так много, что они кишат как рыба в сети.

Городов по имени Балык в древности было достаточно. Самые известные из них: г. Балк, Балых – столица древней Бактрии, Кушанской империи; Хан-балык – название Пекина в средние века; Бала-сагун – назывался еще как Кубабалык (Кубалык) – т.е. красивый город на берегу Шу; Бесбалык недалеко от Урумчи; Или-балык на берегу реки Или и др. Самое интересное, что правителей городов в те времена, с V–XV вв. называли Балыкшы (рыбак), что в переносном смысле означает градоначальник [12]. Хроники говорят о том, что в XIII веке Чингисхан в г. Туркестан назначил балыкшы – по-современному – мэра или коменданта [12].

Рыболовные сети древних казахов были трех типов: сачок, сеть и калта-карман – для ночной ловли. Рыболовные крючки, гарпуны и другие орудия лова – частые находки при археологических раскопках. Этой теме посвящено много исследований, в том числе специальные терминологические словари [21]. Слово океан во всех европейских, а также на русском языке звучит одинаково, даже на персидском – «окионус», тогда как на казахском языке звучит по другому «мухит».

Реки и другие водоемы были местом обитания разнообразных и многочисленных водоплавающих птиц. Мясо птицы, яйца употреблялись в пищу, перья и пух использовались в быту. Лебеди и гуси в жизни казахов имели культовое, а бы даже сказал, сакральное значение. Не зря одним из вариантов происхождения слова «казак» рассматривается как: «каз-ак», что означает гусь белый. Термин «кусшы» – буквально птичник, использовался в качестве синонима слов советчик, умный человек. Использовался и другой вариант – «кусбеги», в смысле – король птиц или дрессировщик ловчих птиц.

Речная цивилизация (или прибрежная морская), конечно, в первую очередь использует дары морей и рек, но это не всегда является преобладающей нормой. Об этом свидетельствует исследование останков индейцев Южной Америки, живших на побережье Тихого океана, пища которых на 90% состояла из зерна кукурузы. Позднее казахи также преимущественно перешли на мясо, молоко, мучные изделия, фрукты, овощи, все больше отказываясь от рыбы. Реки стали использоваться как источник орошения в земледелии, как транспортное средство и как вспомогательный источник продовольствия. Ирригационные системы были хорошо развиты даже в Центральном и Северном Казахстане. В древности (в эпоху поздней бронзы) пользовались плотинами для сбора талой воды на малых реках. Древние плотины и запруды, кроме использования воды для нужд земледелия и скотоводства, применялись для мокрой флотации (промывки) медной руды в плавильных центрах [7]. Хозяйственное освоение сухих степей началось в тот период, когда пастушеские племена, живя по законам речной цивилизации, накопив опыт в устройстве колодцев, плотин, создании искусственных водоемов, перешли

к новым формам хозяйственной жизни. Отсюда можно сделать вывод, что речная цивилизация первична и выступает как основа для других типов цивилизаций, особенно земледельческой, кочевой и городской и подтверждает предположения А. Тойнби. Города преимущественно строились по берегам рек, озер, морей, где были в избытке пресная вода, речные и морские дары. Собственно откочевка была только в летнее время и чаще вдоль реки и в горы, где также было много воды.

В родословной казахов много терминов и названий родов связано с речными или морскими обитателями. Например, крупные племена назывались: бака-лягушка, несколько мелких родов: ескек-весло, и т.д. Аральское море в древности называлось Кердеры, это название большого рода в Младшем жузе, который проживал рядом с этим морем.

Народ огузы, возможно, берет свое название от слова угуз-река, дарья. Одно время река Амударья называлась угуз – окс. Отсюда, например, город Александрия Эската, основанный Александром Македонским в верхнем течении Окса – Амударьи [17], а также столица огузов – Жанкент на Сырдарье, около нынешнего Казалинска [6]. Исследователи полагают, что город Александрия Эската находился на месте Ходжента или на территории громадного городища Канка.

Саки широко использовали бурдюки, сделанные из желудков крупных животных, как надувные плавательные средства. Их войска возле каждой реки постоянно держали паромы для быстрой переправы через нее. Этими паромами пользовались и монгольские войска.

Самым древним из известных в истории народом, населявшим степи Причерноморья, Прикаспийской низменности и ведшим кочевой образ жизни, являются киммерийцы (кемеры). Киммерийцы означают – «люди, обитающие на побережье». Слово «кемер» в переводе с древнетюркского и казахского языков означает «берег моря, подмываемый волнами». Киммерийцы жили между Черным (Евксинским, – т.е. скифским) морем и Азовским морем около трех тысяч лет назад, на рубеже II и I тысячелетий до н.э. Киммерийцы были протоскифами, об этом говорит их образ жизни, а также археологические свидетельства в виде дошедших до нас памятников культуры. Самым древним писателем, в произведениях которого упоминаются киммерийцы, был великий древнегреческий эпический поэт Гомер.

Киммерийцы – кемеры и не отсюда ли происходит казахское слово «кеме» – корабль? Или протоказахи называли людей, строивших корабли, кеме – кемеры, т.е. кораблестроители. Народ кемеры, строивший корабли для всего сако-скифского мира, жил на побережьях Каспийского и Черного морей.

На всех древних картах видны места проживания киммерийцев возле Черного моря и европейского побережья Атлантического океана. Такой разброс

в расселении киммерийцев имеет единственное объяснение: они как мореходы могли в поисках лучших мест проживания оказаться в любых прибрежных зонах. Из-за отсутствия навигационных приборов при плавании им приходилось двигаться вдоль линии морского побережья. Киммерийцы еще до нашей эры совместно со скифами переселились в западную Месопотамию и Малую Азию. В Турции очень много городов и селений с названием «Кемер» и не все они находятся на побережье.

С незапамятных времен у казахов существуют легенды о горе Казыгурт, к которой причалил Ноев ковчег (корабль). Наиболее древней версией всемирного потопа является шумерийская, их пророка Ноя зовут Утнапиштим. У шумеров эту легенду переняли вавилоняне, видимо, в то же время о ней узнали и протоказахи. В казахской легенде о всемирном потопе рассказывается, что ковчег-корабль с 80 праведниками, во главе которых был пророк Нух (Ной), со множеством животных и насекомых долго носился по безбрежным волнам, не имея пристанища. Через семь месяцев после начала потопа ковчег приплыл к горе Казыгурт (высота 1768 метров, район современного г. Шымкента Южно-Казахстанской области). В музее г. Шымкента выставлены останки различных морских живностей, найденные вокруг Казыгурта, среди них зубы акул, которые, видимо, занесло потопом.

Действительно, вершина горы, несмотря на такую высоту, состоит из глинистых пород, как будто она была дном океана. В этом мне пришлось лично убедиться летом 2003 года, когда в составе научной экспедиции я поднялся на эту вершину. Местные жители о происхождении ее названия рассказали следующую легенду. Когда корабль причалил к горе, море еще бушевало и чтобы остановить корабль пришлось вбить в землю якорь, что по-казахски звучит как казык. До сих пор сохранилось место, куда якобы забивали якорь. Казыгурт означает «казык-ур» – забей якорь. Великий ученый древности Анахарсис (скиф), проживая в Греции в Афинах, по свидетельству современников, придумал якорь (жил он в период 638-559 гг. до н.э.). Но вернее всего, что он его не изобрел, а просто знал о его назначении и конструкции. До нас дошло его высказывание: «самый безопасный корабль – тот, который вытасен на берег».

Гунны первоначально жили в Китае свыше 2200 лет назад вдоль побережья желтой реки – Хуанхэ, и занимались рыбной ловлей, земледелием, строили корабли, вели торговлю. Когда гунны были вытеснены из родных земель, то, тоскуя по родным местам, они сочинили мелодию для свирели «Желтая река». И эта музыка в виде кюя – произведения, переложенного на домбру, дошла до наших дней под тем же названием, в 2-х вариантах. Автор вышеназванного кюя «Желтая река» известен, это композитор-импровизатор Саймак [8].

Гумилев приводит интересный пример выращивания хазарами-казахами рыбы.

Сарматы, обитатели степей, в III веке были вытеснены гуннами, также не задержавшимися в дельте Волги [3]. Начиная с IV века, здесь с востока появляются хазары, народ совершенно иного склада и вероисповедания – рыболовы и земледельцы. Эпоха IV–IX веков характеризуется периодом длительного увлажнения аридной зоны. Следовательно, гумидная зона давала мало влаги, и Волга вошла в русло многочисленных протоков, промытых ею за минувшие 200 лет. Сформировался особый дельтовый ландшафт, где кочевой образ жизни был невозможен. Это был зеленый остров среди окружавших его степей, и таким его представляет хазарский документ X века: «Страна наша не получает много дождей. В ней имеется много рек, в которых выращиваются много рыбы. Есть в ней у нас много источников. Страна плодородна и тучна, состоит из полей, виноградников, садов и парков. Все они орошаются из рек... Я живу внутри острова» [3]. Таким образом, если каган жил на острове, то значит, он пользовался судном, но откуда он его брал?

На восточном побережье Каспийского моря на северной оконечности Казахского залива у мыса Токмак полуострова Мангистау обнаружен необычный археологический памятник – сооружение в виде огромного каменного корабля, утопленного в землю. Оно служило стапелями для изготовления кораблей, современным языком было верфью. Нос его повернут в море. Возраст находки, возможно, начало – I-е тысячелетие до н.э. Контур ее выложен из поставленных вертикально необработанных каменных плит высотой до 50 сантиметров. Длина корабля около 14 метров, наибольшая ширина 4 метра. В центре – каменная прямоугольная выгородка из тех же плит. Отсутствие каких-либо находок при раскопке ладьи огорчило археологов, так как лишило возможности ответить на два основных вопроса, встающих перед наукой: когда и кем был сооружен этот памятник? В свое время река Амударья впадала в Каспийское море в районе мыса Токмак. Один из кораблей того времени стоит ныне в музее села Шауелдер рядом с г. Шымкент. Суда проходили путь от Азовского моря через р. Дон до Волги и Каспийского моря затем на повозках до Арала и выше по рекам Сырдарья и Амударья. Возможно, был и другой вариант: корабли могли пересекать Каспийское море прямо и перегружать товары на одно из направлений Великого Шелкового пути, как указано на карте (A Search for the Light of the East – Silk Road and the Korean Culture. Kyongju World Culture 2000. P. 10–11). Экономическая выгода здесь очевидна. В этом месте, на полуострове Мангистау, возможно, изготавливали или ремонтировали эти корабли перед отправкой.

Совершенно невероятным может показаться тот факт, что степняки могли не только преодолевать реки при помощи плотов и понтонных мостов, но и высаживать десанты на морских судах. Марко Поло, итальянский путешественник и дипломат, рассказывает, как войска Хубилая решили взять... Японию:

«Послал он сюда войско морем» (Книга Марко Поло... Алма-Ата: Наука, 1990. С. 156). Япония по Марко Поло – это остров Чипингу [2]. И совершенно потрясают данные, приводимые Марко Поло, о том, на каких судах плавали купцы и дипломаты Хубилая в Индию и обратно. Это были корабли из елового леса. В них могло быть до шестнадцати кают – «покоев». На них было до четырех мачт. К ним добавлялись зачастую еще две мачты. Стены у судов были двойные. Сколочено все «железными гвоздями». Кипчаки знали двухпарусный корабль [5].

Многие реки названы именами племен казахов. Сырдарья – Кан, по имени Канглы, реки Аргунь на Кавказе и приток Амуре – по названию крупного племени Аргыны. Аральское море в древности называлось Кердеры, Огузы, Гузы-окус и Аягуз. Особо следует отметить, что Каспийское море называлась Хазарским, а современное название Кас+Пи происходит от Кас-саков и Пи-саков [18]. На зарубежных картах средних веков море Азов указано как Азак, Асак, т.е. *хасак* – как и во французском языке, в казахском *h* иногда не читается. Юго-восток Казахстана называется Жетысу – Семиречье.

«Савромат» – это слово образуется от этнонима «савар»/«сувар» + «эр» («водные люди») + компонент «мат». «Исседон» – это тоже тюркское племя, с древнетюркского языка надо переводить не «ич»/«ис», а «исси»/«иссе» («горячий») + «дон» («река») = «горячая река» (Лайпанов К.Т., Мизиев И.М. О происхождении тюркских народов. Черкесск: изд. ПАО «ПУЛ», 1993. С.88).

Подъем уровня Каспийского моря постепенно привел к затоплению легендарного государства Хазар, как в свое время Атлантиды. А может легенда об Атлантиде появилась в связи с затоплением земли и островов Хазар или городов Приаралья? Не зря Гумилев назвал одну главу своей монографии «степной Атлантидой» [3], тем самым гипотетически подтвердив наличие развитой речной цивилизации хазар-казахов.

Я бы сказал больше, археологическая экспедиция Кызылординского государственного университета им. Коркыта в 2001 г. на дне высохшего Аральского моря нашла руины двух древних городов и мавзолея. Их условно назвали Кердери-1 и Кердери-2, а период существования этих городов – степной Атлантиды датируется XI–XV веками. Археологические экспедиции в эти города продолжаются.

3. Синергетика. Современная западная и частично восточная цивилизация характеризуются расширением сферы массового производства, приобретающим поистине тотальные масштабы и темпы. Меняются не только темпы развития цивилизации, а радикально весь ее строй, вся архитектура и культурные ценности. Постмодернистские представления о современности бросают вызов традиционному мышлению и культуре. Современная постмодернистская культура – это единая массово-индустриальная культура.

Постмодернизм выступает как определенный мировоззренческий взгляд. Постмодернизм обращается к мировой культуре как к единому Тексту, где различные эпохи и цивилизации равноценны перед лицом современности, а сама современность является «будущим прошлым». Постмодернистская чувствительность – это, по выражению представителя естественных наук И. Пригожина, «поэтическое прислушивание к миру». Постмодернизм предполагает видение мира как хаоса, лишённого причинно-следственных связей. Следует отметить, что постмодернистское ощущение «мира как хаоса» лишено трагической окраски. Оно иллюстрирует отношение к культурному пространству как к игровому или физическому процессу. Теория, исследующая физические процессы, протекающие при хаосе, называется синергетикой.

Синергетика, как наука о самопроизвольных, самоорганизующихся, случайностных процессах, зародилась в сфере естествознания [16]. Но она постепенно и все более уверенно прокладывает дорогу и в методологию наук общественных, в том числе и в экономику [19].

Синергетика является теорией развития, рождает новый порядок и является теорией самоорганизации.

Синтез порядка и хаоса осуществляется путем диссипативных структур, которые, в отличие от равновесных, существуют лишь путем обмена веществом, энергией и информацией с внешней средой. Посредством этого обмена данные структуры поддерживают свою упорядоченность за счет сброса избыточной энтропии во внешнюю среду. Если возникают флуктуации (отклонения), то сложная диссипативная структура может распасться на более простые или вообще исчезнуть, как, например, произошло с погибшими цивилизациями. Энтропия не может расти до бесконечности.

Кроме того, для каждой конкретной системы, взаимодействующей с внешней средой, существует свой аттрактор, т.е. предельное состояние, достигнув которого, система уже не может вернуться ни в одно из прежних состояний. Таким образом, и происходит развал гигантских империй: Монгольская, Британская, Испанская и т.д. В этом плане свежим примером может служить распад СССР и социалистического лагеря.

По-новому социальная синергетика трактует причины и формы развития других сфер человеческой деятельности. Возникает новое понимание случая как самостоятельного фактора социальной эволюции, признание его роли в самоорганизующихся процессах. «Детерминизм, – писал по этому случаю один из основоположников синергетического мировосприятия, бельгийский ученый русского происхождения, лауреат Нобелевской премии И. Пригожин, – представляющийся неизбежным следствием рациональной модели динамики, сводится ныне к свойству, проявляющемуся лишь в отдельных случаях» [15].

Синергетика является междисциплинарным направлением научных исследований и ее, по всей видимости, можно с успехом применить при анализе и синтезе наших представлений о мировых и локальных цивилизациях, особенно их социально-экономической самой главной компоненты.

При этом социальная синергетика исходит из следующих общих принципов:

- из принципа целостности, системности и сложности мира и развития;

- из эмергентности, т.е. непредсказуемости, существенной роли случайных факторов в процессе развития;

- из принципа необратимости развития. Необратимость характеризует направленность развития, «стрелу времени», а значит и его иерархичность, выражая различие между прошлым и будущим;

- решающую роль в окружающем нас мире неустойчивости и неравновесности, нелинейности.

В случае с цивилизациями мы имеем дело со сложными открытыми системами, которые обменивались и обмениваются веществом, энергией и информацией с внешней средой, как получая, так и выделяя их. При этом в условиях неравновесности любая отдельная флуктуация может усилиться и привести к разрушению старой системы (цивилизации), т.е. обеспечить многовариантность развития.

- важнейшим принципом синергетики, нашедшим отражение в самом ее названии, является принцип решающей роли кооперативных процессов для самоорганизации. Самоорганизация есть процесс возникновения порядка из хаоса, формирование упорядоченно организованных в пространстве и во времени макроскопических структур (т.е. цивилизаций) их относительно устойчивое существование и дальнейшая самоликвидация. При этом, чтобы иметь влияние на развитие системы (цивилизации), внешнее воздействие должно согласовываться с внутренней логикой движения самой системы, ее самоорганизацией.

Это хорошо можно проследить на примере жизни и деятельности некоторых цивилизаций, когда мера энтропии (хаоса в системе), мера диссипации (рассеивания энергии системы) без ее внешней подпитки приводила к их самоликвидации. Так, в Древнем Египте в центре всей жизни была смерть. Вера в загробную жизнь, более реальную, чем сама жизнь, выработала социальную дисциплину, позволяющую им вкладывать в будущее больше капитала, чем в любом обществе после них. Доля времени и ресурсов, ушедших на строительство в общем-то бесполезных пирамид, просто непостижима и подорвала жизненные силы египетской цивилизации. Поэтому А.Дж. Тойнби древнюю египетскую цивилизацию отнес к вымершим цивилизациям [1].

Римляне создали империю из ста миллионов человек, но достигли этого путем несравненной организации армии, выполнявшей приказы, когда

другие отказывались повиноваться. Они обладали способностью к организации и даром господства. Однако они не были заинтересованы в развитии техники, за тысячи лет почти не сделали в ней улучшений, а часто прямо их отвергали, и это одна из причин распада империи.

На другой стороне земного шара – в Китае все технологии, нужные для промышленной революции, были изобретены на сотни лет раньше, чем в Европе. По логике вещей, Китай должен был бы колонизировать весь остальной мир, но этого не произошло. Однако Китай превратился в закрытую систему, практически не обменивавшуюся энергией, информацией с внешним миром. Более того, китайцы не использовали, отвергали и забывали те технологии, которые дали бы им господство над миром. В каждой технологии они видели не возможность, а угрозу. Новшества были запрещены. Решение всех проблем надо было искать в канонических текстах, освященных Конфуцием. Отсюда и плачевный результат [23]. «Культурная революция», распатавшая основу великой цивилизации, привела Китай к глубокому политическому и экономическому кризису и была осуждена в 1978 г. III Пленумом 8 созыва ЦК КПК. Это движение, спровоцированное борьбой верхушки за власть, получило название «Великой культурной революции», хотя практически оно было издевательством над культурой. В итоге пострадали культурные ценности.

Если использовать данную методологию и спроецировать ее на анализ современного мира и состояние единственной супердержавы – США, то можно обнаружить многие признаки упадка ее нынешней гегемонии. Имперское поведение США и непомерное рассеивание энергии (траты на военные нужды, навязывание идеологии глобализма, нерешенные многочисленные внутренние проблемы) ставят на повестку дня, по мнению многих аналитиков, само существование американской (западной) цивилизации. Так, французский политолог Эммануэль Тодд в своей книге «После империи. Эссе о распаде американской системы» (2002 г.) подвергает обоснованному сомнению притязания США на гегемонию в будущем мире [25].

В США создается новая экономическая формация, которая опирается на довольно банальный принцип: «война кормит войну», основу всех военно-демократических цивилизаций. Выступления президента Джорджа Буша по поводу достоверности разведывательных данных о наличии оружия массового поражения подчеркивает новую военную доктрину о том, что военные действия могут быть открыты против любой страны, если этого требуют обстоятельства. История существования всех известных военно-демократических цивилизаций указывает на их недолговечность [10]. Кстати, если синергетика, как и любая другая теория, является продуктивной, то мы все имеем возможность быть свидетелем распада США, которые уже приближаются к своему аттрактору.

Решение многих современных проблем в мировой экономике, в международных отношениях, внутри отдельных стран, интеграционных группировках, на наш взгляд, может быть обеспечено с использованием возможностей синергетики. Оно должно включать понимание мировой цивилизации как многоуровневой системы. Это означает, что для решения каких-либо проблем недостаточно действовать лишь на одном уровне (ООН, МВФ, ВБ, ВТО), а использовать весь арсенал средств, отражающих сложность системы, особенно цивилизационные корни. Ярким примером может служить создание Европейского союза на основе Европейской цивилизации и Евразийского экономического сообщества на основе Евразийской цивилизации на добровольных началах. Иначе могут иметь место резонансные явления, т.е. наложение кризисов друг на друга и усиление их эффективности, это социально-экономическая, идеологическая, правовая, духовно-нравственная акупунктура – тоже новое синергетическое умение оказывать малые воздействия на те точки системы (цивилизации), которые могут затем оказать определяющее влияние на все стороны жизни стран народов мира.

4. В настоящее время в широкий научный оборот органично вошли понятия степная и кочевая цивилизации, в разработку которых внесли большой вклад ученые Института истории и этнологии НАН РК и российские ученые. Продолжая разработку проблемы цивилизации, мы также ввели новое понятие военно-кочевая цивилизация [11], которое более полно характеризует образ жизни основной массы древних казахов, который иногда называют военной демократией. В ареале расселения казахов существовало множество городов со своей характерной городской культурой, или городской цивилизацией, и сопутствующей ей земледельческой и речной цивилизациями. Синтез вышеназванных цивилизаций наиболее удачным образом проявился именно в казахских землях, видимо в силу того, что предкам казахов приходилось сочетать все эти пять типов цивилизации, создав тем самым своеобразную казахскую цивилизацию. Этому, в частности, способствовало выгодное географическое положение, наличие богатых и разнообразных природных ресурсов, развитая сеть коммуникаций, доходы от торговли и охраны Великого Шелкового пути, т.е. экономическая целесообразность. При этом, анализируя особенности казахской цивилизации, на мой взгляд, есть настоятельная необходимость также опереться и на историю Казахской степи и прилегающих к ней территорий, получивших название евразийского пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байпаков К.М. и др. Работы Южно-Казахстанской комплексной Археологической экспедиции в долинах рек Сырдарья и Арыса // Известия МОН и НАН РК. Сер. Общественные науки. 2002, № 1.

2. Барманкулов М.К. Тюркская вселенная. Алматы, 1996. 240 с.
3. Гумилев Л.Н. Открытие Хазарии. Глава: Степная Атлантида /Сост. А.И. Куркчи. М.: Ди-Дик. 1996. 640 с.
4. Казахская национальная энциклопедия. Т. 2. Алматы. 1999. С. 134 (термин «Балыкшы»).
5. Кашкари М. Тюркский словарь. Алматы: Хант, 1997. С. 152.
6. Маргулан А.Х. Мир казаха. Алматы: Институт развития Казахстана, 1997. С. 57.
7. Маргулан А.Х. Сочинения. В 14-ти т. Т.1. Алматы: Атамур, 1998. С. 317
8. Мерғалиев Т., Сарсенбай Б., Орынбай Д. История казахской музыки. Алматы, 2000. С. 21–22
9. Мокульский М.А. Геном человека и история человечества: Доклад на Международном Конгрессе Востоковедов ICANAS-37. М., 2004. С. 802.
10. Омаров Е.С. Военно-демократическая цивилизация // Казахская цивилизация. Алматы: ун-т КАЙНАР. 2004, № 1. С. 3–7.
11. Омаров Е.С. К вопросу о понятии истории и феномена казахской цивилизации // Материалы межд. конф. «10 лет независимости Казахстана: итоги и перспективы развития». 22–24 февраля. Т. 1. Алматы, 2001. С. 49–58.
12. Омаров Е.С. Научная программа и тезисы докладов международного конгресса Востоковедов ICANAS-37. М., 2003. С. 714.
13. Омаров Е.С. О происхождении тюркизов в арабском и еврейском языках // Казахская цивилизация. Алматы. 2002. № 2. С.101–103.
14. Омаров Е.С. Основы казахской цивилизации // Казахская цивилизация. 2002. № 2–3. С. 4–16.
15. Пригожин И. Переоткрытые времени // Вопросы философии. 1989, № 8. С. 4.
16. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М. 1986; Хаген Г. Синергетика. М. 1985; Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика – теория самоорганизации: Идеи, методы, перспективы. М. 1983; Пригожин И. Природа, наука и новая рациональность. М. 1991.
17. Ртвеладзе Э. Великий шелковый путь: Древность и раннее средневековье. Ташкент, 1998. 277 с.
18. Ртвеладзе Э. Великий Шелковый Путь: Энциклопедический справочник. Древность и раннее средневековье. Ташкент: «Узбекистон миллий энциклопедияси», 1999. С. 21.
19. Рузавин Г. Самоорганизация как основа эволюции экономических систем // Вопросы экономики. 1996. № 3. С. 103–114.
20. Тойнби А.Дж. Постигание истории. Сборник. М.: Рольф, 2001. 640 с.
21. Толенов А. Русско-казахский словарь рыболовства. Алматы.
22. Толстов С.П. По следам древнехорезмийской цивилизации. М.-Л.: изд-е АН СССР, 1948. С. 145.
23. Турод Л. Будущее капитализма. Новосибирск, 1999. С. 22–25.
24. Bryan Sykes. The seven daughters of Eve. London: Bantam Press. 2001
25. Todd E. Apres L'empire. Essai sur la decomposition du system americain. Paris, Yalimard, 2002. P. 207.

НАТУРФИЛОСОФСКАЯ ПАРАДИГМА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

А.С. Астахов

Центральный научно-исследовательский институт экономики угольной промышленности

NATUREPHILOSOPHICAL PARADIGM OF MAN AND ENVIRONMENT INTERRELATIONS

A.S. Astakhov

В статье с философской точки зрения обсуждается система «человек - природная среда», затрагиваются морально-нравственные аспекты поведения человека, показывается необходимость «гуманизации человечества». Автор статьи приводит свою концепцию о взаимоотношении человека и природной среды.

Interrelations in «the person - an environment» system are discussed on philosophical basis, also moral aspects of person behavior, necessity of «humanization of the mankind» are mentioned. The author's concept on mutual relations of the man and an environment is presented here.

ТРАГИЧЕСКИ НЕПОНЯТЫЙ УРОК ИСТОРИИ

Отсутствие достаточно широкой общей концепции разумного природопользования в течение всего XX столетия приводило к осуществлению в

народном хозяйстве России решений, приносящих, наряду с краткосрочным экономическим эффектом, громадный быстро нарастающий экологический ущерб. Малоразвитые производительные силы страны до начала 1930-х годов не оказывали слиш-

ком больших воздействий на природную среду. Экологическая проблема в целом в то время не была особенно острой на фоне других трудных проблем и не осознавалась обществом.

Но уже вскоре, начиная с 1930-х годов, амбициозные планы «великих пятилеток» и «большого индустриального скачка» уже вскоре круто изменили эту ситуацию. Очень быстро это привело к *концепции «преобразования природы»*. Заклинившись в головах экологически необразованных ударников труда, эта захватывающая дух концепция сыграла трагическую роль в последующей истории страны. Конечно, поначалу все хотели, «как лучше», но оказывалось, что самоуверенность – плохой компаньон малограмотности, и все оказывалось гораздо сложнее. Один из самых больших общих просчетов был связан с влиянием промышленной перестройки страны на ее природную среду. Оно оказалось сокрушительным.

Концепция преобразования природы исходила из тезиса о наличии в природе большого количества несовершенств. Изменить и перекроить их и был призван обретший творческую силу народ. Таким образом, свои взаимодействия с природной средой человек понимал, как борьбу. Причем эта борьба полагалась справедливой, поскольку человек воспринимал себя как высшее и наиболее совершенное из всех созданий природы, ради которого Земля, собственно, и вертится. С этих позиций, единственным критерием деятельности человека объявлялось его собственное благо, а насилие над природой было а priori оправдано. Себя в борьбе с природой человек считал сильнейшим, и свой успех в перестройке природы – гарантированным.

Природоохранные меры осуществлялись в порядке как бы патронажа над более слабым партнером – природой, чтобы как-нибудь ненароком не уничтожить ее совсем, себе же во вред. По существу, именно такое понимание природоохранных мер по прежнему отражает принятая некогда и сохранившаяся по сей день экологическая терминология типа: «охрана окружающей среды», «природозащитные мероприятия» и т.п. Если вдуматься, то сами эти термины уже определяли (а во многом продолжают определять и по сей час) идею Человека-Вседержителя: ведь охранять и защищать может только сильный слабого! Охрана и сохранение природной среды выглядят при таком подходе не более чем благотворительностью. А, как известно, благотворительность сильных является чем-то крайне необязательным, и за каждый ее случай надо кланяться и благодарить, благодарить и кланяться. Природа при таком подходе к ней априорно рассматривается в роли существа приятного, но слабого. Благодарить таким существам похвально, но необязательно, на это как-то никогда не хватает денег, и лучше такие благодеяния отложить на завтра, – когда все станут миллионерами, и деньги девать будет решительно некуда. Кроме того, вообще лучше природу сначала хорошенько перестроить, а уже после этого – защищать.

На самом деле, речь здесь идет об очень важном, а именно, о том, сколь искаженным мы видим (еще и сегодня) объективно отведенное человеку место в системе мироздания. Мысль о *сильной* природе, о ее бессмертии и о возможности с ее стороны мощного ответного удара не приходила в голову энтузиастам – перестройщикам природы. И именно этим были предопределены крупнейшие экологические просчеты и катастрофы, заложенные в величественные планы индустриализации страны. Осмысление пришло позднее, когда катастрофические результаты реализации многих программ стали очевидны. Однако общее отношение к ним, как к досадным, но все же второстепенным и, в какой-то мере, неизбежным издержкам («лес рубят – щепки летят») промышленного развития страны, сохранялось прежним.

Общим результатом воздействия изложенной концепции на умы и сердца граждан была всеобщая примитивизация и неразвитость экологического самосознания. Она однобоко деформировала столь необходимо гражданское чувство личной повседневной ответственности каждого за будущее, за качество жизни людей в этом будущем. Происходивший глобальный разгром природы при этом выдавался, в общем, за неизбежное следствие научно-технического прогресса.

Таким образом, факт деградации природной среды в итоге деятельности человека во многом проистекает из ошибочности ряда сложившихся ранее концептуальных основ природопользования. *Нечеткое или ошибочное понимание обществом и индивидуумами отведенного человеку места в природной системе было и является сейчас главной первопричиной нарастающего экологического кризиса.* В наиболее общем виде эта ошибочная система взглядов исходит из следующих, принимаемых на веру и, в действительности, ошибочных положений:

В паре взаимодействующих участников системы «природа – человек» якобы важнейшим и сильнейшим является человек. Отсюда вытекают, как частные следствия, все остальные ложные установки в отношении человека с природной средой. Единственным критерием оценки допустимости или недопустимости поведения и любых действий человека при этом становится его собственное благо. Правда, человек берет на себя чисто декларативную благотворительную функцию патронажа над более слабым партнером, природой. Но единственным мотивом выполнения такой функции является, опять-таки, опасение, что, нарушая природу, он может ненароком нанести вред *самому себе.*

Разрушительные практические последствия такой идеологии хорошо известны, и более полезными сейчас будут попытки разработать более реалистичную теоретическую доктрину взаимоотношений человека с природой уже на этой основе базировать экологическую практику.

ИСХОДНЫЕ ПОСТУЛАТЫ И ИХ СЛЕДСТВИЯ

Природа находится в состоянии вечного движения, творческого поиска и генерации все новых вариантов своего самовыражения. Мы – свидетели лишь одного мига бесконечного времени ее развития и лишь малые пылинки ее пространства. Лишь малая часть объектов и явлений Природы изучена нами более или менее детально. Множество их нами еще не понято, а о существовании большей их части мы даже не догадываемся, (*постулат 1*).

В действительности мы знаем – и всегда будем знать – слишком мало для того, чтобы самонадеянно «спорить» и бороться с природой, ибо к ее уровню мудрости мы не подойдем вплотную никогда. Эйнштейн сказал об этом так: «Когда мы доходим до того, что не поддается нашему пониманию, человек должен остановиться и молча снять шляпу». Непосредственно из постулата 1 вытекает следующий важный для нас базисный вывод: в этих условиях взаимоотношения с природной средой не могут строиться на основах борьбы, покорения и радикальной перестройки, ибо, по большому счету, человек не имеет никаких шансов стать победителем в такой борьбе (*следствие 1*).

Осмысление неудачного опыта навязывания человеком природе своих решений приводит к постулированию следующего положения:

Постулат 2. Природа активно противодействует попыткам человека выбраться за границы отведенного ему «места под солнцем» в случаях, когда это нарушает ее динамическое равновесие.

Постулат 3. Свойство вечного движения дает основу рассматривать Вселенную как единую «живую систему», жизнеспособную, самовоспроизводящуюся, эффективно развивающуюся и реагирующую на проводимые не нее воздействия.

Чисто философская сторона проблемы исследовалась многими учеными. Мы не будем рассматривать здесь проблему по существу, примем ее за постулат и построим на этой основе концепцию эффективных взаимоотношений человека с активным природным окружением. Однако для правильных взаимоотношений человека с природным окружением такой подход имеет фундаментальное значение. Он дает основу коренному изменению неверного, но укоренившегося подхода к природной среде, как к безответному, неспособному на активную самооборону объекту, что и порождает всю идеологию человеческого самоуправления. Напротив, признание за природой в целом статуса единого живого организма означает, что она будет активно бороться с попытками человеческого диктата. В свою очередь, это приводит к пониманию необходимости создания абсолютно новой парадигмы не антагонистических, а партнерских и более осторожных взаимоотношений человека с природой (*следствие 2*).

Так, приняв, что жизнь Вселенной есть движение в любых его формах и темпах, мы распростра-

няем этот тезис и на задачи практической экологии наших «земных» дел. Чтобы познать и вписаться в законы этого движения, необходимо относиться к природе, как к единому, гармонично сложенному и активно действующему «живому» организму.

Жизнедеятельность человека происходит в непосредственно окружающих его природной и антропогенной средах, являющихся небольшой частью общей Вселенной. Окружающая человека первозданная природная среда была создана без его участия, до него и сможет существовать и без него. Но поскольку он существует и в ней обитает, она не может не испытывать на себе его разнообразные жизненные давления. Природных объектов, к которым бы еще не прикоснулась рука человека, почти не осталось. Природа и человек руководствовались разными критериями при своем строительстве на одной стройплощадке. Поэтому их деятельность невольно входит во взаимное противоречие. Оно увеличивается, когда человек не имеет четких представлений о том, к каким конкретным последствиям приведет та или иная «поправка», вносимая им в природный механизм.

Кардинальное значение для всей системы взаимоотношений человека с природной средой имеет вопрос о том, чьей собственностью являются созданные природой земельные и лесные, минеральные и водные ресурсы. Ответ на него определяет массу других ответов на целый ряд более частных, производных от него конкретных вопросов. В частности, таких. Как и откуда могло появиться «право собственности» у самого первого владельца конкретного природного ресурса (скажем, земельного участка), было ли оно действительно *правом*, из чьих рук оно было получено, и не было ли все это просто узурпацией этого права, его захватом. Как, все же, это произошло, как захват превращался в «право», и не сводится ли реальная историческая практика к тому, что любой из нынешних «законных собственников» земельного участка получил право собственности, в конечном счете, от предка-узурпатора? Надо ответить себе самим и на вопросы о том, кому «принадлежали» природные ресурсы до появления человека – динозаврам, что ли?

Получить объективные и бесспорные ответы, исходя из сегодняшней практики хозяйствования, довольно трудно. Мы говорим здесь не о «букве законов», их следует незыблемо придерживаться, но не потому, что они во всем однозначно верны, а потому, что без них вообще невозможно добиться хоть какого-то порядка и предсказуемости в повседневном поведении граждан страны. Но законы принимаются парламентами, то есть живыми людьми, и ростки простой логики здесь сгибаются под шквальными ветрами политической борьбы, лоббизма и экономических противостояний. Поэтому мы должны рассматривать проблему с принципиальных позиций, не считая себя навеки связанными с действующим законодательством там, где речь идет о его сегодняшних несовершенствах и о направлениях необходимых завтра перестроек.

Соответствующие принципиальные позиции, лежащие в основе концепции природопользования, предлагаемой в настоящей статье, таковы.

Вселенная развивается по своим законам, складывавшимся не под критерии блага для человека, а по каким-то вовсе не связанным с интересами человека своим путем, к которым человек, как часть природной системы, вынужден приспосабливаться – а не наоборот (*постулат б*).

И если мы, для лучшего понимания законов Вселенной, образно рисуем их себе в образе Создателя, то именно Создателю всего сущего принадлежит «право владения» им. Отсюда:

Следствие 4. Первозданные природные ресурсы не могут считаться собственностью или объектом владения человека или любой человеческой общины, включая государство. Природные ресурсы Земли изначальны, неотделимы от создавших их сил и являются поэтому «собственностью» (а точнее – составной частью) самой природной системы.

Это право вытекает из законов самой природной системы в целом, не подвластных человеческой юрисдикции и стоящих на много ступеней выше. Человеку не дано устанавливать свои законы для природной системы в целом. Его задача – точнее постигнуть общую систему законов развития природной среды и возможно точнее вписать свое законодательство в эти законы.

Человечество – лишь элемент природной системы и, претендуя на право владения природными ресурсами, выступает своего рода захватчиком или самозванцем. История человечества знает массу примеров силового захвата прав, происходившего в несколько меньших масштабах отдельных территорий нашей планеты. Ярчайшим примером является история завоевания европейцами открытой Колумбом Америки. Подобным актом немотивированной силовой агрессии являются и претензии человечества на «право собственности» на землю и другие природные ресурсы.

Следствие 5. Реальные права человека в отношении природных ресурсов выражаются, при таком видении проблемы, юридическим понятием «пользование». Только в рамках этого понятия могут истолковываться понятия частного, коллективного либо государственного обладания этими ресурсами. Соответственно должна строиться и система принципов юридического законодательства, регулирующего хозяйственную практику.

Следствие 6. При пользовании землей и другими природными ресурсами на пользователе лежит осуществление, как минимум, простого воспроизводства использованных природных ресурсов.

Действующее в настоящее время законодательство заметно отклоняется от изложенной концепции и пока еще далеко от полного решения сложных проблем природопользования. Оно очень неполно, во многом спорно по существу и содержит ряд внутренних противоречий. Главное из них – в самой постановке задачи, которая сводит всю проблему к решению вопроса

о том, кому же принадлежит право собственности на природный ресурс («землю») – частным лицам или государству. Мысль о том, что право *собственности* не принадлежит ни тому, ни другому, в действующем законодательстве в явном виде пока отсутствует. Но ведь, в то же самое время, сознавая свою полную неспособность представить себе, каким было «начало» и каким будет «конец» нашей Вселенной, большая часть человечества готова, кажется, признать причастность к этим актам творения некоей немыслимо могучей творческой силы – неважно, поименуем ли мы ее физическими законами мироздания, Богом либо нейтральными словами создатель, творец. Неважно и то, что мы не можем зрительно представить себе этот образ. Зримого лика эта сила может вообще не иметь. Но, если мы, для лучшего понимания законов Вселенной, образно рисуем их себе в образе Создателя, то именно этому Создателю всего сущего принадлежит «право владения» им. Человечество – лишь элемент природной системы и, претендуя на бесспорное право владения природными ресурсами, выступает своего рода захватчиком или самозванцем. Тут есть, о чем еще подумать ученым-правовикам!

Что же, в конечном итоге, дано человеку в его общении с природной средой? Концепция автора содержит следующий комплекс взаимоувязанных положений и отличий от наиболее распространенных в настоящее время.

Во-первых, за природой признается не только роль жертвы, подвергаемой безответному штурму, но и ее *способность активного противодействия и ответного удара*. Во-вторых, такой подход дает возможность учесть одно важное своеобразие задачи, связанное с фактором времени: ответный удар природа обычно наносит не сразу, а лишь после длительного периода аккумуляции с конечным взрывом ситуации в виде «последней капли, переполняющей сосуд». В-третьих, это означает, что удар происходит тогда, когда уже не остается времени ни на то, чтобы его предотвратить, ни даже, зачастую, чтобы осознать его неотвратимость. В-четвертых, задача описывается в терминах не только «состояния», но и «действий» – агрессии и борьбы с ней. В-пятых, такой подход описывает те же взаимоотношения в терминах извечных драматических попыток человека искать и находить все новые возможности удовлетворения его растущих потребностей во все большем ассортименте жизненных благ. В-шестых, природа трактуется здесь как живой организм (неимоверно громадный, по человеческим меркам, но все же единый живой организм).

ПРЕДЛАГАЕМАЯ ПАРАДИГМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Предлагаемая автором концепция, точнее, парадигма разумных взаимодействий человека и природы. В ее основе лежит определенное понимание отведенных человеку места, роли и возможностей во взаимоотношениях с природной средой.

Автор исходит из того, что именно эти, самые общие представления определяют все последующие детали экологической политики.

В основе парадигмы автора лежит осознание того объективного факта, что человек – лишь одно из бесчисленных творений природы, один из миллиардов ее экспериментов, – а отнюдь не единственное, лучшее и безумно любимое дитя. Как и всему в системе мироздания, человеку отведено свое законное место в этой системе. Со временем «площадь жизнедеятельности» человека может расширяться, – но, опять-таки, не более определенных пределов. Чрезмерно бурно выходя за отведенные ему границы, человек нарушает законы общей стабильности природной системы, а этого она допустить не может, – как, впрочем, и любая устойчивая саморегулирующаяся система. За миллионы лет природа бесчисленное число раз сталкивалась с феноменами гипертрофированного роста отдельных своих элементов, поэтому она имеет (и не может не иметь!) хорошо отлаженный инструментарий для выправления любых подобных искривлений, как только они начинают чувствительно сказываться на ее состоянии. Разрушая природную среду, человек никогда не останется «победителем в пустыне», где ему будет всего лишь не очень комфортно. Рано или поздно его действия вызовут самоохранительную реакцию природной системы, которая может положить конец самому его существованию, как вида. Природа же восстановится – в прежних или новых формах, через 10 или 10 000 лет, – компенсирует нанесенный ей ущерб и будет спокойно продолжать свои эксперименты в новых направлениях.

Такое видение проблемы в корне отличается от предшествующих тем, что отводит человеку не роль высшего судьи, «хозяина над землей» и прораба природы, а скромное место жильца, обязанного соблюдать в арендуемой им квартире общественный порядок. Эта концепция изменяет все искривленные критерии, акценты, самый взгляд на цели и формы разумного природопользования. Производственные и прочие действия человека рассматриваются с позиций выживаемости вида, а не рваческого эгоистического интереса в условиях ненаказуемости и вседозволенности. А это формирует общий настрой поисков и осуществления экологически обоснованных действий, в какой бы конкретной области человек ни жил и работал. По существу, речь идет о приоритетном значении, придаваемом факторам *общественной морали, воспитания и образования на натурфилософской основе*.

В рамках такого видения сути проблемы автором формулируются следующие специфические базисные положения рационального природопользования:

1. Человек должен четко осознавать, что его жизнь может быть счастливой лишь в доброй гармонии с природной средой;

2. С чисто стратегических позиций, человечество не должно позволить себе разрушать природу. Все, чего оно смогло бы достигнуть на этом пути,

– это ухудшить условия собственного существования и деградировать. После чего природная среда спокойно самовосстановилась бы, но – небольшая деталь – уже без нас. Такой итог был бы трагичен, в первую очередь, для самого человека;

3. Систему природопользования нельзя построить и на чисто экономической основе в терминах обычного бизнеса. Шансов переиграть такого партнера, как природа, у человека нет. Природу надо не переделывать, а жить с ней в мире – такой, какая она есть. Она была создана для целей более широких, чем благо человека, и сильно «переконструировать» ее более умным образом человечеству не дано;

4. Любое воздействие человека на природную среду не остается без ответа с ее стороны. Воздействие на природу – всегда есть игра человека с активным партнером, обладающим собственными целями, критериями эффективности, индикаторами опасности, творческими силами самовосстановления и саморазвития;

5. Природа реагирует обычно лишь в порядке ответа на агрессивные действия человека, превышающие некоторый допустимый порог. В подобных ситуациях реакция природы всегда бывает направлена в сторону, противоположную действиям человека: ведь ее целью является восстановление нарушенных естественных элементов и связей;

6. Природа – всегда более сильный партнер в игре «человек – природа», а человек – более слабый;

7. В нормальных ситуациях природа никогда не выбирает вариант неспровоцированного удара по своим творениям. Но, если некоторые из них, вырастая, покушаются на нее самое, она их уничтожает или заменяет кем-то другим;

8. Исходя из сказанного, человеку в играх с природой следует ставить перед собой разумные цели, которые не должны сводиться к формулировке: «победить или, хотя бы, перехитрить» (это просто нереалистично), но лишь: «оставаться в игре возможно дольше». Другими словами, – пытаться сохранять природу союзником, а не делать из нее антагониста. Игры, в принципе, бывают двух видов – сотрудничество или борьба. Игры с природой должны быть предпочтительно первого типа;

9. Реакции природы на действия человека весьма редко происходят немедленно, то есть в виде малых оперативных контрмер типа «удара на удар». Более типичны для нее серьезные «ответы», проявляющиеся в полную силу с некоторой отсрочкой во времени. Воздействия человека на природную среду остаются обычно «не ответченными» ею в течение длительных периодов и незаметно аккумулируются до тех пор, пока накопленная их сумма не достигнет некоторого критического уровня. Длительность периода аккумуляции может быть очень велика, и в течение значительной части этого периода «болезнь» может оставаться неосознанной. Конечная же реакция зачастую оказывается очень тяжелой и, в общем, уже непоправимой человеком;

10. Реакции «первой волны» нередко порождают различного рода **дополнительные вторичные, третичные и т.д. последствия** и новые реакции на эти последствия. Суммарные реакции природной среды при этом могут становиться особенно сильными, неожиданными и разнообразными. Нередко они приобретают при этом совершенно новый характер. Важно и еще более неприятно, что реакции вторичной и последующих волн могут возникать и продолжаться еще долгое время спустя после того, как первичный фактор, их вызвавший, уже перестал существовать. Поэтому прекратить экологически вредную деятельность после того, как стала осознанной их ошибочность, к сожалению, вовсе еще не означает прекратить дальнейшее накопление ее вредных последствий.

11. Таким образом, взаимодействие с природной средой всегда происходит в условиях большой неопределенности, которую мы не в силах устранить полностью. Единственно разумный принцип поведения в подобных ситуациях – **быть предельно осторожным**. Можно представить себе два способа реализации принципа осторожности во взаимодействиях человека с природой:

первый: *никогда не приближаться вплотную к любым предполагаемым пределам устойчивости («критическим точкам») экологической системы.* Другими словами – всегда иметь некоторый «резерв прочности», сохраняемый в ходе экологической деятельности неснижаемым для того, чтобы сделать ее более безопасной;

второй: *при прочих равных условиях предпочитать варианты, легче поддающиеся гибкой перестройке («адаптирующиеся») при возникновении в будущем ранее непредвиденных изменений внешних условий.* Иными словами, принимаемые решения должны оставлять возможность перестройки в случае обнаружения в будущем новых обстоятельств, то есть, они не должны быть тупиковыми, неисправимыми.

12. Необходимо учитывать, что реализация принципа осторожности требует некоторых экономических жертв в виде дополнительных затрат. Однако по крупному счету, такая стратегия природопользования выглядит единственно разумной.

Многие производственно-технологические решения, наряду с отрицательными влияниями на природную среду, приносят сами по себе крупный *положительный экономический эффект*. Решаясь на такие меры, нужно каждый раз рассчитывать, «стоит ли такая игра свеч», оправдана ли экологическая жертва с точки зрения экономики. Ответ может быть разным, но его надо подкреплять масштабными расчетами.

13. Поэтому успешно выполнять основную часть функций природоохраны может только государство и его органы управления, обладающие соответствующими возможностями и обязанностями. Переход к рыночной системе хозяйствования отнюдь не ломает этого вывода, а скорее еще более

подкрепляет его. Иначе погоня частных компаний за прибылью очень быстро стала бы наносить природной среде ничем не регулируемые ураны. Функция охраны природной среды – одна из наиболее важных функций **государственного регулирования**, возлагаемых на государство при переходе России на рыночную систему хозяйствования.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СИСТЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В рамках предлагаемой концепции автором сформулированы следующие:

1. Природное окружение имеет для человека двоякое значение:

(а) природные ресурсы составляют первоисточник удовлетворения всех *материально-энергетических потребностей человека*;

(б) природное окружение является *средой обитания* человека и непосредственно влияет на *качество его жизни*.

История свидетельствует: хотя по мере научно-технического развития роль созданного самим человеком техногенного мира возрастает, – роль природных ресурсов в его жизни отнюдь не снижается. А объемы их черпания и нарушений непрерывно растут.

2. Взаимодействие человека с природной средой также имеет двусторонний характер. С одной стороны, человек *изымает*, перерабатывает и потребляет разнообразные природные ресурсы земных недр, мирового океана и атмосферы. В ходе этих процессов часть данных ресурсов (в принципе, невозпроизводимая) безвозвратно истощается, а другая (воспроизводимая) восстанавливается со скоростью, присущей данному природному процессу.

С другой стороны, в ходе производственных и бытовых процессов человек *загрязняет* и *нарушает* окружающую природную среду чуждыми для нее выбросами. Многие из них вредны для здоровья человека. Некоторые техногенные загрязнители являются для природы чем-то новым, ранее ей неизвестным, тем, с чем она не умеет бороться. Но даже привычные ей по химическому составу выбросы, от которых она так или иначе привыкла самоочищаться, могут оказываться роковыми для природной среды в тех случаях, когда количество этих выбросов столь велико, что превышает способности среды к самоочищению.

3. Природная среда является местом обитания человека. Поэтому не взаимодействовать с нею человек не может. Максимализм в данной области, как бы ни был желателен, физически невозможен. Поэтому действительно стоящая перед человечеством экологическая проблема заключается в том, чтобы *снизить вмешательства в природную среду до разумных допустимых пределов*. Это является центральным вопросом всей проблемы природопользования.

4. Имеются три разумные альтернативы взаимоотношений человека с природой:

первая – считать допустимыми нарушения природы лишь в пределах некоторой, относительно небольшой, «сферы непосредственной жизнедеятельности человека». Под нею здесь понимается зона действий, где человек не выходит за границы отпущенного ему «полигона». Изменения в пределах этой зоны не оказывают влияния на природную систему в целом. Образно говоря, такой принцип соответствует закону самой природы, по которому хищники едят травоядных (и иначе не могут), но лишь в действительно необходимых пределах, соблюдение которых не ломает установившегося в природе равновесия и пропорций;

вторая – нарушать природную среду лишь в пределах самовоспроизводящих способностей природы;

третья – вызвав какое-то нарушение природной среды, самому нарушителю сразу же принять меры по ликвидации (или компенсации) допущенного нарушения, то есть, восстановлению нарушенного природного ресурса.

5. Ввиду исключительно важной роли природной среды как места обитания человека, было бы недостаточным ограничиться чисто экономическими санкциями за ее нарушения. В ряде случаев вопрос о допустимости тех или иных экологических последствий должен решаться более жестко – путем установления законодательных, безоговорочных требований, нормативов и запретов, подлежащих обязательному соблюдению в виде абсолютных «табу».

6. Приоритетное значение при разработке перспективной стратегии природосбережения отводится *перестройке отраслевой структуры народного хозяйства*. Необходимость такой перестройки особенно велика при наличии крупных ранее допущенных деформаций народнохозяйственной структуры. Перестройка структур (*реструктуризация*) – мера наиболее радикальная и эффективная, но вместе с тем, – и наиболее сложная. Она требует длительного времени для осуществления, крупных капиталовложений и имеет чисто стратегическое значение. Одна из главных целей такой реструктуризации – снизить необходимые темпы развития природоёмких добычных отраслей, перебросив часть инвестиций с добычи на глубокую и комплексную переработку добываемого природного сырья. Конкретно это означает перенос акцентов с расточительного черпания природных ресурсов на более полное использование извлеченной их части.

7. Важным стратегическим направлением технологических разработок является создание технологий, исключающих возможность *экологических катастроф*. Имеются в виду такие специфические установки, как атомные электростанции, хранилища ядерных отходов, океанические нефтеперевозки, производство ядовитых продуктов и т.п. Появление таких производств, увеличение их масштабов, а иногда и неполная изученность технологического

процесса резко повысили риск возникновения особо крупных и опасных просчетов глобального характера типа экологических катастроф. Специфика ситуации в том, что теоретическая вероятность таких катастроф мала, но последствия даже одной катастрофы в пятьдесят лет – ужасны. Успокоиться на том, что такие катастрофы будут происходить крайне редко принципиально недопустимо. Стратегическими решениями здесь могут быть только полный запрет таких производств либо высочайшая безопасность технологических конструкций.

Проектирование технологического процесса таких производств также имеет специфику. На предприятиях «обычных» отраслей технологический процесс проектируется в расчете на *нормативную*, как бы идеальную организацию производства и труда обслуживающего персонала – и это вполне закономерно. Но в случае рассматриваемых нами особо опасных производств процесс *должен* рассчитываться не под нормальные, а под *маргинальные, крайние* ситуации, то есть считаться и с фактами общей низкой организации труда исполнителей, неполной управляемости процесса, нарушениями технологического режима и прочими теоретически недопустимыми, но имеющими место в реальной жизни отклонениями от норм организации производства. Конечно, управленческий персонал предприятия должен полностью исключить все случаи недозволенных отклонений. Но технологический процесс, в данном случае, должен предусматривать возможность возникновения этих чрезвычайных обстоятельств и содержать меры по автоматическому их пресечению.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ РЫЧАГИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Практика наглядно свидетельствует, что техническое перевооружение, при всей своей бесспорной важности, не в силах в одиночку справиться с экологической проблематикой. Чтобы соответствующие технические средства были затребованы обществом, созданы машиностроителями, приобретены и эффективно использованы предприятиями, – нужна соответствующая *управленческая система*.

Наиболее эффективной в данных условиях является система управления природозащитной деятельностью, базирующаяся на двух главных компонентах – **правовых ограничительных нормах** и **экономических стимулах** экологически разумного и безопасного природопользования.

Первый из этих двух компонентов (правовые ограничительные нормы) относится к *сфере законодательства*. Установленные законодательством нормы поведения являются важными рычагами государственного регулирования деятельности предприятий, затрагивающей интересы общества в целом. Экологическая проблематика полностью подпадает под это определение. Наиболее жестким методом исправления государством этих «искривленных» интересов является прямой диктат органов

власти, – в данном случае, в виде четко оговариваемых законом норм поведения и соответствующих строго обязательных правил.

Главные из этих норм должны быть внесены в Конституцию Российской Федерации с приданием им ранга морально-социальных заповедей. Они должны быть сформулированы в виде абсолютных «табу», исключающих возможность нарушения. А фактическое их соблюдение должно контролироваться в обычном для правовой сферы порядке прокуратурой и судебными органами.

Второй компонент экологического управления (система экономических стимулов эффективного природопользования) базируется на следующих исходных положениях:

– природные ресурсы обладают некоторой *изначальной ценностью*, несмотря на то, что они не созданы трудом человека;

– природные ресурсы составляют часть национального богатства любой страны. Более того, они представляют собой *ценности для человечества в целом*, имея в виду общие интересы людей разных стран и многих грядущих поколений;

– для того чтобы отношение к природным ресурсам было сфокусировано на ресурсосбережении, необходима *система платных взаимодействий* природопользователей. В ее основу должны быть положены показатели экономической оценки природных ресурсов разного качества, значимости и местоположения. В свою очередь, такая оценка определяется сопоставлением показателей ценности данного конкретного ресурса и затрат, связанных с его использованием;

– ценность любого конкретного природного ресурса для человека определяется тем, насколько он удовлетворяет с их помощью те или иные свои *потребности*;

– *дальнейшая судьба человечества во многом будет зависеть от достигнутой гармонии и степени согласованности этих двух равно необходимых ему начал*, – отыскании способов жить богаче и по-современному комфортно, но в максимально сохраненной природной среде;

Правовой и экономический рычаги тесно взаимодействуют в процессе экологического управления. Оба они преследуют одну и ту же цель – разумное природопользование. Различие между ними состоит в методах достижения этой цели. Правовые нормы устанавливают правила природопользования очень жестко, по принципу запретительного требования: «его же не прейдеши!» В отличие от этого, экономические стимулы, не провозглашая категорических запретов, устанавливают зато систему денежных стимулов, делающих экономически невыгодными для самого предприятия воздействия на природную среду, невыгодные обществу в целом. В понятие «стимулов» при этом входят как поощрения за лучшее использование природных ресурсов, так и штрафы за их расточительство. Было бы неверным ставить вопрос о том, какой из этих двух рычагов

общества и государства более эффективен. Они дополняют друг друга и имеют несколько разные области полезного применения.

Правовые запреты более целесообразны в случаях:

(а) когда угроза нарушения природной среды настолько велика и опасна для общества, что откупиться от нее большими деньгами было бы недопустимо.

(б) когда границы «допустимого» и «недопустимого» не выглядят бесспорными и не могут быть определены точным расчетом. Природа вообще далеко не всегда прочерчивает жесткие границы качества своей среды. К тому же часто попытки точных расчетов экологических последствий наталкиваются на отсутствие точной информации и неуверенность в том, что наши представления о сложном механизме природных взаимосвязей достаточно полны и достоверны. Такой уверенности, действительно, нет при решении сложных задач рационального природопользования. В этих условиях было бы бессмысленно исчислять границы «эффективного» и «неэффективного», с точностью, якобы, «до одной копейки». Взамен этого, правовые нормы предпочитают вводить запрет с большим упреждением возможной критической точки, так чтобы возможные ошибки в определении ее месторасположения не приводили к серьезному краху.

Экономические стимулы предпочтительны там, где не существует четкой однозначной границы между экологически «еще допустимыми» и «уже недопустимыми» действиями..

Одна из важнейших *целей Природы* состоит в собственном самовыражении и развитии в направлениях, ограничиваемых только требованиями динамической устойчивости существования системы. Следование такой цели дает то главное, к чему стремится Природа – максимальную свободу вечного и неостановимого осуществления ее творческого эксперимента. Оно направлено в необозримо далекое (и практически безразличное для человека) будущее. Что же касается *целей* самого человека – в той части, которая относится к его взаимоотношениям с Природой, – они иные и заключаются в максимальном повышении *качества его жизни*. Без установления гармоничных отношений с Природой это невозможно.

ГУМАНИЗАЦИЯ ЦЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Выбор цели – основной вопрос любой правильной стратегии развития. При разработке стратегий природопользования речь идет о том, хотим ли мы жить в мире залитых искусственным светом железобетонных конструкций. Во многом это – вопрос культурной зрелости, общественной морали, духовности, нравственности. Основная угроза состоит не в том, что скоро будут исчерпаны ресурсы или что научно-технический прогресс заведет нас в ловушку. По крупному счету, все определяется человеком,

в чьих руках и ресурсы могут растаять, как лед, и техника – превратиться из блага в инструмент зла. Главную роль здесь играет общественное самосознание, ментальность человека. В настоящее время они недопустимо заужены и всецело подчинены всеподчиняющей жажде денег и приносимого ими материального достатка. Перенос такой идеологии на вопросы практики природопользования имел бы характер глобальной антропогенной экологической катастрофы. Осознание этой общей опасности привело к распространению в последние годы идей гуманизации целей развития, противостоящих этой угрозе.

Под гуманизацией в данном контексте понимается общая принципиальная направленность целей и действий общества во всех его подразделениях на решение проблем качества жизни человека во всем гармоничном многообразии его духовных и материальных потребностей.

Идея разумного природопользования близка идее гуманизации ставящихся целей развития человечества. Это сопоставление сводит воедино принципы разумных взаимоотношений человека с природой и обществом. *Взаимоотношения и с природой и с обществом должны строиться, по существу, на единых, либо очень близких принципах.* Главные из них следующие. Человек, индивидуум, живет не в вакууме, его плотно окружает некоторая природная и социальная среда. Более того, он сам является крохотной частицей двух больших систем – природной и общественной. Поэтому он волей-неволей должен согласовывать свои личные интересы и поведение с интересами и возможностями природного и общественного окружения – иное для него просто невозможно. Соблюдение этого требования возможно лишь при согласованном сочетании личностных морально-нравственных канонов человека и системы государственных установлений. Морально-нравственные основы своего поведения в природной и социальной средах человек получает через обучение и воспитание.

Гуманизация нашего развития означает реальный поворот лицом от идеалов научно-технической революции «вообще» к тем ее направлениям, которые имеют целью всемерное повышение качества *духовной* жизни людей. В рамках этого тезиса рациональное природопользование рассматривается как один из важнейших компонентов понятия «качества жизни» – благодатное и ничем не заменимое чувство единения с ненарушенной природой, обретение от него чувства жизненной опоры, душевного отдыха и общечеловеческой солидарности. Необходимым условием гуманизации является формирование соответствующего духовного склада мышления человека, воспитываемого в нем с младенческого возраста. Он может последовательно складываться только с детского возраста, путем соответствующих систем воспитания и образования, что потребует и средств, и времени. Но кажется, что без такой перестройки собственной

ментальности все иные усилия не высветили пока путей выхода человечества из того общего нравственного кризиса, в котором оно находится.

Осознавая нашу полную неспособность представить себе, каким было «начало» и каким будет «конец» нашей Вселенной, большая часть человечества готова, кажется, признать причастность к этим актам творения некоей немисливо могучей творческой силы – неважно, поименуем ли мы ее физическими законами мироздания, Богом либо нейтральными словами создатель, творец. Неважно, что мы не можем зрительно представить этот образ. Зримого для нас образа эта сила может вообще не иметь. Важно лишь понимать, что вселенная развивается по своим собственным законам, складывавшимися не специально для блага человека, а по каким-то вовсе не связанным с его интересами своим собственным критериям, к которым человек, как часть Природной Системы – вынужден приспособиваться – а не наоборот!

Некоторые вещи недоступны человеческому уму, но мы не знаем какие.

(«Закон Джеффри»)

Нет ничего нового под солнцем, но есть кое-что старое, чего мы не знаем.

(Лоренс Питер)

Информация, которая вам на самом деле нужна, вам недоступна.

(NN)

И если мы, для лучшего понимания законов Вселенной, образно рисуем их себе в образе Создателя, то именно этому Создателю всего сущего принадлежит «право владения» им.

Человечество – лишь элемент природной системы и, претендуя на право владения природными ресурсами, выступает своего рода захватчиком или самозванцем. История человечества знает массу примеров силового захвата прав, происходившего в несколько меньших масштабах отдельных территорий нашей планеты. Ярчайшим примером является история завоевания европейцами открытой Колумбом Америки. Подобным актом немотивированной силовой агрессии являются и претензии человечества на «право собственности» на землю и другие природные ресурсы.

Собственность – это кража.

(П.Ж. Прудон)

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вернадский В.И. Дневники. М.: Наука, 1969. 261 С.
2. Социально-экономические проблемы эффективного использования минеральных ресурсов. М.: Недра. 1985. 271 с.
3. Экология: горное дело и природная среда. М.: Изд-во Академии горных наук. 1999. 367 с.

ПРЕЗИДИУМ РАЕН поздравляет



1 февраля 2006 г. исполнилось 80 лет **вице-президенту РАЕН**, основателю секции «Геополитика и безопасность», заслуженному деятелю науки и техники, лауреату Государственной премии РФ, контр-адмиралу в отставке, ветерану Великой Отечественной войны, профессору, доктору военных наук, **Владимиру Семеновичу Пирумову**.

В.С. Пирумов выступил инициатором и создателем Научного совета при Совете безопасности РФ в 1990-х годах. Он внес огромный личный вклад в разработку фундаментальных научно-методических принципов организации защиты современной России. Впервые в новейшей истории Российского государства была разработана Концепция национальной безопасности, коллектив разработчиков возглавил председатель Научного совета при Совете безопасности РФ контр-адмирал В.С. Пирумов

Секция, возглавляемая В.С. Пирумовым за 14 лет своей деятельности было выполнено более 50 научно-исследовательских работ, в основном в интересах Минобороны, МВД, МЧС и др. силовых ведомств. Издан ряд фундаментальных работ, в том числе «Основы национальной безопасности России» и «Словарь основных понятий «Геополитика и безопасность» (1998 г.), информационно-картографический справочник «Регионы России и мира» (2003 г.), «Стратегия выживания социума» (2003 г.) и др.

Время ставило В.С. Пирумова на различные участки обеспечения безопасности нашей Родины, но при этом наука для В.С. Пирумова всегда была важней-

шим элементом принятия решений, главной интеллектуальной составляющей любой победы. Это убедительно прослеживается во всех научных и научно-популярных трудах юбиляра.

В.С. Пирумов является автором более 180 теоретических и научно-прикладных работ, был членом ВАК РФ (1993–1997 гг.), руководителем коллектива по разработке концептуальных положений по борьбе с терроризмом и применению оружия несмертельного действия (ОНД); сопредседатель постоянно действующей американско-российской конференции по рассмотрению различных аспектов борьбы с терроризмом. С августа 2005 г. является научным руководителем Социально-политического проекта «Актуальные проблемы безопасности социума», многотомного периодического информационно-справочного и научно-популярного издания на русском и английском языках. В.С. Пирумов – член редколлегий пяти журналов.

Награжден многими отечественными и зарубежными орденами и медалями.

Президиум РАЕН желает здоровья, успехов, профессионального долголетия глубокоуважаемому Юбиляру!

Поздравляем юбиляров



Байбакова Николая Константиновича – члена РАЕН, Лауреата Ленинской премии, героя Социалистического труда, Министра нефтяной промышленности СССР (1944–1955), Председателя Госплана СССР (1965–1985)



Живлюка Юрия Николаевича – председателя отделения «Системообразующие и интегрированные технологии» с 70-летием со дня рождения



Никитина Альберта Николаевича – сопредседателя секции, председателя Московского отделения «Носферные знания и технологии» с 70-летием со дня рождения

Членов Академии

Гудкова Алексея Николаевича
Демьянову Ирину Львовну
Крутова Вадима Викторовича
Лобачеву Галину Константиновну
Сафронова Николая Степановича (Никас)

Поздравляем



Председателя Воронежского отделения РАЕН

Фролова Вадима Николаевича с награждением его орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени за научно-педагогическую деятельность и большой вклад в развитие высшей школы, а также с избранием его в 2005 году в члены Союза писателей России.

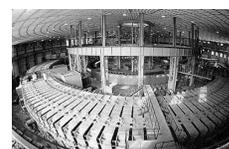
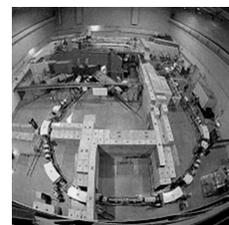


Члена-корреспондента РАЕН, **Ерохина Виктора Михайловича** – главного художника Московского монетного двора с присуждением премии Правительства РФ за 2005 г. в области культуры за цикл памятных медалей и монет «Культурное наследие России»

Впервые звание лауреата премии удостоен художник, работающий в области медальерного искусства.

Президиум РАЕН от всей души поздравляет коллег и желает им здоровья, долгих лет жизни и успехов в науке и делах Академии!

Объединенному институту ядерных исследований — 50 лет



В 2006 г. свой полувековой юбилей отмечает один из ведущих мировых исследовательских центров – Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ). Он был создан на основе Соглашения, подписанного 26 марта 1956 г. в Москве представителями правительств одиннадцати стран-учредителей, с целью объединения их научного и материального потенциала для изучения фундаментальных свойств материи. 1 февраля 1957 г. ОИЯИ был зарегистрирован ООН. Институт расположен в Дубне, в 120 км от Москвы.

К моменту создания ОИЯИ на месте будущей Дубны с конца 40-х гг. уже существовал Институт ядерных проблем Академии наук СССР (ИЯП), и Электрофизическая лаборатория АН СССР (ЭФЛАН), в которой велись работы по созданию нового ускорителя – синхрофазотрона. Первым директором ОИЯИ был избран профессор Д.И. Блохинцев, только что завершивший создание первой в мире атомной электростанции в Обнинске. История становления Объединенного института связана с именами таких крупнейших ученых и руководителей науки, как Н.Н. Боголюбов, Л. Инфельд, И.В. Курчатов, Г. Неводничанский, А.М. Петросьянц, Е.П. Славский, И.Е. Тамм, А.В. Топчиев, Х. Хулубей, Л. Яноши и др.

За прошедшие полвека в области ядерных исследований произошли революционные изменения. Дубненские физики внесли много ясности в понимание кварковой структуры адронов. Это концепция цветных кварков, это кварковая модель адронов, получившая название «дубненский мешок» и т.д. Сегодня Объединенный институт ядерных исследований является всемирно известным научным центром, в котором фундаментальные исследования (теоретические и

экспериментальные) успешно интегрированы с разработкой и применением новейших технологий и университетским образованием. Институт располагает уникальным набором экспериментальных физических установок и мощными и быстродействующими вычислительными средствами, интегрированными в мировые компьютерные сети.

ОИЯИ – это подлинно международный институт. Его высшим руководящим органом является Комитет полномочных представителей всех 18 стран-участниц. Научную политику Института вырабатывает Ученый совет, в состав которого, помимо крупных ученых, представляющих страны-участницы, входят известные физики Германии, Италии, США, Франции, Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН). Сегодня в составе ОИЯИ – восемь лабораторий, работают около 6000 человек, из них более 1000 – научные сотрудники, в т.ч. действительные члены и члены-корреспонденты национальных академий наук, более 260 докторов и 630 кандидатов наук. Последние годы ОИЯИ руководил академик РАН и РАЕН, президент Университета природы, общества и человека «Дубна» В.Г. Кадышевский.

Директором института с 1 января 2006 г. является академик РАЕН А.Н. Сисакян, а и.о. вице-директорами – профессора М.Г. Иткис и Р. Ледницки.

В ОИЯИ созданы прекрасные условия для обучения талантливых молодых специалистов. Учебно-научный центр ОИЯИ ежегодно организует практикум на установках института для студентов из высших учебных заведений России и других стран, институт активно сотрудничает с Международным университетом природы, общества и человека «Дубна».

В течение 50 лет своего существования ОИЯИ был своеобразным мостом между Западом и Востоком. Объединенный институт осуществляет связи почти с 700 научными центрами и университетами в 60 странах мира. ОИЯИ на взаимовыгодной основе поддерживает контакты с МАГАТЭ, ЮНЕСКО, Европейским физическим обществом, Международным центром теоретической физики в Триесте. Ежегодно в Дубну приезжают более тысячи ученых из сотрудничающих с ОИЯИ организаций. Физикам из развивающихся стран ОИЯИ предоставляет стипендии.

За пятьдесят лет с момента образования ОИЯИ здесь выполнен широкий спектр исследований – на долю ОИЯИ приходится половина открытий (около 40) в области ядерной физики, зарегистрированных в стране. Как знак признания выдающегося вклада ученых Института в современную физику и химию можно расценить решение Международного союза чистой и прикладной химии о присвоении 105-му элементу Периодической системы элементов Д.И. Менделеева названия «дубний».

Объединенный институт ядерных исследований вступил в 21 век как крупный многопрофильный международный научный центр, в котором на мировом уровне ведутся фундаментальные исследования структуры материи, интегрированные с разработкой и применением новых наукоемких технологий и развитием университетского образования в соответствующих областях знаний.

Президиум РАЕН поздравляет сотрудников института-членов Академии с юбилеем и желает им успешно отстаивать первенство отечественной науки на мировой научной арене.



С древнейших времен нефть окружена особым таинством. Хочу подчеркнуть, что скопления нефти и газа и их проявления представляют собой «живые» природные системы. До сих пор не раскрыта тайна происхождения углеводородов, не установлены четкие закономерности формирования залежей нефти и газа в земной коре и в донных осадках (газогидраты). Есть много противоречивых точек зрения, концепций, теорий. Процесс активных исследований и поисков Истины продолжается уже полтора столетия. Есть большие достижения, еще больше остается сомнений. Настоящий геолог-исследователь постижению нефтяной истины отдает всю жизнь.

Открывать, мечтать, предвидеть, верить.
В завершение трудного пути
Оставаться все-таки в преддверье,
Пытаясь Истину найти!

Эти четыре строчки подчеркивают, с одной стороны, нескончаемость поиска Истины, а с другой – трудность и сущность этого поиска. Тот, кто серьезно занимается нефтяными проблемами, сталкивается со многими неопределенностями и трудностями, которые надо решать и преодолевать.

Я бы хотел оговориться, что вера в успех – это своего рода взаимное притяжение двух «живых» систем (живой и косной материи). Профессиональных геологов, обладающих указанными качествами, немного. К ним я причисляю прежде всего Николая Александровича Калинина и Андрея Алексеевича Трофимука. Оба были удачливы в поисковой масштабности. Один олицетворял успехи в Индии, другой в эти же годы обеспечивал «борение» за сибирскую

нефть. Они понимали сущность детерминистского хаоса в природных геологических процессах, используя сравнительные геолого-геофизические данные в разных поисковых районах. Они не скрывались за какой-либо одной, казалось бы, безошибочной рекомендацией и не прятались за чужие ошибки, но были неукротимыми в своих доказательствах. Такие рыцари обязательно побеждали. Как-то геологи-производственники спросили у академика А.А. Трофимука, какой из трех предположительно перспективных комплексов выбрать в качестве основного, главного. Трофимук ответил: «Будем работать по всем трем». Среди удачливых российских разведчиков такого же масштаба я бы назвал В.М. Сениюкова, Ю.Г. Эрвье, Ф.К. Салманова. Такие профессионалы были в союзных республиках, в других странах и регионах. Можно назвать и американских геологов: А. Леворсена, Майкла Хэлбути, первооткрывателя многих месторождений Северной Америки, моего друга Джека Паркера.

Удачливость в нефтегазразведке – явление не абстрактное. Существует даже параметр «коэффициент удачи». Но удачливость каждого профессионала индивидуальна. Главные компоненты Удачи:

- тщательный анализ геолого-геофизических материалов («Сам бог не сумел бы создать ничего, не будь у него материалаца» Г. Гейне);
- нефтегеологическая позиция, основанная на идее и перспективной концепции (научная убежденность);
- интуиция, вера, неукротимое желание открыть и получить фонтан (взаимное притяжение);
- работа, работа, работа.

Не могу удержаться и цитирую Владимира Высоцкого:

В НАС ВЕРА ЕСТЬ И НЕ В ОДНИХ БОГОВ!
НАМ НЕФТЬ ИЗ НЕДР НЕ ПОДНЕСУТ НА БЛЮДЦЕ.
ОСВОБОЖДЕНЬЕ ОТ ЗЕМНЫХ ОКОВ
ЕСТЬ ЦЕЛЬ НЕСОЦИАЛЬНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ.

В БОРЬБЕ У НАС НЕТ КЛАССОВЫХ ВРАГОВ,
ЛИШЬ ГУЛ ПОДЗЕМНЫХ НЕФТЯНЫХ ТЕЧЕНИЙ,
НО ЕСТЬ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЛАСТОВ,
ЕСТЬ ЛОМКА СТАРЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ.

ПРОБИЛИСЬ БУРЫ, БЕЗДНУ ВСКРЫЛ АЛМАЗ –
И НЕФТЬ ИЗ СКВАЖИН БЬЕТ ФОНТАНОМ МЫСЛИ,
СТАНОВИТСЯ ЭНЕРГИЕЮ МАСС
В ПРЯМОМ И ПЕРЕНОСНОМ СМЫСЛЕ.

Стратегия «широкого поиска» была успешно применена в Западной Сибири, где одновременно геолого-геофизическое изучение и бурение опорных скважин проводилась в самых разных районах, включая Заполярный Север и Южный Кузбасс. Именно это предопределило быстрое открытие Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Весьма поучительны индийские события, описанные в нашей книге «Индия – путь к большой нефти». В первом пятилетнем плане разведки на нефть в Индии в 1956 г. Н.А. Калинин обозначил именно широкий поиск в разных слабо изученных бассейнах Индии и даже особо не ранжировал их по очередности исследований. Первоначальные работы в предгорьях Гималаев (Пенджаб) не увенчались большим успехом, но зато сразу же последовали крупные открытия в Камбейском бассейне, которые и определили интенсивное развитие индийской нефтяной промышленности. Кстати, эту стратегию поддерживал министр природных ресурсов Индии К.Д. Малавия. В 1963 г. он писал: «Комиссия по нефти и природному газу приняла политику поисков в нескольких районах одновременно, с целью получить больше данных о недрах различных регионов и затем выбрать самые обещающие в качестве приоритетных для разведки. Мы верим, что это даст быстрый результат и опыт показывает, что данный подход является правильным» (Indian Petroleum, February, 1963, p. 52).

Сегодня нефть и газ – основа, базис энергетической безопасности отдельных регионов, стран, народов и всего цивилизованного человечества. Надо больше новых крупных открытий. Это особенно важно для России.

С праздником Вас, коллеги, и всех, кто хочет иметь больше нефти и газа.

Н.П. Запивалов

Первооткрыватель месторождения, доктор геолого-минералогических наук

Редакция журнала «Вестник РАЕН» поздравляет всех геологов с их профессиональным праздником и желает им успехов в их нелегком труде.

ВЫЕЗДНОЕ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА РАЕН В г. ДУБНА

10 марта 2006 г. состоялось выездное заседание Президиума РАЕН в г. Дубна.

Члены Президиума РАЕН посетили университет природы общества и человека «Дубна» и Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), ознакомились с учебными и исследовательскими лабораториями. Затем в Доме международных совещаний состоялось заседание, на котором выступили Глава Администрации г. Дубна, д.чл. РАЕН В.Э. Прох с докладом «Наукоград Дубна – синтез фундаментальной науки, образования, предпринимательства» и директор ОИЯИ, д.чл. РАЕН, проф. А.Н. Сисакян с докладом «Объединенный институт ядерных исследований накануне 50-летия».

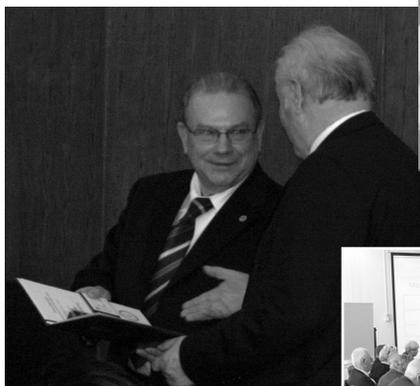
В связи с юбилеем института ряд ведущих ученых ОИЯИ были награждены почетными наградами Российской академии естественных наук. Во время заседания состоялась презентация Дубнинского отделения Академии.



Выступление А.Н. Сисакяна



Выступление В.Э. Проха



О.Л. Кузнецов вручает диплом члена РАЕН председателю Дубнинского отделения РАЕН И.С. Селезневу



Университет «Дубна»
Выступление проректора по учебной работе Ю.С. Сахарова



Экскурсию по университету ведет проректор по компьютерному образованию и информационным системам Е.Н. Черемисина



Заседание в конференц-зале ОИЯИ



Участники заседания перед входом в университет «Дубна»



Национальная экологическая премия: III конкурс «ЭкоМир»—2006

Совет учредителей Национальной Экологической премии «ЭкоМир» – Российская академия естественных наук и Межрегиональный общественный «Фонд благотворительных инициатив» объявили об открытии третьего конкурса 2006 г. в рамках Национального экологического проекта РАЕН.

Итоги конкурсов «ЭкоМир» 2004 и 2005 гг. свидетельствуют о расширении круга его участников – представители 53 субъектов РФ выдвинули свои проекты на суд научной общественности. Премия «ЭкоМир» стала важным и действенным инструментом обеспечения безопасности, построения гражданского общества и формирования ноосферной системы ценностей во имя экологического благополучия всех живущих на Земле. Участники конкурсов решают важную задачу значительного повышения ответственности каждого за состояние окружающей среды и здоровье человека.

Успех конкурсов «ЭкоМир» свидетельствует о том, что инициатива РАЕН в этой области оказалась своевременной.

Срок подачи заявок до 1.05.2006 г. Церемония награждения состоится в канун Всемирного дня охраны окружающей среды 5 июня 2006 года. С информацией об условиях подачи заявок можно ознакомиться на сайте <http://www.ecoworld.ru>.

Приглашаем вас принять активное участие в конкурсе Национальной Экологической Премии «ЭкоМир»-2006.