

СОДЕРЖАНИЕ

Том 84, номер 1, 2014

Наука и общество

- А.В. Пустошный*
Перспективы высокоскоростного водного транспорта в России 3
-

С кафедры Президиума РАН

- В.А. Соифер*
Дифракционная нанофотоника и перспективные информационные технологии 11
Фотоника: “взнузданный свет”. Обсуждение научного сообщения 23
Хроника 24
Г.А. Белова
Актуальность египтологии 25
-

Организация исследовательской деятельности

- В.В. Иванов, А.Н. Либкинд, В.А. Маркусова*
Публикационная активность и научное сотрудничество вузов и РАН 32
М.А. Никитин, В.Б. Перхавко, В.Б. Черкасский
История и филология в Российской академии наук: последнее десятилетие 39
-

Из рабочей тетради исследователя

- И.С. Кулаев*
Исследования бактериологических ферментов на примере литического комплекса *Lysobacter* sp. 48
-

Проблемы экологии

- В.А. Румянцев, В.Г. Драбкова, А.В. Измайлова*
Крупнейшие озёра мира и перспективы их практического использования 52
-

Дискуссионная трибуна

- В.А. Золотарёв*
Оставим читателям судить о правде и “правдах” 62
-

Письма в редакцию

- О.А. Зиновьев*
Энергия и мощность шаровых молний 70
-

Размышления над новой книгой

- А.Г. Наумовец*
Интеллектуальные и ценностные горизонты Вернадского 73
Н.М. Баженова, М.Г. Бокан
Возвращённое научное наследие 77
-

Официальный отдел

- Президиум РАН решил. — Юбилеи. — Награды и премии 82
-

В конце номера

- О.В. Михайлов*
Рассуждения о соавторах и соавторстве 93
-

CONTENTS

Vol. 84, No. 1, 2014

Simultaneous English language translation of the journal is available from Pleiades Publishing, Ltd.
Distributed worldwide by Springer. *Herald of the Russian Academy of Sciences* ISSN 1019-3316

Science and Society

A.V. Pustoshny

Prospects of the High-speed Water Transport in Russia 3

On the Rostrum of the RAS Presidium

V.A. Soifer

Diffraction Nanophotonics and Perspective Information Technologies 11

Photonics: “Curbed Light”. *Paper Discussion* 23

Chronicle 24

G.A. Belova

Relevance of Egyptology 25

Organization of Research

V.V. Ivanov, A.N. Libkind, V.A. Markusova

Publication Activity and Scientific Cooperation of High School and RAS 32

M.A. Nikitin, V.B. Perkhavko, V.B. Cherkassky

History and Philology in the Russian Academy of Sciences: the Last Decade 39

From the Researcher’s Notebook

I.S. Kulaev

Investigation of Bacterial Enzymes by the Example of Lytical Complex *Lysobacter* sp. 48

Problems of Ecology

V.A. Rumyantsev, V.G. Drabkova, A.V. Izmailova

The Largest Lakes of the World and the Prospects of their Practical Use 52

Discussion Forum

V.A. Zolotarev

Let the Readers Judge the Truth and “Truths” 62

Letters to the Editor

O.A. Zinoviev

Energy and Power of the Ball Lightning 70

Reflections on a New Book

A.G. Naumovets

Intellectual and Value Horizons of Vernadsky 73

N.M. Bazhenova, M.G. Bokan

The Returned Scientific Heritage 77

Official Section

Decisions of the RAS Presidium. Anniversaries. Awards and Prizes 82

At the End of the Issue

O.V. Mikhailov

Reasoning on the Collaborators and Co-authorship 93

DOI: 10.7868/S0869587314010149

В 2007–2009 гг. два крупных отраслевых Института — ЦНИИ им. академика А.Н. Крылова и ЦНИИ Морского флота — провели исследование по теме “Скорость”, проходившее в рамках Федеральной целевой программы “Национальная технологическая база”. Рассматривалось современное состояние высокоскоростного водного транспорта, определялись наиболее рациональные области его применения, а также типы судов, эксплуатация которых наиболее целесообразна в России. Результаты работы привели к переоценке возможностей и перспектив развития техники в России и позволили сравнить их с потенциалом других стран.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИИ

А.В. Пустошный

Высокоскоростной водный транспорт в СССР.

В этом довольно узком, но высокотехнологичном секторе водного транспорта и судостроения используются суда с гидродинамическими принципами поддержания. К таким высокоскоростным судам (ВСС) относят глиссеры (как однокорпусные, так и многокорпусные): катамараны и тримараны; суда на подводных крыльях (СПК); суда на воздушной подушке: амфибийные (АСВП), работающие полностью на воздушной подушке, и скеговые (ССВП), где подушка создаётся между двумя водоизмещающими корпусами, а также (с некоторой долей дискуссионности) экранопланы (ЭП).

В СССР наибольшее развитие такой транспорт получил благодаря совершенствованию судов на подводных крыльях, разработанных под руководством Р.Е. Алексеева (“Метеоры”, “Кометы”, “Ракеты”). С середины 50-х годов прошлого века СПК появились на Неве, а с 1961 г. вышли на акваторию Чёрного моря, они обслуживали многочисленные линии на Волге и других реках, водохранилищах и озёрах. Так, в 1970 г. 15 судов типа

“Комета”, базировавшихся в порту Сочи и обслуживавших линии от Батуми до Ялты, Керчи и Таганрога, перевезли рекордное количество пассажиров — 2.372 млн. Советские СПК экспортировались в Италию, которая всегда была эталоном развития высокоскоростного флота, и в ряд других стран.

Регулярное сообщение на Волге в пределах отрезков реки между водохранилищами обеспечивало связь не только между большими волжскими городами, но и между посёлками на обоих берегах (промежуточные остановки). До 1992 г. на Дону и Азовском море эксплуатировались 42 СПК типов “Комета”, “Метеор”, “Ракета”, “Восход”. Наиболее востребованными маршрутами являлись Ейск–Мариуполь (Жданов) и Ростов–Керчь. При этом если из Мариуполя в Ейск на автомобиле можно было добраться за 8 ч, то на “Комете” — за 40–60 мин. Маршрут из Ростова в Керчь на “Комете” с заходами в промежуточные порты занимал 12 ч.

Таким образом, преобладающим типом судов для пассажирских перевозок в СССР были СПК с малопогруженным крылом (для внутренних путей) и с пересекающими воду крыльями (для морских районов).

Высокоскоростной водный транспорт за рубежом. За последние два десятилетия за рубежом наблюдалось стремительное развитие высокоскоростного флота. Скорости крупных однокорпусных водоизмещающих паромов и контейнеровозов возросли до 24–28 узлов (иногда до 30 узлов). В Австралии и Европе быстрыми темпами шло создание и внедрение высокоскоростных многокорпусных судов, развивающих скорость 30–40 узлов и способных её поддерживать даже в уме-



ПУСТОШНЫЙ Александр Владимирович — член-корреспондент РАН, начальник отделения гидродинамики объектов морской техники Крыловского государственного научного центра.

ренно штормовых условиях. В то же время ВСС с динамическими принципами поддержания “традиционных” типов (СПК, ССВП, АСВП) развились весьма ограниченно, несмотря на все их теоретические преимущества и созданные (в том числе в СССР) действующие образцы достаточно большого водоизмещения (в основном военного назначения).

Быстрому развитию ВСС за рубежом способствовала позиция Еврокомиссии, рассматривающей водный транспорт не только как средство доставки грузов на соседние континенты, но и как важную составляющую внутриконтинентальной транспортной сети, способную существенно снизить загрузку сухопутных путей. В ряде публикаций отмечается, что для целого ряда грузов (скоропортящиеся сельхоз- и морепродукты, товары личного потребления, комплектующие и электроника) может оказаться более выгодной транспортировка быстроходными судами с большей ценой за перевозку, чем обычными тихоходными судами [1]. Однако во всех случаях тарифы высокоскоростного водного транспорта должны быть ниже цены авиационного транспорта, что накладывает определённые ограничения на развитие ВСС.

Экономический анализ позволяет определить условия, при которых высокоскоростной водный транспорт будет иметь некоторые преимущества перед традиционным водным транспортом [2]. Каковы же эти условия за рубежом и в России?

Прибыль зависит от товарооборота и стоимости перевозки. Обычно для повышения прибыльности перевозок стремятся увеличить размеры судов, а следовательно, и количество перевозимых за один рейс единиц товара. Все понесённые расходы покрываются количеством перевозимого товара. Однако при этом увеличиваются начальные вложения в большее по размеру судно и риски в части возможных потерь при кризисных явлениях.

Иностранцами авторами проанализирован альтернативный путь увеличения прибыльности перевозок посредством увеличения скорости [2]. Показано, что главным фактором является частота круговых рейсов судна за год. Этот параметр влияет как на полный грузооборот, так и на стоимость перевозки. Увеличение частоты может быть достигнуто внедрением более скоростных судов и ускоренной портовой обработкой, для чего необходимо создавать соответствующую инфраструктуру. При этом обеспечивается увеличение грузооборота за счёт перемещения большего количества груза за потенциально более высокую стоимость по отношению к стоимости фрахта обычных судов, однако ниже, чем авиафрахта. Повышенная стоимость может быть оправдана сокращением времени перевозки, снижением

риска порчи груза во время транспортировки, уменьшением расходов на хранение у получателя благодаря доставке груза по расписанию более мелкими партиями.

Увеличение скорости судна связано с повышением мощности двигателей, выбором специальных обводов и конструкции корпуса, увеличением стоимости (путём применения более лёгких и дорогих материалов) и эксплуатационных расходов (за счёт существенного расхода топлива). Однако сохраняется возможность сокращения издержек с помощью уменьшения размеров более быстроходных судов, большей адаптации их к сезонной загруженности и изменения скорости в зависимости от сезонных условий. Прежде всего это относится к перевозке товаров массового потребления и скоропортящихся грузов.

Выполнен экономический анализ перевозок одного и того же груза традиционными и высокоскоростными судами для условий круглогодичной навигации [2]. В качестве дополнительного параметра принято, что строительная стоимость судов одинакова, эталонами были традиционное судно длиной около 190 м и высокоскоростной катамаран длиной 112 м.

Показано, что в условиях круглогодичных перевозок двукратное увеличение скорости ВСС по сравнению с традиционным водоизмещающим судном влечёт за собой более чем трёхкратное увеличение стоимости перевозок единицы груза. Очевидно, что при сохранении структуры цены это означает примерно трёхкратный рост прибыли на единицу перевозимого груза. Однако из-за уменьшения вместимости ВСС количество перевезённого одним судном груза за год сокращается примерно вдвое, что приводит к увеличению прибыли судовладельца при применении ВСС примерно в 1.5–2 раза. Исследования американских специалистов показали, что ВСС могут оказаться эффективным средством увеличения прибыли судовладельца, если найдутся клиенты, готовые платить завышенную в разы цену за возможность экономии 2-х суток за рейс при перевозках на дистанции 700–1000 миль. Более выгодный для клиента, но менее привлекательный для судовладельца путь связан с изменением структуры цены, при котором, отказавшись от части своей прибыли, судовладелец смог бы назначить существенно более низкую цену.

При анализе необходимо учитывать, что время эксплуатации судна зависит не только от времени на профилактику и ремонт (около 10%), но и от времени, когда эксплуатация ВСС невозможна по причине погодных условий. Для районов США, Латинской Америки и бассейна Средиземного моря эта величина составляет единицы процентов для водоизмещающих судов и до 10% времени эксплуатации для ВСС. В районе Бал-

тийского и Северного морей быстроходные водоизмещающие суда могут иметь погодные ограничения до 24%, а ВСС — до 39%, что уже не может не сказываться на годовой экономической эффективности. Приведённые данные зарубежной статистики по погодным ограничениям относятся к круглогодичной эксплуатации в незамерзающих океанах и морях. Они зависят от типа и размеров указанных судов и распределены неравномерно в течение года.

В условиях Российской Федерации на время эксплуатации существенное влияние будет оказывать замерзание рек и морей, что полностью исключает использование неамфибийных ВСС. Для внутренних водных путей, Балтики и большинства северных морей Европейского региона России при определении количества дней эксплуатации в году необходимо учитывать 4–5 месяцев полного отсутствия эксплуатации зимой (30–40% года, правда при этом может быть проведена упоминавшаяся профилактика, на которую, по зарубежным оценкам, отводится 10% года). Оставшиеся 60–70% года эксплуатация будет подчинена тем же законам, что и в Северной Европе, то есть на внутренних водных путях возможности эксплуатации по погоде будут составлять около 95–100%, а на морских акваториях, крупных озёрах и водохранилищах потери могут достигать 39%. Таким образом, время эксплуатации — важнейший фактор, определяющий частоту рейсов и экономические показатели ВСС, для большей части России составит порядка 60–70% от европейского, то есть порядка 40% года. Для достижения соизмеримых сроков окупаемости необходимо увеличить стоимость билетов по сравнению с Европой на те же 30–40%, что, учитывая верхнюю планку, устанавливаемую практически всепогодными авиаперевозчиками, может в принципе закрыть ценовую нишу для большой группы судов высокоскоростного водного транспорта в России.

Дополнительные ограничения в работу высокоскоростного водного транспорта (в сравнении с традиционным) вносит вполне обоснованный по условиям безопасности запрет на работу ВСС в тёмное время суток, что также уменьшает эксплуатационное время.

Современное состояние в Европейском регионе.

Исследования Центрального научно-исследовательского института морского флота (ЦНИИМФ) показали: к концу 2009 г. скоростной водный транспорт пришёл в упадок. В 1990-х годах скоростной пассажирский флот был утрачен, и это привело к прекращению перевозок. Последняя “Комета” совершила свой рейс между Анапой и Сочи в 1992 г. Экономическая ситуация в стране сложилась так, что эксплуатация судов типа “Комета” на российском черноморском побережье Кавказа стала нерентабельной (справедливости

ради необходимо отметить, что эксплуатация высокоскоростного флота и в советское время была дотационной). Попытки использовать “Кометы” для обеспечения челночного бизнеса в Турции не выдержали конкуренции с автомобильно-пассажирским паромом, которые имели возможность перевозить значительный багаж. Всё это практически и привело и к исчезновению скоростного флота и соответствующей инфраструктуры на юге. Из 42 СПК, эксплуатировавшихся на Дону и Азовском море, к 2009 г. осталось 8, в основном простаивающих в портах. Почти полностью прекратила своё существование транспортная сеть высокоскоростных судов на Чёрном море. Большинство причалов стали непригодны для швартовки прогулочных судов, часть из них была демонтирована. Состояние причалов в пользующейся популярностью среди российских туристов послевоенной Абхазии можно также оценить как неудовлетворительное.

В то же время в ряде районов водный транспорт, в том числе скоростной, выжил благодаря туризму, ставшему практически самостоятельной отраслью экономики. Прежде всего следует упомянуть регион Санкт-Петербурга. Здесь высокоскоростной транспорт работает наряду с традиционными туристскими водоизмещающими судами, осуществляя основные перевозки на судах типа “Метеор” в Петродворец, а также принимая на себя часть из 100 тыс. туристов, посещающих Валаам. Это популярные туристические маршруты, равных которым по пассажиропотоку в стране нет. Пассажиропотоки скоростных судов в других туристических районах (Москва, Соловецкие острова, Азовское море) существенно меньше.

Особое внимание следует уделить перспективам восстановления пассажирского сообщения на Чёрном море (в связи с обостряющейся ситуацией с загруженностью автодорог). Базирование высокоскоростного флота возможно в Новороссийске и Сочи. В 2007 г. были предприняты попытки возобновить скоростные пассажирские перевозки. Так, 2 июня компания “ЮТЛАЙН” при поддержке Министерства транспорта РФ, администрации Краснодарского края и города-курорта Сочи открыла движение скоростных судов на подводных крыльях между Анапой и Сочи. Однако результат оказался неоднозначным.

В сезон навигации 2007 г. на маршруте Анапа–Сочи работали суда “Сифлайт-1” и “Сифлайт-2” типа “Катран”, способные перевозить 140–150 пассажиров. Эти суда (длиной 34,5 м и шириной 10,3 м) могут развивать скорость до 70 км/ч, однако мореходность их ограничена 3 баллами. С 15 июня были организованы практически ежедневные рейсы с заходом в Новороссийск, Туапсе и Геленджик. По данным администрации морского порта Новороссийска, количество пассажиров составляло от 4 до 66. Больше всего пассажиров

было перевезено в июле и августе, в сентябре этот показатель резко пошёл на убыль. Рейсы продолжались до октября (уже между Новороссийском и Сочи, три раза в неделю), однако в рейсе, состоявшемся 24 октября, было перевезено всего два человека. Это иллюстрирует уязвимость бизнеса высокоскоростных водных перевозок даже на незамерзающих морях по причине сезонности туризма на российских курортах. Представленные цифры коррелируют с данными по работе аэропорта Сочи, обслуживающего курортную зону: 3/4 годового объёма пассажирских перевозок приходится на 4 месяца (июнь–сентябрь), в том числе 25% — на август, когда в среднем за сутки обслуживается до 9 тыс. пассажиров.

Развивать судоходный туризм на Чёрном море по маршруту Анапа–Новороссийск–Геленджик–Туапсе–Сочи–Адлер пытались петербургские компании “Русские круизы” и “Alien”, однако в итоге “Alien” убрала свои прогулочные суда с Чёрного моря, перенаправив их на Неву. Определённые надежды для развития высокоскоростного водного транспорта связываются с предстоящей олимпиадой, но при этом встаёт вопрос о дальнейшей эксплуатации флота.

В 2010 г. СПК эксплуатировались на трассе Новороссийск–Сочи в режиме аттракциона, когда билеты продавались в туристических киосках, (например, от Геленджика пассажиры добирались сначала до Новороссийска, а затем пересаживались на СПК в направлении Сочи). В то же время ВСС могли бы обеспечивать удобную и комфортную (но не слишком дешёвую) доставку пассажиров от международных аэропортов Сочи, Геленджика и Анапы по всему побережью Кавказа при условии организации соответствующих промежуточных заходов, стыковки транспортных средств и их расписаний.

Несмотря на довольно пессимистичный результат анализа по европейскому региону, были найдены районы, где высокоскоростной флот продолжает развиваться.

Современное состояние в Восточном регионе. Выполненные в ЦНИИМФ исследования показали, что, несмотря на непродолжительный характер навигации на внутренних водных путях Восточного региона, связанный с замерзанием водных коммуникаций и весенним ледоходом (навигационный период составляет от 140–160 суток на юге и до 120–140 суток на севере), в существующей транспортной системе ВСС широко применялись ранее и используются в настоящее время для перевозки пассажиров по бассейнам рек, водохранилищ и озёр Сибири и Дальнего Востока — Обь-Иртышскому, Енисейскому, Ленскому, Амурскому, Байкало-Ангарскому. Местные власти понимают роль скоростного флота и стремятся развивать его в рамках целевых программ. По местной инициа-

тиве проводятся эксперименты с внедрением инновационных типов судов, таких как экранопланы. Развитие ВСС, прежде всего амфибийных, неизбежно и важно для указанных регионов с их огромными расстояниями и связью практически всех аспектов жизни с перевозками по рекам.

В качестве наиболее успешного примера развития ВСС следует назвать Ханты-Мансийский АО и компанию “Северречфлот”. За счёт закупок по региональным программам к 2010 г. “Северречфлот” располагал 45 скоростными пассажирскими судами (типов “Метеор”, “Восход”, “Ракета”, “Заря”, “Линда”, “Иртыш”, СВП “Марс-2000”) и осуществлял перевозки до 400 тыс. пассажиров, связывая 132 населённых пункта 35 маршрутами протяжённостью от 30 до 650 км. Общая протяжённость линий составляет 6870 км, длительность навигации — от 158 до 190 суток в году. Выполнение пассажирских перевозок — важнейшая социальная функция “Северречфлота”. Однако эти перевозки очень убыточны (доход от продажи билетов покрывает лишь 30% эксплуатационных расходов) и дотируется окружной властью строго “на нулевой результат”.

Развитие ВСС в Арктических морях восточнее Новой Земли технически очень сложно осуществить. Говорить о возможности использования ВСС для регулярного транспортного сообщения пока, видимо, преждевременно. На данном этапе в связи с несколько большей доступностью Арктики вследствие глобального потепления может рассматриваться лишь выполнение там амфибийными ВСС специальных операций, таких как заброска ограниченного объёма грузов в сжатые сроки, использование амфибийных платформ и СВП для освоения месторождений, проведение охранно-патрульных мероприятий. Однако во всех случаях техника должна быть новой, специально спроектированной для работы в арктических условиях. В свете выдвигавшихся идей по обеспечению арктического транспортного коридора Восток–Запад из-за отсутствия такой техники на данном этапе следует рассматривать только водоизмещающие суда.

Дальневосточный регион, особенно в южной части, наиболее близок к странам, где высокоскоростной водный транспорт достаточно развит (Япония, Корея, Китай). Такое соседство могло бы поспособствовать реализации преимуществ высокоскоростного транспорта не только в пассажирских, но и в грузовых перевозках, как это наблюдается в транспортных сетях стран с незамерзающими морями, в частности Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Сезонность перевозок на юге Дальнего Востока проявляется в существенно меньшей степени, так что при реализации правильной тарифной политики могло бы оказаться выгодным скоростное пассажирское и контейнерное сообщение. Однако это направление

весьма чувствительно к мировой конъюнктуре. В 2000–2010 гг. возникла конкуренция со стороны гигантских скоростных океанских контейнеровозов, способных провозить грузы из Японии в Европу и Америку строго по расписанию практически независимо от погоды. Существенное увеличение в то же время тарифов контейнерных перевозок по Транссибу привело в 2008 г. к практически полному замораживанию ранее хорошо налаженного контейнерного транзита. При нормализации тарифной политики и выхода линии на конкурентоспособный ценовой уровень морские плечи контейнерных перевозок Азия–Европа (при общей продолжительности железнодорожной части пути около девяти дней), несомненно, потребуют для ряда грузов сокращения сроков морских перевозок, что может способствовать дальнейшему внедрению высокоскоростных контейнеровозов.

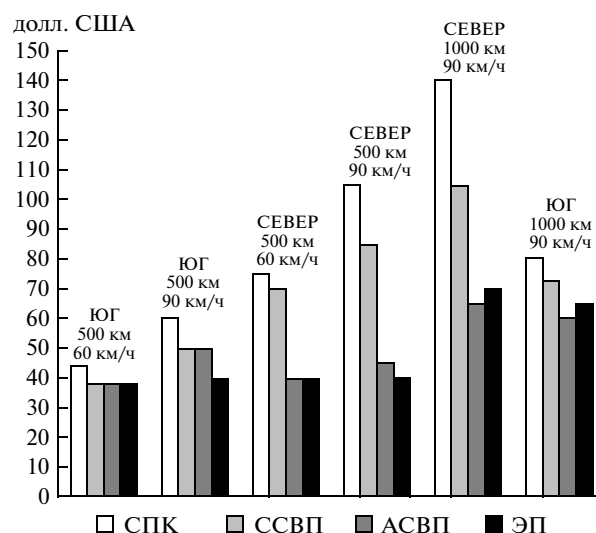
Определённые перспективы для ВСС сохраняются при перевозках пассажиров в районе Владивостока, на Сахалин и его морские месторождения и Курильские острова, но при этом необходимо учитывать существенное увеличение стоимости перевозок по отношению к водоизмещающим судам при относительно небольшом потоке грузов и пассажиров.

Таким образом, для Дальневосточного региона в настоящее время речь может идти, скорее, о некоторых перспективах, чем о реальном развитии высокоскоростного водного транспорта.

Будущее высокоскоростного водного транспорта. Проведённые исследования показали, что в современных экономических реалиях развитие высокоскоростного флота оказывается в весьма сложной ситуации. Почти нет перспектив для перевозки грузов по более высокому тарифу при экономии 2–3 дней на каждые 1000 км. Стоимость высокоскоростных пассажирских перевозок ограничена конкуренцией с авиатранспортом и покупательной способностью населения: такие перевозки являются заведомо дотационными, причём необходимые дотации могут достигать 70% эксплуатационных затрат. В Европейской части развивается сеть автодорог, существенно снижающая рейтинг водного транспорта.

Только на сибирских реках, в случае удалённости некоторых населённых пунктов от железной дороги на тысячи километров, то есть в отсутствие альтернативных вариантов, развитие скоростного транспорта идёт при содействии местных властей.

Одной из причин явных отличий в использовании отечественного высокоскоростного водного транспорта от достаточно интенсивного его развития за рубежом является резкая сезонность, обусловленная климатом, в частности, замерзанием водоёмов, что приводит к полугодовому простоям.



Себестоимость перевозки одного пассажира на судах различных типов пассажировместимостью 120 человек в зависимости от района, дистанции и скорости перевозки

для СПК, ССВП и АСВП — один прямой рейс в сутки; для ЭП — два круговых рейса со скоростью 280 км/ч

Для оценки перспектив применения ВСС с более или менее приемлемыми ценовыми показателями была произведена оценка себестоимости перевозки одного пассажира на различные дистанции (500 и 1000 км) для ВСС различных типов. При проведении данного анализа учитывались следующие параметры:

- для Южного района с практически круглогодичной навигацией срок активной эксплуатации принимался за 300 дней;
- для районов Севера и Сибири навигация неамфибийного транспорта принималась за 150 суток, амфибийного — 300 суток;
- учитывались возможные вариации скорости судов на подъёмных крыльях, скеговых и амфибийных СВП (60 и 90 км/ч), для них принималась возможность совершить один прямой рейс в день. Условно в сравнительные данные был введён экраноплан со скоростью 280 км/ч, при условии, что он совершает 2 круговых рейса в день.

Как видно из рисунка, только использование амфибийных судов позволяет получить себестоимость перевозок на Севере, соизмеримую с себестоимостью в Южных районах. Для неамфибийных судов (СПК, АСВП), особенно при перевозке на значительные дистанции, себестоимость возрастает в 2–3 раза.

К полученным результатам необходимо добавить следующее: 22 сентября 2008 г. Правительством РФ был принят документ «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до

2030 г.” [3]. В стратегии сформулирована главная социальная задача — приближение населения отдалённых районов Сибири и Дальнего Востока, где (кроме внутренних водных путей и авиации) практически отсутствует транспорт, к развитым районам страны. В связи с этим возникает потребность в развитии специального скоростного водного транспорта, эксплуатация которого возможна в условиях климатических и географических ограничений. Амфибийные ВСС (амфибийные суда на воздушной подушке и экранопланы) способны выполнить такую функцию в Восточном регионе России, перевозя население за 1–2 дня от единственной железной дороги или аэропортов до отдалённых районов Севера. Существующий водный транспорт, основанный на водоизмещающих судах, не является всесезонным. В летний период, учитывая расстояния в 2–4 тыс. км от железной дороги до крупных северных центров, перевозка людей ведёт к неоправданным потерям времени. Идеальным для применения были бы высокоскоростные амфибийные СВП или ЭП с дальностью плавания 600–1000 км.

Полученные данные показали, что по общеэкономическим целевым ориентирам (таким как конкурентный уровень удельных транспортных издержек в цене конечной продукции, повышение коммерческой скорости и ритмичности продвижения партий товаров) в настоящее время трудно ожидать достижения высоких экономических показателей от высокоскоростного водного транспорта, который в России, как правило, убыточен. Исключение может составлять обслуживание туристов с привязкой к привлекательным и “раскрученным” туристическим объектам, когда количество пассажиров исчисляется десятками тысяч в год. При этом необходимо радикальное обновление флота на основе создания экономических пассажирских ВСС нового поколения.

Весьма актуальным остаётся вопрос, какие это должны быть суда? С одной стороны, результаты настоящего исследования определённо указывают на необходимость ориентироваться на амфибийные суда. С другой стороны, амфибийные суда (суда на воздушной подушке и экранопланы) очень дороги в эксплуатации, прежде всего за счёт затрат на топливо, а также достаточно сложны технически и требовательны к обслуживанию.

Суда на воздушной подушке активно используются в качестве транспортного средства в ряде морских стран, например, в Корее. Однако даже при эксплуатации на чистой воде требуется уделять достаточное внимание состоянию гибкого ограждения, запасные элементы которого часто хранятся на пассажирских причалах. В условиях эксплуатации во льдах гибкие ограждения должны быть специально спроектированы, чтобы пре-

одолевать неровности ледяного покрова и трещины, быть устойчивыми к истиранию, разрыву и т.д. То есть разработка таких судов для условий Севера — весьма сложная наукоёмкая задача.

Экранопланы сейчас активно рассматриваются как средство для решения ряда задач, связанных с северными регионами. Используя экранный эффект, такие суда позволяют с меньшими энергозатратами летать на малых высотах (а экранопланы типа В по международной классификации способны подниматься на высоту до 150 м, огибая препятствия). Очевидно, что на реках, где возможная высота торчащих льдин или присутствие рыбаков на льду требуют полёта на высоте 3–4 м, экраноплан должен иметь хорду крыла около 10–20 м, то есть быть достаточно крупным, чтобы при таких безопасных для себя и окружающих высотах полёта оставаться “на экране”. Требуется решение вопросов безопасности при скорости перемещения 200–250 км/ч (при меньших скоростях достичь приемлемой эффективности экранопланов будет весьма сложно). Поэтому организация повседневной транспортной сети на их основе потребует значительных усилий и накопления опыта эксплуатации, прежде всего с точки зрения безопасности полётов. Наиболее вероятный способ их использования — организация радиального пассажирского обслуживания регионов по рекам из регионального центра, что позволяет при двух круговых рейсах в день по разным направлениям обеспечить более или менее приемлемую загрузку.

С этой точки зрения представляет интерес проявляющаяся в настоящее время тенденция к созданию судов-трансформеров, то есть транспортных средств, способных соединять в себе возможности различных типов судов. Известны СПК с подъёмными крыльями, катамараны, для снижения осадки которых применяется опускной мост. Поэтому можно рассматривать возможность трансформации амфибийного высокоскоростного, но не слишком экономичного судна в сторону более экономичного решения.

Таким образом, особые климатические условия России и её огромные расстояния требуют несколько отличного от общемирового пути развития транспортной техники с целью минимизации транспортных затрат если не до конкурентоспособного, то хотя бы до соизмеримого уровня, при обеспечении возможности полноценного транспортного обслуживания отдалённых регионов.

Связь развития скоростного водного транспорта с другими отраслями. Проблема приближения населения отдалённых районов при более внимательном рассмотрении носит важнейший экономический характер.

Современные тенденции развития техники подчинены процессу глобализации экономики. Весь мир пользуется многочисленными брендами бытовой техники, производит автомобили, находящиеся в сложном “родстве” друг с другом, в судостроении порядка 95% крупных транспортных судов поставляется из Японии, Кореи и Китая. Развитие техники определяется неразрывно связанными принципами изготовления высококачественной продукции с минимальной себестоимостью и обеспечением высокой серийности, расширением поставок по всему миру. В России таких мировых брендов немного, например, сложнейшая отрасль космического транспорта, а в судостроении – активно поставляемые на международный рынок северодвинские гребные винты.

В науке та же тенденция имеет место в производстве научных приборов. Ещё 20 лет назад крупные НИИ могли позволить себе достаточно мощное приборное производство. Однако усложнение и подорожание приборной техники, необходимость её сочленения с компьютерами привели к тому, что все крупнейшие судостроительные исследовательские центры мира пользуются приборной базой одной-двух компаний, изредка позволяя себе своими силами создавать необходимое дополнительное оборудование для частных или новых задач. Кроме того, такая глобализация приборного сектора в весьма интернационализированной судостроительной науке позволяет при проведении исследований по текущим проектам избежать лишних проблем со стороны конкурентов, требующих обоснования точности и качества приборной базы – у всех она примерно одинакова, и её качество устраивает всех в равной степени.

Необходимо понимать, что такая тенденция в развитии техники и технологий в ряде случаев ставит Россию – страну с огромными расстояниями и суровым климатом – в весьма невыгодное положение, и это требуется учитывать, например, при планировании инвестиций.

Автор настоящей статьи посетил городок в шведской глубинке с численностью населения 17 тыс. человек, где расположены две крупные промышленные фирмы с мировым именем, поставляющие всему миру турбины и гребные винты. Путь оттуда до Балтийского моря на автомобиле занимает 2–3 часа, далее на пароме в Европу – это составляет все транспортные расходы. Проецируя данную модель на Российскую провинцию даже в Европейской части (не говоря о Сибири), мы понимаем, что сотни, а иногда и тысячи километров транспортировки серьёзно ухудшают конкурентоспособность любого бренда, равно как и затраты времени на перевозку.

Зарубежные бизнесмены совершенно серьёзно рассматривают возможность применения сверх-

скоростного крупного контейнеровоза с очень высокой мощностью двигателей, приводящей к огромному, неоправданному при традиционной оценке экономичности расходу топлива и соответствующему росту тарифа за перевозки. Однако высокая скорость позволяла небольшому количеству судов забросить из Японии в США максимальное количество электроники. В этом случае, рассматривая тарифы на транспорт как некие вспомогательные расходы для всей бизнес-цепочки, при определённых условиях значительные транспортные расходы при большой скорости и большом объёме перевозки оказываются оправданными.

К сожалению, при работе автор столкнулся с тем, что отраслевые специалисты не владеют ни методиками, ни аппаратом межотраслевого экономического анализа, который позволил бы учесть как преимущества “приближения” отдалённых районов к производству, так и конкурентные аспекты других отраслей. Хочется верить, что такие методики используются где-то при расчётах на государственном уровне, но приходится констатировать, что до уровня отраслевых специалистов они не доведены. Например, при сравнении верхней границы тарифов высокоскоростного водного транспорта принципиальный вопрос об учёте необходимых затрат на строительство и эксплуатацию аэродромов, строго говоря, нигде не рассматривается. В то же время, если посмотреть подробную карту Сибири, вдоль рек практически через каждые 70–100 км расположены достаточно крупные посёлки, которые без проблем будут обслуживаться скоростным водным транспортом, но строительство аэропорта в каждом из них – практически неподъёмная задача.

Исходя из проведённых исследований, можно сделать следующие выводы:

- Перспективы развития высокоскоростного водного транспорта в России весьма противоречивы. С одной стороны, его развитие необходимо, так как использование внутренних водных путей – наиболее дешёвый способ транспортировки грузов и пассажиров, а увеличение скорости перевозок при характерных для России больших расстояниях – жёсткое требование времени для обеспечения конкурентного уровня жизни и производства в отдалённых районах. С другой стороны, увеличение скорости на водном транспорте связано с весьма значительными эксплуатационными расходами и высокими ценами на перевозки.

- ВСС в стране находятся в неудовлетворительном состоянии и развиваются крайне слабо. Исключением является ситуация на реках Сибири, где развитие таких судов жизненно необходимо. Местные власти вынуждены уделять большое внимание пассажирским водным высокоско-

ростным перевозкам и финансировать их из местных бюджетов.

- В рамках исследований не было выявлено мест, где в настоящее время могут быть рентабельно развиты высокоскоростные грузовые перевозки.

- Пассажирские перевозки на ВСС носят и будут носить в значительной мере дотационный характер (дотации могут составлять до 70% расходов), что в первую очередь обусловлено климатом, когда эксплуатация ВСС возможна в среднем 40–60% года. Поэтому применение высокоскоростного водного транспорта для решения социальных задач должно или опираться на государственную поддержку, или на крупный бизнес. Могут рассматриваться перспективные для развития высокоскоростного водного транспорта линии для обслуживания крупных туристических объектов с пассажиропотоком в десятки тысяч человек в год, но и в этом случае сезонность будет существенно снижать экономические показатели.

- Из всех задач, предусмотренных “Транспортной стратегией РФ до 2030 г.”, с помощью ВСС может быть выполнена социальная задача приближения жителей отдалённых районов к крупным центрам. Наиболее целесообразным при решении указанной социальной задачи выглядит применение ВСС для пассажирских перевозок на реках Сибири, где могут использоваться суда, не требующие высоких мореходных качеств, определяющих поведение при волнении.

- По экономическим показателям наиболее перспективным для организации высокоскоростных водных пассажирских перевозок являются амфибийные ВСС – амфибийные СВП и экранопланы. Однако при их разработке, проектировании и внедрении следует уделять большое внимание надёжности и безопасности в условиях Севера. Для этого потребуется разработка нового поколения амфибийных типов ВСС с конструкцией, адаптированной к работе в зимних условиях. Не исключено, что это приведёт к созданию новых компромиссных или трансформирующихся типов судов, что можно наблюдать за рубежом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Blonk W.* Prospects and challenges of Short Sea shipping // Proceeding from the Second European research roundtable conference on short-sea shipping. 2003.
2. *Fuentes P., Conwillion W.* The Economies of Increasing Speed in Sea Transportation: The Case for the Southern U.S. Mexico, Central America and the Carribean // Journal of Foot Distribution Research. 2004. 35(1).
3. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. Министерства транспорта РФ. Москва, сентябрь 2008 г. Принята Правительством РФ 22 октября 2008 г.
4. *Пашин В.М.* Суда на воздушной подушке. СПб.: Изд-во ЦНИИ им. А.Н. Крылова, 1983.
5. Перспективы развития высокоскоростного водного транспорта в России / Под ред. Пустошного А.В. СПб.: Изд-во ЦНИИ им. А.Н. Крылова, 2010.

DOI: 10.7868/S0869587314010162

Устройства дифракционной нанофотоники способны сыграть важную роль в создании высокопроизводительных вычислительных систем и развитии перспективных информационных технологий. В ближайшее время ожидается появление интегрированных на чипе электронных и фотонных компонентов, которые позволят реализовать мобильные устройства обработки видеoinформации и управления движущимися объектами, гиперспектрометры и оптические аналоговые вычислительные машины. Публикуемый ниже доклад посвящён проблемам и достижениям в этом разделе фотоники.

ДИФРАКЦИОННАЯ НАНОФОТОНИКА И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В.А. Сойфер

Дифракция волн (лат. *diffractus* — разломанный, переломанный, огибание препятствия волнами) — явление, которое проявляет себя как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн. Общее свойство всех эффектов дифракции — зависимость степени её проявления от соотношения между длиной волны и характерным размером неоднородностей среды. Дифракция была впервые описана в 1673 г. шотландским математиком Джеймсом Грегори, который изучал разложение белого света в спектр с помощью птичьего пера.

Нанофотоника рассматривает взаимодействие света с частицами вещества или неоднородностями, размеры которых меньше и много меньше длины волны, и устройства, разработанные на этой основе. Дифракционная нанофотоника занимается процессами и устройствами, в которых определяющими являются волновые свойства света [1]. Она допускает возможность выявления принципов поведения света в рамках уравнений Максвелла, при этом размеры характерных неоднородностей должны существенно превышать атомный размер. Это необходимо для обозначения

оптических свойств с помощью макроскопических характеристик диэлектрической и магнитной проницаемости. Таким образом, в дифракционной нанофотонике исследуется дифракция света на объектах с минимальными неоднородностями от десятков нанометров до квантовых точек размером около 10 нм (это намного больше, чем отдельные атомы и простые молекулы вещества), поэтому вещество описывается на макроуровне, то есть в рамках макроскопической электродинамики.

Также в этот раздел науки входят оптика фотонных кристаллов и микроструктурированных волноводов, плазмоники, микроскопия ближнего поля, метаматериалы и оптическое микроманипулирование.

Дифракционная компьютерная оптика. Первыми дифракционными оптическими элементами (ДОЭ) были амплитудные дифракционные решётки, представляющие собой совокупность большого числа чередующихся тёмных и светлых полос (зон). Так в 1785 г. американский астроном Дэвид Риттенхаус изучал дифракционную решётку, изготовленную из волос, а в 1821 г. немецкий физик Йозеф Фраунгофер проводил опыты с дифракционной решёткой из проволоки. Дифракционные решётки являются плоскими аналогами призм и способны разлагать белый свет в спектр. Позже, в конце XIX в., во Франции появился и плоский аналог линзы — зонные пластинки (ЗП), на которых зоны располагаются кольцами. Впоследствии были изобретены прозрачные фазовые дифракционные решётки и зонные пластинки с дифракционным микрорельефом, у которых переход от тёмной полосы к светлой соответствует ступенчатый скачок на величину порядка длины волны λ , обеспечивающий набег фазы волны на π . Дифракционная (энергетическая) эффек-



СОЙФЕР Виктор Александрович — член-корреспондент РАН, директор Института систем обработки изображений РАН.

Таблица 1. Разрешение устройств записи ДОЭ и математический аппарат

Тип оптического элемента и год создания	Тип устройств записи микрорельефа	Разрешение устройства записи	Математический аппарат
Фокусаторы для дальнего ИК-излучения, 1980 г.	Фотопостроители	10–25 мкм	Геометрооптический. Уравнение эйконала
ДОЭ видимого и ближнего ИК-диапазона, 1995 г.	Лазерные устройства записи	0.5–1 мкм	Уравнение Гельмгольца. Интеграл Кирхгофа
Устройства дифракционной нанофотоники, 2010 г.	Электронные литографы	<10 нм	Уравнения Максвелла

тивность фазовых ДОЭ примерно в 2 раза выше, чем амплитудных. Такие решётки широко используются как спектральные приборы, в то время как зонные пластинки применяются в основном в лабораторном практикуме по оптике.

Появление лазеров, развитие компьютерной техники и устройств записи изображений позволили по-новому взглянуть на дифракционную оптику, рассматривая ДОЭ как преобразователь монохроматического излучения. Такой подход наиболее близок к задачам оптической обработки информации. Компьютерная оптика как новое научное направление возникла в СССР в конце 70-х — начале 80-х годов прошлого века. Вместе с академиком А.М. Прохоровым и профессором И.Н. Сисакиным автору посчастливилось стоять у истоков этого научного направления и принимать участие в формулировке основных положений, в проведении исследований и создании первых элементов дифракционной компьютерной оптики. Основная идея компьютерной оптики — решение обратной задачи дифракции относительно границ и профиля зон ДОЭ и запись дифракционного микрорельефа на плоской подложке. В работах [2–4] заложены основы компьютерной оптики, главные разделы которой — фокусировка лазерного света с заданным распределением интенсивности [2], селекция пространственных мод лазерного излучения [3] и формирование вихревых лазерных пучков [4]. Компьютерная оптика стала направлением научных исследований филиала Центрального конструкторского бюро уникального приборостроения АН СССР, который был организован в 1988 г. в Куйбышеве, а в 1993 г. на базе этого филиала создан Институт систем обработки изображений РАН (ИСОИ РАН). Начиная с 1987 г. издаётся журнал «Компьютерная оптика», который освещает актуальные проблемы дифракционной оптики и информационных технологий. Журнал индексируется и реферируется в международных информационных базах данных Scopus и Compendex.

Очередной импульс к развитию дифракционной компьютерной оптики получила в начале нынешнего века с появлением нанотехнологического оборудования, позволившего осуществлять запись

дифракционных наноструктур с характерным размером зон порядка 10 нм. На одном чипе может быть размещено значительное количество таких компонентов, что открывает огромные возможности для создания новых информационных технологий.

С распространением электронных технологий и увеличением пространственного разрешения устройств записи микрорельефа менялись и математические методы, описывающие процесс дифракции света на ДОЭ. В таблице 1 показана согласованная динамика изменения разрешения устройств записи синтезированных ДОЭ и математического аппарата их описания.

Современные методы дифракционной оптики и нанофотоники основываются на решении системы уравнений Максвелла. Наиболее распространёнными из них можно назвать метод разностного решения уравнений Максвелла с учётом зависимости от времени (FDTD-метод) [5], метод конечных элементов для расчёта дифракции монохроматического поля, основанный на кусочно-линейной аппроксимации амплитуды для треугольных сеточных областей (FEM-метод) [6] и метод Фурье-мод, эффективный для исследования дифракции монохроматического излучения на периодических бинарных структурах (RCWA-метод) [7]. Рассмотрим ряд решённых задач дифракционной нанофотоники.

Преодоление дифракционного предела. В оптическом приборостроении и оптических информационных системах одним из ограничений на объём передаваемой информации, на разрешение оптических устройств памяти и на минимальные размеры электронных микросхем на чипах является дифракционный предел (ДП), открытый в 1873 г. немецким физиком Эрнестом Аббе. Он означает, что свет, в том числе лазерный, нельзя сфокусировать в точку. Размер минимального фокусного пятна по полуспаду интенсивности света равен половине длины волны в рассматриваемой среде. Уменьшить ДП можно выбором излучения с меньшей длиной волны и использованием материала для иммерсии с большим показателем преломления.

Преодолеть дифракционный предел позволяют дифракционные оптические элементы, фокусирующие свет вблизи своей поверхности. Ниже будут рассмотрены два примера преодоления ДП с помощью элементов бинарной микрооптики — зонной пластинки и аксикона. Существует большое количество работ, посвящённых исследованию фокусировки света с помощью зонных пластинок (ЗП) с фокусным расстоянием, сопоставимым с длиной волны. Например, в работе [8] численно и экспериментально исследуется фокусировка линейно-поляризованного света с длиной волны $\lambda = 633$ нм с помощью френелевской ЗП с фокусным расстоянием 0.5 мкм. Экспериментально наблюдалось эллиптическое фокусное пятно с наименьшим диаметром по полуспаду интенсивности $\text{FWHM} = 0.63\lambda$. Было получено значение диаметра фокусного пятна $\text{FWHM} = 0.39\lambda$ при моделировании методом FDTD, а также с помощью формул Ричардса–Вольфа фокусировки плоской линейно-поляризованной волны ЗП с фокусным расстоянием 0.5 мкм [9].

В ИСОИ РАН изучалась фазовая ЗП Френеля (рис. 1, а) с фокусным расстоянием 0.532 мкм, радиусом 7.7 мкм и глубиной рельефа 510 нм. С помощью сканирующего ближнепольного оптического микроскопа исследовалось прохождение линейно-поляризованного Гауссова пучка с длиной волны $\lambda = 532$ нм через такую ЗП. Экспериментально зарегистрировано фокусное пятно с диаметром по полуспаду интенсивности $\text{FWHM} = 0.44\lambda$. Проведено численное моделирование (методом FDTD) фокусировки света данной ЗП, которое показало, что диаметр фокусного пятна равен $\text{FWHM} = 0.42\lambda$, при этом среднеквадратичное отклонение экспериментальной кривой от расчётной было равно 5%. Этот диаметр меньше дифракционного предела ($\text{FWHM} = 0.51\lambda$) на 18%, что является рекордным результатом для ЗП на сегодняшний день.

Радиусы ЗП рассчитывались по известной формуле $r_m = (m\lambda f + m^2\lambda^2/4)^{1/2}$, где f — фокусное расстояние, m — номер радиуса. Эксперимент осуществлялся с помощью сканирующего ближнепольного оптического микроскопа NTEGRA Spectra (NT-MDT). ЗП освещалась линейно-поляризованным Гауссовым пучком с длиной волны 532 нм, затем измерялось распределение интенсивности на различных расстояниях от поверхности зонной пластинки. На рисунке 1, б показано радиальное сечение распределения интенсивности в фокусе зонной пластинки. Фокусное пятно обладает небольшой эллиптичностью. Кривая 2 показывает экспериментальное распределение интенсивности в фокусе вдоль оси, перпендикулярной плоскости поляризации света, а кривая 1 иллюстрирует распределение интенсивности в фокусе, полученное при численном моделировании FDTD-методом.

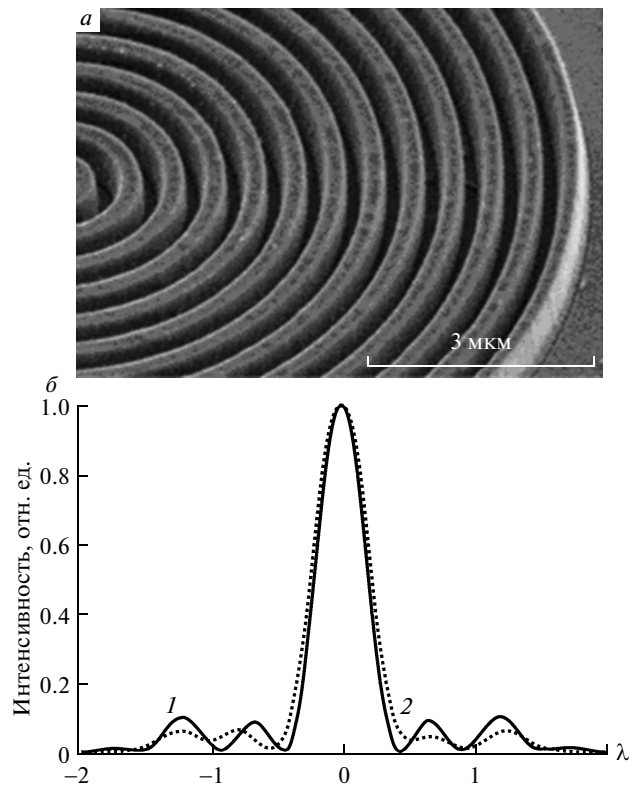


Рис. 1. Изучение фазовой зонной пластинки Френеля а — изображение зонной пластинки под электронным микроскопом; б — распределение интенсивности вдоль оси x в фокусе; 1 — моделирование; 2 — эксперимент

Рассмотрим ещё один пример острой фокусировки света. Известно, что с помощью аксикона можно сформировать на определённом участке оптической оси лазерный бездифракционный пучок Бесселя. В опыте [10] с помощью 8 отверстий диаметром 200 нм, размещённых симметрично по кругу (диаметром 1 мкм) в РММА резисте, на стекле на расстоянии 500 нм от поверхности зарегистрировано фокусное пятно диаметром $\text{FWHM} = 0.4\lambda$, $\lambda = 650$ нм. На плёнке аморфного кремния толщиной 120 нм реализована линза Френеля с фокусным расстоянием 5 мкм и диаметром 50 мкм для длины волны $\lambda = 575$ нм (26% пропускания) [11]. В иммерсии линза имела числовую апертуру $\text{NA} = 1.55$ и фокусировала свет в фокусное пятно диаметром $\text{FWHM} = 0.9\lambda$.

Сотрудники ИСОИ РАН экспериментально показали, что с помощью бинарного микроаксикона на резисте с периодом 800 нм (числовая апертура $\text{NA} = 0.67$) также можно получить субволновую фокусировку лазерного света ($\text{FWHM} = 0.61\lambda = 0.39\lambda/\text{NA}$), но с большей энергетической эффективностью, чем в исследовании [10]: для аксикона в фокусе интенсивность была в 7 раз больше, чем интенсивность падающего света, в то

время как в работе [10] только в 2.5 раза. В тонком слое резиста ZEP520A (показатель преломления $n = 1.5$) по технологии электронной литографии был изготовлен бинарный микроаксикон с диаметром 14 мкм и периодом 800 нм. Высота профиля такого аксикона равна 465 нм. С помощью микроскопа ближнего поля исследовалось прохождение линейно-поляризованного Гауссова пучка с длиной волны 0.532 мкм через бинарный аксикон с периодом 800 нм. Зафиксированный диаметр фокусного пятна равен $\text{FWHM} = 0.39\lambda/\text{NA}$. Это пятно в 1.3 раза меньше дифракционного предела для данной числовой апертуры ($\text{FWHM} = 0.51\lambda/\text{NA}$). Этот результат острой фокусировки с помощью аксикона является рекордным. Экспериментальные измерения осевой интенсивности прошедшего аксикон лазерного излучения хорошо согласуются с теорией. Глубина фокуса почти в 10 раз больше диаметра фокусного пятна. Такую область фокусировки называют “оптической иглой”. Острая фокусировка света используется для увеличения разрешения оптических микроскопов ближнего поля и конфокальных микроскопов, а также в оптической литографии и записи информации на оптические диски.

Дифракционную оптику можно использовать не только в нанотехнологиях, но и для увеличения разрешения космических телескопов. Например, в проекте DARPA [12] планируется в 2015 г. вывести на геостационарную орбиту (36 тыс. км) космический аппарат с бортовой оптикой, которая позволит в реальном времени получать изображения любой точки Земли с разрешением 1–3 м. Один такой геостационарный аппарат может наблюдать более 40% земной поверхности, при этом объём получаемой за сутки информации будет превышать 25 Тбайт.

В качестве главной линзы изображающей системы предложено использовать дифракционную кольцевую линзу из полиимидной плёнки толщиной 20 мкм, диаметром 10 м и характерными размерами зон ~ 100 нм ($\sim 10^7$ зон). Использование дифракционной оптики на борту космических аппаратов обуславливают такие её характеристики: относительно малый вес, более простая технология производства, меньшая чувствительность к деформациям, возможность коррекции aberrаций, мультиспектральное формирование изображений. Создание большой дифракционной линзы требует разработки новых методов расчёта на суперкомпьютере, а также оценки влияния факторов космического пространства (солнечный ветер, радиация, перепады температур) на характеристики изображающей системы.

Вихревые лазерные пучки. Как известно, лазерное излучение характеризуется высокой монохроматичностью и направленностью. Это позволяет описывать его свойства, используя понятие фазовой поверхности (волнового фронта), во всех

точках которой световые колебания имеют одинаковую фазу. В классической теории рассматривают волновой фронт, изображаемый плоскостями, сферами, параболами и т.д. Расстояние между соседними поверхностями равно длине волны λ . Отклонения фазовых поверхностей от классических форм в реальных пучках называются *оптическими aberrациями*. Как правило, aberrации деформируют волновой фронт без изменения его топологии.

Иная картина складывается при возникновении в лазерном пучке оптических вихрей, что обусловлено появлением на волновом фронте особых точек, которые имеют сходство с известными в физике твёрдого тела двумерными дефектами кристаллической решётки — винтовыми дислокациями. В особой точке амплитуда световых колебаний обращается в ноль, а значение фазы не определено, поскольку скорость азимутального изменения фазы обращается в бесконечность. При математическом описании такой особенности принято говорить о наличии сингулярности, что и стало причиной появления термина “сингулярная оптика” [13]. Основное свойство винтовой дислокации состоит в том, что при обходе вокруг неё фаза изменяется кратно 2π . Появление винтовой дислокации кардинальным образом меняет топологию волнового фронта. Фазовая поверхность перестаёт быть многолистной, и осуществляется переход к единой поверхности со специфической винтовой структурой. Так как направление распространения световой энергии задаётся вектором, перпендикулярным в каждой точке поверхности волнового фронта, то в окрестности винтовой дислокации будет происходить завихрение энергетического потока.

Особые свойства вихревых пучков определили разнообразный спектр области их применения [14], который постоянно расширяется: оптическое манипулирование, микроскопия, оптическое тестирование, астрофизика, информационные технологии, поляризационные и модовые преобразования. Сингулярные особенности световых полей могут появляться при их прохождении через случайно неоднородные и нелинейные среды. Также возможно возбуждение вихревых полей в лазерных резонаторах и многомодовых волоконных световодах. Наиболее удобным и управляемым способом формирования вихревых полей является использование спиральных дифракционных оптических элементов [15].

Простейшими спиральными ДОЭ являются спиральные фазовые пластинки, функция комплексного пропускания которых имеет вид:

$$\tau_n(\varphi) = \exp(in\varphi), \quad (1)$$

где φ — азимутальный угол, n — целое число, определяющее порядок оптического вихря, пропор-

ционального величине орбитального углового момента фотонов, составляющих световой пучок.

Путём построения суперпозиции вихревых пучков можно формировать весьма сложные световые пучки. Дополнительной степенью свободы при этом является радиальное распределение амплитуды. Например, многие ортогональные моды (Бесселя, Гаусса–Лагерра) содержат вихревую составляющую $\exp(in\varphi)$. Суперпозиция таких мод может обладать дополнительными особыми свойствами самовоспроизведения.

$$\tau_{nm}(r, \varphi) = \sum_{n,m} C_{nm} \Psi_{nm}(r, \varphi). \quad (2)$$

В качестве примера на рисунке 2 представлено формирование с помощью фазового ДОЭ (рис. 2, *a*) вращающегося лазерного пучка (рис. 2, *б*), состоящего из двух мод Гаусса–Лагерра. На рисунке 2, *в* показан поток энергии в вихревом пучке.

Одним из примеров применения вихревых пучков является уплотнение каналов связи. Недавно был проведён эксперимент по модовому уплотнению беспроводного канала связи за счёт использования лазерных пучков с орбитальными угловыми моментами различного порядка [16]. Скорость передачи данных была около 2.5 Тбит/с. В системе было использовано 16 лазерных пучков с разными орбитальными угловыми моментами, которые формировали 16 каналов передачи информации.

Благодаря своей структуре оптические вихри открывают новые возможности в области микроманипуляции [17]. Возможно как вращение крупных микрообъектов, так и движение по кругу

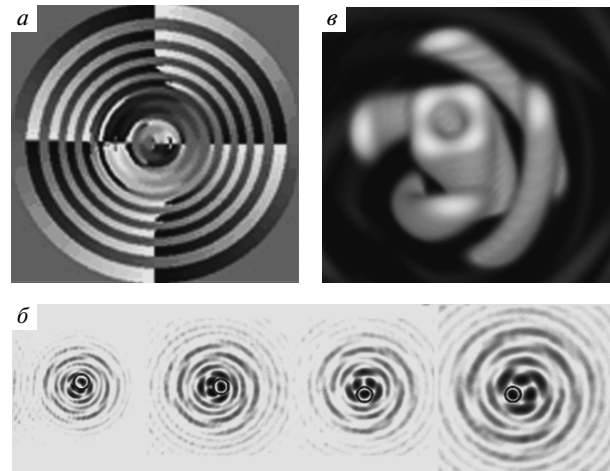


Рис. 2. Формирование вращающегося лазерного пучка *a* – фаза дифракционного оптического элемента формирующего суперпозицию двух мод Гаусса–Лагерра; *б* – распределения интенсивности на разных расстояниях от ДОО; *в* – поток энергии в вихревом пучке, показанный “световыми трубками”

группы относительно небольших микрообъектов. При этом чем выше порядок оптического вихря n , тем с большей скоростью возможно вращение при фиксированной мощности пучка. Фазовая функция (1) технологически трудно реализуема, но для формирования вихревых пучков можно использовать бинарные ДОО, которые получают путём добавления несущей частоты к этой фазовой функции. На рисунке 3, *a* представлена центральная часть рельефа такого бинарного

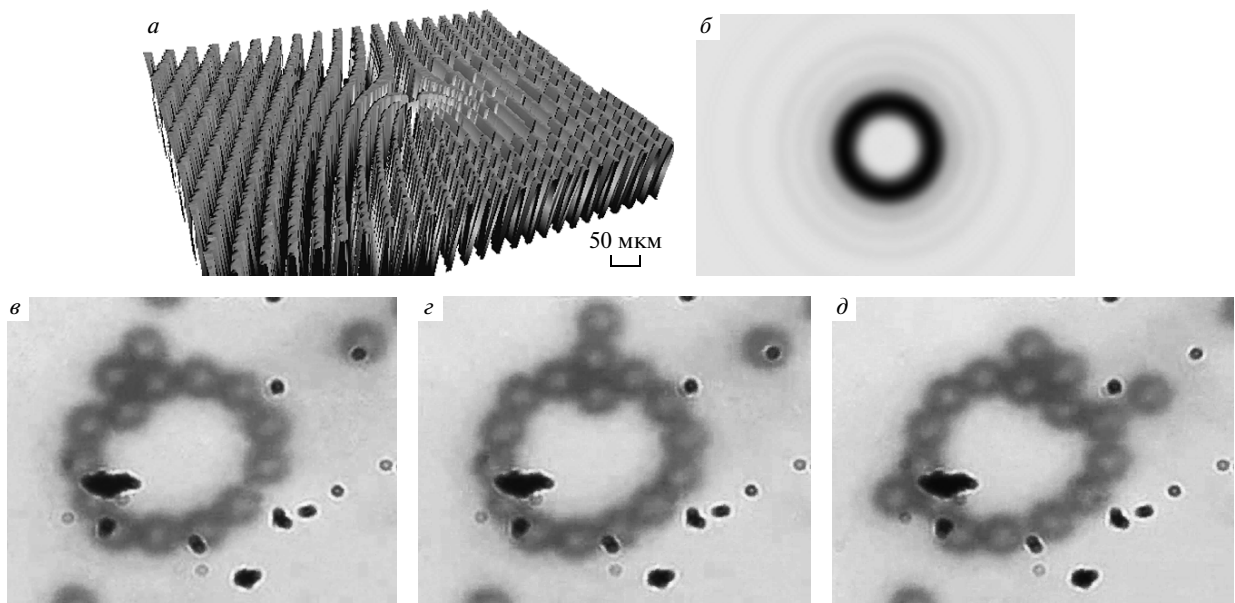


Рис. 3. Бинарный дифракционный оптический элемент (ДОО)

a – центральная часть рельефа бинарного ДОО для формирования оптического вихря десятого порядка; *б* – распределение интенсивности в оптическом вихре десятого порядка; *в, г, д* – стадии движения с интервалом 2 с

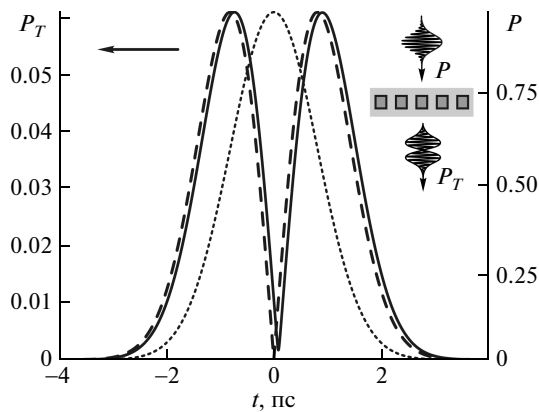


Рис. 4. Дифракция оптического импульса на резонансной дифракционной решётке
сплошная линия (ось слева) — модуль огибающей прошедшего импульса в зависимости от времени; точечная линия (ось справа) — огибающая падающего импульса; пунктирная линия — модуль аналитически вычисленной производной; на врезке — геометрия рассматриваемой решётки

ДОЭ для формирования оптического вихря десятого порядка, на рисунке 3, б — распределение интенсивности в этом пучке. Стадии движения группы полистироловых микрошаров диаметром 5 мкм видны на рисунке 3, в, г, д. Используя такие пучки, можно решить проблему захвата и вращения большого количества микрочастиц с относительно высокой скоростью.

Оптические вычисления на основе резонансных дифракционных решёток. Взаимодействие света с резонансными дифракционными решётками является предметом интенсивных исследований. Здесь наблюдается широкий круг резонансных оптических эффектов, включающих экстраординарное оптическое пропускание, полное поглощение падающего излучения, формирование областей с высокой степенью локализации энергии и существенно субволновым размером [1]. Резонансные особенности в спектрах пропускания и отражения решётки обычно объясняются возбуждением собственных мод решётки, то есть таких распределений поля, которые могут существовать в решётке при отсутствии падающей волны. Немалый интерес представляет дифракция оптических импульсов на резонансных дифракционных решётках. При этом могут происходить сильные изменения формы огибающей импульса. Это делает резонансные решётки эффективным инструментом для выполнения заданных преобразований оптических импульсов. Базовыми преобразованиями являются дифференцирование и интегрирование огибающей импульса. В настоящее время для их реализации предложены различные варианты брэгговских решёток, продольные размеры которых для интегрирования (дифференцирования) пикосекундных импульсов составляют от сотен микрон до единиц миллиметров [18]. По сравне-

нию с брэгговскими структурами резонансные дифракционные решётки имеют значительно меньший продольный размер (~1 микрон в оптическом диапазоне).

Рассмотрим дифракцию оптического импульса с огибающей $P(t)$ на резонансной дифракционной решётке (рис. 4). Преобразование огибающей падающего импульса в 0-м порядке дифракции соответствует прохождению сигнала $P(t)$ через линейную систему с передаточной функцией (ПФ) $H(\omega) = T(\omega + \omega_0)$, где $T(\omega)$ — коэффициент пропускания (комплексная амплитуда 0-го прошедшего порядка дифракции) как функция частоты, ω_0 — центральная частота импульса [19].

Рассмотрим преобразования огибающей падающего импульса, которые могут быть выполнены дифракционной решёткой. В окрестности частот волноводных резонансов (аномалий Вуда), соответствующих возбуждению в решётке квазиволноводных мод, справедливо следующее приближённое представление [19–21]:

$$H(\omega) \approx a + \frac{b}{\omega + \omega_0 - \omega_p}, \quad (3)$$

где a, b — комплексные коэффициенты, ω_p — комплексная частота моды [19]. Общий вид преобразования огибающей падающего импульса, который может быть осуществлён дифракционной решёткой в окрестностях частот аномалий Вуда, описывается ПФ (3). Покажем, что ПФ (3) позволяет выполнить интегрирование и дифференцирование огибающей оптического импульса.

Интегрирование сигнала осуществляется линейной системой с ПФ $H_{\text{int}}(\omega) = -1/i\omega$. Из-за полюса в нуле указанная ПФ физически нереализуема. На практике возможно только приближённое вычисление интеграла с помощью линейной системы со следующей ПФ [20]:

$$\tilde{H}_{\text{int}}(\omega) = \frac{1}{\omega + i/\tau}, \quad (4)$$

где $\tau \geq 0$ — постоянная времени, определяющая точность интегрирования. ПФ дифракционной решётки принимает вид (4) при $a = 0$ и $\omega_0 = \text{Re } \omega_p$ в (3).

Дифференцирование сигнала осуществляется линейной системой с ПФ $H_{\text{diff}}(\omega) = -i\omega$. Данная ПФ может быть реализована только на конечном интервале. Кроме того, поскольку операция дифференцирования неустойчива по отношению к высокочастотным шумам, на практике для дифференцирования используют систему со следующей ПФ:

$$\tilde{H}_{\text{diff}}(\omega) = \tau\omega \frac{1}{\omega\tau + i}. \quad (5)$$

Последний сомножитель в (5) соответствует интегратору и играет роль фильтра низких частот. ПФ (3) дифракционной решётки принимает вид (5) при

$$\omega_0 = \omega_p - b/a \quad [19-21].$$

Какие дифракционные решётки наиболее подходят для интегрирования и дифференцирования? Согласно формуле (5), коэффициент пропускания дифференцирующей дифракционной решётки должен обращаться в ноль на центральной частоте падающего импульса. Это условие выполняется для субволновых диэлектрических решёток. Для дифференцирования в отражении следует использовать субволновые диэлектрические решётки, симметричные в направлении распространения импульса. В них может быть достигнуто нулевое отражение. В частности, данному условию удовлетворяют широко используемые для дифференцирования брэгговские решётки с “дефектом” [18].

Для интегрирования оптических импульсов необходимо, чтобы величина a в (3) была равна нулю. Это означает, что интегрирующая решётка должна иметь большое пропускание на частоте резонанса $\omega_0 = \text{Re } \omega_p$, а при удалении от этой частоты пропускание должно падать до нуля. Такой спектр пропускания характерен для металлических дифракционных решёток, обладающих эффектом экстраординарного оптического пропускания (ЭОТ), который состоит в появлении на определённых частотах в спектре пропускания решётки резких пиков и связан с возбуждением в решётке мод плазмонного типа.

В качестве примера рассмотрим простейшую дифференцирующую диэлектрическую решётку, соответствующую периодической системе ступенек (см. рис. 4). Её параметры (период 1014 нм, толщина 550 нм, ширина ступенек 580 нм) были рассчитаны в процессе оптимизации из условия дифференцирования ТМ-поляризованных импульсов с центральной частотой $\omega_0 = 1.2153 \times 10^{15} \text{ с}^{-1}$ ($\lambda_0 = 1550 \text{ нм}$). Для диэлектрических проницаемостей материалов решётки использовались следующие значения: материал ступенек — 5.5, материал между ступеньками, над и под решёткой — 2.1. На рисунке 4 представлен результат дифференцирования для случая Гауссова падающего импульса с огибающей $P(t) = \exp(-t^2/2\sigma^2)$, где $\sigma = 0.817 \text{ пс}$. Мы видим высокое качество дифференцирования. Отметим, что набор последовательно расположенных дифференцирующих решёток позволяет реализовать операцию кратного дифференцирования [19].

Помимо обычного дифференцирования и интегрирования, резонансные дифракционные решётки позволяют реализовать операции дробного

Таблица 2. Аналоговые преобразования, выполняемые резонансными дифракционными решётками (ДР)

Преобразование	Тип ДР
Дифференцирование	Диэлектрическая, субволновая [19–21]
Кратное дифференцирование	Многослойная, диэлектрическая, субволновая [19]
Интегрирование	Плазмонная с ЭОТ [20]
Дробное дифференцирование	Диэлектрическая, на частоте Рэлея [20, 21]
Дробное интегрирование	Плазмонная с ЭОТ, на частоте Рэлея [20]

дифференцирования и интегрирования [20, 21] на частотах Рэлея, соответствующих появлению дополнительных распространяющихся порядков дифракции. Список операций и типы реализующих их дифракционных решёток приведены в таблице 2.

Предложенные резонансные дифракционные решётки могут послужить новой элементной базой для оптических аналоговых вычислительных машин. Перспективным развитием данного направления является реализация базовых операций оптической временной фильтрации на чипе. Действительно, степень интеграции современных электронных устройств обработки информации приближается к фундаментальным пределам, что ограничивает дальнейший рост их эффективности и быстродействия. Потенциальным решением проблемы является замена электронных сигналов световыми, в качестве которых следует рассматривать поверхностные плазмон-поляритоны (ППП) и блоховские поверхностные волны (БПВ). Указанные сигналы распространяются вдоль границы металл–диэлектрик (ППП) и вдоль границы раздела фотонного кристалла и однородной среды (БПВ). Вследствие схожести законов дифракции обычных световых волн и поверхностных электромагнитных волн для реализации заданных временных преобразований ППП (БПВ) предлагается использовать периодические дифракционные структуры, расположенные непосредственно на поверхности распространения поверхностной волны. В этом случае резонансные дифракционные решётки составят основу нового класса элементов “поверхностной оптики”, предназначенных для выполнения заданных преобразований электромагнитных волн.

Планарные компоненты на градиентных фотонных кристаллах. Фотонные кристаллы (ФК) — структуры с периодическим изменением показателя преломления в масштабах меньше длины волны. Этот термин введён в 1987 г. Э. Яблоновичем и С. Джоном [22]. Первой публикацией по ФК счита-

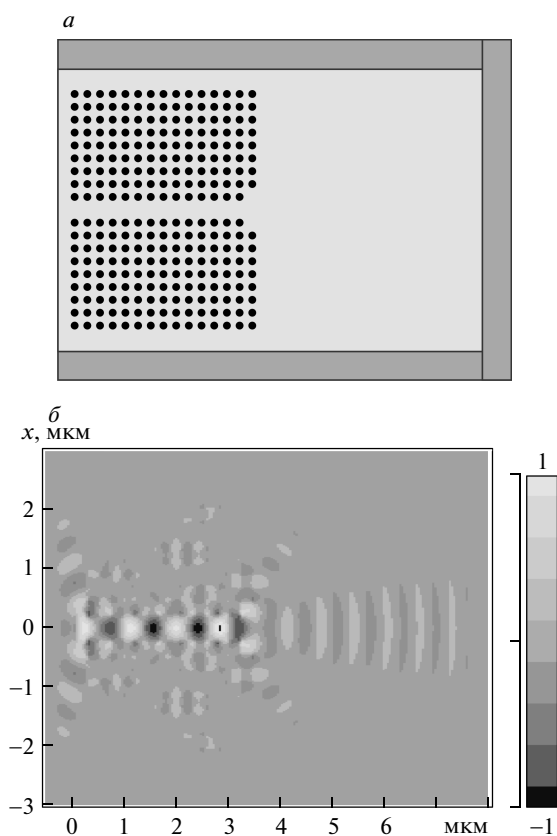


Рис. 5. Дифракция света в фотонно-кристаллическом волноводе

a — фотонно-кристаллический волновод с коллиматором; *b* — картина дифракции света внутри волновода и при выходе из него; свет распространяется слева направо

ется работа В.П. Быкова, выполненная в Физическом институте им. П.Н. Лебедева АН СССР в 1972 г. [23]. ФК имеют запрещенную зону, которая проявляется как полосовой фильтр в определенном диапазоне частот. Градиентные ФК не имеют запрещенной зоны. Методы расчёта ФК базируются на решении уравнений Максвелла. ФК применяются для реализации на чипе частотных фильтров, лазеров, усилителей и т.д. Ниже рассмотрены два примера таких кристаллов: коллиматор и линза для сопряжения двух планарных волноводов. Используя известные методы оптимизации, можно рассчитать фотонно-кристаллический световод с коллиматором, который существенно уменьшает расходимость излучения при выходе из ФК-световода. Для обычных световых волокон эту задачу решают с помощью структурирования выходного торца волокна. На рисунке 5, *a* схематично показан двумерный фотонно-кристаллический волновод с коллиматором, оболочка которого состоит из периодически расположенных (период 228 нм) диэлектрических наностержней (диэлектрическая проницаемость кремния $\epsilon = 3.38$) диаметром 114 нм. Для создания волновода один ряд наностержней устраняется. Размер такого “дефекта” в периоди-

ческой структуре наностержней имеет величину 342 нм (полтора периода), длина волны света — 633 нм. На рисунке 5, *b* показана мгновенная картина дифракции света (интенсивности) в данной структуре, рассчитанная методом FDTD с помощью программы FullWAVE. Видно, что свет почти не заходит в оболочку и распространяется внутри волноведущей части с показателем преломления 1.

Заметим, что ширина волновода (342 нм) немного больше половины длины волны света (633 нм). У него убраны два стержня в последнем ряду (на выходе) вблизи волноведущей части — это и есть коллиматор, который приводит к тому, что излучение после волновода расходится в угол всего 30° . Если не убирать эти стержни, то излучение после волновода будет расходиться в угол 140° . Следует отметить, что из скалярной теории дифракции полный угол расходимости можно оценить как $2\lambda/\pi r = 2.35$ или 130° , r — радиус волноведущей части.

Важной задачей интегральной оптики (оптики на чипе) является организация эффективной оптической связи между всеми компонентами системы. В частности, для сопряжения двух волноводов разных типов и размеров используются следующие устройства нанофотоники: адиабатически сужающиеся гребешковые волноводы для сопряжения с ФК-волноводами [24], дифракционные решётки Брегга в волноводе для вывода излучения из волокна [25], обычные рефракционные линзы или микролинзы, ФК-линзы [26].

В ИСОИ РАН совместно с Университетом Сент-Эндрюса (Шотландия) по технологии электронной литографии в кремнии была изготовлена ФК-линза для сопряжения двух планарных волноводов (рис. 6, *a*). Глубина травления плёнки кремния (показатель преломления $n = 2.83$) составила около 300 нм, диаметр отверстий ФК-линзы варьировался от 160 нм в центре до 200 нм по краям. На рисунке 6, *a* показана увеличенная в 7 тыс. раз фотография (вид сверху) двух волноводов (шириной 5 мкм и 1 мкм) с промежутком 1 мкм и с ФК-линзой (размером 3×5 мкм), полученная с помощью сканирующего электронного микроскопа. На рисунке 6, *b* дана мгновенная картина интенсивности света с длиной волны 1.55 мкм и ТЕ-поляризацией, проходящего через оба волновода с ФК-линзой, рассчитанной с помощью FDTD-метода. Расчётная эффективность связи — 73%.

Нанорезонаторы. Это интегрированные на кристалле устройства нанофотоники, способные накапливать световую энергию на резонансной частоте за счёт энергии внешней накачки. Наиболее часто используются кольцевые и фотонно-кристаллические резонаторы [27].

Нанорезонатор характеризуется, во-первых, добротностью (ширина спектрального пика обратно пропорциональна добротности) и, во-вто-

рых, модовым объёмом, который определяет пространственную “компактность” резонансной моды. Малый модовый объём позволяет разместить на площади чипа тысячи нанорезонаторов.

Оптические резонаторы широко применяются в современной нанофотонике для локализации света. Высокодобротные нанорезонаторы с малым модовым объёмом позволяют усилить различные виды взаимодействия света со средой распространения, уменьшить размеры нанопотонного элемента и оптимизировать его дисперсионные характеристики. Нанорезонаторы, в свою очередь, являются элементами новых нанопотонных устройств, например фильтров, переключателей, детекторов, источников света, оптической памяти. Компактность этих устройств позволяет интегрировать их в микросхемы.

В современных оптических нанорезонаторах зеркалами часто служат фотонные кристаллы. Изготовление нанорезонатора внутри трёхмерного фотонного кристалла представляет собой трудную задачу, поэтому часто используют двумерные фотонные кристаллы в виде мембраны. В такой мембране свет распространяется за счёт полного внутреннего отражения (ПВО). Дальнейшим упрощением данной структуры является использование гребенчатых ФК-волноводов, в которых ПВО препятствует распространению света в поперечных направлениях. В продольном направлении отражение света в нанорезонаторе обеспечивает фотонный кристалл [28].

Повышение добротности гребенчатого ФК-резонатора может достигаться уменьшением потерь как в продольном, так и в поперечном направлениях. Уменьшение потерь в продольном направлении достигается простым наращиванием слоёв фотонного кристалла. Для уменьшения потери в поперечных направлениях необходима более тонкая оптимизация структуры нанорезонатора.

Оптическая реализация базовых вычислительных операций способна повысить уровень аналоговой обработки сигналов [29]. В последнее время были предложены оптические дифференциаторы на основе решёток Брэгга, кольцевого резонатора [30], дифракционных решёток с волноводным резонансом [21].

В работе [31] продемонстрирована способность оптических резонаторов общего вида выполнять дифференцирование оптических импульсных сигналов. Получены аналитические зависимости их характеристик на основе временной теории связанных мод, рассчитан компактный дифференцирующий нанорезонатор на базе гребенчатого ФК-волновода, представляющего собой плоский волновод, который в области резонансной камеры пронизывают вертикальные отверстия. Волновод (рис. 7) имеет ширину $w = 710$ нм и высоту $h = 230$ нм. Отверстия в нём заполнены воздухом,

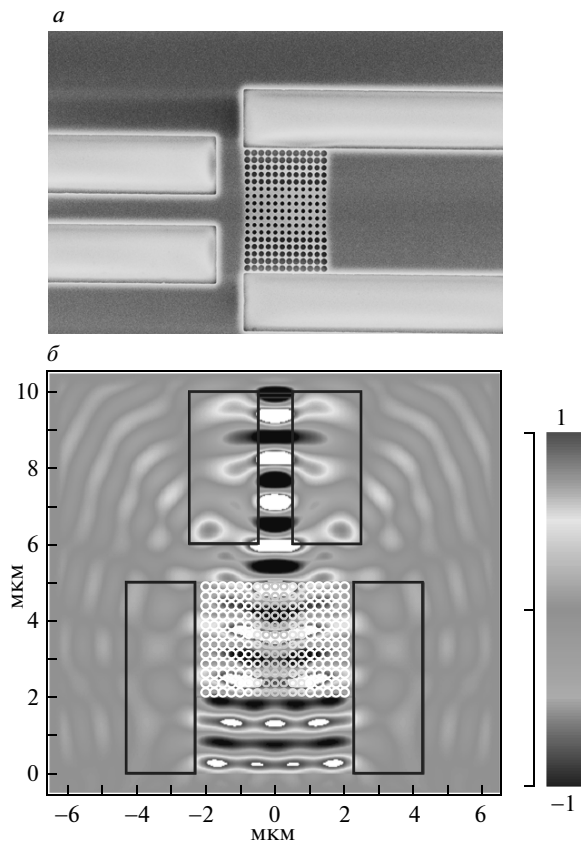


Рис. 6. Сопряжение двух планарных волноводов

a — вид двух планарных волноводов, связанных ФК-линзой в электронном микроскопе; *б* — мгновенная картина интенсивности света, проходящего через волноводы и линзу, рассчитанная с помощью FDTD-метода. На выходе из ФК-линзы формируется фокусное пятно, ширина которого по полуспаду интенсивности FWHM = 0.30λ, что в 1.5 раза меньше дифракционного предела

имеют радиус $R = 88$ нм и отстоят друг от друга на $a = 330$ нм. Эти геометрические параметры обеспечивают возникновение энергетической запрещённой зоны для ТЕ-поляризации в волноводе. Данный волновод состоит из кремния ($n = 3.46$) и окружён воздухом. Первые 10 отверстий (считая от центра) обеспечивают изменение коэффициента заполнения ячейки фотонного кристалла от 0.2 до 0.1, при этом радиус отверстий меняется от 155 до 88 нм. Импульсный источник излучения располагается в левой части волновода. Центральная частота импульса составляет 1.2×10^6 ГГц (длина волны 1.55 мкм) и соответствует положению запрещённой зоны ФК-волновода.



Рис. 7. Резонатор на основе гребенчатого ФК-волновода

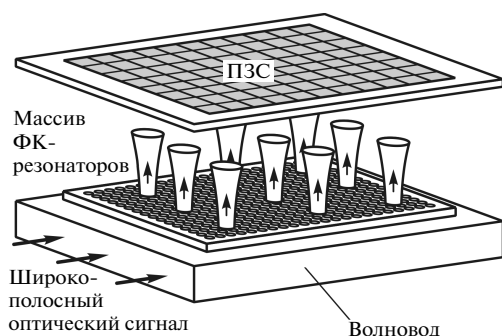


Рис. 8. Спектрометр на основе ФК-резонатора

В работе [32] приведена классификация ранее предложенных дифференциаторов временных сигналов по максимальной частоте дифференцируемых импульсов. Оптоволоконные решётки с большим периодом позволяют дифференцировать сигналы с частотой более 1 ТГц, оптоволоконные решётки Брэгга способны дифференцировать сигналы с частотой до 10–100 ГГц, кольцевые резонаторы – с частотой до 10 ГГц. Характерный радиус кольцевых резонаторов составляет ~40 мкм [31]. Предложенный в работе [32] нанорезонатор на основе гребенчатого ФК-волновода способен дифференцировать сигналы с частотой до 10 ГГц, при этом размеры данного нанорезонатора (ширина менее 1 мкм, длина около 7 мкм) в несколько раз меньше, чем любого из вышеперечисленных устройств. Таким образом, преимуществом рассчитанного нанорезонатора по сравнению с предлагавшимися ранее дифференцирующими устройствами является его компактность и удобство реализации в составе интегральных фотонных устройств.

Фотонные компоненты на основе нанорезонаторов используются не только при создании аналоговых вычислительных машин: например, существует компактный многоканальный спектрометр, который использует 2D-массив высокочастотных полупроводниковых ФК-нанорезонаторов [33]. Данный массив резонаторов расположен над 2D-волноводом из материала с низким индексом рефракции из стекла или полимера. Анализируемый свет вводится в волновод из свободного пространства или оптического волокна. Свет в таком спектрометре рассеивается из 2D-массива нанорезонаторов в вертикальном направлении на резонансных длинах волн, что обеспечивает анализ спектрального состава света. Высокое спектральное разрешение устройства достигается за счёт высокой добротности нанорезонаторов, массив которых изготовлен из галлия фосфида (GaP) и связан с волноводом из полидиметилсилоксана (PDMS). Измеренное разрешение спектрометра составило 0.3 нм для света в диапазоне волн от 840 нм до 1700 нм. Размер ФК-резонатора состав-

ляет порядка 10 мкм, что хорошо согласуется с размером пикселя ПЗС-матрицы. Это открывает принципиальную возможность создания интегрированного на чипе гиперспектрометра (рис. 8), который представляет особый интерес для использования на космических аппаратах (КА).

В последнее десятилетие внимание учёных привлекает мульти- и гиперспектральное дистанционное зондирование Земли, причём используются как обычные, так и изображающие гиперспектрометры, позволяющие получать гиперкубы изображений, то есть набор изображений в большом количестве спектральных диапазонов. Полученная информация позволяет решать целый ряд фундаментальных и прикладных задач в исследовании атмосферы и поверхности Земли. В настоящее время эксплуатируются несколько КА с мульти- и гиперспектральной аппаратурой, в частности, предприятие ЦСКБ-Прогресс (г. Самара) создало и запустило на орбиту КА “Ресурс-П” с гиперспектральной аппаратурой. Бортовой гиперспектрометр имеет следующие характеристики: диапазон длин волн от 400 нм до 1100 нм, число спектральных каналов – 96, спектральное разрешение 5–7 нм, масса 150 кг, потребляемая мощность 250 Вт. В то же время 64-канальный гиперспектрометр на КА “STSAT-3” (Корея) имеет массу 4.3 кг и потребляет мощность 5 Вт.

ИСОИ РАН совместно с Самарским государственным аэрокосмическим университетом и предприятием ЦСКБ-Прогресс выполняет проект по постановлению Правительства РФ № 218 от 9 апреля 2010 г. “Создание высокотехнологичного производства маломассогабаритных космических аппаратов наблюдения с использованием гиперспектральной аппаратуры в интересах социально-экономического развития России и международного сотрудничества”. Одной из задач проекта является применение современных методов дифракционной оптики и нанофотоники для улучшения массогабаритных характеристик гиперспектральной аппаратуры и распространение рабочего диапазона волн на ближний и средний инфракрасный диапазоны.

* * *

Несмотря на значительные успехи теоретических и экспериментальных исследований в области нанофотонных компонентов, их практическое использование ограничивается приблизительно 5% рынка относительно электронных компонентов, причём это в основном светодиоды.

По мнению международных экспертов, ситуация в дальнейшем будет меняться, поскольку нанофотоника способна сыграть значительную роль в создании компьютеров нового поколения, нанофотонные компоненты найдут применение прежде всего в суперкомпьютерах. Компания

IBM (Silicon Integrated Nanophotonics Group под руководством Ю.А. Власова) планирует с 2015 г. производить системы с интегрированными на чипе нанофотонными компонентами для межпроцессорного обмена данными.

Использование нанофотонных компонентов перспективно также при создании мобильной вычислительной платформы мощностью >1 Тфлпс. При этом на чипе будет обеспечена интеграция высокой плотности следующих компонентов: многоядерные электронные процессоры; нанофотонные компоненты для полной оптической обработки информации NoC (Network on Crystal). Мобильная платформа необходима для решения иного класса задач обработки видеоинформации и управления, она может быть использована в следующих поколениях роботов, беспилотных летательных аппаратах, встраиваемых вычислительных системах распознавания образов и принятия решений.

Сформулируем некоторые выводы, следующие из данной работы.

- Явление дифракции, которое изначально рассматривалось как ограничивающий фактор в оптике, стало фундаментальной основой создания новой компонентной базы и перспективных информационных технологий. Значительный вклад в это научно-техническое достижение внесли российские учёные.

- Создание устройств дифракционной нанофотоники основано на компьютерном решении прямых и обратных задач теории дифракции (уравнений Максвелла).

- Ряд проектов космического мониторинга и дистанционного зондирования Земли основан на применении устройств дифракционной нанофотоники.

- Интеграция на чипе электронных и фотонных компонентов является перспективным направлением развития современных высокопроизводительных вычислительных систем и открывает возможности решения нового класса задач обработки видеоинформации и управления движущимися объектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дифракционная нанофотоника / Под ред. Сойфера В.А. М.: Физматлит, 2011.
2. Голуб М.А., Карпеев С.В., Прохоров А.М. и др. Фокусировка когерентного излучения в заданную область пространства с помощью синтезированных на ЭВМ голограмм // Журнал технической физики. 1981. Т. 7. С. 618–623.
3. Голуб М.А., Прохоров А.М., Сисакян И.Н., Сойфер В.А. Синтез пространственных фильтров для исследования поперечно-модового состава когерентного излучения // Квантовая электроника. 1982. Т. 9. С. 1866–1868.
4. Березный А.Е., Прохоров А.М., Сисакян И.Н., Сойфер В.А. Бессель-оптика // Доклады АН СССР. 1984. Т. 274. С. 802–805.
5. Taflov A. Computational electromagnetics: the finite-difference time domain method. Boston: Artech House, 1995.
6. Davies J.B. Finite element analysis of waveguides and cavities – a review // IEEE Trans. Magn. 1993. V. 29. P. 1578–1583.
7. Moharam M.G. et al. Rigorous coupled wave analysis of planar grating diffraction // J. Opt. Soc. Am. 1981. V. 71. P. 811–818.
8. Mote R.G., Yu R.G., Kumar A. et al. Experimental demonstration of near-field focusing of a phase micro-Fresnel zone plate (FZP) under linearly polarized illumination // Appl. Phys. B. 2011. V. 102. P. 95–100.
9. Mote R.G., Yu S.F., Zhou W. et al. Subwavelength focusing behavior of high numerical-aperture phase Fresnel zone plates under various polarization states // Appl. Phys. Lett. 2009. V. 95. 191113.
10. Wei P.K., Chang W.L., Lee K.L. et al. Focusing sub-wavelength light by using nanoholes in a transparent thin film // Opt. Lett. 2009. V. 34. P. 1867–1869.
11. Schonbrun E., Ye W.N., Crozier K.B. Scanning microscopy using a short-focal-length Fresnel zone plate // Opt. Lett. 2009. V. 34. P. 2228–2230.
12. Hansen R. Developing lightweight optics for space // Science & Technology Review. 2013. N. 1.
13. Soskin M.S., Vasnetsov M.V. Singular optics // Progress in Optics. 2001. V. 42. P. 219–276.
14. Andrews D.L. Structured Light and Its Applications: An Introduction to Phase-Structured Beams and Nano-scale Optical Forces // Academic Press. Waltham. Mass. 2008.
15. Дифракционная компьютерная оптика / Под ред. Сойфера В.А. М.: Физматлит, 2007.
16. Wang J., Yang J., Fazal I.M. et al. Terabit free-space data transmission employing orbital angular momentum multiplexing // Nature Photonics. 2012. V. 6. P. 488–496.
17. Сойфер В.А., Котляр В.В., Хонина С.Н. Оптическое манипулирование микрообъектами: достижения и новые возможности, порождённые дифракционной оптикой // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2004. Т. 35. С. 1368–1432.
18. Kulishov M., Azaca J. Design of high-order all-optical temporal differentiators based on multiple-phase-shifted fiber Bragg gratings // Opt. Express. 2007. V. 15. P. 6152–6166.
19. Bykov D.A., Doskolovich L.L., Soifer V.A. On ability of resonant diffraction gratings to differentiate pulsed optical signal // J. Exp. Theor. Phys. 2012 V. 114. P. 724–730.
20. Bykov D.A., Doskolovich L.L., Soifer V.A. Single-resonance diffraction gratings for time-domain pulse transformations: integration of optical signals // J. Opt. Soc. Am. A. 2012. V. 29. P. 1734–1740.
21. Bykov D.A., Doskolovich L.L., Soifer V.A. Temporal differentiation of optical signals using resonant gratings // Opt. Lett. 2011. V. 36. P. 3509–3511.

22. John S. Strong localization of photons in certain disordered dielectric superlattices // Phys. Rev. Lett. 1987. V. 58. P. 2486–2489.
23. Быков В.П. Спонтанная эмиссия в периодических структурах // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 1972. Т. 35. С. 269–273.
24. Xu Y., Lee R.K., Yariv A. Adiabatic coupling between conventional dielectric waveguides with discrete translational symmetry // Opt. Lett. 2000. V. 25. P. 755–757.
25. Orobitchouk R., Layadi A., Gualous H. et al. High-efficiency light coupling in a submicrometric silicon-on-insulator waveguide // Appl. Opt. 2000. V. 39. P. 5773–5777.
26. Kotlyar M.I., Traindaphilov Y.R., Kovalev A.A. et al. Photonic crystal lens for coupling two waveguides // Appl. Opt. 2009. V. 48. P. 3722–3730.
27. Lalanne P., Sauvan C., Hugonin J.P. Photon confinement in photonic crystal nanocavities // Laser & Photon. 2008. Rev. 2. P. 514–526.
28. Fan S., Winn J.N., Devenyi A., Chen J.C., Meade R.D., Joannopoulos J.D. Guided and defect modes in periodic dielectric waveguides // Journal of the Optical Society of America B. 1995. V. 12. P. 1267–1272.
29. Гаврилов А.В., Сойфер В.А. Перспективы создания оптических аналоговых вычислительных машин // Компьютерная оптика. 2012. Т. 36. С. 140–150.
30. Liu F., Wang T., Qiang L. et al. Compact optical temporal differentiator based on silicon microring resonator // Optics Express. 2008. V. 16. P. 15880–15886.
31. Kazanskiy N.L., Serafimovich P.G., Khonina S.N. Use of photonic crystal cavities for temporal differentiation of optical signals // Opt. Lett. 2013. V. 38. P. 1149–1151.
32. Ashrafi R., Azaca J. Figure of merit for photonic differentiators // Optics Express. 2012. V. 20. P. 2626–2639.
33. Gan X., Pervez N., Kymissis I. et al. A high-resolution spectrometer based on a compact planar two dimensional photonic crystal cavity array // Appl. Phys. Lett. 2012. V. 100. 231104.

После выступления докладчик ответил на вопросы.

Академик Ю.А. Израэль: Можно ли фиксировать состояние природной среды с помощью 100-канального мониторинга? В частности, для метеорологии необходимы показатели нижнего слоя атмосферы. Метеостанции расположены в основном на суше, по этой причине учёные практически не имеют информации об океанах. Есть ли возможность решить эту проблему с помощью спектрометра или иных средств?

В.А. Сойфер: Да, это возможно, но в данном случае мы значительно отстаём от американцев, которые уже имеют такие системы. Они во многом основаны на верификации данных, полученных из космоса. Сложность заключается в том, что действие аппарата (который летает, к примеру, на высоте 500 км) имеет пронизывающий эффект через все слои атмосферы, в то время как нас

интересует один конкретный слой и поверхность Земли. Чтобы выделить интересующие нас объекты, необходимо провести огромную работу, в которой будут задействованы самолётные радиолокационные станции, наземные станции и химический анализ. Требуется дальнейшее развитие информационных систем. В этой области специалистом является академик И.А. Соколов.

Академик С.Н. Багаев: Мне показалось, что было представлено недостаточно информации о современном состоянии дифракционной нанофотоники, её развитии в мире. Главный мой вопрос — современные перспективные информационные технологии. Вы говорили об оптическом компьютере, допустимо ли такое название? Мы движемся по пути прогресса и создаём квантовые компьютеры. Какое отношение к ним имеют оптические? С другой стороны, современные информационные технологии, безусловно, основаны на использовании оптического и лазерного излучения. Речь идёт о высокоскоростных (петабитных) системах. Хотелось бы услышать, чего мы достигли в этом направлении и отстаём ли мы от Запада?

В.А. Сойфер: Что касается оптической аналоговой вычислительной машины — это не цифровая машина, она полностью базируется на оптических элементах. Конкурировать с цифровой универсальной вычислительной машиной она не может, а просто решает дифференциальные уравнения и часто используется для сопровождения движения космических аппаратов, судов или роботов. Иногда удобно работать с аналоговым сигналом. Речь идёт о том, что дифракционная нанофотоника позволила создать компонентную базу, которая лежит в основе решения дифференциальных уравнений и ряда других задач.

Что касается роли фотоники в высокопроизводительных вычислениях, то в 2015 г. IBM планирует выпустить комбинированную микросхему, в которой фотонный слой будет выполнять такие функции, как межпроцессорная связь и связь ядер с помощью устройств нанофотоники. Это позволит создать компактный компьютер. Современная оптика — это большое количество массивных кабелей. Когда мы переходим на нанокomпоненты, то всё необходимое укладывается в формат электронного чипа. Фотоника не противоречит электронике, наоборот — дополняет её там, где электрический проводник можно заменить на оптический или нужно выполнить усиление. Необходимо сочетать традиционные достоинства электроники с возможностями, которые появились у оптики с развитием нанотехнологий и нанофотоники.

ФОТОНИКА: “ВЗНУЗДАННЫЙ СВЕТ”

ОБСУЖДЕНИЕ НАУЧНОГО СООБЩЕНИЯ

Новые информационные технологии очень важны для систем управления, в том числе систем военного назначения, отметил академик **И.А. Соколов**. Работа Виктора Александровича Сойфера даёт нам возможность развиваться в этом направлении, разрабатывать математические, программные и вычислительные методы. В Программу фундаментальных научных исследований в интересах укрепления обороноспособности и безопасности страны, которая была сформирована под руководством академика Н.П. Лавёрова и находится в стадии утверждения, включены две научно-исследовательские работы по этому направлению. Особенно важно многоспектральное и многодиапазонное изучение поверхности Земли.

Около 30 лет назад А.М. Прохоровым, И.Н. Сисакианом и В.А. Сойфером были выполнены пионерские работы по фокусировке лазерного излучения и формированию пучка, сообщил академик **Ю.В. Гуляев**. В основе этих работ лежит решение уравнения Максвелла в сложной среде, со сложными граничными условиями и компьютерный синтез дифракционного оптического рельефа. Академик А.М. Прохоров активно поддерживал это направление и назвал его *компьютерной оптикой*. К сожалению, в 1995 г. безвременно скончался И.Н. Сисакиан, а в 2002 г. не стало А.М. Прохорова. Но автор доклада продолжает активно развивать это научное направление в Самаре в Институте систем обработки изображений РАН. За прошедшие три десятилетия сделано очень много. Компьютерный синтез компонентов дифракционной оптики и фотоники теперь развивается во всём мире. Работы ведутся в условиях конкуренции, но по-прежнему приоритет остаётся за российскими учёными, в частности, за научной группой В.А. Сойфера. Дан новый импульс к развитию электронной литографии, появилась возможность создавать компоненты дифракционной нанооптики и нанофотоники, за которыми будущее в вычислительных, телекоммуникационных и других информационных системах.

Академик Ю.В. Гуляев отметил чрезвычайную важность проведённых В.А. Сойфером и его коллективом исследований. Было показано, как решать уравнение Максвелла в том случае, когда характерный размер неоднородностей среды меньше и много меньше длины волны. По сути, это задача для суперкомпьютера.

XX век был назван веком “взнузданного света”, сказал академик **В.Я. Панченко**. Казалось,

многие оптические проблемы были уже решены: созданы различные типы лазеров, освоены практически все диапазоны (от дальнего инфракрасного до рентгеновского), было известно понятие длины волны. Но оптика в целом (или, в более широком смысле, фотоника) стала процветать благодаря тому, что учёные обратили внимание на другие характеристики — фазовые свойства света и поляризацию. Появились новые непонятные структуры, в частности ротационные моды, которые, как оказалось, можно получить управляемым способом и использовать для передачи информации. Это огромное достижение.

В.Я. Панченко обратил внимание на глобальную проблему — мультиспектральную обработку полученной с околоземной орбиты информации о состоянии атмосферы. В.А. Сойфер совместно с имеющими многолетний опыт анализа данных со спутников коллегами из Самары, Новосибирска и с Дальнего Востока является участником программ по созданию системы обработки этой информации на базе мультиспектральных измерений. Следует упомянуть и оптический компьютер. В данном направлении наблюдается огромный прогресс: уже давно осуществляется соединение при помощи оптических плат, решена проблема чипового соединения на плате, успешно работают линии оптической связи. Следующий аспект — интеграция внутри чипа. Успешно реализуется чиповая разводка, требующая принципиально новых наноподходов. Один из них был опубликован в журнале “Нейчур фотоникс” — это классический прямой эксперимент по получению пятна в фокусе, которое в 1.4 раза меньше теоретического дифракционного предела. Несомненно, это очень интересный результат.

Академик **В.Б. Бетелин** вернулся к вопросу практического использования результатов исследований, которые проводят сотрудники Института систем обработки изображений РАН. Одна из областей — это оптические межсоединения, которые помогут в достижении производительности экзафлоп-уровня. Компьютер такого уровня должен иметь сотни миллионов вычислительных ядер, но на основе имеющихся сейчас технологий его практически невозможно создать. Наличие оптических межсоединений — необходимое условие достижения производительности, без чего невозможно дальнейшее развитие углеводородной и атомной энергетики. В.А. Сойфер организовал инициативную группу, которая, по мнению В.Б. Бетелина, ведёт очень важную работу по компьютеризации

данных Самарского государственного аэрокосмического университета им. С.П. Королёва. Они таким образом сохраняют материалы и опыт предыдущих поколений по инженерному конструированию сложных систем.

Председательствовавший на заседании вице-президент РАН академик **А.Д. Некипелов** поблагодарил В.А. Сойфера за содержательный и интересный доклад и отметил, что Виктор Александрович неоднократно делал прогнозы в отношении дальнейшего развития рассматриваемого

раздела науки. Ведётся работа по научно-технологическому прогнозированию, однако она носит спорадический характер. Наша общая задача — наладить систематическую работу на уровне институтов, отделений и Президиума. Нужно обобщить полученную информацию и прогнозы специалистов в конкретных областях. Сегодняшний доклад коснулся и этой проблемы.

*Материалы обсуждения подготовила к печати
Н.В. ПОПОВА*

ХРОНИКА

13 ноября 2013 г. в новом здании Президиума Российской академии наук состоялась презентация цифровой 3D-модели знаменитой Шуховской башни на Шаболовке и церемония передачи модели на постоянное хранение в Российский государственный архив научно-технической документации. Модель башни, являющейся символом высочайших достижений русской инженерной мысли, создана на основе лазерного сканирования и сохранившейся документации в Институте истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН при поддержке ООО “Триметари” коллективом молодых специалистов (М.Н. Аникушкин, А.Е. Бобков, А.В. Иванов, А.В. Леонов, С.В. Овчаров). 3D-модель — документ нового типа — впервые поступает в фонды архивного учреждения. Предполагается, что доступ к ней получат не только специалисты, но и все желающие.

Договор о передаче 3D-модели подписали директор ИИЕТ РАН член-корреспондент РАН Ю.М. Батурин и директор РГАНТД А.С. Шапошников. На церемонии выступили заместитель руководителя Федерального архивного агентства В.П. Тарасов, председатель Архивного совета РАН, член-корреспондент РАН В.П. Козлов, председатель Комиссии РАН по разработке научного наследия почётного академика В.Г. Шухова Ф.Л. Черноусько, правнучка В.Г. Шухова Е.М. Шухова, руководитель Центра виртуальной истории науки и техники ИИЕТ РАН А.В. Леонов. Они подчеркнули значимость события, которое знаменует собой новый этап в развитии архивного дела, а также важность взаимодействия таких ведомств, как Академия наук и Государственный архив. Отмечая актуальность использования информационных технологий с целью сохранения документальных свидетельств прошлого и настоящего, участники презентации в то же время обратили внимание на острую проблему — необходимость сохранения самого памятника, состояние которого уже с 1991 г. требует принятия безотлагательных мер.

Нельзя не отметить, что представленный проект является хорошим примером плодотворного сотрудничества академического института и коммерческой фирмы: научная организация сформулировала идею, осуществила поиск и анализ архивной документации, поставила задачу, организовала работы, разработала специальное программное обеспечение для визуализации 3D-модели и дополнительных данных, в то время как специалисты фирмы выполнили работы, требующие промышленного опыта и использования современного профессионального технического обеспечения.

ИИЕТ РАН рассчитывает, что после передачи в государственный архив первой 3D-модели специалисты обратят внимание на необходимость обеспечения правового режима хранения подобных документов и соответствующего дополнения архивного законодательства.

DOI: 10.7868/S0869587314010034

Египтология — комплексная наука, охватывающая многие дисциплины, предметами которых являются история, искусство, религия, культура, письменность. Предлагаемая вниманию читателей статья показывает, какие колоссальные усилия прикладывают наши учёные, чтобы по крупицам собрать материал об одной из древнейших цивилизаций мира. Автор указывает на необходимость сотрудничества между отечественными и зарубежными институтами с целью повышения эффективности исследований и обмена накопленным опытом.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЕГИПТОЛОГИИ

Г.А. Белова

Интерес к истории Египта сохраняется вот уже более 2000 лет. В эпоху античности пирамиды вошли в число семи чудес света, из которых лишь они сохранились до нашего времени. Греко-римская и арабская цивилизации, а также государства и народы Ближнего Востока и Центральной Африки, в течение многих столетий контактировавшие с египтянами, заимствовали многие элементы культуры Древнего Египта. Это обусловило применение к нему эпитета “колыбель цивилизаций”.

Практически все историки античного периода уделяли Египту большое внимание в своих хрониках. Однако с раннего средневековья и до эпохи просвещения Древний Египет оставался лишь мифом, нашедшим отражение в иудаизме и христианстве, преданиях и сказаниях. Великие географические открытия и колониальные войны заново открыли для Европы Египет. По приказу Наполеона в египетском походе французов (1798–1801) приняли участие 167 учёных разных направлений. Тогда был обнаружен Розеттский камень с трёхязычной надписью, ставшей ключом к пониманию иероглифов. В 1822 г. французский учёный Жан Франсуа Шампольон, которого

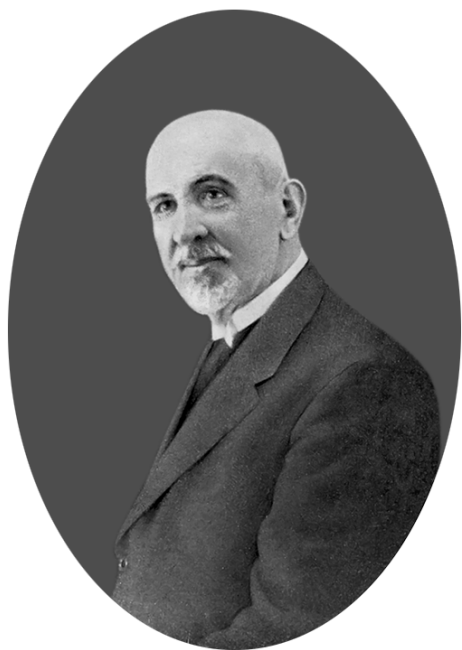
считают основоположником египтологии, выступил в Париже с сообщением о дешифровке иероглифического письма. С этого момента египтология получила статус подлинной науки. В 1880 г. в Каире был основан Французский институт восточной археологии, занимающийся изучением Древнего Египта.

Сложные отношения между Россией и Францией в те времена повысили интерес к Египту и в нашей стране. Спустя всего два года после открытия Шампольона будущий декабрист Г.С. Батеньков опубликовал на русском языке краткое изложение работы французского учёного — “Очерк иероглифической системы”. В 1827 г. Шампольона избрали почётным членом Санкт-Петербургской академии наук (раньше, чем он стал академиком во Франции). Император Николай I лично принимал участие в обсуждении открытия Ж.Ф. Шампольона с профессором литературы Петербургского университета А.В. Никитенко, впоследствии академиком. В 1826 г. академия приобрела за границей большую коллекцию египетских древностей, которая в дальнейшем стала ценнейшим источником информации для российских египтологов.

Последняя четверть XIX в. — время становления и расцвета отечественной египтологической школы, связанной прежде всего с именем замечательного русского учёного В.С. Голенищева. Не просто даже перечислить всё, что ему удалось осуществить: это целый ряд научных экспедиций в Египет, исследование уникальных текстов, собрание богатейшей коллекции древностей, заложившей основы музейных коллекций Эрмитажа и Государственного музея изобразительных искусств им. А.С. Пушкина, и многое другое. Огромен его вклад в развитие мировой египтологии. В 1913 г. В.С. Голенищев, ратуя за организацию российской экспедиции в Египет, писал: “Сознательно



БЕЛОВА Галина Александровна — доктор исторических наук, директор Центра египтологических исследований РАН.



Владимир Семёнович Голенищев — известный русский востоковед, египтолог, ассириолог и семитолог

поработав в Египте и отчасти по возвращении, дома над теми памятниками, которые судьба послала бы при раскопках, он (русский египтолог) не только оказался бы достойным родины, пославшей его на работу, но он ещё сохранил бы свою самостоятельность, свою индивидуальность и не превратился бы в рядового великой германской армии египтологов” [1, с. 230].

В советский период в силу различных обстоятельств египтологи были лишены возможности работать непосредственно в Египте, и даже самое скрупулёзное и профессиональное изучение древнеегипетских артефактов из уже имевшихся коллекций не могло заменить полевых исследований. В 1955 г. известный советский египтолог академик М.А. Коростовцев вынужден был официально заявить: “Египет превратился в международную научно-исследовательскую лабораторию по археологии, антропологии, этнографии, филологии, истории, искусствоведению. Грустно констатировать, что в ней никак не представлена наша великая родина... Совершенно очевидно, что в интересах нашей науки и в интересах политических с таким ненормальным положением следует покончить” [2]. В рамках проекта ЮНЕСКО по спасению памятников Египта и Нубии академику Б.Б. Пиотровскому в 1962 г. удалось организовать краткосрочную экспедицию в Нубию, но, несмотря на это, ситуация, о которой говорил М.А. Коростовцев, сохранялась вплоть до 90-х годов прошлого века. Нельзя сказать, что связь времён и традиций была в тот период полностью прервана — полевые исследования заменялись изуче-

нием коллекций древнеегипетских памятников, собранных нашими предшественниками.

Положение удалось изменить в 1999 г., когда постановлением Президиума РАН был создан Центр египтологических исследований РАН (ЦЕИ РАН). Усилия многих людей и учреждений, прежде всего Президиума РАН и Министерства иностранных дел РФ, направленные на возрождение традиционной для России дисциплины, увенчались созданием специализированного научного академического подразделения с базой в Луксоре и представительством в Каире. Это имело огромное научное значение, поскольку российские учёные получили возможность на постоянной основе заниматься археологическими исследованиями на территории Египта.

В то же время создание постоянного представительства РАН в Каире не могло не иметь международного (в частности, политического) значения. Впервые за многие десятилетия Россия вошла в неформальный клуб государств, имеющих представительства в Египте, присоединившись к Великобритании, США, Франции, Германии, Голландии и целому ряду других стран. Неслучайно знакомство с деятельностью российских учёных стало частью программы визитов Президента РФ В.В. Путина и министра иностранных дел С.В. Лаврова в Египет в 2005 г. Стороны подчёркивали стимулирующее значение расширения научных связей, в том числе в области египтологии, для укрепления отношений между Россией и Египтом.

В 2006 г. состоялось торжественное открытие бюста В.С. Голенищева в пантеоне выдающихся учёных-египтологов, расположенном перед Национальным музеем в Каире. Это вызвало широкий общественно-политический резонанс. В торжественной церемонии, где Российскую академию наук представлял вице-президент РАН академик Н.А. Платё, участвовало руководство Египта, Чрезвычайный и Полномочный Посол РФ в АРЕ М.Л. Богданов, члены дипломатического корпуса, выдающиеся иностранные учёные.

Возвращению учёных Российской академии наук в Египет предшествовала разработка чёткой, обоснованной концепции научных исследований, согласно которой ЦЕИ РАН ведёт раскопки на нескольких памятниках. В научный оборот вводится вновь открытый материал, что позволяет выявить тенденции в развитии страны на протяжении веков и сделать важнейшие выводы о влиянии исторического наследия на современную ситуацию в арабском мире.

Стоит рассказать о раскопках на ключевых для египетской истории памятниках.

Взаимоотношения Египта со странами сиropалестинского региона всегда были сложными и многосторонними. В наши дни основным остаётся вопрос, кому первоначально принадлежала дельта Нила. Вот почему мы остановили свой вы-

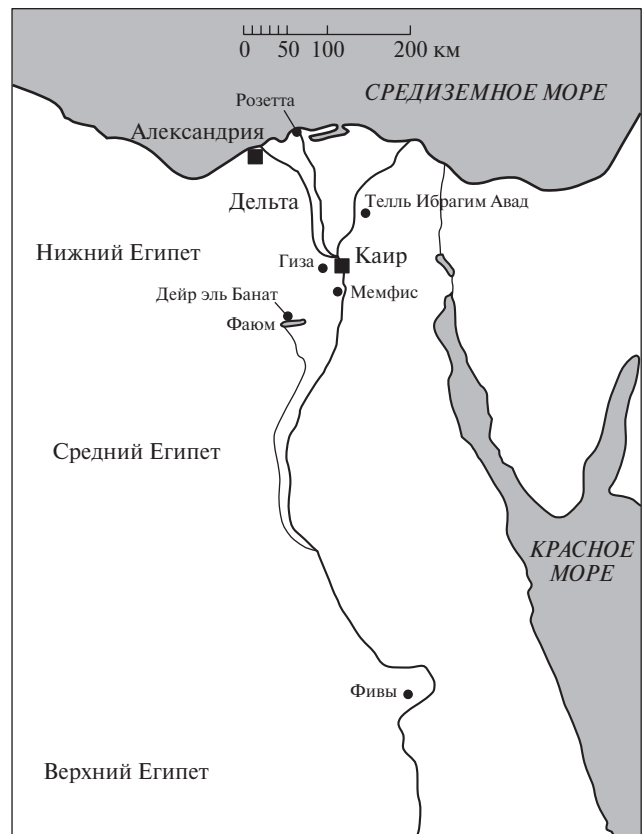
бор на одном из поселений самого восточного нома, названного египтянами “Царское дитя”, — Телль Ибрагим Аваде, история которого начинается с 0 династии. Письменных источников о столь раннем периоде истории формирования египетского государства почти нет, эти данные могут быть получены лишь в ходе археологических исследований.

Телль Ибрагим Авад был основан в дельте легендарным фараоном Нармером непосредственно перед образованием единого египетского государства. Именно поэтому он относится к важнейшим и редчайшим памятникам истории и культуры Древнего Египта. Следует отметить, что ранее он никем не исследовался. Как показали раскопки, проводившиеся совместно с учёными из Нидерландского фонда археологических исследований (Амстердам), древнейший храмовый комплекс Телль Ибрагим Авада имел огромное значение для всего Египта. Главным почитаемым здесь богом был Тот в образе павиана — бог-творец, покровитель знаний и наук.

Под фундаментами святилищ времён правления первых фараонов найдены 13 тайников с ритуальными захоронениями древних священных предметов. Подобный феномен только несколько раз был зафиксирован археологически. Удалось установить, что определённый набор предметов из тайников связан с магическим ритуалом, имитирующим присутствие фараона на границах страны. Администрация города контролировала торговые пути, названные “Пути Хора”, они вели практически во все страны древнего мира. Непосредственно с храмом связан некрополь, на котором впервые в дельте были обнаружены захоронения, датируемые 0–I династиями. Раскопки памятника такого значения дают исключительно важные сведения о начальном периоде образования единого египетского государства.

Трудно переоценить значение раскопок, проводимых Академией наук в северо-восточной части Мемфиса на памятнике Ком Туман (в переводе с арабского “безопасность”). Мемфис — первая столица объединённого Египетского государства — был ядром, вокруг которого формировалась египетская история. Сами египтяне называли город “весами обеих земель”. Для иностранцев Мемфис олицетворял весь Египет. Уже в древности он считался городом-космополитом: различные народности, культуры, конфессии сосуществовали здесь от первых династий до времени Птолемеёв, которое с полным правом можно назвать начальным периодом глобализации в мире. Несмотря на то, что город постоянно упоминается в надписях, сделанных почти на всех древних языках, фактический материал о жизни столицы всё ещё скуден.

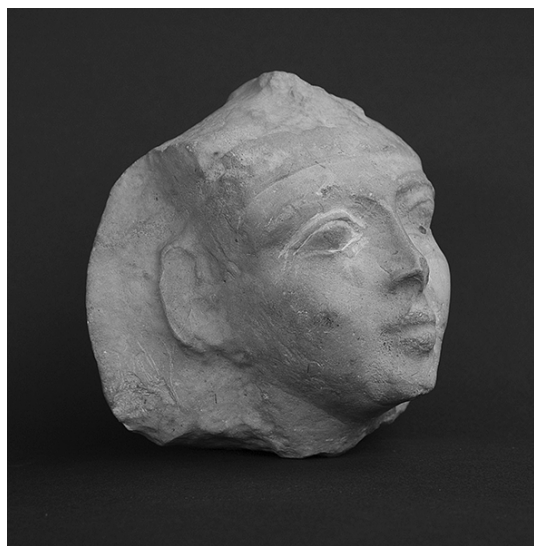
На Ком Тумане сохранились руины военного лагеря и укреплённой царской резиденции последних египетских фараонов — так называемой



Ключевые места проведения раскопок российскими учёными в Египте

саисской династии. Уникальный по значению и сохранности памятник постоянно приводится в качестве примера в научной литературе и учебниках для высшей школы. Однако здесь никогда не велись систематические археологические исследования, и на сегодняшний день бесспорный приоритет в его изучении принадлежит учёным Российской академии наук.

Территория российской концессии охватывает обширную площадь при мощности культурных напластований на памятнике 12 м. В настоящее время ведутся раскопки верхних слоёв памятника, связанных с тяжёлыми временами гражданских войн и формирования взаимоотношений между глобальными империями древности — Египтом и Ассирией, Вавилоном, Персией, Кушем и т.д. Открыта часть военно-административных учреждений города. Именно отсюда саисские фараоны организовывали военные и разведывательные экспедиции далеко за пределы Египта, контролировали торговые отношения, в том числе с Причерноморьем и Скифией (контакты с этими землями, судя по найденным артефактам, были гораздо плотнее, чем считалось до сих пор). Как показали раскопки, разнообразные царские ремесленные мастерские функционировали в саисском лагере, приспособленном и для обороны,



Скульптурное изображение головы фараона из династии Птолемеев

и для комфортной жизни гарнизона: глубокие колодцы находились близ зданий, которые опоясывала система канализации.

Нам удалось установить, что отряды греческих наёмников, переведённые, согласно письменным источникам, фараоном Амасисом (570–526 гг. до н.э.) из дельты в Мемфис, были размещены внутри военного лагеря на Ком Тумане, где противостояли персидским войскам Камбиза, вторгшимся в Египет в 525 г. до н.э. Именно Ком Туман стал полем битвы египтян с персами, в результате чего укреплённый военный лагерь саисских фараонов был разрушен и сожжён. Обнаруженные памятники не оставляют сомнений, что персы восстановили египетский лагерь, превратив его в свой военно-административный центр, и отсюда управляли страной.

В ходе магниторазведки в северной части памятника удалось выявить виллы Птолемеев, которые останавливались здесь по случаю коронаций. Из находок, датируемых этим периодом, следует упомянуть неоконченную скульптурную головку неизвестного фараона из династии Птолемеев. В конце раскопочного сезона 2009 г. под современной проезжей дорогой удалось найти доказательства размещения на памятнике римского гарнизона. Здесь были обнаружены нетронутые жилища и склады римского времени.

Период правления саисской династии обычно называют “эпохой возрождения”, поскольку её представители во всём старались следовать идеалам первых египетских царей. Поэтому неудивительно, что под стенами саисских зданий были обнаружены сооружения, восходящие ко времени Нового царства (1539–1075 гг. до н.э.). Уже сейчас слои, датируемые римским, птолемеевским, персидским и саисским периодами, а также восходящие ко времени Нового царства, дают уникальный материал о жизни крупнейшей египетской столицы и открывают перспективы новых исследований.

Огромную роль в жизни Египта играли Фивы. В столице Нового царства находились баснословно богатые храмы, а также захоронения царей, цариц и вельмож. ЦЕИ РАН проводит археологические изыскания и консервационные работы в двух фиванских гробницах, датируемых периодом Нового царства. Гробница 23 (ТТ 23) расположена в самом центре Курны, где египтяне хоронили вельмож, она принадлежала сановнику Чаи. Его служебное положение можно приравнять к должности министра иностранных дел. Чаи, начавший свою карьеру при Рамсесе II (XXVIII династия), отвечал за установление отношений с другими странами, вёл зарубежную переписку фараона, был главой архива.



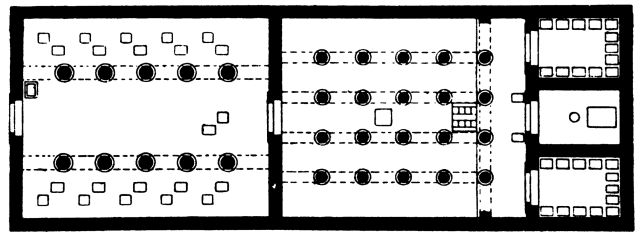
Рельеф с изображением работающего “Министерства иностранных дел” Древнего Египта

В гробнице сохранились изображения нескольких уникальных сцен. Одна из них — единственное в Египте изображение работающего “Министерства иностранных дел” (царская канцелярия), которое находилось под покровительством бога знаний Тота. Благодаря анализу сохранившихся надписей в деталях предстаёт организация деятельности высшей египетской администрации. Красота убранства гробницы (статуи, крашенные рельефы и надписи) издавна привлекала внимание путешественников и египтологов, что привело к утере большого числа фрагментов декора. Нашей основной задачей является сохранение памятника, который должен быть открыт для посещения туристами. А это означает восполнение рельефов с помощью найденных фрагментов, восстановление повреждённых надписей и росписей, а также их консервацию. Впервые сделан план гробницы. Идёт работа по созданию её трёхмерной модели: уже сейчас можно проследовать в открытый двор, затем в святилище и по нисходящему лазу к погребальной камере, где стоял саркофаг.

В период правления XXI династии (1075—715 гг. до н.э.) Египет был вновь разделён на две части: на севере правили фараоны, а на юге (в Фивах) власть захватили жрецы. Эти времена породили необычный феномен — секретные коллективные царские захоронения. В чём же крылась причина появления подобных тайников? Дело в том, что на несметные богатства некрополей претендовало, с одной стороны, государство, проводившее “официальные реставрации” мумий, в ходе которых пополнялась казна, с другой — жречество, считавшее сокровища своими.

На западном берегу Нила близ храма Хатшепсут в небольшой гробнице египетские жрецы спрятали мумии и погребальный инвентарь могущественных владык Египта — Тутмоса III, Рамсеса II, Сети I и других. Именно поэтому гробница получила название “Царский тайник”. Не только история “Царского тайника”, но и его открытие покрыты завесой секретности. По словам известного египтолога Джона Ромера, “гробница до сих пор остаётся одной из самых экстраординарных находок в истории” [3, p. 145].

В 1881 г. Эмиль Бругш, выполнявший обязанности главы Службы древностей Египта, в спешке без какой-либо документации извлёк из тайника бесценные памятники. Наибольший научный интерес представляют пометки, сделанные жрецами на пеленах и саркофагах умерших, из которых стало ясно, что прежде чем оказаться в гробнице 320, мумии уже неоднократно “реставрировались”. Первооткрыватели были настолько заняты извлечением ценностей, что забыли об изучении самой гробницы. Вот почему совместно с немецкими коллегами было принято решение детально исследовать уникальное захоронение.



План “Министерства иностранных дел”, реконструированный по изображению в гробнице Чаи

Работы начались с расчистки 13-метровой шахты, а затем 75-метрового коридора, ведущего к погребальной камере. Составлен точный план гробницы. Установлено, что это захоронение принадлежало семье верховного жреца фиванского некрополя Пайноджема, который пытался сохранить царские останки. Полученный в ходе раскопок материал вносит ясность во взаимодействие царских и жреческих институтов, позволяет атрибутировать и хронологически сопоставить с историей захоронения ранее обнаруженные памятники.

Борьба за власть между разбогатевшими жреческими кланами и обедневшими представителями царских фамилий пагубно отразилась на государстве, открыв иноземным захватчикам доступ в Египет. В 332 г. до н.э., завоевав Египет, Александр Македонский основал на месте древнего египетского поселения Ракотис новую столицу — Александрию. С этого момента она стала ещё и культурной столицей древнего мира — ойкумены. Город по сей день остаётся меккой для учёных. Уровень жизни населения, степень развития административных, культурных, религиозных институтов Александрии, заселённой в основном иностранцами, разительно отличались от других городов Египта, что делало государственную систему неустойчивой. Вот почему исследование этого феномена представляет серьёзный научный интерес.

В IV в. до н.э. в результате трансгрессии почвы и землетрясений часть древнего города была затоплена, поэтому особое значение приобретают подводные археологические исследования. Александрийская экспедиция — не только первая подводно-археологическая экспедиция в отечественной египтологии, но и первое подобное исследование, проводимое нашими учёными за рубежом. Территория, закреплённая за российской концессией, обширна: она начинается у форта Кат-Бей, где в давние времена возвышался Александрийский маяк (одно из семи чудес света), и заканчивается в Агами. Согласно письменным источникам, на нашей территории находился главный торговый порт города — Евностос. Он известен и по материалам раскопок греческих колоний, расположенных на побережье Чёрного моря.



Графическая реконструкция по черепу женщины (возраст около 16–17 лет)

Совместно с геодезической службой египетского военно-морского флота с помощью самой современной аппаратуры была сделана точная батиметрическая карта дна нашей концессии, выявлены координаты объектов, подлежащих более детальному изучению. Обнаружены древние портовые сооружения IV в. до н.э., позволяющие с точностью определить местоположение Евносто-са. По крупным скоплениям керамики мы также установили места нескольких кораблекрушений. Изучение руин показывает, как функционировал древний порт, позволяет обозначить торговые пути того времени.

На юго-западе от Каира расположен Фаюмский оазис, который с древнейших времён населяли египтяне. В период правления Рима Фаюм обеспечивал зерном всю Римскую империю. В Раннем Средневековье копты (потомки древних египтян, принявших христианство) освоили эти плодородные земли. Фаюм стал одним из оплотов христианского Египта.

В IV в. н.э. ранее процветающая местность с огромным количеством городов и поселений превратилась в пустыню. Были заброшены и коптские монастыри, один из которых — Дейр эль-Банат, окружённый обширным некрополем. Северо-восточная часть некрополя в 1980-х годах была “раскопана” египтянами, но в целом территория некрополя никогда системно не исследовалась. С 2004 г. концессия перешла к российским учёным, раскопки ведутся при участии Института биоархеологии Сан-Франциско (США). На сегодняшний день некрополь является одним из немногих в Египте, где коптские захоронения расположены непосредственно на захоронениях гре-

ко-римского времени. Изучение полученного материала пополнило наши знания о процессе смены греко-римских верований христианскими.

Несмотря на то, что многие захоронения ещё с древности подвергались грабежам, в ходе раскопок обнаружены нетронутые могилы греко-римской эпохи, были даже найдены мумии с позолоченными масками — находки довольно редкие, сенсационные. Нам удалось открыть несколько необычных захоронений, одно из которых (коптское) сделано в керамической бочке. Примечательно захоронение мальчика, датируемое римским временем: тело было положено на колодец, заполненный останками собак и щенков (около 200 животных), спелёнутых по принципу древнеегипетских мумий.

Для сохранения антропологического материала на памятнике построили хранилище, используемое также для изучения находок и их первоначальной консервации. Сделано несколько реконструкций облика древних жителей оазиса, собрана богатейшая коллекция коптских тканей, связанных с хронологическим контекстом. Речь идёт не только об фрагментах, часто включающих жанровые сценки, но и о целых комплектах одежды. Большое число фрагментов папирусов указывает на то, что коптский монастырь функционировал в течение многих веков как значительный хозяйственный и религиозный центр Фаюма.

Интерес к культуре и истории египетских православных христиан (коптов) традиционно велик во всём мире, но до сих пор христианский Египет остаётся для нас практически неизвестным. ЦЕИ РАН организовал участие российских исследователей и реставраторов в целом ряде международных проектов, связанных с сохранением коптского культурного наследия. Среди них проект по изучению и консервации одного из древнейших коптских храмов — Эль-Моаллака (в переводе с арабского — “Висящая церковь”), где по преданию скрывалась Богоматерь с младенцем во время пребывания в Египте. Храм построен на одной из башен римской крепости Вавилон в раннехристианский период (V–VI вв.) и является действующим. В XI–XIV вв. он служил резиденцией коптских патриархов. Изучение истории памятника шло параллельно с консервационными работами.

Храм без преувеличения можно назвать шедевром египетских мастеров. Наибольший интерес представляют те детали в убранстве церкви, изучение которых позволяет проследить определённые периоды в её истории. На внутренней поверхности напестольных сеней, датируемых XIII в., изображён Спаситель в медальоне, который несут четыре парящих ангела. В маленькой церковке внутри главного храма, посвящённой эфиопскому святому Текле Хеменуду, особое внимание было уделено восстановлению сюжетов

“Рождество” и “Сретенье” работы местных коптских мастеров. Лики апостолов, датируемые IX в., обнаружены под сравнительно поздней надписью на коптском языке. В результате работ по расслоению памятника удалось сохранить и уникальные образы, и надписи. Мраморная кафедра, представляющая собой сочетание разновременных элементов, датируется VIII в. и занимает центральное положение в храме. Все украшения представляют единый хронологический и смысловой комплекс, созданный в период расцвета коптского искусства. История храма иллюстрирует процесс выживания коптского христианства в условиях доминирующего ислама.

Таким образом, сотрудники ЦЕИ РАН осуществляют работы по изучению памятников, охватывающих Древний Египет во времени и пространстве. Не только ведущие страны мира, но и страны бывшего социалистического лагеря, такие как Польша, Чехия и Болгария, имеют Институты египтологии в Египте. В настоящий момент ЦЕИ РАН постепенно обретает достойное место среди иностранных специализированных египтологических учреждений.

Следует напомнить, что все вновь открытые памятники древности принадлежат Египту, вывоз их из страны запрещён, поэтому изучение найденных артефактов ведётся на месте. Для мировой науки важно сотрудничество между египтологическими институтами. В ходе обмена информацией и опытом формируется взаимопонимание учёных разных стран и научных направлений, что выводит достижения каирского представительства на мировой уровень.

Для решения некоторых конкретных задач в ходе комплексных исследований ЦЕИ РАН широко привлекает учёных из других институтов РАН — специалистов в области геофизики, антропологии, палеоботаники, палеобиологии. Работы проводятся совместно с такими научными организациями, как Всероссийский художественный научно-реставрационный центр им. академика И.Э. Грабаря, ЮНЕСКО и другими научными учреждениями, как египетскими, так и иностранными. Кроме того, ЦЕИ РАН взаимодействует с университетами, в частности, для студентов кафедры археологии Каирского университета организована практика в рамках Международной школы археологии.

Деятельность иностранных египтологических институтов в Египте, с одной стороны, жёстко контролируется властями, с другой стороны, они получают поддержку от своих посольств и министерств иностранных дел, которые на регулярной основе оказывают им квалифицированную помощь. Институты, со своей стороны, помогают посольствам в осуществлении представительских функций, в выполнении научных и культурных программ, проведении международных мероприятий.

Решая многие проблемы, в том числе предотвращая хищение артефактов, учёные контактируют с местным населением и шейхами. Благодаря переговорам, в основе которых лежит знание местных традиций и верований, удаётся прийти к согласию и добиться успеха. Неслучайно министр иностранных дел РФ С.В. Лавров, находясь в Египте с визитом и ознакомившись с нашей работой, назвал её примером народной дипломатии.

Наша деятельность приобретает особую актуальность в условиях современной политической борьбы на Ближнем Востоке, где существуют силы, желающие уничтожить памятники истории, закрыв таким образом многие вопросы исторического развития стран.

Египтология — это вечный поиск объективного знания об истоках мировой цивилизации и закономерностях её развития, одно из подлинно научных средств активного противодействия обскурантизму и невежеству. Направленная на территориально единый объект изучения, египтология объединяет учёных многих стран мира. Сочетая изучение конкретных материальных объектов с анализом их гуманитарных и культурологических свойств, она стимулирует развитие широкого спектра направлений в точных, естественных, гуманитарных и общественных науках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выдающийся русский востоковед В.С. Голенищев и история приобретения его коллекции в Музее изящных искусств (1909–1912). Из архива ГМИИ / Под ред. Даниловой И.Е. Вып. 3. М.: ГМИИ, 1987.
2. Меморандум об организации Советской научно-исследовательской работы в Египте, направленный в Министерство иностранных дел СССР (ноябрь 1955 г.).
3. *Romer J.* Valley of the Kings. London & New York, 1981.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

DOI: 10.7868/S0869587314010046

Сравнение академической и вузовской науки стало широко дискутируемой темой. При этом аргументация в пользу первой или второй формы организации исследовательской деятельности часто не опирается ни на какие фактические данные и сводится к обмену мнениями. Обсуждение может быть конструктивным только в случае использования ряда критериев, позволяющих оценивать плодотворность научного процесса и эффективность работы в учреждениях РАН и вузах. Авторы предлагаемой вниманию читателей статьи обращаются к наиболее востребованному в мировой практике критерию оценки эффективности научной работы — уровню публикационной активности. Рассматривая ряд характеризующих её показателей, они приходят к обоснованному выводу, согласно которому РАН не только сохраняет лидирующие позиции в отечественной науке, но и способствует всё более широкому включению в этот процесс научных коллективов, работающих в высших учебных заведениях страны.

ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ И НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ВУЗОВ И РАН

В.В. Иванов, А.Н. Либкинд, В.А. Маркусова

В последние годы государственная политика России в области образования и науки направлена на развитие научно-исследовательской и инновационной деятельности в вузах страны и сопровождается широкомасштабной финансовой поддержкой вузовской науки из средств федерального бюджета. Создание федеральных университетов (ФУ) и национальных исследовательских университетов (НИУ), инвестирование 12 млрд. долл. в программы мегагрантов в 2011–2012 гг., привлечение иностранных учёных для стимулирования научной деятельности в университетах, анонсированное продолжение этой программы в 2013 г. с суммой гранта в размере до 90 млн. руб. каждый — всё это свидетельствует о желании властей превратить отечественные университеты в исследовательские организации с сильной фундаментальной и прикладной наукой [1]. Политика Правительства РФ в сфере науки и все мероприятия, связанные с инвестициями в

высшую школу, хорошо освещены в статьях К. Ширмейера, регулярно публикуемых в одном из лучших мировых журналов — журнале “Nature” [2–5]. В вышедшей в мае 2013 г. статье этого исследователя [6], посвящённой выборам в РАН, отмечается значительный рост государственных инвестиций в гражданскую науку России за период 2007–2011 гг. при сохранении прежних объёмов финансирования академии. В настоящей работе мы рассмотрим, к каким результатам приводят подобные меры и как меняется вклад Российской академии наук, с одной стороны, и вузов страны — с другой, в развитие отечественной науки.

Международные рейтинги университетов. В базе данных (БД) Essential Science Indicators (ESI) за 2002–2012 гг. среди ранжированных по цитируемости 5252 лидирующих университетов и научных организаций мира РАН занимает 55 место. В перечне ESI присутствуют также и 7 россий-



ИВАНОВ Владимир Викторович — доктор экономических наук, заместитель главного учёного секретаря РАН. **ЛИБКИНД** Александр Наумович — кандидат технических наук, заведующий сектором ВИНТИ РАН, ведущий научный сотрудник Финансового университета при Правительстве РФ. **МАРКУСОВА** Валентина Александровна — доктор педагогических наук, заведующая Отделением научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН.

ских университетов: Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбГПУ), Московский инженерно-физический институт (МИФИ), Физико-технический университет (ФТИ), Новосибирский государственный университет (НГУ) и Государственный медицинский университет (ГМУ) им. И.М. Сеченова. К сожалению, в указанном рейтинге все они занимают очень низкие позиции. Столь же неутешительная картина вырисовывается при знакомстве с наиболее престижным мировым рейтингом университетов в "The Times Higher Education" за 2012–2013 гг.: МГУ находится в группе учреждений высшей школы, занимающих места 201–225 (в 2011–2012 гг. его ранг был определён местами 276–300); СПбГУ и МИФИ – 226–250 [1]. Здесь уместно напомнить, что всего в настоящее время в России насчитывается около 1.5 тыс. высших учебных заведений.

В недавно опубликованном исследовании "Создание университетов мирового класса", выполненном по заказу Мирового банка, отмечалось: "Международные рейтинги привлекли даже больше внимания, чем изначально рассчитывали их авторы, и их влияние оказалось крайне существенным" [7, р. 9]. Причину этого авторы видят в том, что "в небольшом количестве стран результаты рейтингов воспринимаются как источник национальной гордости", и неудовлетворительные позиции национальных университетов в этих рейтингах вызывают серьёзную обеспокоенность.

Многочисленные критики нередко отвергают университетские рейтинги как бесполезное упражнение, полное фактических и методологических ошибок. Некоторые университеты, недовольные своим положением в рейтингах, бойкотируют их или оспаривают в суде. Иногда политическая оппозиция использует эти результаты как удобный инструмент для критики правящей партии или правительства. Несомненно одно: университетские рейтинги не оставляют образовательные учреждения и заинтересованных лиц равнодушными. По мнению некоторых авторов [7], во всём мире правительства и образовательные учреждения реагируют на публикацию рейтингов университетов и публичными заявлениями, и конкретными действиями.

На национальном уровне реакция властей варьируется от принятия мер по поддержке реформ в университетском секторе до создания альтернативных рейтингов. Так, российским рейтинговым агентством "РейтОР" разработан совершенно новый мировой рейтинг. В нём МГУ оказался на пятом месте, опережая Гарвардский и Кембриджский университеты. Другой пример: в период председательства Франции в ЕС (2008) министр

высшего образования этой страны обратился к Европейской комиссии с предложением разработать новый европейский рейтинг, который был бы "более объективным и благосклонным к европейским университетам".

Тем не менее, как отмечается в работе [8], чаще реакция властей не сводится к игнорированию существующих международных рейтингов. Напротив, для того чтобы поддержать национальные элитные университеты, власти выделяют дополнительное финансирование. Эти усилия лучше всего воплощаются в форме различного рода "инициатив по совершенствованию", которые предпринимаются в последние годы в таких разных странах, как Китай, Дания, Германия, Нигерия, Россия, Южная Корея, Испания и Тайвань [7]. В некоторых случаях национальные власти поощряют также слияние ведущих университетов своей страны, чтобы добиться более внушительного бюджета и увеличения значений количественных показателей, тем самым поставив новые учреждения в более выгодное положение на мировой арене по сравнению с конкурентами. Например, Правительство РФ содействовало объединению региональных вузов Сибири и юга России в два федеральных университета и выделило дополнительные средства на развитие в возникших учреждениях инновационных программ [8].

Проблемы, связанные с низкой оценкой университетов нашей страны по результатам международного ранжирования, подробно освещены в работе [9]. В отечественных масс-медиа в последнее время также происходит активное обсуждение положения российских вузов в мировых рейтингах. При этом зачастую акценты смещаются на противопоставление научной эффективности высшей школы и РАН.

Публикационная активность как показатель научной продуктивности. Поставив перед собой задачу улучшить позиции в мировых рейтингах, отечественные университеты занялись повышением библиометрических показателей, которые играют существенную роль при ранжировании научных и научно-образовательных учреждений. Важнейшим среди таких показателей является научная продуктивность (НП), то есть количество опубликованных в журналах работ, включённых в информационную систему Web of Science (WoS) компании Thomson Reuters.

НП отражает эффективность научной деятельности отдельного учёного, коллектива исследователей, организации или страны. Публикация научной работы, возможность её обсуждения и использования не только способствуют закреплению приоритета исследователя, но и оказывают определённое воздействие на мировой научный процесс, на создание нового знания. Добавим, что по уставу финансирующих организаций (иностранных или отечественных) обязательной является ссылка на

номер гранта и название организации, поддерживавшей исследовательский проект. Выполнение этого требования позволяет оценить степень воздействия финансирующей организации на получение нового научного знания посредством установления числа публикаций, являющихся результатом фундаментальных исследований, поддержанных каждой организацией.

Данные о научной продуктивности помогают выявлять приоритетные направления в развитии мировой науки и, опираясь на полученную информацию, принимать обоснованные решения о поддержке научных исследований. Эти сведения помогают также оценить авторитет исследовательской организации или университета в той или иной области знания на национальном и международном уровне. Как отмечал нобелевский лауреат академик В.Л. Гинзбург, “необходимое условие успехов в научной работе, а конкретно, в обеспечении международного признания этих успехов, — своевременная публикация этих работ и поддержка лучших из них” [10, с. 5]. Здесь уместно также упомянуть известную поговорку американских учёных “Публикуйся или погибнешь”, которая отражает тот факт, что количество опубликованных статей играет важную роль при продвижении исследователя в его научной карьере.

С учётом всего вышесказанного значения НП отечественных научно-исследовательских и научно-образовательных учреждений вызывают серьёзное беспокойство. По статистике Web of Science, доля России в мировом потоке научных публикаций составляет менее 2%, причём тенденции к росту не наблюдается. И это на фоне того, что в последние годы доля в этом потоке стран, не входящих в группу государств Большой семёрки, увеличилась в 6 раз. Чрезвычайно высокие темпы роста числа научных публикаций демонстрируют страны Юго-Восточной Азии, а также Иран и Турция, которая в ближайшие годы по НП может обогнать Россию. Принимая всё это во внимание, а также не забывая, что ежегодное увеличение объёма мирового потока публикаций в целом составляет 2.6%, надо признать: решение задачи достижения Россией к 2015 г. 2.44% от мировой НП возможно только при резком увеличении инвестиций в фундаментальную науку. Плодотворность таких инвестиций напрямую зависит от выбора их адресата, то есть от ответа на вопрос, какие именно учреждения обладают наибольшим потенциалом для совершения прорыва в области фундаментальных исследований.

Научная продуктивность РАН и российского сектора высшей школы. Авторы настоящей работы провели комплексное библиометрическое исследование научной продуктивности РАН и сектора высшей школы на основании анализа публикаций за 2006–2011 гг., представленных в информационной системе Web of Science. При анализе научной

продуктивности поиск проводился только по БД Science Citation Index-Expanded (SCI-E), следовательно, учитывались публикации по естественным, точным и техническим наукам, а общественные науки остались вне рамок исследования. Отметим, что в 2011 г. для подготовки этой БД в WoS было использовано 150 наименований отечественных научных журналов. Из БД WoS было выгружено свыше 170 тыс. публикаций, имеющих адрес “Россия” и опубликованных в период 2006–2011 гг. Идентификация (отождествление) названий институтов РАН и университетов проводилась как с помощью специального программного обеспечения, так и “вручную”, то есть визуально.

Доля РАН в научной продуктивности России за указанный период составила 55.1%, а доля всех учреждений высшей школы — 44.1%. При этом доля НП МГУ и СПбГУ в общей научной продуктивности России за 2011 г. равнялась 14%, а в НП всего сектора высшей школы — 32.6%. На рисунке 1 представлены сведения о тенденциях изменения за рассматриваемый период научной продуктивности России в целом, РАН, всего сектора высшей школы, федеральных университетов и национальных исследовательских университетов в отдельности. Эти данные свидетельствуют об опережающем темпе роста научной продуктивности федеральных и национальных исследовательских университетов по сравнению со всем сектором высшей школы и РАН. Анализ научной продуктивности 28 национальных исследовательских университетов показывает, что если в 2009 г. насчитывалось всего 9 НИУ, опубликовавших более 100 статей каждый, то в 2011 г. таких НИУ было уже 12. Лидерство по показателям НП принадлежало и остаётся за Новосибирским государственным университетом: 202 статьи в 2006 г. и 615 — в 2011 г. Все национальные исследовательские университеты в целом опубликовали в 2006 и 2011 гг. 2055 и 3645 статей соответственно. Научная продуктивность федеральных университетов составляла в 2006 г. 835 статей, а к 2011 г. достигла значения 1176 статей в год (см. рис. 1).

Анализ показал также, что университетские публикации в наиболее престижных отечественных и международных журналах выполнены при научном сотрудничестве с институтами РАН. Научное сотрудничество — одна из наиболее характерных черт современного исследовательского процесса. Ярким показателем того, что наука уже в XX в. перестала быть трудом индивидуальных учёных и превратилась в объект коллективного творчества, является рост числа соавторов публикации. Так, согласно данным Science & Engineering Indicators (S&EI)—2012 [11], среднее число авторов одной публикации в 1990 г. составляло 3.2, а в 2010 г. — 5.6.

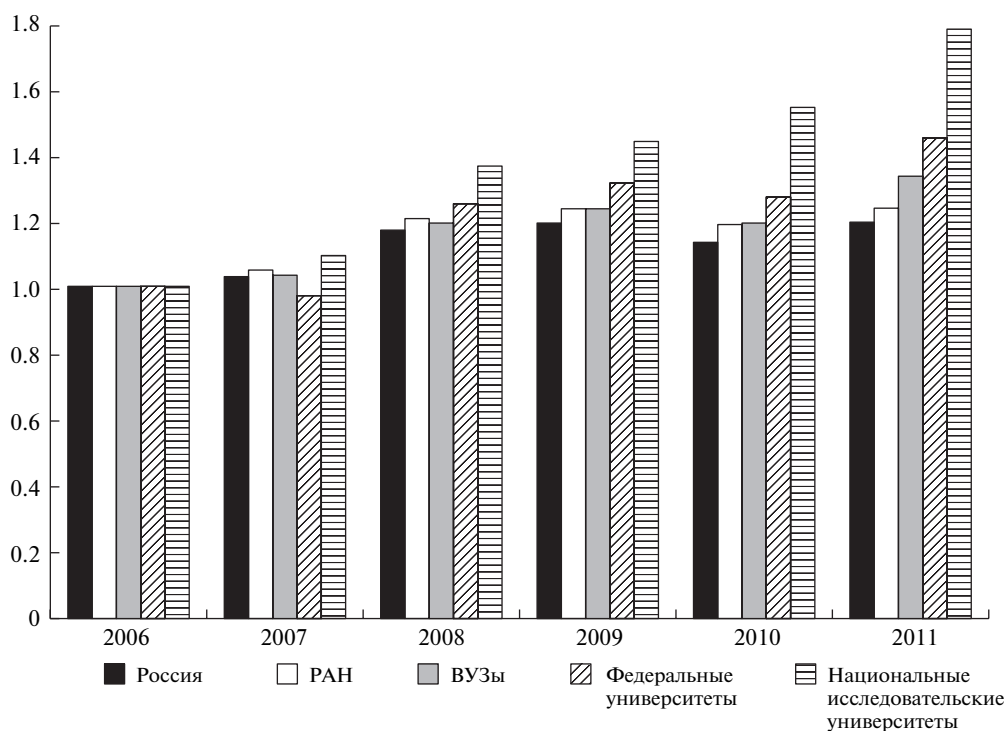


Рис. 1. Тенденции роста научной продуктивности для разных сегментов научно-образовательной системы России по данным БД Web of Science, 2006–2011 гг. Количество статей за 2006 г. принято за единицу

Изучение научного сотрудничества на основе соавторства стало общепринятой практикой в библиометрических исследованиях. Было обнаружено, что статьи, подготовленные при международном научном сотрудничестве, являются более высокоцитируемыми [12]. Для выявления масштаба научного сотрудничества между российскими учёными и их иностранными коллегами, а также между организациями высшей школы и институтами РАН, нами был проанализирован массив российских совместных публикаций, включённых в WoS, за 2006–2011 гг. Анализ показал, что значительная часть совместных публикаций российских учёных с их зарубежными коллегами связана с исследованиями в области физических наук. Это неудивительно: одним из важных стимулов к научному сотрудничеству является возможность использования уникального оборудования партнёра. Данные подтвердили также, что научное сотрудничество между университетскими исследователями и учёными РАН является важным фактором распространения знаний и в значительной степени определяет уровень университетских исследований. Причём, в отличие от международного соавторства, здесь лидирующее положение занимают работы по биологии: 36.0% всех публикаций высшей школы по биологии были выполнены в соавторстве с академией. Доля научного сотрудничества всего сектора высшей школы с РАН выросла с 24.9% в 2006 г. до 31.8% в

2011 г. Наиболее высокий уровень сотрудничества с РАН демонстрируют федеральные и национальные исследовательские университеты. Тенденции их научного сотрудничества с институтами РАН за период с 2006–2011 гг. представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Тенденции научного сотрудничества федеральных и национальных исследовательских университетов с институтами РАН по данным БД Web of Science, 2006–2011 гг., %

Журналы, в которых опубликованы высокоцитируемые статьи российских вузов, выполненные в соавторстве с РАН*

Журнал	Количество статей	Импакт-фактор
Nature	6	36.1
Science	12	31.4
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	7	9.8
Journal of the American Chemical Society	4	9.0
Physical Review Letters	60	7.6
Journal of Biological Chemistry	3	5.3
Physics Letters B	9	5.2
Physical Review D	30	4.9
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	3	4.9

* Приведены издания с импакт-фактором не менее 4.5, в которых было опубликовано 3 и более таких статей.

Несколько неожиданным оказался тот факт, что как федеральные университеты, так и национальные исследовательские университеты практически не сотрудничают друг с другом: для ФУ этот показатель увеличился с 0.12% в 2006 г. до 2.0% в 2011 г. Доля сотрудничества федеральных университетов с национальными исследовательскими университетами тоже очень незначительна, хотя со временем и растёт: с 2.0% в 2006 г. до 2.6% в 2011 г. При этом только в Приволжском федеральном округе расположены шесть НИУ. В то же время доля научного сотрудничества с институтами РАН, например Сибирского федерального университета и Дальневосточного федерального университета, очень высокая: в 2011 г. она составила 70.3 и 73.3% соответственно.

Доля совместных работ внутри группы национальных исследовательских университетов незначительна и изменилась с 1.4% в 2006 г. до 2.4% в 2011 г. Среди НИУ наиболее высокие показатели сотрудничества с РАН в период 2006–2011 гг. демонстрировали Новосибирский государственный университет (61–90%), Московский физико-технический институт (государственный университет) (56–65%) и Иркутский государственный технический университет (в пределах 60% на протяжении последних 6 лет). Даже Высшая школа экономики (ВШЭ), постоянно критикуя эффективность научной деятельности РАН, имеет долю научного сотрудничества с академией около 40%.

Высокоцитируемые статьи (получившие 30 и более ссылок) являются одним из важных индикаторов научного уровня отдельных исследова-

телей, организаций и стран. Конечно, порог для отбора таких статей зависит от предметной области и года обследования. Статистика по высокоцитируемым статьям за 11-летний период с учётом их распределения по странам, организациям и 22 предметным категориям публикуется в БД ESI. К сожалению, в этой БД существуют проблемы, связанные с идентификацией российских организаций, в том числе институтов РАН и университетов [3]. Поэтому нами выполнен анализ высокоцитируемых работ российских университетов и РАН непосредственно по публикациям, представленным в Web of Science. С этой целью из исследуемого массива публикаций были отобраны статьи, каждая из которых была процитирована не менее 30 раз. Массив таких статей составил 1891 единиц, их доля от всего массива российских публикаций — 1.1%. Большинство высокоцитируемых статей (89%) были подготовлены в рамках международного научного сотрудничества. Высокоцитируемых статей, подготовленных только российскими учёными, оказалось всего 182. Доля РАН среди них составила 70.6%, а доля сектора высшей школы — 36.8%. Доля статей РАН во всём массиве высокоцитируемых статей — 59.4%, а доля статей сектора высшей школы — около 31%. Примечательно, что, во-первых, 40% статей сотрудников высшей школы были подготовлены в соавторстве с работниками РАН, а, во-вторых, эти публикации вышли в свет в очень престижных научных журналах (табл.) — значение средневзвешенного импакт-фактора журналов по всему массиву высокоцитируемых публикаций высшей школы, выполненных совместно с РАН, очень высокое — 8.329.

Ещё один показатель, характеризующий сотрудничество высшей школы с РАН, — средняя цитируемость одной высокоцитируемой статьи. Для сектора высшей школы он составил: для статей, подготовленных без соавторства с коллективами из РАН, — 63.3, для статей, подготовленных в соавторстве с учёными, работающими в академии, — 79.2. Таким образом, можно констатировать, что научное сотрудничество с РАН служит своеобразным “локомотивом” для публикации статей сектора высшей школы в наиболее престижных мировых научных журналах и значительно повышает цитируемость этих статей.

Как показывают многочисленные исследования, существует непосредственная зависимость между инвестициями в фундаментальные исследования и их “плодами” — количеством статей, опубликованных в международных научных журналах. Заметное превышение темпов роста научной продуктивности федеральных и национальных исследовательских университетов по сравнению с темпами роста научной продуктивности РАН является, по нашему мнению, прежде всего

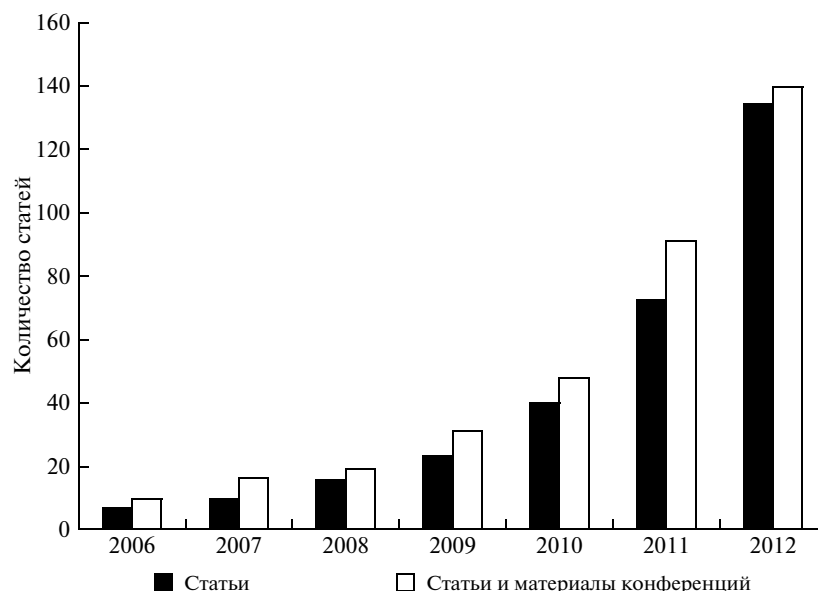


Рис. 3. Влияние стимулирующей надбавки преподавателям Высшей школы экономики за статьи, опубликованные в журналах, индексируемых в БД Web of Science, на рост количества таких публикаций, 2006–2012 гг.

результатом применения стимулирующей системы вознаграждений за научные публикации.

Приведём несколько примеров. В МГУ преподавателям ежемесячно устанавливается дополнительное финансовое вознаграждение за публикацию статей в международных научных изданиях, входящих в число первых 25% журналов с самым высоким импакт-фактором в соответствующей предметной категории (по классификации Web of Science [14]). Разумеется, величина стимулирующей надбавки зависит от финансового благосостояния вуза. Так, в ВШЭ с 2013 г. надбавка за статью в зарубежном рецензируемом научном журнале, индексируемом в базах данных Web of Science и/или Scopus, устанавливается в размере 90 тыс. руб. ежемесячно сроком на два года. Отметим, что ВШЭ впервые ввела такую надбавку с 2010 г. и она составляла 40 тыс. руб. в месяц в течение двух лет. С 2011 г. вплоть до 1 сентября 2013 г. сумма надбавки составляла 60 тыс. руб. [15]. Эффект стимулирующей надбавки очевиден: количество публикаций ВШЭ выросло с 34 статей в 2010 г. до 72 в 2011 г., достигнув в 2012 г. 134 (рис. 3).

Интересно, что значительный рост публикаций ВШЭ обусловлен также высокой степенью научного сотрудничества с РАН: в 2011 г. совместных статей было 32 (из 72), а в 2012 г. — 42 (из 134). Значительно выросла степень и география международного научного сотрудничества за счёт приглашённых преподавателей, многие из которых являются нашими соотечественниками, одновременно работающими во ВШЭ, РАН и каком-то зарубежном университете. Например, в

2011 г. 36 статей ВШЭ имели адреса с названиями нескольких стран, а в 2012 г. таких статей было уже 52.

Не отстаёт от ВШЭ и Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ). Как заявил 1 декабря 2011 г. на встрече с журналистами ректор ДВФУ В.В. Миклушевский, 163 учёных ДВФУ за научные публикации в известных российских журналах получили в рамках проекта “Мотивация” 6.7 млн. руб. Одна публикация в журнале, индексируемом в БД Scopus, приносит автору или авторскому коллективу 100 тыс. руб. Сумма вознаграждения за издание монографий и учебников составляет от 100 тыс. до 300 тыс. руб. в зависимости от объёма и тиража.

Ректор Уральского федерального университета подписал Приказ № 122/03 от 14 февраля 2013 г., согласно которому начиная с 1 января 2013 г. предписано установить применительно к публикациям, которые включены в международные базы цитирования, базовый размер выплаты за одну статью 40 тыс. руб. на весь коллектив авторов. Если среди авторского коллектива есть учёные не старше 35 лет, то надбавка повышается до 50 тыс. руб. [16]. Этим же приказом введены коэффициенты от 1.25 до 1.75 в зависимости от величины импакт-фактора научного журнала. Если импакт-фактор выше 5, то размер выплаты составляет 70 тыс. руб. За выступление на конференции преподаватель университета получает единовременное вознаграждение от 10 до 50 тыс. руб. в зависимости от значимости мероприятия, вида и языка доклада. Удивительно, но введены также понижающие надбавки за публикацию в

журнале с импакт-фактором, равным нулю. За такую статью дадут “всего 30 тыс. руб.” [16].

Ещё один пример: Финансовый университет при Правительстве РФ, начиная с 2013 г., ввёл единовременную выплату авторам в размере 70 тыс. руб. за публикацию статьи в журналах по общественным и гуманитарным наукам, включённых в WoS и имеющих значение импакт-фактора не ниже 0.35.

В БД WoS включены более 1 тыс. научных журналов, доступных через систему “Открытого доступа” — Open Access. Размещение статьи в этой системе платное. Западные коллеги оплачивают этот взнос из грантов. Скромные гранты РФФИ ставят в трудное положение сотрудников РАН. Поэтому дирекция Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН приняла решение о выделении 100 тыс. руб. авторам для размещения статей в журналах Open Access. К сожалению, это исключительный случай применительно к академическим институтам.

Можно себе представить, какую сумму дополнительных ассигнований должна была бы ежегодно получать РАН, чтобы выплачивать своим сотрудникам более скромные по сравнению с вышеуказанными надбавки за каждую из 16.5 тыс. статей, 40% которых публикуются в наиболее престижных зарубежных научных журналах с высоким импакт-фактором. Как видим, разница между возможностями РАН, с одной стороны, и федеральных и национальных исследовательских университетов — с другой, огромная. Но, несмотря на это, РАН по-прежнему остаётся бесспорным лидером отечественных фундаментальных исследований и, более того, в значительной степени способствует публикации результатов исследований высшей школы в престижных научных журналах.

Работа выполнена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 12-03-0070 и проект № 11-02-00631.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркусова В.А., Соколова М.С. Инновационное развитие системы высшего образования // Научная и инновационная политика. Россия и мир. 2002–2010 / Под общей ред. Ивановой Н.И. и Иванова В.В. М.: Наука, 2011.
2. Schiermeier Q. The Battle for Russia's brains // Nature. 2007. V. 449. P. 524–527.
3. Schiermeier Q. Russia to boost university science // Nature. 2010. V. 464. P. 1257.
4. Schiermeier Q. Go West, young Russians // Nature. 2012. V. 485. P. 295.
5. Schiermeier Q. Higher Education: Russia shakes up its universities // Nature. 2012. V. 492. P. 320.
6. Schiermeier Q. Russian Academy awaits new head // Nature. 2013. V. 497. P. 420–412.
7. The Road to Academic Excellence: The Making of World-Class Research Universities / Ed. by Altbach P.G., Salmi J. Washington, DC: World Bank, 2011.
8. Salmi J. The Challenge of Establishing World-Class Universities. Washington, DC: World Bank, 2009.
9. Маркусова В.А. Позиции отечественных вузов в мировых рейтингах // Экономика образования. 2010. № 2.
10. Гинзбург В.Л. Сами виноваты? Почему Россия получает мало Нобелевских премий // Газета “Поиск”. 2007. № 47.
11. <http://www.nsf.gov>
12. Bordons M., Gomez I. Collaboration in Science // Web of Knowledge: A festschrift in Honor of Eugene Garfield / Ed. by Cronin B., Barsky Atkins H. Medford, NJ.: ASIS Monograph Series, 2000. P. 197–214.
13. Ivanov V.V., Varshavsky A.E., Markusova V.A. Bibliometric indicators of Russian science and of the Russian Academy of Sciences (1997–2007) // Herald of the RAS. 2009. № 3.
14. <http://istina.msu.ru/statistics/journals/top/>
15. <http://www.hse.ru/science/scifund/news/72830003.html>
16. http://urfu/fileadmin/user_upload/docs/science/Prikaz_122_2013.pdf

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

DOI: 10.7868/S0869587313120086

Чуть более 10 лет назад путём реорганизации двух отделений РАН было создано Отделение историко-филологических наук — наук, которые составляют важное направление деятельности академии с момента её основания. Трудом историков и филологов создавалась основа изучения и развития русской и, шире, российской общенациональной культуры. О современном состоянии исследований в этой обширной научной области рассказывается в публикуемой статье.

ИСТОРИЯ И ФИЛОЛОГИЯ В РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК: ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ

М.А. Никитин, В.Б. Перхавко, В.Б. Черкасский

Отделение историко-филологических наук (ОИФН) РАН играет одну из ключевых ролей в разработке гуманитарной проблематики в Академии наук. Оно образовано в конце 2001 г. путём слияния Отделения истории и Отделения литературы и языка и развернуло свою деятельность с 2002 г.

С 2002 по май 2013 г. ОИФН РАН возглавлял академик А.П. Деревянко. С 30 мая 2013 г. отделением руководит академик В.А. Тишков. В состав отделения входят 16 институтов исторического и филологического профиля, расположенных в Москве и Санкт-Петербурге, и 18 региональных научных учреждений комплексного характера, находящихся под научно-методическим руководством ОИФН РАН.

За последние пять лет в институтах отделения разрабатывалось более 5 тыс. проектов, связанных с вопросами происхождения человека, традиционной народной культуры, формирования и эволюции государств и обществ, современных исторических процессов, изучения языков и литературы, сохранения историко-культурного наследия.

Научные учреждения ОИФН РАН ежегодно выпускают около 800 книг, в их числе монографические исследования, многотомные коллективные труды, документальные публикации, сборники статей, толковые и этимологические словари, атласы, академические собрания сочинений, справочные издания и учебные пособия. Основным направлением деятельности отделения является широкая презентация и теоретическая разработка исторического, культурного, художественного наследия народов России. Подготовленные учёными институтов ОИФН РАН многотомные публикации не имеют равных в мировой гуманитарной практике по полноте представленных материалов, глубине их комментирования и качеству редакционно-издательской подготовки.

Сложившаяся в советское время единая методология гуманитарного знания в последние десятилетия подвергается значительному пересмотру: идёт активная работа по изучению прежде недоступных архивных фондов, переосмысляются многие аспекты исторического и художественного прошлого. Сформировалась новая фундаментальная источниковедческая база, дающая возможность заново подойти к решению ключевых



НИКИТИН Максим Александрович — кандидат исторических наук, помощник академика-секретаря отдела ИФН РАН. ПЕРХАВКО Валерий Борисович — кандидат исторических наук, заместитель начальника ОИФН РАН. ЧЕРКАССКИЙ Вячеслав Борисович — кандидат филологических наук, начальник ОИФН РАН, заместитель академика-секретаря отдела ИФН РАН по научно-организационной работе.

вопросов отечественной и зарубежной истории и культуры, начать подготовку многотомных обобщающих трудов историко-теоретического характера, посвящённых всемирной истории, истории России, истории русской литературы XX столетия и другим темам.

Успехи в изучении древнейшей дописьменной истории человечества связаны прежде всего с археологией, активно использующей методы естественных наук. В результате раскопок раннепалеолитических стоянок Айникаб, Гегалашур, Мухкай в Центральном Дагестане обнаружены следы пребывания первобытного человека на территории России, которые на основании палеонтологического, палеомагнитного и геологического анализов датируются 1.8 млн. лет. Мультидисциплинарные (археологические, антропологические, генетические) исследования материалов Денисовой пещеры на юге Сибири (Горный Алтай), где найдены останки ранее неизвестной популяции ископаемого человека — денисовца, позволили по-новому взглянуть на процесс развития рода *homo* на рубеже среднего и верхнего палеолита в Северной Евразии. Получила обоснование гипотеза о формировании человека современного вида из четырёх подвидов: *homo sapiens orientalis*, *homo sapiens neanderthalensis*, *homo sapiens africanensis*, *homo sapiens althaiensis* (денисовец). За это выдающееся открытие в 2012 г. академик А.П. Деревянко удостоен Государственной премии РФ в области науки и технологий.

Открыты новые археологические культуры разных эпох — от каменного до железного века, подведены итоги многолетнего изучения античных древностей Кубани. Археологические экспедиции РАН успешно работали как на территории России, так и за рубежом — в Египте, Иране, Йемене, Монголии, Палестине, Сирии и других странах. По результатам палеопатологического изучения антропологических материалов, анализа изотопов и химического состава костных тканей реконструированы особенности образа жизни населения Евразии от каменного века до Средневековья.

На протяжении нескольких десятилетий в Великом Новгороде ведутся археологические изыскания, благодаря которым обнаружено огромное количество артефактов, в том числе свыше 1050 берестяных грамот, которые представляют ценный источник информации о повседневной жизни древнерусского населения. Были продолжены раскопки во Владимире, Ростове Великом, Рюриковом городище, Старой Ладого, Старой Рязани, Ярославле и других древнерусских центрах. Новые археологические материалы, например уникальная берестяная грамота XIV в., открытые на территории Московского Кремля, позволили расширить представления о началь-

ных этапах истории столицы России и становления Московского государства.

Археологами, историками и лингвистами отделения внесён значительный вклад в научную разработку проблемы возникновения государственности у восточных славян и эволюции древнерусского государства. В 2009–2010 гг. опубликована 5-томная хрестоматия “Древняя Русь в свете зарубежных источников”, снабжённая современными квалифицированными переводами и обширными научными комментариями. В книге “Русь в IX–X веках: археологическая панорама” (2012) показано развитие главных очагов расселения восточных славян и центров политической власти между Средним Поднепровьем и Волховом в период от первого появления этнонима “русь” в средневековых текстах (839 г.) до конца княжения Владимира Святославича (1015 г.), когда территория нового государства практически сформировалась. В 2011 г. завершена публикация 3-томного исследования “Археология северорусской деревни X–XIII веков: средневековые поселения и могильники на Кубенском озере”, в котором рассмотрены условия существования средневековых сельских поселений на севере Древней Руси — экономика, жизнеобеспечение, социальная организация и культура сельских общин. Авторы книги “Русь в XIII веке: древности тёмного времени” (2003) выявили не только внешние, но и внутренние причины глубокого экономического кризиса, охватившего русские земли во второй половине XIII в.

Деятельность историков РАН в последнее десятилетие была направлена не только на объективный научный анализ и объяснение процессов, событий и явлений далёкого и недавнего прошлого, но и на формирование исторической памяти общества и личности, умения использовать уроки истории в интересах государства и его граждан.

Учёными ОИФН РАН велась активная разработка проблем теории, методологии и развития академической исторической науки. Особо следует сказать о методологических альманахах, позволяющих апробировать новейшие теоретические достижения: “Адам и Ева. Альманах гендерной истории”, “Диалог со временем. Альманах интеллектуальной истории”, “Казус. Индивидуальное и уникальное в истории”, “Одиссей. Человек в истории”. С 2003 г. под грифом ОИФН РАН публикуются “Труды Отделения историко-филологических наук РАН”, с 2005 г. — “Вестник истории, литературы, искусства”. Продолжается издание ежегодников “Исторические записки”, “Проблемы истории, филологии, культуры”.

Одно из важных направлений академической историографии связано с изучением современных моделей мирового исторического процесса, в рамках которого исследуются ключевые проблемы глобальной истории, компаративистики, тео-

рии и истории цивилизаций, диалога как специфической формы межкультурного взаимодействия, который приобрёл особую значимость в эпоху глобализации.

В отделении осуществляются инновационные исследовательские программы по вопросам исторической антропологии, истории культуры и повседневности, социальной, интеллектуальной и гендерной истории, источниковедения и специальных исторических дисциплин. Постановка крупномасштабных проблем в трудах историков сочетается с анализом частных тем, рассматриваются макро- и микроаспекты исторического процесса, используются как традиционные методы изучения, так и современные компьютерные технологии. Цивилизационный подход в исследованиях всеобщей истории соседствует с формационно-цивилизационным подходом, которого придерживается немало специалистов по отечественной истории.

В последние годы в институтах РАН состоялись плодотворные дискуссии, посвящённые периодизации всемирно-исторического процесса, понятию “феодализм”, роли истории и историка в обществе, российскому крепостному праву и последствиям крестьянской реформы 1861 г. Отказавшись от ряда сложившихся односторонних и упрощённых оценок, учёные обратились к многомерному рассмотрению истории нашей страны на фоне мирового исторического процесса. На основе огромного материала скорректированы сложившиеся представления о ключевых проблемах истории России эпохи Средневековья и Нового времени, функционировании государственной машины в XX в., социально-экономических и культурных процессах. В обобщающих трудах “Российское государство от истоков до XIX века: территория и власть”, “Этнический и религиозный факторы в формировании и эволюции Российского государства”, опубликованных в 2012 г., учёные проанализировали соотношение территориальных, этнических и религиозных факторов в зарождении и эволюции Российского государства, уделили внимание основным этапам его формирования как обширной евразийской державы и факторам, определившим уникальность его многовековой роли в качестве одновременно “щита” и “моста” между Европой и Азией.

В коллективной монографии “Российская многонациональная цивилизация: единство и противоречия” (2003) исследованы особенности цивилизационного пространства России, начиная с момента его образования и до распада СССР. Историки проанализировали теоретико-методологические проблемы модернизационного подхода к изучению исторических процессов, его место среди прочих теорий, объясняющих причины и направленность социально-экономической динамики как в масштабах страны, так и на регио-

нальном уровне. Монография “Российская империя: от истоков до начала XIX века. Очерки социально-политической и экономической истории” (2011) посвящена идеологии империи как особому типу государственного образования, а также историческим предпосылкам превращения России в империю, доктрине российского самодержавия и особенностям внешней политики страны.

Обнародование ранее засекреченных архивных источников предоставило историкам и литературоведам материалы, позволившие существенно пересмотреть научные представления о многих фактах историко-культурного развития России. В результате увидели свет многотомные документальные серии, в которых по-новому осмысливаются многие важные стороны прошлого России, в первую очередь истории советского общества: “Великая Отечественная война. 1942 год: Исследования, документы, комментарии”, “Москва—Берлин: политика и дипломатия Кремля, 1920—1941”, “Общество и власть. Российская провинция. 1917—1985”, “Президиум ЦК КПСС. 1954—1964. Черновые протокольные записи заседаний. Стенограммы. Постановления”, “Совершенно секретно. Лубянка — Сталину о положении в стране. 1922—1934 гг.”, “Трагедия советской деревни. Коллективизация и раскулачивание. 1927—1939” и другие. В научных публикациях опровергаются исторические фальшивки, непосредственно связанные с идеологическим оформлением вымышленного прошлого народов России.

Под руководством Научного совета РАН по проблемам российской и мировой экономической истории в 2008—2009 гг. была выпущена 2-томная энциклопедия “Экономическая история России с древнейших времён до 1917 года”. Кроме того, опубликован ряд монографий и коллективных трудов по истории российского купечества, предпринимательства и традиций отечественной благотворительности.

В 2010—2012 гг. осуществлено первое в мировой историографии фундаментальное исследование по исторической антропологии России XVIII — начала XX в. На основе огромного материала показано, как менялся биологический статус россиян на протяжении 217 лет: с 1700 по 1917 год. Экономическая, социальная и политическая интерпретация полученных результатов дала возможность пересмотреть господствующие представления о жизненном уровне населения России. В 3-томном издании “Население России в XX веке: Исторические очерки” (2000—2012) всесторонне охарактеризована демографическая ситуация в нашей стране в XX веке: изменение численности населения, его возрастно-половая структура, уровень смертности, военные потери, последствия голодных лет и коллективизации, городская и сельская семья, модернизационные и

миграционные процессы, демографический кризис 1990-х годов.

Интересные результаты получены специалистами в области военно-исторической антропологии и психологии, которые рассматривают историю войн России XX в. Проблемы взаимозависимости военных действий и процессов, происходивших в обществах воюющих государств, исследованы авторами трудов “Мировые войны XX века” (2002) и “Война и общество в XX веке” (2008).

При активном участии учёных РАН выпущены первые два тома 12-томного труда “Великая Отечественная война 1941–1945 гг.” (2011–2012), в которых рассматривается предыстория (фашистские планы установления мирового господства и уничтожения Советского Союза, непоследовательный характер предвоенной политики демократических стран Западной Европы и США, подготовка СССР к отпору фашистской экспансии) и первые месяцы Великой Отечественной войны.

Учёные активно откликались на юбилейные исторические даты последнего десятилетия: 1150-летие зарождения российской государственности, 400-летие освобождения Москвы от иноземных интервентов, 300-летие Полтавского сражения, 300-летие со дня рождения М.В. Ломоносова, 200-летие Отечественной войны 1812 г., 150-летие отмены крепостного права, годовщины Победы в Великой Отечественной войне.

Важными вехами в развитии гуманитарной науки в нашей стране стали 2007 и 2012 гг. Указами Президента РФ 2007 г. был объявлен Годом русского языка, 2012 г. — Годом российской истории. Конечно, наука развивается не по юбилейным датам, но именно они помогают яснее увидеть тенденции и перспективы научного поиска, придать ему необходимую динамику. Учёные ОИФН РАН проделали за эти годы большую и важную работу: проведены крупные научные конференции, организованы выставки, выпущены фундаментальные труды по истории и филологии. В частности, опубликованы материалы международной научной конференции “Русский язык в странах СНГ и Балтии”, проведённой в рамках Года русского языка. К научной сессии Общего собрания РАН, посвящённой Году российской истории, был издан сборник статей “1150 лет российской государственности и культуры”. В этих трудах представлены новейшие объективные трактовки различных событий, процессов и явлений отечественной истории и культуры.

Исследовательская деятельность институтов историко-филологического профиля региональных отделений и научных центров РАН охватывает широкий спектр направлений и проблем: прошлое и настоящее народов России, история национальных литератур, традиций, фольклора,

этики и искусства. На материалах центральных и местных архивных и музейных собраний учёные сделали ряд важных теоретических обобщений, касающихся истории государственности и культурного наследия, показали сопричастность регионов к процессам и событиям общероссийского масштаба: миграция и освоение новых территорий, отношения между центром и окраинами, Отечественная война 1812 года, революция 1917 года, Гражданская война, модернизация экономики, изменение социальной структуры, распространение культурных новаций и другие.

В последние годы учёные РАН существенно продвинулись в исследовании ключевых проблем истории древнейших цивилизаций, античного мира, Византийской империи, западноевропейского Средневековья и раннего Нового времени. В центре внимания находятся международные отношения XVII–XX вв.

Одно из основных направлений научной работы отделения — изучение истории континентов, регионов и отдельных стран, проблем диалога культур и цивилизаций. Опубликованы обобщающие исследования по истории Индии, немало внимания уделялось истории Китая и российско-китайским отношениям, зародившимся в процессе освоения русскими Восточной Сибири и Дальнего Востока. В коллективном труде “История Японии. XX век” рассмотрены две модели развития Японии в минувшем столетии: по пути милитаризации, которая привела страну к сокрушительному поражению во Второй мировой войне, и по пути демократизации, в результате чего она превратилась в экономическую супердержаву и стала равноправным членом “Большой восьмёрки”. Проанализированы исторический опыт развития США и система американской демократии.

Достижения историков также связаны с результатами комплексного изучения таких актуальных проблем, как специфика модернизации государств Европы, Азии, Латинской Америки и других континентов, соотношение эволюционного и революционного путей развития общества, формирование и эволюция гражданского общества в Европе, деятельность политических партий и парламентаризм. Учёными отделения определены подходы к изучению исторического сознания разных эпох, культур и поколений, социальной памяти и оценок прошлого опыта. Рассмотрен сложный процесс формирования в Старом свете нового исторического сознания, способного адекватно осмыслить происходящие в мире перемены, критически преодолеть перспективу роста и перемещения центров мирового влияния. ОИФН РАН изучает пути развития общественной мысли славянских народов в различные эпохи, их культурные связи, кирилло-мефодиевское наследие, историю международных отноше-

ний в Центральной, Юго-Восточной и Восточной Европе от Средневековья до наших дней, образование наций, межнациональные и межконфессиональные отношения народов региона.

Результаты исследований историков последних лет собраны в серии многотомных трудов. Принципиальная новизна фундаментального 6-томника “Всемирная история”, выпускаемого с 2011 г., состоит в изложении материала с точки зрения сравнительно-исторической картины развития мира с акцентом на роль России в мировом историческом процессе. В первых трёх томах — “История Древнего мира”, “Средневековые цивилизации Запада и Востока”, “Мир в раннее Новое время (вторая половина XV–XVII вв.)” — представлена современная российская трактовка ранних этапов всемирной истории на основе опыта отечественной и мировой науки. Вышел первый том “Российской исторической энциклопедии”, основная задача которой — дать научно обоснованные ориентиры в потоке новейшей исторической информации. В 6-томном издании “История Востока” (1997–2008) всесторонне рассмотрены особенности политического, социально-экономического и культурного развития восточных обществ с древнейших времён до конца XX в., намечены тенденции и перспективы их эволюции в XXI столетии.

Накопленный исторической наукой опыт позволил приступить в 2012 г. по инициативе Института российской истории РАН к подготовке 20-томной академической “Истории России”. Острая необходимость нового синтеза фактического материала и результатов научных исследований диктуется как возросшим интересом россиян к историческому прошлому, так и необходимостью противодействия фальсификациям прошлого. Продолжая традицию создания обобщающих многотомных трудов по отечественной истории, новая “История России” нацелена на консолидацию исторического сообщества и создание достоверной картины прошлого нашей страны.

В РАН динамично развиваются фундаментальные и прикладные исследования по этнологии и антропологии: этносоциология, изучение этнических процессов, социальная антропология городских субкультур, исследования диаспор и меньшинств, проблем семьи и гендерных отношений, антропология и география религий, социально-антропологические исследования власти и конфликтов, юридическая антропология, этнология человека, исследования национализма и ксенофобии, миграций и социальной адаптации и др. В последние годы значительно расширилось предметное поле этнологических исследований современного модернизирующегося общества, например, найдено оптимальное сочетание методологии советского периода и новейших инстру-

ментов этнологических исследований. Если раньше этнологи стремились изучать этнокультурные процессы на групповом уровне, рассматривая этнические группы в качестве целостностей, то сегодня на первый план выходит проблема взаимоотношений индивида и традиционной (по рождению) этнокультурной среды, выбора человеком такой среды и такой этнокультурной группы, которые соответствуют его персональным ценностям и установкам.

Заслуженное признание получила серия “Народы и культуры”, издаваемая с 1997 г. Институтом этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН в сотрудничестве с академическими региональными учреждениями России и академиями наук стран СНГ. На основе обобщения результатов многолетних исследований в ней представлены полные историко-этнографические описания народов России: материальная и духовная культура, социальная организация, быт, фольклор и искусство. Большое практическое значение имеет издание “Народы России. Атлас культур и религий” (2009), содержащее современную текстовую и иконографическую информацию о населяющих Россию народах.

Важной составляющей инновационной деятельности институтов ОИФН РАН является взаимодействие со сферой высшего и среднего образования. В 2011 г. был проведён I съезд Всероссийской общественной организации “Ассоциация учителей истории и обществознания”, в котором приняли участие более 1000 представителей из 79 субъектов Российской Федерации. В 2012 г. состоялся II съезд учителей истории и Всероссийская конференция “Историческое образование в высшей и средней школе: состояние и перспективы”. За последние годы учёными отделением опубликовано 354 учебных пособия, каждый четвёртый преподаёт в высшем учебном заведении. При активном участии ведущих учёных РАН в мае 2012 г. учреждено Российское историческое общество (РИО), призванное нести просветительскую миссию в обществе, решать вопросы сохранения национальной исторической памяти.

Перспективы развития академической исторической науки состоят прежде всего в подготовке новых обобщающих исследований по наиболее крупным проблемам, таким, как социальная дифференциация, взаимодействие власти и общества, взаимосвязь реформ и революций и др. Актуальным и спорным вопросом остаётся периодизация отечественной и всемирной истории. Кроме того, нуждаются в уточнении трактовки ряда исторических и социологических понятий (“государственность”, “классы”, “крепостное право”, “модернизация”, “народные ополчения”, “словесие”, “социальная революция” и т.д.). Несомненно актуальное дальнейшее расширение сравнительно-исторических исследований, призванных

полнее осветить место России в мировом историческом процессе. На конкретных материалах целесообразно продолжить разработку проблем соотношения объективных и субъективных факторов, общемировых и региональных тенденций, устойчивых и случайных явлений в истории человечества. Всё чаще обращаясь в последние годы к изучению публичной и частной жизни людей, реконструкции социальной психологии и менталитета, мы не должны оставлять без внимания базисные условия человеческой деятельности, в частности, роль труда в системе жизнеобеспечения и общественном прогрессе. Перед нами стоит важная задача углубления интеграции истории как с другими гуманитарными науками, так и с естественными дисциплинами.

Растёт общественное и практическое значение этнологических исследований, включая экспертную оценку законопроектов и политических решений, экономических и социальных программ, а также путей преодоления ксенофобии, построения гражданского общества. Востребованность таких исследований будет зависеть от готовности государственных структур к восприятию и применению на практике их результатов. Необходимо создать систему научного этноконфессионального мониторинга российского общества на предмет обеспечения гражданского согласия, сохранения целостности и разнообразия российского народа.

За истекшее десятилетие историки и филологи РАН смогли обобщить и осмыслить накопленный ранее научный материал, наладить более тесную координацию и кооперацию с родственными научными и общественными учреждениями и организациями, расширить научный диалог с зарубежными коллегами. Объединение в рамках одного отделения исторических и филологических наук способствовало выполнению ряда комплексных программ фундаментальных исследований Президиума РАН, в том числе завершённой в 2011 г. программы “Историко-культурное наследие и духовные ценности России”, результаты которой отражены в одноимённой антологии. Учёные ОИФН РАН представили современные интерпретации отечественного историко-культурного достояния, раскрыли его мировое значение, охарактеризовали традиции и новации в культуре народов России и их духовные ценности.

Филологические науки связаны с изучением таких важных аспектов духовной деятельности человека, как язык, устное народное творчество и художественная литература. Расширяются сложившиеся представления о духовном и эстетическом богатстве древнерусской литературы. Фундаментальный 20-томный компендиум “Библиотека литературы Древней Руси” даёт возможность увидеть выдающуюся художественную ценность русской словесности первых столетий её разви-

тия. В монографии “Слово о полку Игореве: взгляд лингвиста”, выпущенной в 2004 г. и неоднократно переиздававшейся, академик А.А. Зализняк доказал, что первое издание 1800 г. “Слова...”, рукопись которого была утрачена, сохранило языковые черты, характерные для древнерусских текстов XV–XVII вв., изготовленных с оригиналов более раннего периода. Это исследование подтвердило подлинность “Слова...” и показало беспочвенность предположений о его подделке в XVIII в.

Русская классическая литература является неотъемлемой частью нашего культурного опыта не только в прошлом, но и в настоящем. Важно довести до читателя произведения великих русских писателей в неискажённом виде, подготовить академические собрания сочинений классиков отечественной литературы, которые станут эталонами для многочисленных переизданий. В этом плане литературоведы РАН ведут большую и важную работу: идёт подготовка полных собраний сочинений А.С. Пушкина, Н.В. Гоголя, И.А. Гончарова, И.С. Тургенева, А.А. Фета, Н.А. Некрасова, Л.Н. Толстого, А.М. Горького, М. Волошина, А.А. Блока, В.В. Маяковского, А.П. Платонова, М.А. Шолохова и других классиков русской литературы. В последние годы вышли в свет собрания сочинений С.А. Есенина, А.М. Ремизова, Велимира Хлебникова, которые могут быть отнесены к крупнейшим достижениям мировой редакционно-издательской практики.

Изучение литературного наследия русских писателей неотделимо от научной разработки материалов, связанных с биографическими аспектами их жизни и творчества. Образцовыми изданиями подобного рода стали тома “Литературного наследия”, где широкая документальная база позволяет представить художественный мир писателя, литературный процесс во всём его богатстве и многогранности. Существенно расширилось источниковое обеспечение летописей жизни и творчества классиков отечественной литературы, каждая из которых является строго документированным научным повествованием и представляет интерес для самого широкого круга любителей русской словесности. Вышли крупные справочные издания по широкому кругу вопросов историко-литературного характера: “Литературы народов России. XX век” (2005), 4-томник “Пушкин в прижизненной критике” (2008), 3-томное издание “Словарь русских писателей XVIII века” (2010), “Лексикон южнославянских литератур” (2012). Важное значение “Словаря русских писателей XVIII века” определяется не только беспрецедентной полнотой включённых в него авторов (более 900 статей), но и степенью проработанности каждой биографии — и выдающихся писателей, и забытых литераторов. Издание позволяет

воссоздать картину литературного процесса, увидеть зарождение русской классической литературы.

В 2005 г. фундаментальная исследовательская работа по изучению закономерностей литературного процесса целого региона проведена в связи с подготовкой и выпуском “Истории литературы Латинской Америки” в 5 томах, не имеющей аналогов в отечественном и зарубежном литературоведении. Издание воссоздаёт полную картину становления латиноамериканской литературы до её мирового признания во второй половине XX в. Теоретико-методологические основы этой работы определяются комплексным сочетанием цивилизационно-культурологического, историко-культурного и литературоведческого подходов.

Завершено издание 3-томной “Истории швейцарской литературы” и 2-томной “Истории австрийской литературы”. Серия “История литератур Востока” пополнилась “Историей египетской литературы XIX–XX веков”, в которой прослеживается становление в Египте литературы современного типа, даётся описание её взаимодействия с европейскими литературами. Ведётся работа над “Историей литературы Италии” и “Историей литературы США”. Разработка историй национальных литератур позволяет раскрыть многие черты мирового литературного процесса в целом и выдвинуть ряд вопросов общетеоретического характера. Научные разработки академического литературоведения связаны также с изучением новых литературных течений XX столетия: экспрессионизма, дадаизма, сюрреализма и др. Перед филологами РАН стоит важная задача по подготовке истории русской литературы XX в., которая должна включать литературу России и литературу русского зарубежья. В настоящее время выпускаются отдельные монографические исследования и тематические документальные сборники по основным аспектам этой проблематики.

Фольклор принадлежит к тем богатствам народной культуры, которые помимо высокой эстетической ценности дают возможность заглянуть в глубины народного сознания на ранних этапах его формирования. Русский фольклор, фольклор народов Российской Федерации является ярким проявлением российской ментальности. Фольклористами РАН ведётся многоаспектная работа по сбору, архивации и систематизации памятников устного народного творчества, применению междисциплинарных подходов к изучению текстовых массивов произведений фольклорных жанров и использованию компьютерных технологий. Особую актуальность приобретает подготовка академических серий “Свод русского фольклора” и “Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока”, которые являются одними из самых авторитетных изданий в мировой фольклористике. Эти публикации отличаются высокой степенью полноты представленных

текстов, которые также размещены в аудиоформате на компакт-дисках, сопровождаются качественными указателями. В составе “Свода русского фольклора” вышли тома, посвящённые былинам Печоры, Мезени, Кулоя, Пенегу, а “Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока” обогатились публикациями произведений устного народного творчества алтайцев, якутов, тувинцев, манси (вогулов), шорцев и других народов.

В 2011 г. начата публикация 20-томного “Свода памятников фольклора народов Дагестана”, первые два тома которого включают наиболее известные сказки о животных и волшебные сказки дагестанских народов — аварцев, агулов, даргинцев, кумыков, лакцев, лезгин, ногайцев, рутулов, табасаранцев и татов. Представлены как широко известные в мировом фольклоре сюжеты, так и их варианты, а также тексты, характерные только для Дагестана.

Один из самых заметных проектов последних лет — 5-томное издание “Славянские древности. Этнолингвистический словарь” (1995–2012), которое стало первым обобщающим трудом по традиционной народной культуре славян, подводящим итог её почти двухвековому изучению. Задача словаря — лексикографическое представление основных семантических единиц и категорий культуры, отражённых в языке, мифологии, верованиях, фольклоре, обрядности и народном искусстве славян.

Из трёх вышеназванных сфер духовной деятельности человека — литературы, фольклора и языка — язык меньше всего зависит от человека. В своих определяющих чертах язык вырастает как бы сам из себя, развивается как некое явление природы. Всё это делает науку о языке наиболее близкой естественным наукам, позволяет успешно использовать в лингвистике современные компьютерные и инновационные технологии. Использование цифровых технологий даёт возможность сформировать максимально полный банк данных по исследуемой теме. Одним из крупных инновационных проектов академической лингвистики стал “Национальный корпус русского языка”, который в настоящее время включает около 500 млн. словоупотреблений и снабжён следующими подкорпусами: историческим, устным, акцентологическим, мультимедийным, параллельным, диалектным, поэтическим и обучающим. Данный проект позволяет проводить разработки в области русского языка, опираясь на самый широкий круг лексических данных XI–XXI вв. Идёт разработка корпусов языков народов Российской Федерации, включающих сегодня 36,5 млн. словоупотреблений.

Словари являются одной из основных форм сохранения и изучения языка. Культура нации определяется, в частности, интересом к словарям родного языка. Языковеды ОИФН РАН выпуска-

ют фундаментальные словарные издания, представляющие различные аспекты русской лексики в её историческом развитии: “Большой академический словарь русского языка”, “Словарь древнерусского языка XI–XIV вв.”, “Словарь русского языка XI–XVII вв.”, “Словарь русского языка XVIII в.”, “Русский этимологический словарь”, “Этимологический словарь славянских языков (праславянский лексический фонд)”, “Словарь русских народных говоров” и др.

Крупным лексикографическим изданием последних лет стал “Большой орфоэпический словарь русского языка. Литературное произношение и ударение начала XXI века: норма и её варианты” (2012), включающий более 120 тыс. слов и содержащий информацию не только о вариантах произношения, относящихся ко всей парадигме слова, но и к отдельным формам слова. Ведётся работа по изучению языка древнерусских письменных памятников, памятников отечественной литературы, авторской лексикографии (М.В. Ломоносов, Ф.М. Достоевский), в процессе которой решаются важные вопросы историко-литературного и теоретического характера.

Особая форма презентации лексикографического материала — лингвистические атласы, позволяющие наглядно представить формирование различных аспектов языковой реальности. “Лексический атлас русских народных говоров” явился результатом совместной работы учёных РАН и представителей 64 российских вузов. Важные вопросы изучения прибалтийско-финской языковой общности и деления её на языки и диалекты раскрыты в 3-томном “Лингвистическом атласе прибалтийско-финских языков”. Энциклопедия “Языки Российской Федерации и соседних государств” содержит информацию по 150 языкам и не имеет аналогов в отечественной и мировой литературе. Ещё одно яркое достижение отечественной лингвистики — “Новый объяснительный словарь синонимов русского языка” (2004), который реализует принципы системной лексикографии, ориентирован на отражение языковой или “наивной” картины мира и обращён к широкому кругу читателей, интересующихся родным языком.

Создана экспериментальная фонетическая лаборатория, задача которой — изучение и верификация фонетико-акустической сферы славянской фонологии, а также исследование взаимодействия грамматики, фонетики и просодии в русском, сербском и других славянских языках. Сформирована электронная база данных “Полесский архив”, которая в настоящее время составляет 88 660 единиц хранения (диалектная, культурологическая и этнографическая информация из 73 полесских сёл).

Отечественными лингвистами выполнен ряд крупных проектов по комплексному изучению

языков стран ближнего и дальнего зарубежья. Выдающимся достижением стал коллективный труд “Сравнительно-историческая грамматика тюркских языков” (1984–2006) в 6 томах, в котором впервые на основе классического сравнительно-исторического метода осуществлена полная реконструкция языковых уровней тюркских языков. Монографическому изучению в синхронном и сравнительно-историческом плане всех известных ныне иранских языков посвящено 7-томное издание “Основы иранского языкознания” (1979–2008). Упомянутые труды отличаются энциклопедической полнотой, тщательностью разработки и высокой теоретичностью.

Серия “Языки мира” за последние годы пополнилась томами “Семитские языки. Аккадский язык. Северозападносемитские языки”, “Древние реликтовые языки Передней Азии”, “Новые индоарийские языки”. Ареальные исследования языка представлены в серийном издании “Основы африканского языкознания”. Крупные теоретические обобщения содержат выпуски серии “Логический анализ языка” и другие исследования в области акцентологии и константного изучения языка.

В Институте востоковедения РАН разработана универсальная оболочка для оцифровки и исследования арабографических рукописей, построенная на принципиально новых технологических стандартах систематизации и каталогизации материала. Созданы программно-лингвистические комплексы РАМЕЯ/и (автоматизированное рабочее место языковеда для иероглифических языков) и ЯРАП (японско-русский автоматический перевод).

Историки, филологи и археологи ОИФН РАН стали уделять больше внимания электронным публикациям, о чём, в частности, свидетельствуют такие издания, как научно-образовательный журнал “История”, электронные коллекции “1150 лет российской государственности. Средневековая Русь в археологических исследованиях РАН” и “Бородино. 1812 год”. В Музее антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамере) создана комплексная автоматизированная музейная информационная система (КАМИС), включающая интегрированные базы данных музейных коллекций, которые объединены гипермедийными ссылками. Подготовлен к публикации первый выпуск электронного славистического журнала “Словѣне”, призванного сделать более доступными для мирового сообщества основные направления и достижения современной отечественной славистики.

Представители гуманитарной академической науки стремились познакомить школьных учителей и широкие круги любителей истории и литературы с последними научными достижениями,

осуществляя публикацию материалов в педагогических и популярных журналах (“Вестник российской нации”, “Литература в школе”, “Московский журнал”, “Наука в России”, “Новый мир”, “Преподавание истории в школе”, “Родина” и др.), газетах (“Аргументы и факты”, “Известия”, “Литературная газета”, “Независимая газета” и др.), выступая по радио и на телевидении.

Труды учёных из институтов ОИФН РАН получили заслуженное признание в кругах научной общественности и высокую оценку государства. Государственная премия РФ в области науки и технологий в 2004 г. присуждена В.И. Молодину и Н.В. Полосьмак за открытие и исследование уникальных комплексов пазырыкской культуры VI–III вв. до н.э. на территории Горного Алтая, в 2007 г. — А.А. Зализняку за выдающийся вклад в развитие лингвистики. За исследования инновационного характера ряд сотрудников институтов ОИФН РАН удостоен престижных премий имени выдающихся учёных: только в 2012 г. лауреа-

тами премии имени И.Е. Забелина стали Е.Г. Девлет и М.А. Девлет за монографию “Мифы в камне: мир наскального искусства России”; премии имени С.Ф. Ольденбурга — Л.Р. Концевич за 2-томный труд “Хронология стран Восточной и Центральной Азии”; премии имени А.А. Шахматова — А.А. Пичхадзе за монографию “Переводческая деятельность в домонгольской Руси: лингвистический аспект”.

Гуманитарные науки во многих своих чертах проецируются на личность человека, его исторический и эстетический опыт, поэтому история и филология играют ведущую роль в формировании важнейших аспектов национального сознания. Работы историков и филологов РАН могут и должны способствовать воспитанию исторически мыслящего российского гражданина, имеющего достаточно полное представление об истории и культуре своего Отечества, чтобы проникнуться пониманием его прошлого и настоящего, его исторического призвания.

ИЗ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

DOI: 10.7868/S0869587314010058

В статье рассказывается о работах отечественных биохимиков и физиологов по исследованию антибактериальных свойств лизоамидазного комплекса с целью создания современных препаратов более широкого спектра действия, чем классические антибиотики.

ИССЛЕДОВАНИЯ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ЛИТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА *LYSOBACTER* SP.

И.С. Кулаев

Памяти Ольги Андреевны Степной

Исследования бактериолитических ферментов стали особенно злободневными в связи с открытием устойчивости к антибиотикам у многих патогенных бактерий и необходимостью поиска новых средств и подходов в борьбе с патогенными бактериями. Одним из таких подходов оказалось выявление бактериолитических ферментов, убивающих бактерии по совершенно иному механизму, чем пенициллин и другие антибиотики.

Когда стало известно, что антибиотики не являются панацеей от всех патогенных болезней, учёные стали искать другие возможности решения этой проблемы. В частности, в Германии Х. Штольп выявил в клетках *Echerichia coli* мелкие бактерии — *Bdellovibrio bacteriovorus*, которые занимали место между клеточной стенкой и цитоплазматической мембраной *E. coli* и высасывали её содержимое. Клетки *E. coli* при этом погибали. Казалось, что эти мелкие микроорганизмы способны к антимикробному действию, в том числе в отношении патогенных микробов. Во многих странах начали выделять бактерии, родственные *Bdellovibrio bacteriovorus*.

Заинтересовались этой проблемой и микробиологи Института биохимии и физиологии микроорганизмов (ИБФМ) РАН. Бывший в то время директором института известный микробиолог академик Г.К. Скрыбин дал задание лаборатории В.А. Ламбиной поискать *Bdellovibrio bacteriovorus* в окрестностях города Пушкино. В одной из экспедиций сотрудники лаборатории выявили в реке Оке место, лишённое бактерий, в том числе стафилококков и других патогенных грамположительных бактерий. При детальном рассмотрении оказалось, что это связано не с *Bdellovibrio bacteriovorus*, а с “нормальными” бактериями, относящимися к семейству *Pseudomonas*. Было установлено, что эта бактерия убивает *Staphylococcus aureus* и другие патогенные, но только грамположительные бактерии. *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus vulgaris*, вызывающие раневые инфекции, не погибали от действия этой бактерии. Исследования в данном направлении были закрыты для публикаций, так как могли иметь важное оборонное значение.

Г.К. Скрыбин подключил к изучению биохимии и физиологии этого микроба не только микробиологов из других лабораторий ИБФМ, но и специалистов по биохимии, включая мой отдел биохимии микроорганизмов, отдел цитологии и ряд других подразделений института. Микробиологи сначала дали этому микроорганизму название *Xanthomonas campestris* (*species*), но в дальнейшем оно было заменено на *Lysobacter species* [1]. В моём отделе трудами М.А. Бобыка, А.И. Северина, Г.В. Абрамочкина и других установлено, что ферментативный комплекс состоит из нескольких ферментов, иммобилизованных на высокомолекулярном полисахариде. Комплекс лизировал клетки грамположительных бактерий, особенно хорошо — стафилококков [1]. Он обладал сильной пептидазной активностью, поэтому ему



КУЛАЕВ Игорь Степанович — член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории биохимии клеточной поверхности микроорганизмов Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, профессор кафедры молекулярной биологии биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

дали название “лизосомидаза”. О бактериолитических ферментах в то время уже было кое-что известно. Первый такой фермент — лизоцим — обнаружил А. Флеминг в 1922 г., ещё до открытия им пенициллина в 1940-х годах. Субстратом лизоамидазы является такое сложное комплексное соединение, как пептидогликан. В его состав входят как полисахарид (гликан), так и некоторые пептиды. Соответственно, в этом бактериолитическом комплексе есть ферменты, вызывающие его расщепление.

Из расщепляющих полисахариды ферментов в комплекс входит мурамидаза (глюкозамидаза в лизоамидазном комплексе отсутствует), а также мурамоилаланинамидаза, расщепляющая связь между мурамовой кислотой и аланином в пептидной части пептидогликана. Большую долю лизоамидазного бактериолитического комплекса составляют пептидазы, расщепляющие пептидные связи между аминокислотами, входящими в состав пептидогликана. Пептидаз в лизоамидазе несколько [2]. По свойствам они слабо отличаются одна от другой, но именно благодаря им обуславливается основное бактериолитическое действие лизоамидазного комплекса. Микробиологи ИБФМ установили, что лизоамидаза очень быстро разрушает стафилококки, в первую очередь золотистый стафилококк. Другие грамположительные бактерии, так же как некоторые грамотрицательные, медленнее поддаются действию лизоамидазы. Такие злостные гнилостные патогенные бактерии, как *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus vulgaris*, не разрушаются (не лизируются) лизоамидазой.

О.А. Степная с сотрудниками исследовали способность лизоамидазы разрушать вегетативные клетки бактерий, дрожжей, гифы и споры грибов, бактериальные споры. В частности, лизоамидаза оказалась способна разрушать клетки грамположительных бактерий: *S. aureus* (79 штаммов), *Micrococcus lysodeikticus*, *Streptomyces azureus*, *S. chrysomallus*, *Streptococcus mutans* (2 штамма), *Peptostreptococcus intermedius*, *Corynebacterium flavum*, вегетативные клетки, прорастающие и покоящиеся споры *Bacillus subtilis* (4 штамма), *B. cereus*, *B. anthracis* (4 штамма). Кроме того, лизоамидаза в сочетании с полимиксином В разрушала клетки грамотрицательных бактерий: *Fusobacterium necroforum*, *Prevotella melaninogenica*, *Pseudomonas aeruginosa* (6 штаммов) *Salmonella marcescens*, *Pseudomonas putida*, *Escherichia coli* (3 штамма); в сочетании с гентамицином или амикацином лизоамидаза разрушала клетки *Proteus vulgaris*, *P. mirabilis*; дрожжи: *Saccharomyces cerevisiae* (3 штамма), *Torulaspora delbrueckii* (2 штамма), *Cryptococcus terreus*, *Phichia fermentes*, *Pseudozyma fuziformata*, *Candida boidinii*, *C. azyma*, *C. catenulata*; грибы: *Aspergillus terreus*, *A. japonicus*; простейшие — *Blastocystis hominis*. Таким образом, О.А. Степной с сотрудниками уда-

лось с помощью добавки некоторых антибиотиков расширить спектр действия лизоамидазы.

При участии микробиологов Института прикладной микробиологии, в первую очередь Н.А. Шишковой, было продемонстрировано, что лизоамидаза действует на вторичные и споровые формы сибирской язвы — это стало большим достижением медицинской бактериологии. На опытных мышках установлено, что лизоамидаза и даже её отдельные компоненты действуют на бактерии сибирской язвы как *in vitro*, так и *in vivo*. Кроме того, нашей лабораторией впервые на одном объекте — *Lysobacter* — были изучены в сравнительном аспекте как внеклеточные бактериолитические ферменты, в частности, входящие в состав лизоамидазного комплекса, так и внутриклеточные [3]. Эту работу провели Б.В. Ситкин и О.А. Степная. Они сравнили бактериолитические внеклеточные и внутриклеточные ферменты бактерии *Lysobacter species* и показали, что в разных компартментах внутри этой бактерии также имеются бактериолитические ферменты, которые по сравнению с внеклеточными ферментами обладают совершенно другими свойствами. Так, они работают не в кислой среде, как внеклеточные ферменты, а в щелочной, и их набор отличается от набора внеклеточных ферментов. Главное же отличие этих двух пулов ферментов — их функции. Внеклеточные ферменты, в частности, лизоамидаза, выполняют защитную функцию, позволяют организму-“хозяину” успешно бороться с другими обитателями их экологической ниши, в первую очередь участвуют в борьбе за добычу пищи. У внутриклеточных ферментов совершенно иные функции: они участвуют в процессе роста и развития обладающих ими бактерий, а также в структурных перестройках внутри разных организмов, давая материал для построения новых структур за счёт имеющихся старых. Так что они никакого отношения к синтетическому действию не имеют, а усиливают разрушение структур внутри организма.

В последние годы в нашей лаборатории О.А. Степной, Л.А. Ледовой и другими сотрудниками было показано, что лизоамидазные литические ферменты разрушают клеточные стенки не только бактерий, но также дрожжей и грибов, у которых на поверхности клетки находится не пептидогликан, а хитин и маннопротеиды. В составе лизоамидазы были выявлены и хитиназы, и манноглюканазы, разрушающие эти полисахаридные соединения [4, 5]. А среди грибов и дрожжей имеется много патогенных организмов, так что лизоамидаза — мощное оружие в борьбе с ними.

Исходный препарат лизоамидазы широко используется в медицине. Так, было установлено, что он обладает мощным антимикробным действием при лечении стоматологических заболева-

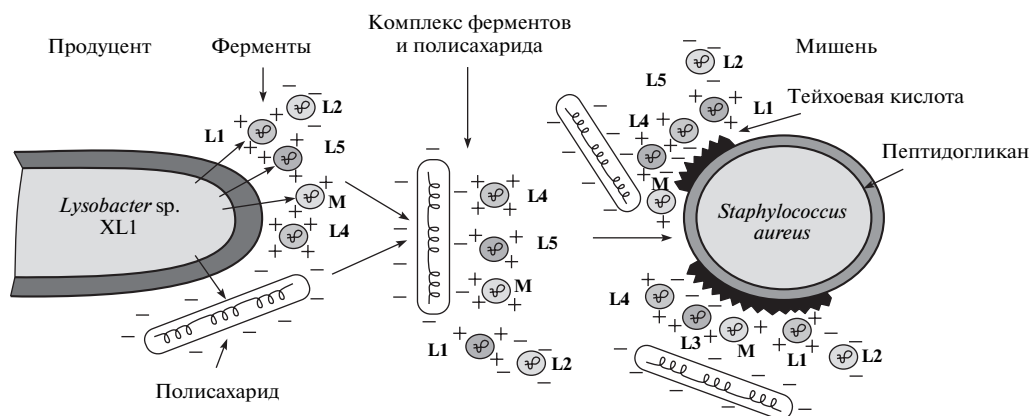


Схема действия фермент-полисахаридного комплекса *Lysobacter* sp. XL1 на грамположительные бактерии-мишени

ний, применяется также в гинекологии и при лечении ожогов и гнойных ран в хирургии. В частности, лизоамидаза с большим успехом использовалась при лечении воинов-«афганцев», а также раненых в Чечне и других районах боевых действий. Препарат опробовался в 16 медицинских учреждениях, среди них Институт хирургии РАМН, Военно-медицинская академия, ряд военных госпиталей, после чего было получено разрешение Фармкомитета СССР на его использование в медицине. Началось его производство на заводах ферментных препаратов медицинского назначения в Риге и в Вышнем Волочке. Он занесён в справочник М.Д. Машковского как перспективное антибактериальное средство и продавался в аптеках.

Однако многие биохимики выражали неудовлетворённость комплексностью лизоамидазы и нестандартностью полученных при ферментации препаратов. Встала задача изучить входящие в препарат лизоамидазы отдельные компоненты, клонировать их и детальнее проследить использование в медицине чистых, клонированных препаратов. Эту работу выполняла О.А. Степная совместно с И.Э. Грановским и другими молекулярными биологами и генетиками. Вместе с тем, очищая препарат лизоамидазы, исследователи вносили изменения в условия его получения, а следовательно, и в регламент его производства. Нужны были новые медицинские исследования и разработка заводского регламента. Этим занималась в последние месяцы своей жизни Ольга Андреевна Степная — безвременно ушедший от нас замечательный человек и крупный учёный, она внесла большой вклад в изучение структуры и функции бактериолитических ферментов бактерий, и в первую очередь лизоамидазного комплекса.

К сожалению, в связи с перестройкой в нашей стране ликвидированы многие фармацевтические производства, поэтому возникли большие

проблемы при выборе завода для получения современных препаратов лизоамидазы.

Лизоамидазный комплекс характеризуется не только антибактериальными свойствами. В отличие от классических антибиотиков он весьма стабилен, и это связано с присутствием в лизоамидазе высокополимерного полисахарида [6], состоящего, по данным В.Н. Шибаева и его сотрудников, из трёх разных монофосфатов. В его состав входят глюкозамин и два кислых моносахарида, что придаёт полисахаридной части лизоамидазы отрицательный заряд. Возникает электростатический заряд между отрицательно заряженным полисахаридом и положительно заряженными бактериолитическими ферментами, что обеспечивает большую стабильность комплекса. Полисахарид выполняет ещё несколько функций, участвуя в бактериолитическом действии лизоамидазы. Так, в среде обитания бактерий в природе он связывается с литическими ферментами, секретируемыми из клеток примерно тогда же, когда и полисахарид, и в таком виде, в связи с полисахаридом, ферменты подходят к объектам литического действия — грамположительным бактериям. При этом они уходят от собственного полисахарида к электроотрицательно заряженным тейхоевым кислотам — специфическим полимерам, расположенным на поверхности грамположительных бактерий. Между тейхоевыми кислотами и ферментами также возникают электростатические взаимодействия. Механизм действия бактериолитических ферментов на грамположительные бактерии представлен на схеме, которая демонстрирует, что полисахарид в лизоамидазе выполняет также транспортную роль, обеспечивая доставку бактериолитических ферментов к объектам их действия.

В последнее время выявилась ещё одна важная функция полисахаридов в лизоамидазе. При лечении сибиреязвенной болезни у мышей в опытах Н.А. Шишковой и О.А. Степной показано, что

для литического действия лизоамидазы на эти бактерии необходимо присутствие полисахарида, который каким-то образом участвует в литическом действии лизоамидазы. Этот очень важный факт ждёт своего объяснения. С помощью клонирования отдельных компонентов лизоамидазы установлено, что некоторые из них обладают мощным бактериолитическим действием [7]. Эта работа только начата, до получения результатов нужно время. Может быть, таким образом на основе клонирования компонентов лизоамидазы будут созданы оптимальные высокоэффективные антибактериальные препараты.

Важно подчеркнуть, что существенное отличие литических ферментов от обычных антибиотиков состоит в их высокой стабильности и в более широком спектре действия на грамположительные и грамотрицательные бактерии, который определяется их многокомпонентным составом. Это делает исследования литических ферментов особенно перспективными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаев И.С., Наумова И.Б., Стрешинская Г.М. и др. Литическое действие лизоамидазы из *Xanthomonas* sp. коррелирует с присутствием в клеточной стенке грамположительных бактерий-мишеней рибитейхоевых кислот // Микробиология. 1996. № 3.
2. Степная О.А., Северин А.И., Кулаев И.С. Некоторые физико-химические свойства литической протеазы Л2 ферментного препарата лизоамидаза, выделенного из бактерии семейства *Pseudomonadaceae* // Биохимия. 1986. Т. 51. Вып. 6.
3. Степная О.А., Ледова Л.А., Кулаев И.С. Бактериолитический комплекс лизоамидаза. Определение природы взаимодействия ферментов и полисахарида, входящих в состав комплекса // Биохимия. 1993. Т. 58. Вып. 10.
4. Бегунова Е.А., Степная О.А., Цфасман И.М., Кулаев И.С. Действие внеклеточных бактериолитических ферментов *Lysobacter* sp. на грамотрицательные бактерии // Микробиология. 2004. № 3.
5. Степная О.А., Цфасман И.М., Чайка И.А. и др. Внеклеточный дрожжелитический фермент бактерии *Lysobacter*/sp/XL1 // Биохимия. 2008. Т. 73. Вып. 3.
6. Васильева Н.В., Цфасман И.М., Сузина Н.Е. и др. Внешнемембранные везикулы *Lysobacter* sp. // Доклады Академии наук. 2009. Т. 426. № 2.
7. Красовская Л.А., Руденко Н.В., Аббасова С.Г. и др. Моноклональные антитела к пропептиду эндопептидазы AIPB *Lysobacter* sp. XL1 для изучения AIPB — белковых взаимодействий в клетках бактерий // Доклады Академии наук. 2011. Т. 441. № 6.

DOI: 10.7868/S0869587314010150

Общеизвестно, что в настоящее время быстрыми темпами происходит истощение природных ресурсов нашей планеты, пожалуй, главным из которых является вода. С её дефицитом сталкивается всё большее число стран, одновременно усиливаются процессы загрязнения водных ресурсов. Публикуемый обзор посвящён состоянию крупнейших озёр, которые авторы рассматривают в качестве важнейшего источника материковых вод.

КРУПНЕЙШИЕ ОЗЁРА МИРА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

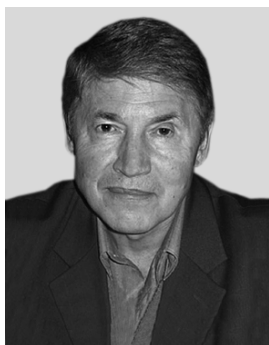
В.А. Румянцев, В.Г. Драбкова, А.В. Измайлова

К началу XXI в. пресная вода стала важнейшим ресурсом, лимитирующим развитие экономики. Несмотря на то, что более 70% поверхности Земли покрыто водой, объёмы доступных для эксплуатации поверхностных вод ограничены, а их распределение на нашей планете крайне неравномерно. Суммарные объёмы пресной воды составляют около 35 млн. км³ [1], что является незначительной частью (2.53%) от общей водной массы. Основная её доля содержится в ледниках (~68.7%) и подземных источниках (~30%) [1], в то же время количество относительно доступных для эксплуатации вод рек и озёр составляет всего 0.3%.

Наблюдавшийся в XX в. экспоненциальный рост численности населения, который сопровождался бурным развитием промышленности и сельского хозяйства, привёл не только к катастрофической нехватке пресной воды во многих регионах, но и к ухудшению её качества на значительной территории планеты. В середине XX в. в мире наблюдалась достаточно благополучная ситуация с водными ресурсами, их дефицит отмечался лишь в наиболее засушливых регионах. Но к концу XX в. около 80% населения Земли стали проживать в районах с высокой нагрузкой на

водные ресурсы, где объём годового водопотребления превышает 20% от возобновляемых водных ресурсов. По прогнозам, к 2025 г. около трети населения нашей планеты будет жить в районах, где водозабор будет превышать 60% от возобновляемых водных ресурсов [1].

Проблема нехватки пресной воды с каждым годом становится всё более острой, подсчёт её запасов является важнейшей задачей при планировании практически всех видов хозяйственной деятельности. Среди материковых вод наиболее важны запасы озёрной воды, несмотря на то, что раньше при оценке водных ресурсов основное внимание уделялось речным водам в силу их быстрой возобновляемости. Согласно оценке Р. Ветцеля, общий объём заключённой в пресноводных озёрах мира воды составляет около 125 тыс. км³, а в солёных — 104 тыс. км³ [2]. Крупнейшие из озёр, содержащие около 3/4 всех запасов пресной воды, являются основным потенциальным резервом поверхностных пресных вод планеты, тем более что их устойчивость к загрязнению существенно выше, чем у небольших водоёмов. В некоторых больших озёрах вода ещё остаётся эталоном качества и пригодна для питье-



Авторы работают в Институте озера-
ведения РАН. РУМЯНЦЕВ Владислав
Александрович — академик, директор.
ДРАБКОВА Валентина Гавриловна —
доктор биологических наук, главный на-
учный сотрудник. ИЗМАЙЛОВА Анна
Владиленовна — кандидат географиче-
ских наук, старший научный сотрудник.

вого водоснабжения практически без очистки. Однако нерациональное, хищническое отношение к водным ресурсам порой приводит к необратимым последствиям. Так, за последние 50 лет озёрные ресурсы Земли только за счёт антропогенной деятельности сократились более чем на 1 тыс. км³ [3]. И это без учёта качественных изменений, ставших причиной засоления, закисления и токсического загрязнения значительной части озёрного фонда.

Каждое озеро — это сложная экосистема, сформировавшаяся в тот или иной геологический период при определённом наборе внешних факторов и функционирующая в зависимости от сложившихся устойчивых связей между её компонентами. Такая система характеризуется набором внутренних свойств и характеристик, баланс которых в основном определяется внешним воздействием и его стабильностью. При резком нарушении баланса восстановление представляет собой сложную задачу, тем более что, в отличие от реки, озеро — система с замедленным водообменом. Вместе с тем озёра являются не только объектом потенциального водозабора, но часто оказываются богаты минеральными и биологическими ресурсами, представляющими хозяйственную ценность. Поэтому устойчивость озёрных экосистем выступает важнейшим условием не только их существования, но и использования. Долгосрочное рациональное водопользование возможно лишь при бережном отношении к имеющимся ресурсам, при учёте всех возможных негативных последствий, возникающих при эксплуатации озёрных вод. Накопившийся за последние полвека опыт в области использования озёрных ресурсов, полученные знания о происходящих в водоёмах негативных процессах, а также результаты восстановительных мероприятий требуют переосмысления и разработки новых подходов к эксплуатации водных ресурсов в целом и озёрных в частности.

Крупнейшими озёрами мира принято считать водоёмы с площадью водного зеркала более 1 тыс. км². Согласно классификации П.В. Иванова, они подразделяются на очень большие — от 1 тыс. до 10 тыс. км², и великие — свыше 10 тыс. км² [4]. По нашим оценкам, в настоящее время в мире насчитывается 19 озёр площадью, превышающей 10 тыс. км² (из них 5 с солоноватой водой), и 110 озёр площадью более 1 тыс. км², в том числе 31 с водой повышенной минерализации, включая водоёмы лагунного типа, а также бессточные озёра, сильно сокращающиеся в размерах в маловодный период.

Ориентируясь на рассчитанные Р. Ветцелем суммарные объёмы [2], можно заключить, что в 14 наиболее крупных пресных озёрах мира сконцентрировано около 70% всех озёрных вод низкой минерализации и в 5 наиболее крупных соло-

новатых и солёных озёрах — 75.7% всех озёрных вод повышенной минерализации. В 79 озёрах площадью от 1 тыс. до 10 тыс. км² находится ещё 4.6% пресных озёрных вод и в 31 — 2.9% вод повышенной минерализации. В крупнейших озёрах Земли заключено около 93 400 км³ пресных вод и около 81700 км³ вод повышенной минерализации, при этом суммарная площадь их водного покрытия составляет, соответственно, около 715 и 470 тыс. км². Максимальными объёмами характеризуются водоёмы, расположенные в рифтовых зонах (около 65% всех озёрных пресных вод при площади покрытия лишь 27%), а также Великие (Лаврентьевские) озёра, которые начали формироваться в конце последнего Ледникового периода (около 24% всех озёрных пресных вод при площади покрытия 34%). На долю других 49 постледниковых озёр Северного полушария приходится 8.3% всех пресных вод при площади покрытия 30%.

Основная масса вод повышенной минерализации (около 96%) содержится в нескольких озёрах, оставшихся на месте бывших морей, площадь их водного покрытия составляет 84% от суммарной площади крупнейших солёных и солоноватых озёр.

Необходимо отметить, что наибольшее число озёр на Земном шаре расположено в умеренной и субарктической зоне Северного полушария (севернее 50° с.ш.), что связано с влиянием последнего четвертичного (Валдайского и Висконсинского) оледенения, или находится в областях распространения многолетней мерзлоты. Наряду с огромным количеством малых и средних озёр здесь расположено 50 крупнейших озёр мира. Именно в этой зоне сконцентрирован наибольший объём пресных вод (табл. 1), что обусловлено прежде всего расположением в данной широтной зоне озера Байкал, тогда как большинство постледниковых водоёмов, несмотря на значительные размеры, характеризуются средними глубинами и относительно небольшими объёмами. Основная масса озёрной воды (включая воды повышенной минерализации) приходится на зону от 30° до 50° с.ш., где находится крупнейшее солоноватое озеро Земли — Каспийское море. Кроме него, на севере расположены Великие американские озёра. Большие объёмы воды содержатся также в Великих африканских озёрах (в диапазоне 10° от экватора), при этом общее количество водоёмов в данной широтной зоне невелико. Значительное количество чистой пресной озёрной воды находится в широтной зоне 10°–30° ю.ш.

Рассматривая распределение озёрных ресурсов по континентам, необходимо отметить, что большинство крупнейших озёр сконцентрировано в Северной Америке, но наибольший объём пресных вод заключён в озёрах Африки (табл. 2).

Таблица 1. Распределение крупнейших озёр мира и объёмов содержащихся в них вод по широтным зонам

Широтные зоны	Объём пресных вод, км ³	Число пресноводных озёр	Объём вод повышенной минерализации, км ³	Число солоноватых и солёных озёр
>66° с.ш.	178	4	—	—
50–66° с.ш.	30 306	43	29.4	3
30–50° с.ш.	23 117	18	81 139	23
10–30° с.ш.	258	9	1.65	1
10–10° ш.	22 596	11	456	4
10–30° ю.ш.	9 355	3	26.3	2
30–50° ю.ш.	1 096	4	46	3
>66° ю.ш.	6 500	1	—	—

Азии принадлежит абсолютное лидерство по количеству озёр с водой повышенной минерализации и по её суммарным объёмам.

Как говорилось выше, глубочайшие озёра Земли приурочены к рифтовым областям. В большинстве своём это древние водоёмы, характеризующиеся богатой фауной, отличающиеся прозрачными водами со слабой минерализацией. Суммарный объём сконцентрированной в них воды составляет более 60 тыс. км³, и она на 95% имеет относительно высокое качество (олиготрофные воды большей части акватории, токсическое загрязнение выявляется лишь в прибрежной зоне). Высокой прозрачностью и низким содержанием биогенных элементов характеризуется большинство постледниковых озёр. Необходимо отметить, что часть из них на протяжении XX в. подвергалась сильной антропогенной нагрузке, однако к началу XXI в., благодаря восстановительным мерам, негативные последствия были в значительной степени ликвидированы. В этих озёрах заключено более 30 тыс. км³ пресной воды, около 90% которой также относительно хорошего качества. Низким качеством воды отличаются многие крупные мелководные озёра, а также водоёмы тропических широт с очень высокой на-

грузкой на водосборах, где применение необходимых водоохраных мер невозможно из-за низкого уровня экономического развития расположенных на береговой линии стран.

Процессы эвтрофирования (повышения уровня трофии, то есть первичной продукции, или новообразования органического вещества в водоёме при обогащении его питательными веществами) и заиления, являющиеся важнейшим следствием антропогенной активности, характерны для большинства озёр мира и в естественных условиях. Они происходят в результате накопления на дне осадков, имеющих как автохтонное, так и аллохтонное происхождение. С этими процессами связано понятие “старение озёр” — естественный процесс деградации, последовательно включающий обмеление водоёма, его зарастание и уменьшение площади водного зеркала. Согласно концепции “старения”, озёрные экосистемы в своём развитии проходят несколько стадий: от олиготрофного (низкое содержание первичной продукции) водоёма к мезотрофному (умеренное содержание), затем к эвтрофному (повышенное содержание) и, наконец, гипертрофному (высокое содержание). Прежде всего понятие “старения” применяется к небольшим водоёмам, однако в

Таблица 2. Распределение крупнейших озёр мира и объёмов содержащихся в них вод по континентам

Континент	Объём пресных вод, км ³	Число пресноводных озёр	Объём вод повышенной минерализации, км ³	Число солоноватых и солёных озёр
Европа	1 508	12	—	—
Азия	23 833	16	81 127	25
Африка	30 834	14	211	3
Северная Америка	28 705	45	43.5	2
Южная Америка	2 026	5	292	5
Австралия	—	—	25	1
Антарктида	6 500	1	—	—

той или иной степени оно относится и к крупнейшим озёрам или их частям. Что касается седиментации (осадконакопления), то в естественных условиях её скорость зависит от величины поступления вещества и от способности самого водоёма к его удержанию, а также от местных климатических условий, особенно от температуры и осадков. Естественный процесс эвтрофирования и заиления значительно ускоряется за счёт хозяйственной активности на водосборе, причём при высокой степени антропогенного воздействия темпы деградации некоторых водоёмов становятся катастрофическими. В отличие от эвтрофирования и заиления процесс токсического загрязнения является исключительно результатом антропогенной деятельности. Из-за особенностей подстилающих пород ряд токсичных элементов может встречаться и в природных водах, однако масштабного характера токсическое загрязнение достигло только с активным развитием промышленности.

Антропогенное эвтрофирование. Проблема эвтрофирования водоёмов остаётся актуальной уже более века. Этот процесс происходит за счёт естественного водосбора (естественное эвтрофирование) или под влиянием антропогенных факторов (антропогенное эвтрофирование). Естественное эвтрофирование может длиться десятки тысячелетий, антропогенное даёт аналогичный результат значительно быстрее — за несколько лет. Общей причиной быстрого эвтрофирования является избыточное поступление биогенных элементов, поэтому их концентрация в воде может рассматриваться как исходный показатель потенциального эвтрофирования. Процесс сопровождается увеличением численности планктонных водорослей, активизацией их фотосинтетической деятельности, усилением “цветения” воды, уменьшением её прозрачности, нарушением кислородного режима, сопровождающимся значительным дефицитом, а затем и полным исчезновением кислорода у поверхности дна. При антропогенном эвтрофировании экосистемы водоёмов развиваются в сторону более низкого видового разнообразия и перехода к иным доминантным группам. Перестройка видового состава водорослей связана с бурным развитием некоторых видов динофлагеллят, протококковых и главным образом сине-зелёных, благодаря которым возникает хорошо известный токсический эффект. В сообществе зоопланктона исчезают ракообразные, для зообентоса характерно исчезновение олигоспектральных организмов. Представленные изменения экосистем приводят к снижению улова рыбы [5].

Сейчас проблема антропогенного эвтрофирования в той или иной мере затронула большинство крупнейших озёр мира. Необходимо отметить, что для большинства озёр с повышенной минерализацией характерно более высокое со-

держание органического вещества в их естественном состоянии. Если в природных условиях около 96% вод, содержащихся в 57 из 93 крупнейших пресноводных озёр мира, являлись олиготрофными, то из-за антропогенного воздействия к началу XXI в. лишь 41 озеро сохранило олиготрофный статус по всей своей акватории и ещё 13 — в глубоководной зоне. Объём олиготрофных вод снизился на 3.5%, а доля высокотрофных пресных вод достигла 3.2%, в то время как в природных условиях она крайне мала и наблюдается лишь в нескольких крупных мелководных водоёмах, характеризующихся специфическими физико-географическими условиями на водосборе.

В ещё большей степени ухудшилось качество воды озёр с повышенной минерализацией. Только в половине олиготрофных озёр, в 40% мезотрофных и в половине эвтрофных качество воды сохранилось близким к природному уровню трофности. Количество озёр с высокотрофными водами повышенной минерализации составило 7. Три озера, включая Каспий, на долю которых приходится около 96% озёрной воды повышенной минерализации, характеризуются как эвтрофные с наблюдающимся антропогенным эвтрофированием, затрагивающим глубоководную зону.

Наиболее быстро процессы антропогенного эвтрофирования происходили в мелководных водоёмах как тропических широт, так и умеренной зоны. В тропических озёрах они ещё более усиливались постоянно высокими температурами, способствующими быстрому протеканию биологических процессов. Среди крупнейших водоёмов мира в результате антропогенного воздействия к началу XXI в. гипертрофный статус приобрели озёра Манзала (средняя глубина 1 м), Чапала (средняя глубина 7.2 м), Манагуа (средняя глубина 7.8 м), а эвтрофно-гипертрофный — Тайху (средняя глубина 2 м) и часть Чудско-Псковского озёрного комплекса (средняя глубина 4 м). Гипертрофного статуса достигли и более глубокие озёра, находящиеся под значительным антропогенным прессом, — Альберт (средняя глубина 25 м), Маракайбо (средняя глубина 26 м), Виктория (средняя глубина 40 м). Обмеление Аральского моря катастрофически повлияло на экологическое состояние водоёмов, оставшихся на месте Большого Арала, и озера Саракамышское, чаша которого из-за изменения системы дренажа в бассейне Амударьи в период обмеления Арала наполнялась высокотрофными и токсичными стоковыми водами с полей Средней Азии. Существенное эвтрофирование наблюдалось также на самом крупном внутреннем водоёме — Каспийском море, характеризующемся естественно-эвтрофным статусом. Причём если на протяжении второй половины XX в. антропогенное эвтрофирование захватывало лишь прибрежную зону этого

озера, то на рубеже XX–XXI вв. оно перекинулось и на глубоководную. Более подробно динамику изменения трофического статуса 50 наиболее крупных и экономически значимых озёр Земли за 1950–2010 гг. мы проанализировали в монографии “Великие озёра мира” [6]. В 1960–1970-е годы эвтрофно-гипертрофный статус приобретало и наиболее мелкое из Великих озёр – Эри (средняя глубина 19 м). С конца 1970-х годов в результате принятых правительствами США и Канады мер его состояние начало улучшаться. Согласно данным прошедшей в 2003 г. Конференции по Великим озёрам, западный бассейн озера возвращается к олиготрофному состоянию, хотя его фитопланктонное сообщество по своему видовому составу пока ещё имеет мезотрофный характер.

Антропогенное эвтрофирование также наблюдалось в мелководных китайских озёрах Донгтингу и Поянху (средние глубины 6.7 и 8.4 м). Однако, поскольку оба озера расположены в бассейне крупнейшей реки Янцзы и являются высокопроточными, они в большей части своей акватории оставались мезотрофными, несмотря на высокую степень заселённости (плотность населения на водосборе – 60 и 270 чел./км²) и активное развитие сельского хозяйства. Резкое повышение трофности наблюдалось в годы низкой водности. Так, значительное ухудшение качества воды отмечалось в 2000-е годы, что было связано с завершением строительства выше по течению реки Янцзы дамбы “Три ущелья” и заполнением водохранилища полезной ёмкостью 22 км³, в результате чего сток по Янцзы был резко сокращён.

В больших глубоководных озёрах, содержащих огромные массы воды, процессы эвтрофирования проявлялись преимущественно локально, затрагивая мелководную зону. Слабая степень антропогенного эвтрофирования наблюдалась на озёрах, водосборы которых сравнительно мало населены (озёра Канадского щита и Патагонских Анд, Байкал, Хубсугул, Таймыр), а также на наиболее глубоких Великих озёрах, где начавшийся процесс ухудшения качества воды был достаточно быстро приостановлен благодаря своевременному принятию мер. Небольшое эвтрофирование, охватывающее в основном прибрежную зону, наблюдалось и на глубочайших Великих африканских озёрах – Танганьике, Ньясе и Киву, в бассейнах которых плотность населения очень высокая, а обработка сточных вод практически не производится. Огромные массы воды и высокая скорость процессов самоочищения уменьшают негативные последствия антропогенного воздействия.

Благодаря тому, что именно в глубочайших озёрах сосредоточена основная масса пресной воды, суммарная величина олиготрофных вод, содержащихся в крупнейших озёрах, достаточно велика. За последние десятилетия она увеличилась

по сравнению с 60–80-ми годами XX в. благодаря улучшению состояния Великих американских озёр и крупнейших озёр Швеции.

Обсуждая вопросы антропогенного эвтрофирования водоёмов, расположенных в различных регионах мира, необходимо отметить, что наиболее жёсткие последствия этот процесс имеет в тропических странах, для которых характерны:

- высокие температуры, способствующие быстрому развитию биоты;
- значительные осадки, определяющие высокие нормы вымывания биогенного вещества;
- высокая плотность населения, увеличивающая степень антропогенного прессинга на природные ресурсы;
- отсутствие должного экологического законодательства и соответствующих институтов, что не позволяет своевременно реагировать на возникающие проблемы;
- низкий уровень экономического развития, в результате чего для принятия мер не хватает средств.

Интересно, что в экономически отсталых странах наиболее сложной, по всей видимости, оказывается снижение биогенных коммунальных стоков, представляющих наибольшую опасность и становящихся источником возникновения эпидемий. Первым условием для принятия действенных мер является строительство систем канализации, а затем систем очистки коммунальных стоков, что требует значительных финансовых вложений. Повальная бедность, примитивное жильё, очень высокие темпы прироста населения, отсутствие контроля и скоординированных действий различных организаций не позволяют обеспечить системами канализации уже построенные дома, не говоря о постоянно возникающих новых поселениях. Из-за быстрого роста городов, существующие системы канализации не справляются с постоянно увеличивающимся объёмом стоков, часто происходит их прорыв и перелив сточных вод. Кроме того, во время ливней часть нечистот попадает в грунтовые воды и в плохо защищённые колодцы, используемые для питьевого водоснабжения. Даже при наличии целевого международного финансирования, направленного на строительство очистных систем, осуществить качественную очистку коммунальных стоков обычно не удаётся. Большинство вводимых в эксплуатацию систем практически сразу выходят из строя и не работают по несколько месяцев, не успевая справиться с очисткой постоянно увеличивающегося объёма стоков.

Необходимо признать, что сокращение биогенного притока с коммунальными стоками в большинстве африканских и ряде азиатских стран в ближайшее время маловероятно. Одним

из направлений международного финансирования, осуществляемого с целью улучшения экологического состояния крупнейших озёр тропической зоны, является борьба с бедностью населения, проживающего в их бассейнах, поскольку уже имеющийся опыт показал, что без ликвидации этой проблемы решение других вопросов практически невозможно.

Проблемы снижения биогенной нагрузки на водоёмы, расположенные в умеренной зоне, решаются более успешно, особенно в странах с развитой экономикой, однако требуют колоссальных финансовых затрат. Основная биогенная нагрузка — сельскохозяйственные стоки, содержащие направленные на повышение урожайности удобрения. Доля коммунальных стоков в привносе в водоём биогенного вещества существенно ниже. Вошедшее в норму уже с 1970—1980-х годов жёсткое ограничение биогенного притока при строгом соблюдении нормативов и законодательства обычно приводит к неплохим результатам и улучшению экологического состояния озёр, даже тех, в которых в 1960—1970-е годы наблюдалось значительное повышение уровня трофности. Однако и при успешных восстановительных мероприятиях, реолиготрофикация водоёма — медленный и сложный процесс, сопряжённый с непредвиденными ситуациями, периодическим ухудшением тех или иных показателей, характеризующих трофность. Её скорость зависит не только от масштаба принятых мер, но и от специфических особенностей самого водоёма, то есть от его природной способности к самоочищению. Для мелководных и слабопроточных водоёмов характерна замедленная реакция на предпринимаемые водоохранные меры, связанная с накоплением в донных отложениях больших объёмов биогенных веществ, которые в дальнейшем поступают обратно в воду. Восстановление таких водоёмов представляет собой ещё более сложную и дорогостоящую задачу.

Ускоряющееся заиление. Помимо эвтрофирования, важнейшей проблемой ряда крупнейших озёр является ускорение вызванных антропогенной деятельностью процессов заиления. Положение дел особо серьёзно в тропических и субтропических широтах. Горный рельеф, обилие осадков, мягкие, легко размываемые почвы являются причиной значительной эрозии и поверхностного смыва, резко увеличивающихся по мере сведения лесов и их замещения сельскохозяйственными землями. Отметим, что нормы вымывания при сведении тропических лесов в сравнении с лесами умеренной зоны существенно выше. В результате вместе с почвенным покровом в воду поступает огромное количество биогенного вещества, которое больше не используется древесной растительностью. Ситуация с заилением усугубляется также слабой сельскохозяйственной прак-

тикой, характерной для развивающихся стран. К ещё более опасным последствиям приводит сведение деревьев на крутых склонах и в непосредственной близости к водоёмам.

На сегодняшний день заилению подвергается большинство крупнейших озёр Африки, Латинской Америки и тропической Азии. Среди наиболее пострадавших в Африке — Виктория, Танганьика, Ньяса, Киву, Турхана. Негативное проявление заиления особенно заметно в приустьевых участках. Происходящее вдоль побережья быстрое осадконакопление угрожает биологическому разнообразию прибрежной зоны, приводит к сокращению привычных сред обитания и нарушает существующие здесь биотопы. Кроме того, привносимые в озеро частицы почвы содержат значительное количество биогенного материала, что также ускоряет процессы эвтрофирования. Прогрессирующее заиление африканских озёр — процесс, проявивший себя относительно недавно, лишь с конца XX в., и пока ещё не нашедший практического решения.

На Американском континенте наблюдается усилившееся заиление озёр Никарагуа, Манагуа, Чапала и Титикака. Большинство крупнейших тропических озёр Юго-Восточной Азии имеет речное происхождение и характеризуется повышенной проточностью, процессы седиментации в них происходят иначе. Так, на озере Тонлесап, несмотря на значительные масштабы сведения лесов в его бассейне и деградацию почвенного покрова, темпы седиментации увеличились незначительно. Большая часть привносимого ила оседала не в озере, а на затопляемых землях, где использовалась растительность. Таким образом, угроза заиления была не столь велика, напротив, ил являлся важной частью озёрной экосистемы, обеспечивающей питательную среду [7]. Схожая картина наблюдалась и на крупнейших озёрах бассейна реки Янцзы. Осадконакопление является одной из важнейших проблем этих озёр, однако его скорость была не настолько велика, как можно было бы ожидать, поскольку значительная часть наносов уносилась рекой вниз по течению. В то же время усилившийся процесс заиления часто приводил к исчезновению небольших озёр, расположенных в этой местности. По мере сокращения объёма крупнейших озёр количество исчезающих озёр-спутников увеличивалось. Активные меры по предотвращению седиментации предпринимались в Китае с начала 1980-х годов. Лесонасаждения и строительство дамб позволили существенно сократить осадконакопление. Значительное его снижение последовало после завершения строительства крупнейшей дамбы “Три Ущелья”. Только за первые четыре месяца 2003 г. (июнь—сентябрь) в результате заполнения водохранилища в нём аккумулировалось около 100 млн. т наносов, что привело к снижению ско-

Таблица 3. Соотношение крупнейших озёр мира различной степени токсичности и объёмов содержащихся в них вод, рассчитанное на 2000 г.

Степень токсической загрязнённости	Пресные озёра		Солёные и солоноватые озёра	
	объём воды 93 400 км ³	число озёр (93)	объём воды 81 700 км ³	число озёр (36)
Отсутствует	10871	36	409	8
Локальная	26660	16	163	7
Слабая, выявляемая в прибрежной зоне	51005	15	624	6
Слабая, значительная в прибрежной зоне	4549	11	1805	7
Значительная	96.8	7	4.1	2
Значительная, опасная в прибрежной зоне	94	5	78665	5
Опасная	124	3	30	1

рости их отложения в озере Донгтинг в 2003 г. с 10 до 4.7 мм в год [8].

Токсическое загрязнение является, пожалуй, одним из самых опасных проявлений антропогенного воздействия на озёра и водные экосистемы, приводит к отравлению водной среды и её биоценоза. Токсиканты обычно поступают в водоёмы со сточными водами и атмосферными осадками. Природные воды либо не содержат токсических веществ вообще, либо их концентрация не превышает допустимую норму. Бурное развитие промышленности в конце XIX — начале XX в., привело к загрязнению природных вод комплексом токсикантов различной природы. Наряду с веществами естественного происхождения, такими как тяжёлые и цветные металлы, в водные объекты поступило большое количество синтезированных ксенобиотиков (нефтепродуктов, пластмасс, полициклических и галогенированных ароматических углеводородов, пестицидов, синтетических поверхностно-активных веществ). Несмотря на то, что далеко не все ксенобиотики являются ядовитыми или токсичными, в силу своей чужеродной природы они способны вызвать нарушение биологических процессов или, вследствие биотрансформации, образовывать токсичные метаболиты. Загрязнённая вода превращается в агрессивную и враждебную для нормального развития гидробионтов среду, в которой изменяются процессы формирования состава и структуры биоценозов, а также динамика популяций отдельных видов.

Процесс токсического загрязнения природных вод происходил по мере развития промышленного производства, поэтому раньше других от него начали страдать водоёмы, расположенные в экономически развитых странах. Большинство государств Европы, Северной Америки и Азии столкнулись с этой проблемой уже в первой половине XX в., пик загрязнения природных вод пришёлся на 1960–1970-е годы. Осознание мас-

штаба возникших проблем привело к разработке экологического законодательства, существенному ограничению производства и использования ряда наиболее опасных синтезированных веществ, введению систем многоступенчатой очистки сточных вод. В результате уже с начала 1980-х годов во многих водоёмах Европы, Азии и Америки наблюдалось существенное снижение поступления токсикантов. Скорость, с которой удавалось справиться с загрязнением, была прямо пропорциональна степени экономического развития государства, определяющего финансовые и технические возможности, жёсткости разработанных законодательных инициатив, а также их поддержке большей частью населения.

В таблице 3 приведено соотношение крупнейших пресноводных, солёных и солоноватых озёр мира различной степени загрязнённости, рассчитанное на 2000 г., а также объёмы воды, содержащейся в крупнейших озёрах, по степени их токсической загрязнённости.

Сегодня лишь 36 пресных и 8 солёных и солоноватых озёр практически не затронуты токсическим загрязнением, ещё в 16 пресных и 7 солёных и солоноватых озёрах загрязнение носит локальный характер. Объём чистых и локально загрязнённых вод составляет, соответственно, для пресных озёр 11.6 и 28.5%, а для озёр повышенной минерализации — 0.5 и 0.2%. Объём значительно загрязнённых вод в пресноводных озёрах достигает 0.3%, а в озёрах с повышенной минерализацией — 96%.

Воды Каспийского моря относятся к существенно загрязнённым, с опасным уровнем содержания токсикантов в прибрежной зоне. Согласно расчётам [9], с момента открытия первой нефтяной скважины в море поступило более 2.5 млн. т сырой нефти, в результате чего средняя концентрация нефтяных углеводородов в воде сейчас превышает норму для рыбохозяйственных водоёмов в 1.5–2 раза. Наибольшая степень неф-

тяного загрязнения характерна для юго-западной части Среднего Каспия и северо-западной части Южного Каспия. В Бакинской бухте и на Сумгаитском взморье уровень содержания нефтепродуктов в воде периодически достигает 40 ПДК, эти районы почти полностью утратили рыбохозяйственное значение [10]. Кроме того, существенную роль играет химическое загрязнение. В списке поступающих в Каспий ядохимикатов отмечены свыше 150 веществ. Большое количество токсикантов попадает в море с речным стоком: около 85% нефти и фенолов, около 80% синтетических поверхностно-активных веществ, основная масса тяжёлых металлов и ДДТ привносятся в Каспий Волгой, Уралом, Тереком и Курой [10]. Значительно усугубляют положение нефтехимические, металлургические комбинаты, уранообогатительные объединения Туркменистана и Казахстана.

Среди крупнейших пресноводных озёр мира самыми загрязнёнными во второй половине XX в. оказались Великие американские озёра. Данный регион является одним из наиболее экономически развитых и густонаселённых в Северной Америке. Основное загрязнение Великих озёр происходило с 1950-х по начало 1970-х годов, когда заметно ухудшилось качество воды практически всех озёр. Даже на расположенном в верхней части системы озере Мичиган в конце 1960-х годов сложилась ситуация, вынудившая закрыть пляжи его южного побережья и залива Грин Бей. Основными источниками загрязнений являлись незаконные промышленные сбросы предприятий Чикаго и Милуоки, содержащие в огромных количествах такие опасные загрязнители, как цианиды, фенолы, органические растворители, смазочные материалы, газولين, нефтепродукты. Центральные части озёр Мичиган, Верхнее и Гурон продолжали оставаться относительно чистыми, однако и здесь наблюдалось присутствие химических веществ. В 1965–1967 гг. Управление водных ресурсов штата Висконсин обследовало несколько тысяч рыб, относящихся к 35 видам, выловленных в ряде водоёмов штата, в том числе в озёрах Верхнее и Мичиган. Хлорированными углеводородами было загрязнено около 70% всех особей, в каждой из проб были обнаружены ДДТ или аналогичные ему ядохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве при борьбе с насекомыми-вредителями. Но наиболее катастрофические последствия токсическое загрязнение имело в двух нижних озёрах — Эри и Онтарио, получающих стоки как с собственных водосборов, так и из верхней части системы. Озеро Эри является наиболее мелким среди всех Великих озёр и вместе с тем наиболее населённым, в результате чего на него пришлась основная нагрузка. В 1960-е годы в его воды (впоследствии в донные отложения) поступило большое количество ионов тяжёлых металлов, ртути, канцерогенов, ДДТ, бензопире-

на, PCBs. Огромные масштабы загрязнения озера Эри крайне негативно отразились и на качестве воды расположенного ниже озера Онтарио, в которое, кроме вышеперечисленных веществ, попали также ртуть и свинец.

Столкнувшись с катастрофическими масштабами загрязнения Великих американских озёр, правительства США и Канады с начала 1970-х годов стали вкладывать средства в изучение возникших проблем и разработку способов борьбы с ними. Было подписано соглашение “Great Lakes Water Quality Agreement”. После введения в 1972 г. строгих ограничений и запретов на производство наиболее экологически опасных видов продукции общее производство семи основных видов токсичных соединений снизилось более чем на 70% [11, 12, 13]. В пределах водосбора было запрещено использование синтетических моющих средств, содержащих фосфор. Ряд сточных вод, ранее попадавших в озёра, были перенаправлены в бассейн реки Миссисипи. Благодаря ужесточению законодательной базы были существенно сокращены аварийные разливы нефти. В результате уже с середины 1980-х годов вода стала визуально чище, значительно уменьшилось содержание тяжёлых металлов и органических элементов, уровень заражения рыб и птиц резко снизился. К концу XX в. состояние всех озёр существенно улучшилось, однако некоторые вопросы продолжают оставаться нерешёнными.

Существенных успехов в 1970–2000-е годы удалось добиться при восстановлении крупнейших скандинавских озёр. Улучшилось и состояние крупнейших озёр Европы — Ладожского и Онежского. В последние десятилетия получилось стабилизировать быстро увеличивавшееся во второй половине XX в. токсическое загрязнение озёр Китая (Донгтинху, Поянху, Тайху, Лобнор). Оно сохраняется на довольно высоком уровне, однако наиболее опасное загрязнение локализовано в прибрежной зоне. Проблема токсического загрязнения ряда крупнейших озёр Евразии остаётся по-прежнему нерешённой. В первую очередь это касается мелководных водоёмов, например озера Ханка. Существенно загрязнена и прибрежная зона некоторых среднеазиатских водоёмов — Балхаша и остаточных водоёмов на месте Арала, особенно Сарыкамышского озера. Опасная степень загрязнения наблюдается в крупных центральноамериканских водоёмах — Маракайбо, Чапала, Манагуа, Никарагуа.

Большинство африканских и ряд беднейших азиатских стран столкнулись с серьёзными проблемами токсического загрязнения природных вод только к концу XX в. Ещё в 1970–1980-е годы этим вопросам уделялось мало внимания. Фиксировалось начальное загрязнение крупнейших озёр, однако значительных негативных последствий не отмечалось. Основными загрязнителями большинства тропических озёр являлись тяжёлые металлы, поступающие в воду со стоками шахтных

вод (разработка полезных ископаемых ведётся в бассейнах всех крупных озёр тропической зоны), а также химикаты и пестициды, выносимые с полей. Масштаб загрязнения оставался неизвестным. К концу XX в. стало очевидно, что огромную опасность представляют содержащие патогенные организмы сточные воды крупных населённых пунктов, попадающие без какой-либо обработки в водоёмы, обеспечивающие питьевой водой миллионы людей. В беднейших странах тропической зоны очистка питьевой и бытовой воды фактически не производилась, что приводило к возникновению очагов различных инфекций, распространяющихся по мере разрастания поселений.

К началу XXI в. вопросам токсического загрязнения в развивающихся странах стало уделяться больше внимания. Наиболее ранние оценки ситуации были даны в середине 1990-х годов на озере Виктория. В воде и донных отложениях залива Мванза были обнаружены, правда, в неопасных количествах, следы таких тяжёлых металлов, как хром, свинец, кадмий, медь и цинк [14]. Чуть позднее, в начале 2000-х годов, вблизи основных городов, расположенных на берегу озера, было выявлено уже существенное повышение содержания тяжёлых металлов, имеющих индустриальное происхождение. Наряду с тяжёлыми металлами отмечался рост концентрации пестицидов. С конца XX в., опираясь на опыт других стран, развивающиеся государства также начали вводить на промышленных предприятиях системы очистки стоков. Однако в силу нехватки средств и экономической отсталости эти системы очень редко соответствовали необходимым требованиям, большинство промышленных стоков оставались плохо очищенными или вовсе не очищались.

Ещё одним загрязнителем Великих африканских озёр в последнее время стали нефтепродукты, попадающие в воду из-за аварийных ситуаций на водном транспорте и с переливных станций. Однако в ближайшее время масштабы нефтезагрязнения в данном регионе могут стать значительно более опасными. Так, в случае разработки обнаруженных недавно месторождений нефти в глубинных пластах Угандийского побережья и в донных отложениях озера Альберт нефтяное загрязнение может стать серьёзной проблемой. Сегодня оно является основным загрязнителем другого тропического озера — Маракайбо, расположенного в экономически более благоприятном регионе. Продолжающаяся уже около столетия нефтедобыча и нефтепереработка на этом южноамериканском водоёме привела к его токсическому загрязнению, наблюдения со спутников подтверждали наличие на поверхности воды нефтяных пятен [15]. Практически все они достаточно быстро ликвидировались, однако регулярные разливы успевали нанести значительный ущерб экологии озера. В условиях Африканского континента (особенно его центральной части, где боль-

шинство государств относится к категории беднейших стран мира) нефтедобыча даже в существенно меньших масштабах может привести к куда более серьёзным последствиям. Остаётся надежда на то, что разработка нефтяных месторождений будет способствовать подъёму экономики, что позволит выделить необходимые средства на экологический мониторинг.

Токсическое загрязнение озёр тропической зоны, где обработка сточных вод практически отсутствует, представляет колоссальную опасность. Значительное отставание данного региона в сфере промышленного производства позволяет предположить, что процесс загрязнения будет идти не столь быстро, как в Европе и Америке. Вместе с тем техническая и финансовая отсталость не позволяет рассчитывать на принятие адекватных мер и возможность своевременно осознать масштаб опасности. В данном случае опыт промышленно развитых стран едва ли пригодится, виной тому нехватка средств, технических возможностей, иная система приоритетов и отсутствие скоординированных действий.

* * *

На фоне катастрофически быстрых темпов снижения качества воды крупнейших озёр Земли, являющихся важнейшим резервом пресной воды, вопросы их восстановления выходят в современной лимнологии на передний план. Беспрецедентный опыт очищения Великих американских озёр, а также озёр Скандинавии внушает оптимизм. Положительный результат, которого удалось добиться буквально за несколько десятилетий, потребовал от правительств стран колоссальных усилий и материальных затрат. Комплекс предпринятых мер включал:

- строгие ограничения и запреты на производство наиболее экологически опасных видов продукции;
- введение многоступенчатых систем очистки на всех предприятиях;
- обеззараживание коммунальных стоков;
- строительство коллекторных сетей и переброска наиболее опасных стоков за пределы водосбора;
- контроль за применением удобрений, пестицидов и гербицидов;
- модернизацию сельскохозяйственных работ;
- управление животноводческими стоками;
- контроль за состоянием почв.

В тех случаях, когда проводимых на водосборе мер было недостаточно, комплекс мероприятий осуществлялся непосредственно на озёрах. Для реализации всех указанных мер была выработана строгая законодательная политика, направленная на охрану водных ресурсов. Предпринятые усилия позволили фактически вернуть и Великие американские озёра, и крупнейшие озёра Скандинавии к изначальному уровню трофности и су-

щественно улучшить качество воды, понизив токсическое загрязнение до допустимых пределов. Несмотря на то, что определённый уровень загрязнённости по-прежнему сохраняется, а ряд вопросов продолжает оставаться нерешённым, сегодня можно с уверенностью говорить о достижении баланса и устойчивости восстановленных озёрных экосистем. К сожалению, большинство других крупнейших озёр находится в менее благоприятных в финансовом отношении регионах. В данном случае невозможность принятия полного комплекса необходимых мер замедляет процесс восстановления озёр.

Значительно хуже обстоят дела с очисткой озёр, расположенных в беднейших тропических регионах. Реализация необходимых мероприятий здесь возможна в весьма ограниченном объёме. Темпы строительства очистных сооружений не отвечают существующим потребностям и не успевают за растущим антропогенным прессингом. Немалые сложности возникают также из-за того, что большинство крупнейших тропических озёр являются пограничными водоёмами. Отсутствие скоординированной политики соседних стран ещё более замедляет проведение необходимых мероприятий.

Наряду с экономическими, на замедление процессов восстановления озёр влияют и природные факторы. Например, очистка мелководных озёр намного сложнее, чем глубоководных. Это связано с наличием на их дне большого количества минеральных и органических осадков, которые накапливают в себе огромные объёмы биогенного вещества. Придонные слои воды в мелководных озёрах вовлечены в процесс перемешивания на протяжении значительной части года, так что поступление биогенного вещества в верхние слои озера, где оно подпитывает фитопланктонные сообщества, происходит достаточно легко. Повышенной чувствительностью к антропогенной нагрузке обладают также северные водоёмы, их экосистемы характеризуются чрезвычайной хрупкостью, быстро реагируют на изменения, к примеру, фосфорной нагрузки, и крайне медленно восстанавливаются.

Становится ясно, что накопленный положительный опыт по восстановлению водоёмов далеко не всегда может быть воспроизведён в условиях других стран. Однако разработка экологической политики, пусть даже на начальном уровне, крайне необходима на всех крупнейших озёрах Земли. Определённые усилия в этом направлении предпринимаются мировым сообществом. Финансируются международные программы, ставящие своей целью изучение и улучшение качества воды. При этом надо отметить, что большинство беднейших стран охотно включаются в программы, направленные на восстановление рыбного сообщества, так как рыбная ловля является для них важнейшей отраслью экономики, обеспечивающей питанием многие слои населения. Опасность токсического загрязнения и чрезмерной эвтрофикации водоёмов осознаётся ими значительно хуже.

При современных темпах социально-экономического развития вопрос о состоянии экосистем крупнейших озёр является чрезвычайно важным. Избранные пути его решения будут определять возможности дальнейшего развития человеческой цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Water Resources at the Beginning of 21st Century / Ed. Shiklomanov I.A., Rodda J.C. Cambridge University Press, 2003. P. 450.
2. Wetzel R.G. Limnology. 2nd Edition. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1983. P. 858.
3. Измайлова А.В., Кудерский Л.А. Влияние водопотребления на состояние озёрного фонда аридных зон // Труды VI Гидрологического съезда. Секция 3. Водный баланс, ресурсы поверхностных вод, гидрологические последствия хозяйственной деятельности и изменений климата; уязвимость и адаптация социально-экономической сферы. Ч. 2. 2008. С. 92–100.
4. Иванов П.В. Классификация озёр по величине и по их средней глубине // Бюллетень ЛГУ. 1948. № 21. С. 29–36.
5. Алёкин О.А., Дробкова В.Г., Коплан-Дикс И.С. Проблема эвтрофирования континентальных вод / Антропогенное эвтрофирование природных вод. Черноголовка, 1983. С. 6–9.
6. Румянцев В.А., Дробкова В.Г., Измайлова А.В. Великие озёра мира. СПб.: Лема, 2012.
7. Integrated Water Resources Management on the Tonle Sap Lake. Cambodia / MRCS/WUP-FIN (Mekong River Commission Water Utilization Programme – Modelling of the Flow Regime and Water Quality of the Tonle Sap) // International Journal of Water Resources Development. 2006. V. 22. № 3.
8. Dai S., Yang S., Zhu J. et al. The role of lake Dongting in regulation the sediment budget of the Yangtze River // Hydrology and Earth System Sciences. 2005. V. 9 (6). P. 692–698.
9. Салманов М.А. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Баку: Исмаил, 1999.
10. Зонн И.С. Каспий: иллюзии и реальность. М.: Коркис, 1999.
11. EC (1999). Rising to the Challenge: Celebrating the 25th Anniversary of the Great Lakes Water Quality Agreement. Ottawa, Environment Canada. http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e_FSA5.htm
12. EC (2000). Changing Perspectives: Annual Report 1999/2000. Toronto, Environmental Commissioner of Ontario.
13. EC (2001). Great Lakes Water Quality Agreement. Environment Canada. <http://www.ijc.org/agree/quality.html>
14. Kishe M.A., Machiwa F.J. Distribution of heavy metals in sediments of Mwanza Gulf of Lake Victoria, Tanzania. Paper presented at LVEMP Conference. Kisumu, Kenya, 2001.
15. Hu Ch.H., Müller-Karger F.E., Taylor Ch. et al. Modis Detects Oil Spills in Lake Maracaibo // Eos, Transactions American Geophysical Union. 2003. V. 84. № 33. P. 313–319.

ДИСКУССИОННАЯ ТРИБУНА

DOI: 10.7868/S0869587314010241

В нашем журнале (2013, № 10) опубликован отклик академика А.И. Воробьёва на материал, посвящённый выходу в свет первых двух томов академического издания “Великая Отечественная война 1941–1945 гг.” Он выразил своё мнение по поводу правдивости освещения современными историками роли Сталина в войне. С ним вступил в дискуссию академик А.А. Саркисов, считающий, что нужно отдать должное огромному вкладу Верховного главнокомандующего в победу над фашизмом. Обсуждение животрепещущей темы продолжает В.А. Золотарёв, специалист в области истории Второй мировой войны, который отстаивает свою точку зрения, опираясь на опубликованные документы.

ОСТАВИМ ЧИТАТЕЛЯМ СУДИТЬ О ПРАВДЕ И “ПРАВДАХ”

В.А. Золотарёв

Житейский опыт играет с людьми злую шутку! Если аксиомой стал тот факт, что искусству врача надо учиться, таинственную мудрость математики должно постигать в стенах университетов, то политиком (и писателем, кстати говоря) мнит себя каждый второй на земле.

Ю. Семёнов. “Альтернатива”

Каждое поколение по-своему познаёт историю, соотнося с ней собственные представления, страсти, социальные симпатии и антипатии. Подобная изменчивость нередко служит доказательством бесполезности исторического знания, тогда как в действительности наоборот: тот факт, что прошлое позволяет моделировать ситуации современности, свидетельствует о его непреходящей ценности и возможности его объективного научного познания [1, с. 17]. Доводы страстей всегда кажутся убедительными, без них, как известно, нет поиска истины. Нередко, однако,

страстям сопутствует несправедливость, и доверять им становится опасно.

Владение историческим методом — необходимое условие публикаций, посвящённых анализу событий прошлого, тем более в таком издании, как “Вестник Российской академии наук”. Заслуги в других областях науки не являются оправданием ненаучных высказываний по вопросам, касающимся национальной самоидентификации России. Это относится к заметке академика-гематолога А.И. Воробьёва «По поводу статьи “Правда о великой войне” и о том, кому такая “правда” служит» (Вестник РАН. 2013. № 10), затронувшей многие вопросы отечественной истории 1937–1945 гг.

1. Без ссылки на какой-либо источник автор пишет об “откровенных симпатиях” советского Генерального секретаря к нацистскому фюреру, якобы «Сталин открыто восхищался ловкостью Гитлера, в одну ночь — “ночь длинных ножей” — расстрелявшего всех членов левого крыла своей партии (когда они стали не нужны)». К настоящему моменту опубликована масса книг о ближайших сподвижниках И.В. Сталина (мемуары А.И. Микояна “Так было”, записи бесед Ф. Чуева, “Говорят сталинские наркомы” Г.А. Куманё-



ЗОЛОТАРЁВ Владимир Антонович — доктор исторических наук, доктор юридических наук, президент Ассоциации историков Второй мировой войны.

ва), но нигде не упоминается о симпатиях советского лидера к вождю нацистов. Напротив, есть много документов, свидетельствующих, что инициатива установления связей между двумя режимами исходила не из Москвы, а из Берлина, Москва же попросту не отталкивала выгодных предложений. Единственный источник тех лет, косвенно затрагивающий вопрос об уважении Сталиным Гитлера, — воспоминания разведчика-невозвращенца В. Кривицкого: “Если в Кремле и был кто-то, чьё настроение можно было назвать прогерманским, то таким человеком с самого начала был Сталин. Он приветствовал сотрудничество с Германией с самого момента смерти Ленина и не изменил ему, когда к власти пришёл Гитлер” [2, с. 44]. Факты, однако, говорят о том, что с 1933 по 1938 г. объёмы советско-германской торговли регулярно сокращались. Эта тенденция изменилась лишь после подписания советско-германских соглашений в 1939 г. Как отмечают современные исследователи, «с конца 1939 вплоть до 22 июня 1941 года передача немецких технологий Советскому Союзу носила интенсивный характер и происходила путём передачи вещественных элементов, документации, обучения, командирования персонала и т.п. СССР вёл активное изучение немецких “высоких технологий” и широко использовал их для развития своей экономики и обороноспособности... следует подчеркнуть, что торгово-экономические отношения СССР и Германии в тех условиях были необходимы и исторически оправданы, отказ от них в 1939 году неизбежно ускорил бы нападение нацистской Германии на СССР» [3, с. 194]. СССР был вынужден пойти на расширение торговых связей с нацистским режимом, ибо “он потерял важных контрагентов, таких как Бельгия, Голландия, Франция, Норвегия, которые были оккупированы Германией. Чтобы заполнить образовавшийся вакуум в торговле, советское правительство было вынуждено дополнительно размещать заказы в Германии” [4, с. 193].

Таким образом, распространённое и повторяемое А.И. Воробьёвым мнение о следовании СССР в прогерманском русле остаётся бездоказательным. Советское руководство и лично И.В. Сталин проводили курс на максимально возможное отдаление войны, повышение технологического уровня отечественной оборонной промышленности. Так, в 1934 г. Советский Союз приобрёл лицензию на двигатель БМВ мощностью 500 л.с., который в дальнейшем устанавливался на танки Т-28. Для флота были куплены гребные валы, рулевые машины, моторы для катеров, оружейные корабельные башни, бомбомёты, гидроакустическая аппаратура, медицинское оборудование и многое другое; для сухопутных войск — две 211-мм гаубицы, батарея 105-мм зениток, танк Т-III, три полугусеничных тягача, дальноме-

ры, приборы для управления огнём, костюмы химзащиты, образцы систем радиосвязи, различное оборудование для химических войск. Закупались для изучения и самолёты разных моделей, их поставляли с запасными моторами и другими запасными частями, которые направлялись в НИИ ВВС, ЦАГИ и другие конструкторские организации. В 1940 г. с немецкими самолётами ознакомились примерно 3500 советских инженеров и конструкторов. Закупались новейшие двигатели, что способствовало развитию советского двигателестроения [5]. Оставим читателю право судить о том, насколько целесообразно было в условиях надвигающейся войны получать новейшие конструкторские разработки в обмен на сырьё и зерно.

2. Относительно репрессий, коснувшихся комсостава Красной армии, А.И. Воробьёв утверждает: “В 1938–1940-м Сталин уничтожил большинство командиров Красной армии, её маршалов”. Однако ситуация намного сложнее. По данным, опубликованным Ф.Б. Комалом, изначально представленным заместителем наркома обороны СССР Е.А. Шаденко, в 1937–1938 гг. из сухопутных войск и ВВС было уволено 42514 офицеров, из них в войска вернулось 12070, то есть всего оказалось уволено 30444 человека, из которых 9579 — арестовано, из них через “политические процессы” прошло 8624 человека [6, с. 28]. Среди арестованных и расстрелянных был маршал В.К. Блюхер. Герой Гражданской войны, отстоявший советский Дальний Восток, талантливый, решительный человек. Но во время конфликта с японцами на реке Халхин-Гол вёл себя весьма странно. За многие годы его пребывания вдали от Москвы не была построена важнейшая магистраль — автомобильная дорога вдоль уязвимого Транссиба, по которой можно было бы перебросить войска. Не имевший опыта современной войны, маршал утрачивал и навыки военной службы, вёл раскрепощённый, мягко выражаясь, образ жизни. Когда же японцы захватили сопку Заозёрная, Блюхер терял время на попытки мирных переговоров, не предпринимая активных действий против агрессоров. В разговоре с ним И.В. Сталин вынужден был спросить: “Скажите, товарищ Блюхер, честно, — есть ли у вас желание по-настоящему воевать с японцами? Если нет у вас такого желания, скажите прямо, как подобает коммунисту, а если есть желание, — я бы считал, что вам следовало бы выехать на место немедленно” [цит. по: 7, с. 83].

В 1938–1941 гг. происходило резкое увеличение численности Красной армии, было сформировано 20 общевойсковых армий. В связи с этим, как отмечается в современных исследованиях, происходило активное выдвижение молодых командиров, но “к сожалению, на вакантные должности зачастую назначались люди недостаточно подготовленные, не имевшие нужного опыта и

знаний. Общее число назначений на номенклатурные должности ЦК ВКП(б) и СНК СССР за 1939 г. составило 3031 человек (62,5% штатной численности), по группе строевых должностей от командира полка и выше за тот же год было произведено 2452 назначения (73,9% штата). К началу 1940 г. до 70% командиров полков и свыше 70% командиров дивизий находились в этих должностях лишь около года» [8, с. 79]. Неподготовленность большого числа офицеров к войне, начавшейся столь не вовремя для СССР (в этом одно из тактических преимуществ Гитлера), — ещё одна причина растерянности в первые военные дни, и то далеко не во всех эшелонах власти.

3. А.И. Воробьёв заявляет, что «демобилизующий приказ Сталина перед самым вторжением “Не отвечать на провокации!” обеспечил немцам открытые пути сквозь нашу достаточно хорошо подготовленную оборону». В действительности всё было иначе. К 22 июня 1941 г. гитлеровские спецслужбы имели большой опыт приграничных провокаций, которые использовались для оправдания войны. Именно поэтому было сделано печально известное заявление ТАСС от 14 июня, а в ночь на 22-е в западные, приграничные, военные округа ушёл приказ наркома обороны со словами Сталина “не поддаваться ни на какие провокационные действия, могущие вызвать крупные осложнения”. Эти слова были вызваны неопределённым международным положением СССР в случае войны. Перелёт “наци № 2” Р. Гесса в Великобританию вызывал в Москве подозрения о возможности заключения перемирия между Берлином и Лондоном. Двусмысленную позицию занимал и Вашингтон. Вот что пишет ветеран советской разведки Э. Норман: «Как теперь стало известно из архивных документов госбезопасности СССР, перед самой войной Москва была информирована о том, что в случае конфликта между Германией и СССР США и Англия окажут помощь СССР только при неспровоцированном нападении Германии. А упреждающий удар Красной армии “может быть расценен как агрессивные устремления СССР на запад, и поэтому США и Англия в данной ситуации пойдут на союз с Германией против Советской России”» [9]. Нацистский министр пропаганды Й. Геббельс справедливо отметил, что в этой обстановке “очевидно, Сталин хочет с помощью подчеркнуто дружественного тона и утверждений, что ничего не происходит, снять с себя всевозможные поводы для обвинений в развязывании войны” [цит. по: 10, с. 36].

При этом не следует забывать, что 18 июня 1941 г. командующие Прибалтийским, Ленинградским, Западным, Киевским и Одесским военными округами, а также Балтийским, Черноморским и Северным флотами получили приказ о приведении войск в боевую готовность. Невы-

полнение этого приказа ставилось в вину основным фигурантам “дела Павлова” [11, с. 639]. Одновременно Сталин приказал создать в НКВД особую группу, поставив перед ней задачу воспрепятствовать попыткам немецких диверсантов провести в районе советской границы провокацию, подобную той, которая была осуществлена ими перед нападением на Польшу в 1939 г. [12, с. 5].

Что же касается обороны, то она не была достаточно хорошо подготовлена. После воссоединения западных районов Белоруссии и Украины Советский Союз получил территорию, где не было инфраструктуры. Вместо военной подготовки войскам предстояло заниматься строительством. Реальное состояние Красной армии к началу войны характеризуют следующие данные. Из 198 стрелковых дивизий половина имела по 10,3 тыс. человек (при штатной численности 12 тыс.), 78 (около 40%) — по 5,9 тыс. человек. Формирование остальных 23 дивизий только начиналось. В 92 танковых и моторизованных дивизиях из положенных по штатам 31,2 тыс. танков исправных было 18,7 тыс. (60%). Из 44 укрепленных районов только 17 располагали кадрами для последующего развёртывания. В стадии формирования находились 106 авиационных полков из 348 [11, с. 613–617].

Но даже эти недоукомплектованные личным составом, оружием, боеприпасами и военной техникой соединения и части мужественно встретили врага. Достоверные факты обороны Брестской крепости в течение первого месяца войны, Перемышля, который за 22–23 июня 1941 г. трижды переходил из рук в руки, самоотверженной борьбы 12-й армии генерала П.Г. Понеделина хорошо известны историкам и не позволяют говорить об “открытых путях” для гитлеровцев в советской обороне.

4. Не только мысли А.И. Воробьёва, но и некоторые цитаты заимствованы из средств массовой информации. Например, слова, якобы принадлежащие К.К. Рокоссовскому, о И.В. Сталине как о “недоучившемся попе” — из передачи “Воскресный вечер с Владимиром Соловьёвым”, где эта глупость (вслед за автором “Сталина без маски” А.В. Антоновым-Овсеенко) была озвучена. В действительности же известный советский полководец на одном из приёмов у Н.С. Хрущёва в ответ на предложение первого секретаря ЦК КПСС подписать что-то уже подготовленное негативное о Сталине заявил: “Никита Сергеевич, товарищ Сталин для меня святой!” [цит. по: 13].

5. На вопрос о роли Верховного главнокомандующего в Победе А.И. Воробьёв даёт такой ответ: “Традиционно в большинстве государств их руководителем является и главнокомандующим. Таковыми были и Рузвельт в США, и Черчилль в Великобритании, а с осени 1941 г. — и Гитлер в Германии... Сталин визировал документы Гене-

рального штаба. Но эта подпись весьма далека от руководства войсками...” Каждое из этих утверждений в большей или меньшей степени далеко от истины. Гитлер стал верховным главнокомандующим вооружёнными силами Германии в 1938 г., устроив скандальное “дело Бломберга—Фрича”, в ходе которого были отстранены от своих должностей военный министр В. фон Бломберг и главнокомандующий сухопутными войсками В. фон Фрич, выступавшие против агрессивных планов фюрера, и его вермахт обладал инициативой на всех театрах военных действий вплоть до середины 1943 г.

Разнилась также и степень личного контроля руководителя за военными действиями и жизнью стран. Если Ф. Рузвельт выступал арбитром, передоверив управление различными отраслями другим лицам, У. Черчилль, имевший немалый военный опыт, зачастую вмешивался в работу тех или иных ведомств, то перед И.В. Сталиным каждый нарком и командующий нёс персональную ответственность. Главный маршал авиации, командующий авиацией дальнего действия А.Е. Голованов в опубликованных уже после распада СССР воспоминаниях пишет: “Хочу остановиться на фигуре Верховного Главнокомандующего — И.В. Сталина. Он стоял во главе тяжелейшей мировой войны... Изучив того или иного человека и убедившись в его знаниях и способностях, он доверял таким людям, я бы сказал, безгранично. Но, как говорится, не дай бог, чтобы такие люди проявили себя где-то с плохой стороны. Сталин таких вещей не прощал никому... Отношение его к людям соответствовало, если можно так сказать, их труду, их отношению к порученному им делу... Обладая сам широкими познаниями, он не терпел общих докладов, общих формулировок. Ответы на все поставленные вопросы должны были быть конкретны, предельно коротки и ясны...” [14, с. 44]. Ближайший соратник Г.К. Жукова А.М. Василевский в своей книге “Дело всей жизни” оставил следующие строки: “Хорошие отношения были у меня с Н.С. Хрущёвым и в первые послевоенные годы. Но они резко изменились после того, как я не поддержал его высказывания о том, что И.В. Сталин не разбирался в оперативно-стратегических вопросах и не квалифицированно руководил действиями войск как Верховный Главнокомандующий. Я до сих пор не могу понять, как он мог это утверждать. Будучи членом Политбюро ЦК партии и членом военного совета ряда фронтов, Н.С. Хрущёв не мог не знать, как был высок авторитет Ставки и Сталина в вопросах ведения военных действий. Он также не мог не знать, что командующие фронтами и армиями с большим уважением относились к Ставке, Сталину и ценили их за исключительную компетентность руководства вооружённой борьбой” [15, с. 247].

6. А.И. Воробьёв пишет, что нашими войсками “командовали выдающиеся советские военачальники — Жуков, Конев, Малиновский, Мерецков, Рокоссовский — все те, кто получил военное образование в царской армии”. Ни один из пяти названных образования в “царской армии” не получал. Создаётся также впечатление, что в СССР не было военного образования. Факты говорят об обратном: “На 1 мая 1941 г. общее количество училищ сухопутных войск и авиации достигло 214, морских — 16, но этого было недостаточно для потребности войск. Чтобы ликвидировать этот пробел, организовывались краткосрочные (шестимесячные) курсы подготовки младших лейтенантов, рассчитанные на 6700 человек” [11, с. 553]. Что же до названных Маршалов Советского Союза, то Г.К. Жуков и К.К. Рокоссовский в середине 1920-х годов были слушателями Курсов по усовершенствованию командного состава, где, среди прочих предметов, изучали теорию современной наступательной войны, а К.А. Мерецков в 1921 г. закончил Военную академию РККА.

Среди трофейных немецких документов был обнаружен дневник министра пропаганды нацистской Германии Й. Геббельса, в котором 18 марта 1945 г. он записал: “Генеральный штаб прислал мне книгу с биографиями и фотографиями советских генералов и маршалов. Из этой книги можно вычитать много такого, что мы упустили сделать в прошедшие годы. Эти маршалы и генералы в среднем чрезвычайно молоды, почти ни одного старше 50 лет. За плечами у них богатая политико-революционная деятельность, все они убеждённые коммунисты, весьма энергичные люди, и по лицам их видно, что вырезаны они из хорошего народного дерева. В большинстве случаев речь идёт о сыновьях рабочих, сапожников, мелких крестьян и т.п. Короче говоря, приходишь к досадному убеждению, что командная верхушка Советского Союза сформирована из класса лучше, чем наша собственная... Я рассказал фюреру о просмотренной мной книге Генерального штаба о советских маршалах и генералах и добавил: у меня такое впечатление, что с таким подбором кадров мы вообще конкурировать не можем. Фюрер полностью со мной согласился: наш генералитет слишком стар и слишком израсходовался...” [цит. по: 16, с. 507]. Дело, конечно, не только в происхождении, не только в политических убеждениях, хотя и они играли огромную роль. Большинство наших полководцев оказались попросту талантливее, нежели гитлеровские фельдмаршалы и генералы. Есть все основания согласиться с утверждением И.Х. Баграмяна, что советские полководцы “по своему профессиональному уровню превзошли военачальников капиталистических стран” [17, с. 7] (добавим: прежде всего, конечно, военачальников фашистской Германии).

7. По словам А.И. Воробьёва, «под грозным приказом “Ни шагу назад!” осенью 1941 г. в окружение и плен попало Московское ополчение...». Однако приказ № 227, известный своим призывом “Ни шагу назад!”, был отдан и опубликован 28 июля 1942 г. в условиях отступления Красной армии на южном крыле советско-германского фронта. К 15 октября 1942 г. сформированными по приказу заградительными отрядами было задержано 140 755 военнослужащих, сбежавших с передовой, из которых арестованы 3980, расстреляны — 1189, направлены в штрафные роты — 2776, в штрафные батальоны — 185; возвращены в свои части и на пересылочные пункты 131 094 человека [18, с. 230–232]. Честные солдаты редко сталкивались с действием этого приказа, имевшего колоссальное психологическое воздействие. В 1944 г. фронтовой подполковник А.А. Заплатинский писал: “Какое ошеломляющее впечатление произвёл приказ т. Сталина № 227 в августе 1942 г. Ведь буквально через несколько дней армия стала другой, хотя в ней остались те же люди... Этот приказ был движущей силой, событием осени 1942 г. под Сталинградом. С этим приказом армия отстояла Сталинград и устроила новую могилу немцам” [19]. В наши дни ветераны говорят о необходимости в то время столь жёстких мер: «Действительно, на угрожающих участках выставлялись такие отряды. Эти люди не какие-то изверги, а обычные бойцы и командиры. Играли они две роли. Прежде всего готовили оборонительный рубеж, чтобы отступающие смогли на нём закрепиться. Во-вторых, пресекали паникёрство. Когда наступил перелом в ходе войны, я не видел больше этих отрядов... Это был суровый приказ. Он появился, когда отступление докатилось до Волги. И был он сильным отрезвляющим средством — “Ни шагу назад!” Приказ остановил людей. Появилась уверенность в соседях справа и слева — не отступят. Хотя и непросто было сознавать: сзади тебя заградительный отряд» [20, с. 388, 389].

8. Не приводя никаких конкретных данных, академик А.И. Воробьёв утверждает: «Закончится война, а миллионы освобождённых из плена советских воинов будут отправлены на 25 лет в концентрационные лагеря в соответствии с установкой Сталина: “У нас нет пленных, есть предатели”». Снова неправда. Согласно данным современных исследователей, на март 1944 г. в органы НКВД поступило 317 594 бывших советских военнопленных, из них проверено и передано в Красную Армию — 223 281 (70.3%), в конвойные войска НКВД — 4337 (1.4%), в оборонную промышленность — 5716 (1.8%), в штурмовые батальоны — 8255 (2.6%), убито в госпиталях — 1529 (0.5%), умерло — 1799 (0.6%), арестовано — 11 283 (3.5%), продолжают проходить проверку — 61 394 (19.3%) [21, с. 32].

9. А.И. Воробьёв в своей статье прямо выдвигает легенды о войне: “Мы до сих пор ничего не знаем о предложении Сталина Гитлеру в октябре 1941 г. заключить сепаратный мир...” Никаких документов, подтверждающих эту фантастическую мысль, не существует, а говорить о неких никому не известных и нигде не зафиксированных попытках сепаратных переговоров Сталина и Гитлера не имеет смысла.

10. “В нашей исторической литературе, — пишет А.И. Воробьёв, — практически не освещена оборона Ленинграда”. На самом же деле героизму и мужеству защитников блокадного города посвящена не одна сотня книг. Приведу некоторые данные: в 6-томной “Истории Великой Отечественной войны Советского Союза” (1961–1965) этой теме уделено более 2 авторских листов (или 30 стр.), в новейшем фундаментальном 12-томном труде “Великая Отечественная война 1941–1945 годов” — более 4 авт. л. (или 50 стр.). Нельзя не отметить “Блокадную книгу” А. Адамовича и Д. Гранина, “Голос блокадного Ленинграда” О.Ф. Берггольц, “Дневник блокадного человека” Л.Я. Гинзбурга, “Как мы выжили” Д.С. Лихачёва, “Жизнь и смерть в блокадном Ленинграде” А.Р. Дезнискевич, “Неизвестная блокада” Н.А. Ломагина, ценнейший сборник “Блокада Ленинграда в документах рассекреченных архивов” (2005), “Блокада Ленинграда. 900 героических дней 1941–1944” Н.Я. Комарова, Г.А. Куманёва (книга подготовлена в 2004 г. на основе рассекреченных документов, оба автора удостоены премии им. маршала Л.А. Говорова), 4-томное (послевоенное) исследование “Операции Советских Вооружённых сил”, 4-томные военно-исторические очерки по истории Великой Отечественной (1998–1999), монографию Н.И. Барышникова “Блокада Ленинграда и Финляндия. 1941–1944”.

11. Последняя из названных книг заслуживает внимания также и по причине очередного мифа, рождённого А.И. Воробьёвым: “Известно, что бессмысленной бомбардировкой Хельсинки 23 июня 1941 г. советское руководство спровоцировало вступление Финляндии в войну, имея с ней договор о ненападении. Финские войска, быстро остановив наше наступление... остановились на старой советско-финской границе. Говорят, что Дорога жизни по северному (правому) берегу Невы шла в видимости молчавших финских батарей. Не описывается и другой факт: финские войска не только остановились перед границами Ленинграда, но их командующий — К. Маннергейм (генерал царской армии, участник русско-японской войны) не разрешил проход немецких войск к Ленинграду с севера... Следовательно, в спасении Ленинграда Маннергейм сыграл выдающуюся роль”.

Опять ни слова правды. В действительности почти через полгода после подписания Москов-

ского мирного договора, 12 сентября 1940 г. было подписано финско-немецкое соглашение о пропуске войск вермахта через финскую территорию, и первые немецкие военные транспорты прибыли уже 21 сентября. С декабря начались активные консультации двух фактически союзников о предстоящей войне против СССР, 25–28 мая 1941 г. финны и немцы окончательно согласовали общие планы. Для войны против СССР со стороны Финляндии создавались две оперативные немецко-финские группы войск. Первая делилась на три самостоятельные, которые должны были наступать на Мурманск, Кандалакшу, Лоухи, — операция “Полярная лиса”. Вторая группа наносила два удара: финская Карельская армия с немецкой 163-й пехотной дивизией должна была наступать на Петрозаводск; финская Юго-Восточная армия, взаимодействуя с немецкой 18-й, — на Ленинград. 17 июня 1941 г. Финляндия вышла из Лиги Наций, 18-го началась всеобщая мобилизация, 20-го объявлен призыв резервистов в возрасте до 44 лет. Слушатели военных училищ произведены в офицеры, страна семимильными шагами шла к войне против СССР.

22 июня 1941 г. обращаясь к немцам, Гитлер заявил, что он выступает против СССР «в союзе с финскими “братьями по оружию”». В Финляндии, формально не являвшейся союзницей Германии, находилось мощное соединение вермахта — армия “Норвегия” под командованием Н. фон Фалькенхорста, состоявшая из трёх немецких корпусов, которые к сентябрю 1941 г. были пополнены 3-м финским корпусом и вели бои против Красной армии на мурманском направлении. Уже в первый день Великой Отечественной войны авиация люфтваффе с аэродромов в Финляндии провела бомбёжку советских объектов и начала установку мин, блокируя советские военно-морские базы. “При этом создавалась угроза бомбардировки Ленинграда непосредственно с территории Финляндии, где на шести финских аэродромах уже базировались немецкие самолёты” [22, с. 29]. Таким образом, налицо прямое участие Финляндии в войне против СССР на стороне Германии. В ответ утром 25 июня советская авиация нанесла превентивный удар по финским аэродромам, где находились германские самолёты, предварительно разяснив, что военные удары наносятся только по немецким позициям. Используя это как предлог, Финляндия объявила СССР войну.

10 июля по приказу Маннергейма Карельская армия перешла в наступление на ленинградском направлении, с тем чтобы установить новую стратегическую границу — по Неве. Лишь путём ожесточённого сопротивления советским войскам удалось остановить финнов. (Так, в Приладожье в июле 1941 г. финны потеряли около 6700 убитыми и пропавшими без вести и около 25 тыс. ранены-

ми) [22, с. 49]. И тогда финским руководством был использован удобный предлог, чтобы остановиться на старой границе. Но они на старой границе не остановились, двинулись дальше и захватили Петрозаводск, который никогда не был финским. На оккупированной территории финнами было организовано 10 концентрационных лагерей, в которых к началу 1944 г. содержалось почти 15 тыс. человек (при общем населении Карельской АССР 83 385 человек) [23, с. 24], от 4000 до 6000 заключённых погибло.

Что же до Дороги жизни, то шла она не по Неве, как представляется А.И. Воробьёву, а совсем в другой стороне — по Ладожскому озеру. И хотя финны не обстреливали блокадный город, они планировали с немцами в сентябре 1942 г. овладеть им и сровнять его с землёй (операция “Северное сияние”).

13. Перечислив имена выдающихся советских полководцев, в конце статьи А.И. Воробьёв утверждает, что И.В. Сталин “явно одарённых людей около себя не терпел — убивал всех...”. Оставим это заявление, опровергнутое выше, на совести академика.

14. А.И. Воробьёв пишет, что франкистская Испания и салазаровская Португалия отшатнулись от военного альянса с германским фашизмом. Как же тогда оценивать участие испанских добровольцев (“Голубая дивизия”) в боях на северо-западе СССР, хотя оба иберийских режима были слабы не только, чтобы воевать, но даже чтобы выдвинуть дипломатический протест против оккупации своих колоний Японией — формальной союзницей Испании и Португалии?

15. Говоря о ленд-лизе, академик утверждает: “После остановки немцев на подступах к Москве и начала успешного контрнаступления США официально объявили войну Германии... Наши западные союзники серьёзно готовились к длительной войне. С этой целью был создан проход поставок их вооружения для СССР через Иран... В нашей военно-исторической литературе эти факты упоминаются мало: преобладает идея, что для победы мы всё сделали сами”. Налицо сплошная путаница. США вступили во Вторую мировую войну 7 декабря 1941 г. после нападения Японии на американскую военно-морскую базу в Пёрл-Харборе. 11 декабря 1941 г. войну Соединённым Штатам объявили Германия и Италия, 13 декабря — Румыния, Венгрия и Болгария. Здесь нет никакой связи с битвой под Москвой.

По поводу заблаговременной подготовки к тяжёлой войне нужно отметить, что в США за 1919–1933 гг. было выпущено 35 танков, все — разных моделей, в 1940 г. — 309, в Великобритании — 1400, в Германии — 1450 [24, р. 93], а в СССР — более 2600 [25, с. 14]. Следует добавить, что, готовясь к отражению фашистской агрессии, СССР создавал стратегические запасы. О форми-

ровании госрезерва подробно рассказывает в своей книге “Так было” (1999) А.И. Микоян. Он вспоминает, как в 1939 г. в ответ на идею Сталина закупить на случай войны стратегические материалы, которых у нас было мало, за довольно короткий срок было приобретено за границей значительное количество остродефицитного сырья (каучук, олово, никель, кобальт, висмут, ртуть и др.). Сначала эти запасы хранились на таможенных складах в приграничных районах, а когда угроза войны стала реальной, их перебазировали в Оренбург.

И ещё об одном решении И.В. Сталина в условиях надвигавшейся войны в беседах с академиком Г.А. Куманёвым рассказал М.Г. Первухин [26, с. 125, 126]. В середине 1940 г. по инициативе Сталина было принято важное правительственное решение о свёртывании строительства Куйбышевской гидроэлектростанции с целью направить всю эту мощнейшую организацию на создание авиационных заводов в районе Куйбышева. Впоследствии, в начале войны, это сыграло громадную роль в обеспечении производства боевых самолётов. Как вспоминает М.Г. Первухин, в конце 1941 г. куйбышевские авиазаводы уже наладили массовый выпуск самолётов. Кроме того, он указал и на такой факт, свидетельствовавший о подготовке страны к военным испытаниям, как создание дублёров оборонных предприятий и научно-исследовательских институтов на востоке страны. Решение об этом было принято незадолго до Великой Отечественной войны и нашло отражение в материалах XVIII съезда ВКП(б) и XVIII партийной конференции.

16. О потерях А.И. Воробьёв пишет ещё более неряшливо, чем о предыдущих сюжетах. В действительности потери СССР в Великой Отечественной войне, как заявил начальник Военно-мемориального центра Генерального штаба ВС РФ А.В. Кирилин 8 мая 2010 г., составляют “26.6 млн. человек, боевые потери — почти 8 млн. 700 тыс. человек. Из последнего числа в армии и на флоте за период войны погибло 8 млн. 509 тыс. 300 человек, в Погранвойсках — 61 тыс. 400 человек, во Внутренних войсках МВД — 97 тыс. 700 человек. Потери личного состава частей и подразделений народного ополчения, партизанских отрядов, формирований гражданских министерств и ведомств, принимавших участие в обеспечении боевых действий фронтов и сил флота, учтены в общих потерях гражданского населения страны”. Генерал-майор также сообщил, что за период Великой Отечественной войны “4 млн. 559 военно-служащих пропали без вести. Кадровый состав армии и флота к началу войны насчитывал 4 млн. 826 тыс. 900 человек. Военкоматами страны за четыре года войны было призвано в армию и на флот 29 млн. 574 тыс. человек. На 1 июля 1945 года в Красной армии насчитывалось 11 млн.

390 тыс. человек. Соотношения боевых потерь Советской армии и фашистской Германии составляют 1.3 к 1” [27, с. 590].

Потери Германии, как заявил на допросе генерал А. Йодль, в общей сложности составили 12.4 млн. человек, из которых 2.5 млн. убитыми, 3.4 млн. пропавшими без вести и пленными и 6.5 млн. ранеными, из них по тем или иным причинам примерно 12—15% не вернулись в строй. В ответ на вопрос, почему небоевые потери СССР больше, хотелось бы порекомендовать А.И. Воробьёву изучить генеральный план “Ост” [8, с. 50—60] и соответствующие документы.

Без тщательного анализа фактов и различных точек зрения, без опоры на источники нет истории. Неаргументированная позиция в таком случае превращается в распространение весьма далёких от истины и вредных для психического здоровья нации стереотипов. С сожалением приходится констатировать, что это имеет место в случае со статьёй уважаемого академика А.И. Воробьёва.

Безусловно, каждый человек имеет право на своё мнение, но именно с собственным мнением, а не с пересказом чужих басен должно выступать на страницах уважаемого научного журнала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ракитов А.Н.* Историческое познание. М.: Политиздат, 1982.
2. *Кривицкий В.* Я был агентом Сталина. М.: Современник, 1996.
3. *Журавель В.А.* Советско-германские торгово-экономические отношения. 1933—июнь 1941 г. Автореферат дис. ... канд. ист. наук. М., 2003.
4. *Залепеев В.Н.* Советско-германские экономические отношения в сентябре 1939 г. — июне 1941 г. Автореферат дис. ... канд. ист. наук. Брянск, 2004.
5. *Журавель В.А.* Технологии Третьего рейха на службе СССР // История науки и техники. 2002. № 5.
6. *Комал Ф.Б.* Военные кадры накануне войны // Военно-исторический журнал. 1990. № 2.
7. *Пыхалов И.* Великий оболганный Вождь. Ложь и правда о Сталине. М.: Яуза-Пресс, 2010.
8. Великая Отечественная война 1941—1945 годов. В 12 т. Т. 1. Основные события войны. М.: Наука, 2011.
9. *Норман Э.* 1119 дней в тылу врага (Отрывок из рукописи) // Союз. Беларусь—Россия. 2007. № 315.
10. Военно-исторический журнал. 1997. № 4.
11. Великая Отечественная война 1941—1945 годов. В 12 т. Т. 2. Происхождение и начало войны. М.: Наука, 2012.
12. *Ржешевский О.А.* “Не дать никакого повода для войны...” // Военно-исторический журнал. 2011. № 6.
13. *Константинов С.* Шоковая терапия Никиты Хрущёва // Независимая газета. 2001. № 25.
14. Слово. 1994. № 9—10.

15. *Василевский А.М.* Дело всей жизни. М.: Политиздат, 1978.
16. Откровения и признания / Сост. и пер. Рудой Г.Я. Смоленск, 2000.
17. *Баграмян И.Х.* Великого народа сыновья. М.: Воен-издат, 1984.
18. Сталинградская эпопея. Материалы НКВД СССР и военной цензуры из Центрального архива ФСБ РФ. М.: Изд. дом “Звонница”, 2000.
19. Сталинградская правда // Литературная газета. 2012. 20 ноября.
20. *Пыхалов И.* Великая оболганная война. М.: Яуза, Эксмо, 2005.
21. *Меженько А.В.* Военнопленные возвращались в строй... // Военно-исторический журнал. 1997. № 5.
22. *Барышников Н.И.* Блокада Ленинграда и Финляндия. 1941–1945. СПб.; Хельсинки: Helsingen yliopisto, 2002.
23. Устная история в Карелии: Сборник научных статей и источников. Вып. 3. Финская оккупация Карелии (1941–1944) / Науч. ред. Голубев А.В., Осипов А.Ю. Петрозаводск, 2007.
24. *Gopman A.L.* Mobilizing U.S. Industry in World War II. Washington, 1996.
25. Отечественные бронированные машины. XX век. В 4 т. Т. 2. М.: Изд. дом “Экспринт”, 2005.
26. *Куманёв Г.А.* Говорят сталинские наркомы. М.: Руссич, 2005.
27. Россия и СССР в войнах XX века. Историко-статистическое исследование / Под ред. Кривошеева Г.Ф. М.: Олма-Пресс, 2005.

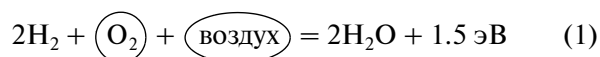
DOI: 10.7868/S086958731401023X

ЭНЕРГИЯ И МОЩНОСТЬ ШАРОВЫХ МОЛНИЙ

Два отзыва [1, 2] на мою статью [3], посвящённую вопросу о природе шаровых молний, побудили меня изложить подробнее свои соображения по поводу энергии, заключённой в спокойных шаровых молниях, которые я неоднократно наблюдал [3, 4]. Одна из идей, реализованных в настоящей работе, заключается в том, чтобы провести качественное и количественное сравнение эффектов, возникающих в результате описанных в литературе взрывов шаровых молний так называемого “распространённого калибра”, с эффектами, появляющимися при использовании противопехотных взрывных устройств.

Непосредственно наблюдаемая автором шаровая молния (подробнее см. [3]) имела следующие характеристики: диаметр ~ 20 см, высота полёта 1 м над полом комнаты, расположенной на 2 этаже, плавное движение ~ 2.5 м на одной и той же высоте в виде блестящего шара при полной тишине. Замечу, что шаровая молния “прошла” в непосредственной близости от заземлённого корпуса рупорной (металлической) антенны в электромагнитном поле СВЧ-излучения. Попробуем рассчитать взрывную энергию химического вещества, заключённого в корпусе шаровой молнии, предполагая, что он заполнен смесью $2\text{H}_2 + \text{O}_2$, где O_2 — молекула гидратированного кислорода, закрытая водяной плёнкой [5], препятствующей её контактированию с молекулой H_2 . Присутствие в шаре небольшого количества атмосферного воздуха как бы регулирует и поддерживает необходимое внутреннее давление на стенки шара, приводя к равновесию действующих на них сил.

Физико-химические энергетические характеристики содержимого шаровой молнии можно представить следующим уравнением:



Из него следует, что в случаях прорыва водяных оболочек на молекулах O_2 (а также и воздуха) могут протекать реакции соединения молекул водорода с молекулами кислорода. Тогда образуются молекулы воды с выделением 1.5 эВ энергии на каждую реакцию (микровзрыв). Нас интересу-

ет, сколько таких реакций — актов, произойдёт в заданном объёме.

Обратимся к истории исследований газов в области химической физики [5, 6]. Экспериментальные значения чисел Авогадро, определённые Ж. Перреном в 1909 г. на различных эмульсиях, были получены в пределах от 6.5×10^{26} до 7.2×10^{26} кмоль $^{-1}$. При этом они хорошо согласовались со значениями, полученными другими авторами [5], что доказывает применимость к броуновским частицам теории распределения Больцмана. Отсюда физиками было найдено и подтверждено число Лошмидта, характеризующее количество частиц в заданном объёме газа:

$$N_L = N_A U = 2.687 \times 10^{25} \text{ м}^3, \quad (2)$$

где N_A — число Авогадро (с учётом коэффициента перехода от единиц кмоль $^{-1}$ к объёмным единицам м 3), а U — объём реагирующих газов. В соответствии с исторической справкой [6] формула для расчёта внутренней энергии шаровой молнии по каналу, представленному уравнением (1), принимает вид:

$$E = 1.5 N_L U K_n, \quad (3)$$

где E — энергия выхода реакции, выражаемая в электронвольтах, N_L — число Лошмидта, U — внутренний объём шаровой молнии, K_n , равный 0.5, — коэффициент парности реагирующих систем атомов. Смысл введения понижающего коэффициента $K_n = 0.5$ заключается в том, что в образовании свободной энергии выхода реакции при получении воды участвуют два вида атомов (частиц).

Детальный расчёт энергии выхода по формуле (3) для шаровой молнии диаметром 20 см даёт значение 4.2×10^{22} эВ. Переводя полученное значение в джоули, получаем, что при взрыве (быстром горении) шаровой молнии выделяется 13 кДж энергии. Аналогичным образом рассчитываются энергетические характеристики шаровой молнии по каналу формулы (1) с геометрическими размерами 50 и 80 см (табл. 1).

В таблице 2 представлены энергетические характеристики противопехотных взрывных устройств (по данным из Интернета) Ф-1 и РГД-1. Интересующийся читатель может заметить родство по энергиям взрывных волн этих устройств и шаровых молний.

Таблица 1. Физико-химические характеристики шаровых молний разного диаметра

Диаметр шаровой молнии, см	Коэффициент парности	Объём газа, м	Химическая реакция	Канал выхода реакции, эВ	Взрывная энергия выхода объёма газа, кДж	Мощность быстрого горения при $T = 10^{-2}$ с, МВт
20	1	0.004	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 1.5$	13	13
50	1	0.0625	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 1.5$	202	202
80	1	0.256	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 1.5$	826	826

Примечание. При расчёте принято $1 \text{ эВ} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ Дж}$.

Таблица 2. Энергетические характеристики противопехотных взрывных устройств

Наименование устройства	Вид взрывчатого вещества	Вес вещества, гр	КПД, %	Энергия взрывной волны, кДж	Мощность быстрого горения при $T = 10^{-3}$ с, МВт
Ф-1	Тротил	60	100	253.6	253
РГ-Д1	Тротил	110	100	465	465

Приведённый расчёт энергии по формуле (3) для наблюдаемой автором статьи шаровой молнии не претендует на высокую точность, тем не менее он позволяет получить химико-энергетическое представление о наблюдаемых на практике и описываемых в литературе взрывах шаровых молний.

В земной атмосфере каждую секунду возникают сотни тысяч электрических разрядов большой мощности. Напомню, что природа располагает несколькими технологиями рождения газовых шаров. Возможные каналы выхода реакции представлены в таблице 3. Выясняется, что газы, участвующие в образовании шаровых молний, могут иметь различный химический состав. В реакциях, включённых в таблицу 3, фигурируют такие газы, как метан, сероводород, окись углерода. Первая из приведённых в таблице химических реакций связана, например, с заболоченными участками земли. В этом отношении прав В.А. Бунев [1], указывающий на появление огненных столбов, сопровождающееся выделением дыма. Ощущая сильный запах сероводорода, он наблюдал вблизи болот после вспышек молний редкие появления напоминающих мыльные пузыри светящихся шаров. Справедливыми являются также замечания М.Л. Шматова, основанные на наблюдении им шаровой молнии в тихую погоду [2]. Помимо того, что шаровые молнии могут возникать в различных химических условиях, а значит в разных местах, известно, что молниевые шары легко перегоняются в верхних слоях атмосферы из одних районов в другие. Последнее не было бы возможным, если бы природа не «владела» методами коллоидной химии, создавая довольно прочные оболочки для газовых шаров [4, 7, 8].

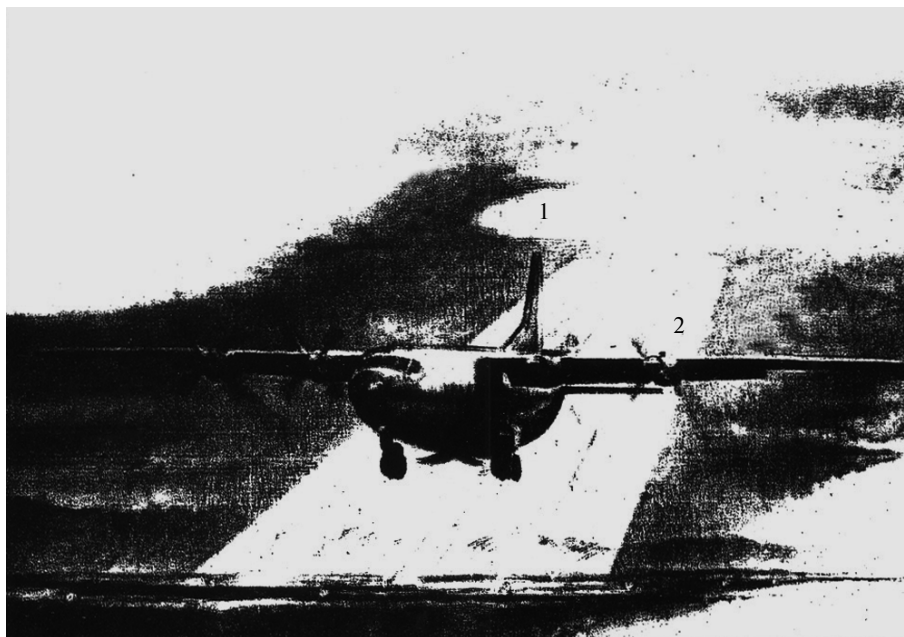
Разрушительные характеристики газовых взрывов (быстрого горения) зависят не только от величины энергии, выделяемой при химической реакции, но и от времени протекания реакции, то есть от мощности взрывов. Время протекания реакции определяется большим числом параметров, характеризующих состояние газа, а также состоянием окружающей среды, в которой развивается процесс горения. В качестве примера в таблицах 1 и 2 приведены расчётные значения мощностей взрывов, происходящих в течение 10^{-3} с (нижняя оценка).

Введение нижней оценки уже даёт общее представление о мощностях взрывных волн шаровых молний. Но разрушительное действие взрывов газов этим не ограничится, если ввести в рассмотрение абляционные эффекты таких взрывов. В результате мы получим картину более сложного связанного с шаровыми молниями процесса, анализ которого должен стать темой другой статьи.

Для иллюстрации эффектов, вызванных взрывами шаровых молний, кратко остановимся на

Таблица 3. Химические реакции и каналы выхода, в ходе которых возможно образование шаровых молний

Химическая реакция	Канал выхода реакции	Энергия выхода, кДж/г моль ⁻¹
$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2$	$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	892
$2\text{CO} + \text{O}_2$	2CO_2	565
$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$	1122
$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$ с температурой 290°C	527



Ночная посадка аварийного самолета АН-12 при подсветке “неизвестным” объектом
1 — подсветка “неизвестным” объектом, 2 — подсвеченная посадочная полоса

интересном факте вынужденной посадки ночью 25 октября 1989 г. в условиях дождя и низкой облачности самолёта АН-12, у которого во время полёта отказали электрогенераторы [9]. Командир принял решение сажать работающий на одних аккумуляторах самолёт на малоизвестный аэродром. Когда уже заходили на посадку, аккумулятор разрядился и погасли бортовые огни. В этот момент позади самолёта вспыхнул мощный прожектор, осветивший посадочную полосу, так что она, несмотря на облачность, стала видна как на ладони. Во многом благодаря этому удалось благополучно посадить самолёт. На земле члены экипажа рассказали про мощный луч и... попали в реабилитационный центр. Состоялась экспертиза, но не явления, а тех, кто о нём сообщил. Происхождение таинственного луча, который помог пилотам избежать катастрофы, так и осталось тогда загадкой.

Теперь, исходя из представленных в настоящей работе наблюдательных данных, ясно: световой луч позади самолёта возник в результате медленного горения шаровой молнии, образовавшейся из выхлопных газов двигателей самолёта АН-12 в условиях неполного сгорания топлива, дождя, низкой облачности. Процесс, возможно, шёл по одному из химических каналов реакций, представленных в таблице 3. Быстрое горение смеси выхлопных газов могло бы произойти, но условия погоды способствовали режиму медленного дгорания топлива. При сухой погоде, в частности, при взлётах и посадках самолётов, особенно с реактивными двигателями, также возможно образование взрывающихся скоплений не

полностью сгоревших выхлопных газов. Это относится и к ракетным двигателям.

Очевидно, что приведённый пример и его объяснение разочаруют любителей загадочных явлений. И это можно считать достижением, полученным благодаря исследованию, опирающемуся на здравые рассуждения в рамках научного подхода.

Автор благодарит И.В. Шилина и О.А. Прокофьеву за техническую помощь и научные дискуссии, полезные при формировании идеи настоящей заметки.

*О.А. ЗИНОВЬЕВ,
доктор технических наук*

ЛИТЕРАТУРА

1. Бунев В.А. О природе шаровой молнии // Вестник РАН. 2010. № 10.
2. Шматов М.Л. Ещё раз о шаровой молнии // Вестник РАН. 2011. № 5.
3. Зинovieв О.А. Шаровая молния // Вестник РАН. 2009. № 12.
4. Зинovieв О.А. Механизм рождения шаровых молний в земной атмосфере // Энергия: экономика, техника, экология. 2010. № 3.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. М.: Наука, 1977.
6. Краткий справочник по химии / Под редакцией Куриленко О.Д. Изд. 3-е. Киев: Наукова думка, 1965.
7. Гельфанд Б.Е., Попов О.Е., Чайванов Б.Б. Водород: параметры горения и взрыва. М.: Физматлит, 2008.
8. Клейтон В. Эмульсии, их теория и технические применения. М.: Изд-во иностранной литературы, 1950.
9. Попович М.Л. Мистика? Нет, необычайная реальность // Техника молодёжи. 1991. № 5.

РАЗМЫШЛЕНИЯ НАД НОВОЙ КНИГОЙ

DOI: 10.7868/S0869587314010083

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И ЦЕННОСТНЫЕ ГОРИЗОНТЫ ВЕРНАДСКОГО

150-летний юбилей Владимира Ивановича Вернадского вызвал новый всплеск интереса к творчеству великого учёного. Национальная академия наук Украины издала к этой знаменательной дате 10-томную (в 15 книгах) серию “Избранные научные труды академика В.И. Вернадского”, в которой дан глубокий анализ его вклада в мировую науку, развитие многих направлений естественных и социогуманитарных дисциплин.

Большой коллектив учёных различных научно-исследовательских и образовательных учреждений на фундаментальном уровне обнародовал ряд научных и творческих работ (монографии, статьи, рецензии, научные записки, воспоминания, очерки, переписка), которые полно и всесторонне характеризуют наследие великого учёного. Переписка Вернадского с 152 корреспондентами (904 письма) в сопровождении подробных комментариев помогает раскрыть развитие его научной школы во многих отраслях знаний, личные духовные контакты с коллегами и учениками, которым он помогал в сложных ситуациях революционного времени и идеологических преследований 20–30-х годов прошлого века.

В России и Украине к юбилею В.И. Вернадского опубликованы и другие интересные работы. Среди всех этих изданий не останется незамеченным многолетний оригинальный авторский проект, итогом которого, кроме многочисленных журнальных публикаций, стали две рецензируемые книги*. Авторы этого проекта доктора философских наук И.И. Мочалов (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН), один из основоположников исследований творчества В.И. Вернадского, которым он занимается более полувека, и В.И. Оноприенко (Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины). Первая из рецензируемых книг вышла уже вторым изданием.

* Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. Кн. 1. Наука в исторических и социальных контекстах. Изд. 2-е, доп., испр. Киев: Информационно-аналитическое агентство, 2011; Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. Кн. 2. Наука и её инструментарий: Логико-методологические аспекты. Киев: Информационно-аналитическое агентство, 2012.

Сам замысел двухтомника оригинален и широк. Авторы определяют его так: “Наука—Философия—Человек — суть те фундаментальные составляющие *Дискурса, над которым и внутри которого* В.И. Вернадский трудился фактически всю свою сознательную жизнь. <...> На проблемном пространстве этого Дискурса органично соединились самые глубинные интересы и стремления Вернадского, затрагивающие отнюдь не одну только область чистых размышлений, но, как правило, и саму повседневную *практику* его столь богато одарённой личности” (Кн. 1, с. 17, 52).

В пяти главах первой книги — “Историко-гуманитарные аспекты науки”, “Наука и общество”, “Философия и методология науки”, “Социология науки”, “Проблемы развития науки и её историография” — рассмотрен широкий круг вопросов: проблемы научного мировоззрения, ноосферы, науки и государства, науки и образования, этики научного творчества, искусства и религии в их соотношении с наукой, специфика понимания Вернадским методологии и социологии науки, его вклад в разработку методов историко-научного исследования.

Авторы рецензируемых книг справедливо отмечают, что Вернадский много размышлял о специфике научной деятельности. На протяжении всей жизни он интересовался не только конкретными научными сферами, в которых работал как исследователь (а их спектр был чрезвычайно широк), но и наукой в целом, её природой, путями и закономерностями развития, формами организации, направлениями творчества, сравнением с другими видами культуры, ролью в экономике и обществе.

Для творчества Вернадского характерно системное осмысление науки. Он многое сделал для формирования нового самосознания учёных и понимания ими процесса развития науки и природы научного творчества. Воспринимая науку как “систему с рефлексией”, он, как типичный естествоиспытатель, смотрел на её прошлое глазами современного исследователя. Размышления Вернадского стали определённым базисом для теоретиков и философов науки в связи с усилением внимания к “человеческому элементу” науки, с проникновением в неё духа социокультурного, психологического и социологического анализа.

Для Вернадского характерен научный подход, доминирующий в последние десятилетия, смысл которого заключается в рассмотрении широкого спектра специфических отношений, порождающих новое знание. При этом в сферу исследования природы науки всё более попадают такие темы, как развитие форм общения учёных, история научных школ, коммуникаций, публикаций, норм и критериев ценностей в научном сообществе, социальная ответственность учёных и т.д. Ключевые события в развитии науки он связывал с деятельностью различных исследовательских объединений внутри дисциплинарных структур: научных школ, кафедр, институтов, лабораторий. История науки рассматривается им в связи с полемикой между научными школами, разработкой конкурирующих концепций и методов.

Авторы рецензируемых книг показывают, как Вернадский благодаря энциклопедичности знаний и широте интересов ощутил те изменения в методологии науки, которые произошли в результате научной революции конца XIX — начала XX в. Он выдвинул требование научного подхода к самой науке, определения исходных позиций, приёмов и методов её исследования. Его обращение к проблемам логики, методологии, социологии науки, психологии научного творчества, к творчеству выдающихся деятелей науки XX столетия А. Пуанкаре, А. Эйнштейна, Н. Бора, В. Гейзенберга, Н. Винера стимулировало развитие этих направлений.

В своих трудах Вернадский высказывает мысль о нелинейности развития научного знания, которая стала существенной чертой науки конца XX — начала XXI в. Он полагал, что научные построения, как правило, не являются логически стройными системами знаний и сознательно не определяются разумом. Они противоречивы, подвергаются непрерывным изменениям, исправлениям, представляют собой системы с динамически неустойчивым равновесием.

Авторы не избегают сложных, проблемных вопросов, таких, например, как понятие “ноосфера”, которое в последние годы нередко употребляется как расхожий, примитивизированный штамп. Они показывают противоречия в истолковании ноосферы и актуальные аспекты её рассмотрения как ноосферной реальности. Новые смысловые определения ноосферы существенно уточняют границы этого понятия и корректируют его содержание.

Во второй книге рецензируемой диалогии в центре внимания находятся проблемы логики, эпистемологии и методологии научного исследования. Эта часть творческого наследия Вернадского ранее практически не изучалась, но по своему объёму она весьма представительна. Хотя Вернадский был хорошо знаком с работами философов и методологов различных направлений,

у него фактически по любому вопросу формировалось собственное мнение с соответствующей аргументацией. Именно оригинальность мысли, нетривиальность и основательность аргументов и сегодня привлекают читателя к его размышлениям.

Наряду с проблемами истинности и достоверности научного знания, логики и реальности, научной рациональности и эмпирического опыта, рассмотрением природы научного факта, аналогии, гипотезы, теории, Вернадский анализирует понятия структуры науки как целого, как научного аппарата, научных аксиом и принципов, которые наполнены оригинальным смыслом. Авторы отмечают, что Вернадский относится к тем классикам науки XX в., которым было присуще стремление к философскому осмыслению средств исследования и понятийного аппарата, применяемого для решения научных задач.

В обсуждаемых книгах предпринята попытка соотнести логико-методологический аппарат Вернадского с современными достижениями эпистемологии науки. Однако сообщество учёных разделяет не все выводы Вернадского о специфике логико-методологического аппарата науки. В ряде случаев они настолько оригинальны и необычны, что вызывают не только несогласие, но и протест. Позиция учёного формировалась на протяжении десятилетий, причём он не имел соратников и оппонентов, а базисом для его заключений в этой области была сфера наук о Земле и жизни. Естественно, это накладывало особый отпечаток на те выводы, которые он делал. Порой трудно согласиться с оценками Вернадского теорий и гипотез как вторичных по сравнению с фактами и эмпирическими обобщениями. К тому же он понимал эмпирическое обобщение очень широко, например, таковым он считал понятие “биосфера”. Всё это означает, что глубокий анализ логико-методологических проблем науки, проведённый Вернадским на оригинальной основе, не является догмой и требует нового осмысления и оценки.

Авторы рецензируемых книг вполне справедливо рассматривают Вернадского и как учёного, и как оригинального философа. Вместе с тем существует мнение, основанное на собственных признаниях Вернадского, который, фактически всю жизнь достаточно профессионально занимаясь философией и историей науки, всегда подчёркивал, что он не философ и не историк науки, а именно учёный, исследователь.

Напомню высказывания Вернадского по этому поводу: “Граница между философией и наукой — по объектам их исследования исчезает, когда дело идёт об общих вопросах естествознания. Временами даже называют эти обобщающие научные представления философией науки. Я считаю такое понимание вековых объектов изучения науки неправильным, но факт остаётся, и философ, и

учёный охватывают общие вопросы естествознания одновременно, причём философ опирается на научные факты и обобщения, но не только на них. Учёный же не должен выходить ... за пределы научных фактов, оставаясь в этих пределах, даже когда он приходит к научным обобщениям. Это, однако, не всегда для него возможно и не всегда им делается.

Тесная связь философии и науки в обсуждении общих вопросов естествознания (философия науки) является фактом, с которым как таковым приходится считаться и который связан с тем, что и натуралист в своей научной работе часто выходит, не оговаривая или даже не осознавая этого, за пределы точных, научно установленных фактов и эмпирических обобщений. Очевидно, в науке, так построенной, только часть её утверждений может считаться общеобязательной и непреложной” [1, с. 105].

Отношение Вернадского к философии воспринимается как нечто парадоксальное. До конца жизни он считал философию не наукой, а совершенно особой сферой духовной человеческой деятельности, важной, нужной, несомненно, влияющей на развитие научных исследований, но принципиально отличающейся от них дедуктивным способом мышления. Философия не обладает набором эмпирических, легко проверяемых фактов, она оперирует отвлечёнными понятиями, а следовательно, это не наука. “Наука, вскрывая новое, ломает старые философские представления, указывает путь. Дело в том, что в истории философии наблюдается явление, невозможное для научной мысли в наше время: наука одна для всего человечества, философий, по существу, несколько, развитие которых шло независимо в течение тысячелетия, долгих веков и долгих поколений” [1, с. 81].

Вернадский оспаривал претензию диалектического материализма диалектическим методом помощи научным исследованиям: “Мне представляется это недоразумением. Никогда никакая философия такой роли в истории мысли не играла и не играет. В методике научной работы никакой философ не может указывать путь учёному, особенно в наше время. Он не в состоянии точно охватить сложные проблемы, разрешение которых стоит сейчас перед натуралистом в его текущей работе. Методы научной работы в области экспериментальных наук и описательного естествознания и методы философской работы, хотя бы в области диалектического мышления, резко различны. Мне кажется, они лежат в разных плоскостях мышления, поскольку дело идёт о конкретных явлениях природы, то есть об эмпирически научно установленных фактах и построенных на научных фактах эмпирических обобщениях. Мне кажется, тут дело настолько ясное, что спорить об этом не приходится. Наши филосо-

фы-диалектики на эту область научного знания не должны были бы посягать для своей же пользы. Ибо здесь их попытка заранее обречена на неудачу. Они здесь борются с наукой на её исконной почве. Наука пережила подобное вмешательство религиозной мысли и религиозных построений, в корне ошибочных, в эпоху Возрождения ... Хотя здесь борьба ещё не кончена, но едва ли кто будет отрицать, что победа осталась на стороне науки” [2, с. 449].

Тем не менее следует признать, что именно занятия историей и философией науки существенно расширили влияние трудов Вернадского на научное сообщество. Вернадский — один из немногих учёных, обращение к творческому наследию которых со временем возрастает.

Осмысливая свой опыт работы над наследием Вернадского, авторы диалогии пишут: «Истоки нашей совместной работы над этим кругом вопросов относятся к началу 1960-х годов: работа *фактически* действительно была совместной, хотя чисто формально мы не всегда “состыковывались”. Но кто сегодня — в потоке времени, исчисляемом годами и десятилетиями, — будет обращать внимание на пустые формальности. Главное — *работа идёт и будет продолжаться...* Наше движение в “поле притяжения” Вернадского знало и свои “взрывы творчества”, говоря словами нашего героя. Это были прежде всего 1961–1967 и 1992–2007 годы, географически прочно привязанные к трём городам нашей общей российско-украинской истории: Москве, Киеву, Казани. В целом же плодами, собранными с этого поля, стали наши публикации книг, статей, очерков, архивных документов — и не только относящихся исключительно к одному Владимиру Ивановичу, но и к тому немалому кругу его учеников, сотрудников, друзей, волею судеб так же, как и мы, оказавшихся в своё время в поле притяжения его мощного Интеллекта» (Кн. 1, с. 56).

Авторское признание подтверждает, что такого рода труд требует постоянных, непрерывных усилий и творческого напряжения в течение многих лет. Об этом говорят многочисленные архивные ссылки в рецензируемых книгах и приложения первых авторских публикаций из архивного фонда Вернадского, детально откомментированные и адаптированные к восприятию современным читателем. Следует обратить внимание на приведённую в приложениях второй книги аналитическую статью известного, недавно скончавшегося публикатора дневников Вернадского доктора геолого-минералогических наук В.П. Волкова “Опыт публикации дневников В.И. Вернадского: предварительные итоги”. В ней показано значение содержащейся в дневниках информации об истории науки и научных учреждений в СССР, широчайшем круге учёных и деятелей культуры, многие из которых были как бы “стёрты” ради-

кальным поворотом истории. Представленные свидетельства очевидцев коренных изменений общественного строя, эволюции общественного сознания, социальной психологии и быта на протяжении десятилетий весьма поучительны.

Многочисленные и разнообразные приложения к рецензируемой диалогии — тексты статей из недавней и совсем свежей прессы, стихи некоторых поэтов и даже остроумные афоризмы (их много во второй книге) — заслуживают особого внимания. Поначалу они кажутся не совсем уместными, но в процессе чтения понимаешь их целесообразность: они продолжают, дополняют и оживляют основное содержание, подчёркивают уникальность личности Вернадского, его необыкновенную открытость миру, восприимчивость и способность к оценке совершенно разных явлений и событий, далеко выходящих за пределы его профессиональных интересов. С этим же связано и наличие в книгах эмоционально окрашенных, полемических размышлений о современности, авторы следуют за своим героем, живо реагируя на окружающую реальность, которая постоянно требует отклика внутренне активного и свободного субъекта. Таков был сам Вернадский, всегда выступавший с нетривиальной и гуманистической оценкой событий современности, внутренней и внешней политики, научной жизни, человеческих отношений.

Среди многообразия литературы о Вернадском книги И.И. Мочалова и В.И. Оноприенко выделяются стремлением расширить представление о его личности, творческом наследии, профессиональном и человеческом окружении, преодолеть сложившиеся стереотипы и шаблоны. Чтение этих книг — непростое занятие, но оно углубляет видение Вернадского и его эпохи, вызывает стремление разобраться в его оригинальных идеях, мотивах деятельности, побуждениях и

оценках, которые менялись, сохраняя в то же время устойчивость своего гуманистического потенциала.

Рецензируемые книги продуманно иллюстрированы, снабжены подробным справочно-библиографическим аппаратом. Высказывания Вернадского, вынесенные на обложку, заставляют сразу же задуматься об актуальности его творчества в наши дни:

- “Наука даёт нам возможность найти незыблемую и прочную опору жизни не только в своих результатах, достижениях научной работы, в научных истинах, но и в самом процессе научной работы, в вызванных научными исканиями построениях нашего жизненного пути”;

- “Я считаю печальной чертой русской теперешней жизни странное и непонятное для меня отношение к науке как к роскоши”.

Мы наблюдаем сейчас, что последнее высказывание относится и к теперешней русской жизни.

По моему мнению, двухтомник И.И. Мочалова и В.И. Оноприенко может стать хорошим пособием для студентов, аспирантов и, конечно же, для преподавателей, которых хочется призвать к самой активной пропаганде идей Владимира Ивановича Вернадского.

*А.Г. НАУМОВЕЦ,
академик Национальной академии наук Украины,
вице-президент НАН Украины*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991.
2. *Вернадский В.И.* Труды по философии естествознания. М.: Наука, 2000.

РАЗМЫШЛЕНИЯ НАД НОВОЙ КНИГОЙ

DOI: 10.7868/S0869587314010022

ВОЗВРАЩЁННОЕ НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ

В октябре 2013 г. исполнилось 125 лет со дня рождения выдающегося российского библиографа Николая Васильевича Здобнова (1888–1942), имя которого составляет гордость отечественного библиографоведения. Он вошёл в историю библиографии как талантливый составитель фундаментальных библиографических пособий, вдумчивый исследователь, основоположник теории и практики краеведческой библиографии, подвижник библиографического образования. В конце декабря 2012 г. Библиотека Российской академии наук (БАН) выпустила комментированное издание его главного труда*. Оно посвящено предстоящему в 2014 г. юбилею БАН – 300-летию со времени основания.

Подготовка к публикации монографии Н.В. Здобнова стала темой научно-исследовательского и издательского проекта БАН, поддер-

жанного Российским гуманитарным научным фондом (проекты № 98-00147а и № 05-01-16280д) и выполненного ведущими специалистами БАН совместно с сотрудниками Российской национальной библиотеки (РНБ) и Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств (СПбГУКИ). Широкое участие в этой работе крупнейших библиографоведческих учреждений страны обусловлено сложностью вставших перед исследователями задач.

Помимо подготовки книги к изданию и написания фактографического комментария проектом предусмотрены сверка текста авторской рукописи с тремя изданиями “Истории русской библиографии...”, предпринятыми в 1944–1947 гг. (под ред. Н.Л. Рубинштейна), в 1951 г. (под ред. К.В. Сивкова) и в 1955 г. (под ред. Б.С. Боднарского), а также составление текстологического комментария, основанного на расхождении текста печатных вариантов книги и авторской рукописи. Рукопись монографии поступила в БАН вместе с архивом автора, купленным у его сына,

* Здобнов Н.В. История русской библиографии от древнего периода до начала XX века: комментированное издание / Под ред. Леликовой Н.К., Лепёхина М.П. М.: ООО “Русское слово-учебник”, 2012. 1392 с.



Николай Васильевич Здобнов. Фото конца 1930-х годов. Публикуется впервые

Ростислава Николаевича Здобнова, известного музыковеда, директора Музыкального архива им. М.И. Глинки.

Следует подчеркнуть, что творческий коллектив, работавший над проектом, предполагал ограничиться только подготовкой текста к новому изданию и составлением фактографического комментария. Эта первоначальная концепция научно-исследовательского проекта БАН была значительно усложнена в ходе работы, когда выяснилось, что тексты печатных изданий не соответствуют один другому и, мало того, имеют значительные расхождения с текстом автора [1]. Погружение в материал рукописи позволило не только увидеть эти расхождения, но и понять, что в проекте необходимо отразить большую часть авторской правки рукописного текста [2].

Постепенное расширение задач усложнило и украсило концепцию работы, но сделало проект в какой-то степени нетрадиционным для научного сообщества, ранее не выходившего в публикациях библиотековедческого и библиографоведческого характера на текстологический уровень. Применение новых методов работы, заимствованных у литературоведов и историков, использующих их при подготовке к публикации литературных текстов и исторических документов, придало данному издательскому проекту завершённый вид, прибавило глубины и убедительности его исследовательской части и в целом позволило по-иному взглянуть на личность Н.В. Здобнова и его труд.

Теперь, по завершении работы, можно оценить научный вклад, который внёс научно-исследовательский проект БАН в развитие библиографоведения. По нашему мнению, он состоит, во-первых, в снятии фактических неточностей, внесённых в текст редакторами, ответственность за которые до того ложилась на Н.В. Здобнова. Тем самым он реабилитирован как учёный.

Во-вторых, состоялась публикация подлинного текста Н.В. Здобнова, что обеспечивает введение в мировой научный оборот его концепции истории отечественного библиографического знания. В результате исчезает почва для неадекватных оценок как используемой автором фактологии, так и самой его научной концепции.

В-третьих, теперь научная концепция Н.В. Здобнова представлена в наиболее полном виде, поскольку авторский текст сопровождается текстологическим комментарием, куда вошла вся авторская правка (вставки, замены, вымарывания, подчёркивания и т.п.). Это позволяет увидеть тщательную работу автора над окончательным вариантом его научной концепции, которую он готовился представить на суд общественности. И если автор что-либо добавлял, уточнял, изымал, то публикация текстологических комментариев к окончательному тексту позволяет с уверенно-

стью говорить о намеренном авторском добавлении, уточнении или умолчании. Предположения другого рода неуместны.

Кстати, использование литературоведческого приёма публикации текста с текстологическим комментарием при подготовке издания сугубо историко-библиографического поначалу было воспринято критически даже частью членов рабочей группы, трудившейся над проектом. Однако смысл текстологического комментария в данном случае заключается не в демонстрации стилистических тонкостей, а в доведении до читателя всех особенностей формирования научной концепции Н.В. Здобнова, который шлифовал текст в соответствии со своей научной задачей и теми историческими условиями, в которых его труд мог увидеть (или не увидеть) свет.

В-четвёртых, издание снабжено полным фактографическим (реальным) комментарием, что позволяет включить его в современный научный контекст, сопоставить текст автора с теми сведениями, которыми располагает современная библиографическая и историческая наука о предметах и персонах, упоминаемых в монографии. До этого расхождения во взглядах оставались отделёнными от труда Н.В. Здобнова, проявляясь в виде частных мнений и замечаний учёных, рассыпанных в различных отзывах и статьях. В БАН хранится уникальный пробный печатный экземпляр монографии с вплетёнными через каждую страницу текста белыми листами, на которых П.Н. Берков, Б.С. Боднарский и А.А. Тимонич оставили множество своих замечаний к авторскому тексту (138 с. замечаний в т. 1 и 115 с. в т. 2). Сбор такого “критического” материала требовал значительных усилий и времени.

Предпринятый БАН историко-библиографический проект является уникальным, потому что многое в нём выполнено впервые. Так, впервые в государственном хранилище (в данном случае это БАН) собрана значительная часть архива Н.В. Здобнова, служившая ему подготовительным материалом при работе над “Историей русской библиографии...”: черновики рукописи, его переписка, относящаяся ко времени написания монографии, многочисленные конспекты и выписки из трудов библиографов. Весь этот огромный массив документов — ценный материал, характеризующий многогранную деятельность учёного в области истории библиографии, краеведения, книговедения и библиотековедения, в том числе по классификации и каталогизации литературы, — позволил научному коллективу досконально и разносторонне изучить поднятую Н.В. Здобновым проблему и дать обширный комментарий к его монографии [3]. Кроме БАН части архива Н.В. Здобнова находятся в РНБ (100 ед. хр.), в Архиве НИОБ Российской книжной палаты (36 ед. хр.), в ИРЛИ РАН (в Фонде А.Г. Фомина), в

ЦГАЛИ (в Фонде И.Ф. Масанова), в Государственном архиве Костромской области (11 ед. хр.), в Государственном архиве Курганской области (Фонд 1919 г.) и в его Шадринском филиале.

Впервые для работы над проектом БАН был создан творческий коллектив, в который вошли известные представители библиографоведения и библиотековедения Санкт-Петербурга, краеведы, историки, филологи. Распределение задач по составлению комментариев позволило максимально использовать научную специализацию и научный потенциал всех исследователей. Шла напряжённая, кропотливая работа, по ходу которой исследовательский коллектив во главе с научным руководителем проекта директором БАН В.П. Леоновым собирался для обсуждения полученных результатов. Особую мобилизующую роль в подготовке комментариев сыграла заведующая отделом библиографии и краеведения РНБ Н.К. Леликова. После чернового завершения всех комментариев несколько лет велась их стилистическая редакция, уточнение текстов ответственными редакторами Н.К. Леликовой и М.П. Лепёхиным. Они же в дальнейшем подготовили обширную вступительную часть будущей публикации. Однако после удачного завершения коллективной рукописи оставалось немало трудностей на пути к издательской реализации проекта. В их преодолении большое значение имели усилия заместителя директора БАН по научной работе Н.В. Колпаковой.

Также впервые классический библиографический труд опубликован с полным комплексом традиционно включаемых в академическое издание комментариев и указателей.

Проект БАН является первой публикацией и вводом в научный оборот важнейшего архивного документа (авторской рукописи), который ранее фактически замалчивался, поскольку ни одно из трёх опубликованных изданий монографии Н.В. Здобнова нельзя считать в полной мере собственно авторским текстом. Выяснилось это, впрочем, случайно, когда встал вопрос о том, набирать ли текст по рукописи или, в целях ускорения процесса, отсканировать текст первого издания. Результат сопоставления всех ошеломил, и вопрос о сканировании больше не поднимался.

Благодаря проведённой работе можно говорить о возвращении в науку имени учёного-эрудита Н.В. Здобнова в подлинном масштабе его личности. Его энтузиазм, работоспособность и научная квалификация были настолько велики, что он смог в одиночку осуществить обширную по проблематике и объёму работу, которая не под силу теперь, пожалуй, даже целым научным коллективам.

Вопрос о значении рассматриваемого издания можно поставить и шире, не ограничиваясь собственно библиотечными науками, поскольку

ку осмысление проделанной БАН работы и полученного ею научного результата переводит проблему в плоскость оценки труда Н.В. Здобнова как одной из важных вех в истории России советского периода. Подкрепить высказываемую гипотезу могут, на наш взгляд, следующие положения.

Издание точного авторского текста Н.В. Здобнова имеет не только архивное историко-библиографическое значение, но и является первой публикацией исходного варианта официально принятой в советское время концепции истории (с XI в. по начало XX в.) русской библиографии, которая просуществовала почти 50 лет. А поскольку пока это практически единственная опубликованная фундаментальная монография по истории библиографии указанных веков (исключение составляет работа Э.А. Беспаловой [4], но она носит характер учебного материала), то её можно считать на данный момент официальной российской концепцией, и за ней стоят уже не 50, а все 70 лет.

Концепция Н.В. Здобнова и историческая оценка её места в современной науке заслуживает, на наш взгляд, особого разговора. Современный читатель, особенно если он не слишком вникал в историю вопроса, вполне резонно может упрекнуть автора в заострённой идеологической направленности изложения, идеологической предвзятости в отборе опорных персон. Более того, удивление может вызвать обращение современного авторского коллектива именно к такому “краткому курсу” истории отечественной библиографии, идеологически точно соответствующему концу 1930-х годов.

Следует подчеркнуть, что все вопросы снимаются, если учесть, что с момента написания книги Н.В. Здобнова до настоящего времени другого завершённого библиографического труда по истории русской библиографии XI–XIX вв. нет. А в период после 1921–1928 гг. очень долгое время книга была вообще единственной, освещавшей эту проблему (ключевое слово здесь — “единственной”).

На первый взгляд это кажется нелогичным. Безусловно, в этот период отечественная наука была чрезвычайно богата именами крупных библиографов, знатоков книги, современников автора, работавших в этой области. И тем не менее со второй половины 1930-х годов до второй половины 1950-х годов готовился к печати и был опубликован только труд Н.В. Здобнова, выдержавший с разными изменениями три издания. Остальные труды авторы оставляли неопубликованными либо сохраняли в архивах в виде подборки материалов. Лишь в 1956 г. выходит в свет “Хрестоматия по русской библиографии с XI века по 1917 г.”, подготовленная С.А. Рейсером. Монографическое исследование М.В. Машковой, хронологически продолжающее труд Н.В. Здобнова (и то

очень осторожно, только до 1917 г.), было завершено и издано в 1969 г. [5]. Появление же обстоятельного труда Г.В. Михеевой [6] относится к ещё более позднему времени и охватывает только одно направление истории библиографии 1920-х годов.

Рассматриваемое издание возвратило научному сообществу имя Николая Васильевича Здобнова как историка библиографии. Ведь библиотечковедческие и книговедческие словари до сих пор даже не упоминают о том, что он занимался историей библиографии. В разных изданиях пишут о Н.В. Здобнове по-разному, но в едином ключе: “советский библиограф, книговед” [7, с. 180], “российский краевед, книговед” [8, с. 216], “библиограф, краевед, книговед” [9, с. 387]. Разумеется, это происходит не по причине незнания трудов Н.В. Здобнова по истории русской библиографии, а, скорее, по привычке. Можно предположить, что причина кроется в последствиях опасливого отношения учёных к истории как к науке, которая при советской власти подвергалась гонениям и концепция которой (в зависимости от партийного курса) довольно часто менялась. Поэтому увлечение историческими аспектами (если они могли привести — а в библиографии приводили! — к политическим выводам) не приветствовалось. Недаром трижды переиздававшийся в советское время историко-библиографический труд Н.В. Здобнова до 1990-х годов ни разу официально не использовался в качестве учебного пособия в библиотечных вузах.

Появление монографии Н.В. Здобнова, отношение к ней и к её автору научного сообщества в определённые периоды непосредственно связано с процессами, которые происходили в обществе. Более того, трактовка проекта БАН как публикации официально принятой советской концепции истории русской библиографии делает его исключительно актуальным с точки зрения развития современной исторической науки, потому что он затрагивает проблему взаимоотношений власти и общества [10]. Эта проблема является ключевой для понимания опыта взаимоотношений властных и общественных институтов в рамках советской политической системы: насколько далеко могут распространяться преобразовательные импульсы власти, как общество воспринимает модернизационные сдвиги, какие методы воздействия на него являются более эффективными — убеждение или принуждение, доходящее до прямого насилия. Проект БАН по подготовке и выпуску в свет комментированного издания “Истории русской библиографии...” впервые поставил перед учёными вопрос об отношении научного сообщества к истории библиографии как полноценной части в структуре фундаментальной науки [11].

Выход в свет этого издания позволяет по-новому взглянуть на проблемы библиографии и оценить её вклад в развитие отечественной науки.

Н.М. БАЖЕНОВА,
кандидат филологических наук,
М.Г. БОКАН,
кандидат педагогических наук

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарёва Н.В. Особенности публикации “Истории русской библиографии” Н.В. Здобнова в 1940–1950-е гг. // Библиотечное дело — 2005: деятельность библиотек и развитие информационной культуры общества: материалы 10-й Международной научной конференции (Москва, 20–22 апреля 2005 г.). М.: Московский университет культуры и искусства (МГУКИ), 2005; Она же. “История русской библиографии” Н.В. Здобнова в контексте времени (публикации 40–50-х годов XX в.) // Информационные ресурсы региона. Барнаул, 2005; Она же. “История русской библиографии” Н.В. Здобнова в публикациях 40–50-х годов XX век. Две России — одна культура: 14-е Смирдинские чтения: сб. науч. трудов. СПб.: СПбГУКИ, 2006; Она же. Публикации “Истории русской библиографии” Н.В. Здобнова в 1940–1950 гг. // Книга в России. Сб. 1. М.: Наука, 2006.
2. Леонов В.П., Баженова Н.М., Леликова Н.К., Лепёхин М.П. Обаяние подлинности // Вестник РАН. 2005. № 1; Они же. Право на историческую объективность: комментированное издание “Истории русской библиографии” // Библиотечное дело. 2004. № 11; Баженова Н.М., Леликова Н.К. Текстологический комментарий к “Истории русской библиографии до начала XX века” Н.В. Здобнова: к вопросу об авторской концепции книги // Библиотечное дело — 2005: деятельность библиотек и развитие информационной культуры общества: материалы 10-й Международной научной конференции (Москва, 20–22 апреля 2005 г.). М.: МГУКИ, 2005; Они же. Текстологический комментарий к “Истории русской библиографии” Н.В. Здобнова как способ изучения деятельности учёного // Книга в России. Сб. 1. М.: Наука, 2006.
3. Бокан М.Г., Леликова Н.К. Архив Н.В. Здобнова в фондах Библиотеки Российской академии наук // Библиография. 1994. № 1; Бокан М.Г., Коган Е.И. Труд, так и оставшийся незавершённым // Библиография. 1995. № 3; “Душевно преданный Вам...” : письма Б.С. Боднарского к Н.В. и Н.И. Здобновым / Публ. Бокан М.Г., Чебановой С.Н. // Историко-библиографические исследования. Вып. 7. СПб.: РНБ, 1998; Бокан М.Г., Пономарёва Н.В. Непрочитанный доклад Николая Васильевича Здобнова // Мир библиографии. 2001. № 5; Бокан М.Г. Архив Н.В. Здобнова в фондах Библиотеки РАН // Петербургская библиотечная школа. 2004. № 3; Бокан М.Г., Пономарёва Н.В.

- “История русской библиографии до начала XX века” Н.В. Здобнова: судьба и время // Библиография. 2010. № 4; *Бокан М.Г., Рубцов В.В., Ёлкина Н.Н.* Электронный научно-справочный аппарат “Архива русского библиографа Н.В. Здобнова” // Библиотечные, музейные, архивные учреждения в век электронных коллекций и библиотек: Материалы VI научно-практического семинара “Электронные ресурсы библиотек, музеев, архивов”. СПб.: ЦГБП им. В.В. Маяковского, 2010; *Бокан М.Г., Пономарёва Н.В.* Проблемы книговедения и библиографии в переписке Н.В. Здобнова с ленинградскими учёными // Книжная культура: опыт прошлого и проблемы современности: К 90-летию Научно-исследовательского института книговедения в Петрограде. М.: Наука, 2010.
4. *Беспалова Э.К.* “История российской библиографии”: учебник по курсу “Библиографоведение. Общий курс”. М.: МГУКИ, 2006. Ч. 2. История российской библиографии.
5. *Машкова М.В.* История русской библиографии начала XX века (до октября 1917 года). М.: Книга, 1969.
6. *Михеева Г.В.* История русской библиографии 1917–1921 гг. (Текущая базисная библиография неперIODических изданий) / Науч. ред. Машкова М.В., Шилов Л.А. СПб.: ГПБ им. М.Е. Салтыкова-Щедрина, 1992.
7. Книговедение: Энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1982.
8. Книга: Энциклопедия. М.: Большая российская энциклопедия, 1999.
9. Библиотечная энциклопедия. М.: Пашков Дом, 2007.
10. *Алексеев В.В., Сперанский А.В.* Общество и власть. Российская провинция. 1917–1985 (Пермский край, Свердловская и Челябинская области) // Уральская историческая энциклопедия. <http://ihist.uran.ru/186>
11. *Леонов В.П.* Библиография как профессия. М.: Наука, 2005; *Он же.* Библиотека Академии наук: опыт биобиографии. М.: Наука, 2013.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(сентябрь 2013 г.)

• Утвердить состав Совета РАН по координации деятельности региональных отделений и региональных научных центров РАН:

бюро совета: академик **В.Е. Фортгов** — председатель; академик **В.Н. Чарушин** — первый заместитель председателя; академик **Н.Л. Добрецов** — заместитель председателя; кандидат биологических наук **Е.В. Бабак** (Научно-организационное управление РАН) — учёный секретарь; академики **С.М. Алдошин, Ж.И. Алфёров, А.Л. Асеев, В.Т. Калинин, Г.Г. Матишов, В.И. Сергиенко, О.Г. Синяшин;**

члены совета: член-корреспондент РАН **Х.А. Амирханов**, академик **А.М. Асхабов**, член-корреспондент РАН **В.Б. Базаров**, академик **О.В. Бухарин**, академик **А.Л. Бучаченко**, академик **И.В. Бычков**, член-корреспондент РАН **Б.А. Воронов**, академик **Ю.В. Гуляев**, член-корреспондент РАН **У.М. Джемильёв**, доктор экономических наук **В.В. Иванов** (Научно-организационное управление РАН), доктор технических наук **П.М. Иванов** (ФГБУ науки Кабардино-Балкарский научный центр РАН), академик **А.Э. Конторович**, доктор физико-математических наук **А.Г. Кусраев** (ФГБУ науки Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия—Алания), член-корреспондент РАН **Б.В. Левин**, академик **А.М. Липанов**, академик **А.Г. Литвак**, член-корреспондент РАН **В.А. Лихолобов**, действительный член АН Республики Татарстан **А.М. Мазгаров**, академик **В.П. Матвеев**, академик **В.П. Мельников**, академик **А.И. Мирошников**, академик **В.В. Окрепилов**, доктор экономических наук **В.И. Павленко** (ФГБУ науки Архангельский научный центр УрО РАН), член-корреспондент РАН **Н.А. Ратахин**, член-корреспондент РАН **М.П. Лебедев**, член-корреспондент РАН **А.П. Сорокин**, академик **С.М. Стишов**, член-корреспондент РАН **А.Ф. Титов**, член-корреспондент РАН **И.А. Черешнев**, академик **В.Ф. Шабанов**, академик **В.П. Шорин.**

• Утвердить Положение об Архивном совете РАН и состав совета.

Общие положения

Архивный совет РАН организован постановлением Президиума РАН от 12 марта 2013 г. № 55. Совет является консультативным органом и со-

стоит при Президиуме РАН; имеет бланк и круглую печать с обозначением своего наименования; осуществляет свою деятельность в соответствии с Конституцией РФ, федеральными законами, актами Президента РФ и Правительства РФ, специально уполномоченного Правительством РФ федерального органа исполнительной власти в области архивного дела, Уставом РАН, решениями Общего собрания РАН, Положением об Архивном фонде РАН, а также настоящим Положением. Положение и состав совета утверждаются Президиумом РАН. Изменения и дополнения в Положение о совете вносятся на основании постановления Президиума РАН по представлению председателя совета.

Основные задачи совета

Содействие реализации законодательства РФ, решений Общего собрания РАН, постановлений и распоряжений Президиума РАН в области архивного дела РАН.

Анализ состояния архивного дела РАН, выработка предложений по его совершенствованию.

Разработка проектов нормативных и методических документов, связанных с оптимизацией архивного дела в Российской академии наук.

Координация деятельности научно-отраслевых и научных архивов региональных отделений и региональных научных центров РАН, а также организаций РАН, имеющих в своём составе архивы и архивные коллекции, осуществляющих постоянное и временное (депозитарное) хранение архивных документов Архивного фонда РАН.

Содействие обмену опытом современной организации работы в области архивного дела, его пропаганда и внедрение.

Осуществление взаимодействия со специально уполномоченным Правительством РФ федеральным органом исполнительной власти в области архивного дела.

Основные направления деятельности совета

Осуществление координирующих, научно-консультационных и информационных функций.

Организация рассмотрения актуальных вопросов развития архивного дела в Российской

академии наук, затрагивающих Архивный фонд РАН и архивное дело в академии; проведение экспертной оценки выдвигаемых предложений и программ в области архивного дела.

Обсуждение вопросов основных направлений развития сети архивов РАН как единой информационно-архивной системы РАН; формирования Архивного фонда РАН и ведения государственного учёта документов, в том числе Государственного реестра уникальных документов Архивного фонда РАН; организации централизованного хранения страхового фонда уникальных и особо ценных документов Архивного фонда РАН.

Предложение Программы целевого финансирования архивов РАН.

Обсуждение принципиальных вопросов информационного обеспечения Президиума РАН, организаций РАН и граждан ретроспективной информацией по документам Архивного фонда РАН.

Подготовка предложений для Президиума РАН о присвоении научным архивам организаций РАН статуса архива, осуществляющего постоянное хранение документов Архивного фонда РАН; согласование положений научных архивов организаций РАН.

Координация вопросов компьютеризации архивных учреждений, внедрения в их работу информационных технологий; разработки и содействия соответствующим программам; создания научных описаний документов, каталогов и баз данных архивных документов; создания электронного Центрального фондового каталога РАН.

Разработка принципиальных подходов в области приёма на постоянное хранение, обеспечения сохранности и использования электронных документов.

Участие в координации публикации архивных документов, научных описаний документов Архивного фонда РАН.

Содействие популяризации деятельности архивов РАН, архивных фондов и коллекций Архивного фонда РАН, развитию выставочной деятельности архивов РАН совместно с Научным советом РАН по выставкам и Музейным советом РАН.

Права совета

По согласованию с руководителями научных организаций РАН, имеющих в своём составе архивы и архивные коллекции, запрашивать данные об их деятельности, составе и содержании фондов.

Готовить предложения и рекомендации для Президиума РАН и руководителей научных организаций и архивов РАН по вопросам, относящимся к деятельности совета.

Участвовать в установленном порядке в организации всероссийских конференций, симпозиумов, школ и координационных совещаний, в подготовке международных конференций, совещаний и симпозиумов по различным вопросам архивного дела РАН.

Проводить выездные заседания совета с целью ознакомления на местах с состоянием обеспечения сохранности и использования архивных документов, материально-технической базой архивных организаций РАН. Давать Президиуму РАН предложения по участию в проверках деятельности архивов РАН и организаций РАН, имеющих в своём составе архивы и архивные коллекции.

Структура и состав совета

Совет состоит из председателя — члена РАН, его заместителя — директора ФГБУ науки Архива РАН (по должности), учёного секретаря и членов совета. В состав совета могут входить работники аппарата Президиума РАН, руководители научных организаций РАН, имеющих в своём составе научно-отраслевые архивы, осуществляющие постоянное хранение документов Архивного фонда РАН, представители органов исполнительной власти, общественных организаций.

На заседания совета могут приглашаться работники аппарата Президиума РАН, директора организаций РАН, представители других учреждений.

Текущую работу совета осуществляет бюро совета, состоящее из председателя, его заместителя, учёного секретаря и членов бюро.

Структура и состав совета утверждаются Президиумом РАН по представлению председателя совета. Обновление состава совета осуществляется не реже одного раза в четыре года.

Персональный состав секций совета утверждается решением совета; персональный состав рабочих комиссий (экспертных групп) — председателем совета или его заместителем. В структуре совета функционирует на постоянной основе Комиссия по созданию и внедрению новых информационно-архивных технологий.

Совет отчитывается о своей деятельности перед Президиумом РАН: краткий отчёт представляется ежегодно, развёрнутый — раз в четыре года.

Заседания совета созываются не реже одного раза в год.

Заседания совета и бюро совета созываются председателем совета или по инициативе членов бюро совета; проводятся под руководством председателя совета или его заместителя.

Решения совета и бюро совета принимаются простым большинством голосов присутствующих на заседании членов совета и оформляются по-

становлением совета за подписью председателя и учёного секретаря совета.

Информация о деятельности совета размещается на сайте “Архивы Российской академии наук”, портале РАН и в средствах массовой информации.

Организационное и материально-техническое обеспечение совета осуществляется ФГБУ науки Архивом РАН.

Совет может быть расформирован на основании решения Президиума РАН.

Состав Архивного совета РАН

Бюро совета: член-корреспондент РАН **В.П. Козлов** — председатель; кандидат исторических наук **В.Ю. Афиани** (ФГБУ науки Архив РАН) — заместитель председателя; кандидат исторических наук **С.А. Лиманова** (ФГБУ науки Архив РАН) — учёный секретарь; члены-корреспонденты РАН **Ю.М. Батурин**, **А.П. Бужилова**, **В.И. Васильев**, **П.Г. Гайдуков**, кандидат филологических наук **Е.Р. Матевосян** (Архив А.М. Горького ФГБУ науки Института мировой литературы им. А.М. Горького РАН), академик **В.С. Мясников**, член-корреспондент РАН **Е.И. Пивовар**, доктор исторических наук **И.Ф. Попова** (ФГБУ науки Институт восточных рукописей РАН), член-корреспондент РАН **А.Г. Толстиков**, доктор исторических наук **И.В. Тункина** (Санкт-Петербургский филиал ФГБУ науки Архива РАН), доктор юридических наук **В.С. Христофоров** (Центр публикации источников по истории России XX в. ФГБУ науки Института российской истории РАН).

Члены совета: член-корреспондент РАН **В.Е. Багно**, член-корреспондент РАН **Б.В. Базаров**, кандидат филологических наук **А.Ю. Бородихин** (Отдел редких книг и рукописей ФГБУ науки Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН), кандидат исторических наук **А.А. Бровина** (Отдел “Научный архив и энциклопедия” ФГБУ науки Коми НЦ Уро РАН), академики **А.О. Глико**, **А.Б. Жижченко**, **Л.М. Зелёный**, доктор технических наук **Н.Е. Калёнов** (ФГБУ науки Библиотека по естественным наукам РАН), академик **А.Б. Куделин**, доктор исторических наук **М.В. Ларин** (Государственное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела, по согласованию), доктор педагогических наук **В.П. Леонов** (ФГБУ науки Библиотека РАН), кандидат исторических наук **Е.И. Макарова** (Научный архив ФГБУ науки Кольского НЦ РАН), член-корреспондент РАН **И.П. Медведев**, **С.Д. Мякушев** (Федеральное архивное агентство, по согласованию), член-корреспондент РАН **В.В. Наумкин**, член-корреспондент РАН **Е.Н. Носов**, доктор исторических наук **Ю.А. Петров**

(ФГБУ науки Институт российской истории РАН), академик **Ю.С. Пивоваров**, академик **А.Ю. Розанов**, доктор исторических наук **Н.Н. Смирнов** (ФГБУ науки Санкт-Петербургский институт истории РАН), доктор физико-математических наук **А.Н. Сотников** (ФГБУ науки Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН), доктор исторических наук **Ю.К. Чистов** (ФГБУ науки Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН).

• Утвердить состав Президиума ФГБУ науки Южного научного центра РАН, избранный Общим собранием центра сроком на пять лет: академик **Г.Г. Матишов** — председатель; академик **В.А. Бабешко** — заместитель председателя; член-корреспондент РАН **Ю.Ю. Балага** — заместитель председателя; кандидат географических наук **Н.И. Голубева** (ФГБУ науки Южный НЦ РАН) — заместитель председателя; доктор физико-математических наук **В.В. Калинин** (ФГБУ науки Южный НЦ РАН) — заместитель председателя; член-корреспондент РАН **Д.Г. Матишов** — заместитель председателя; академик **В.И. Минкин** — заместитель председателя; доктор географических наук **С.В. Бердников** (ФГБУ науки Южный НЦ РАН) — заместитель председателя и главный учёный секретарь; доктор философских наук **В.А. Авксентьев** (ФГБУ науки Институт социально-экономических и гуманитарных исследований Южного НЦ РАН), доктор экономических наук **М.М. Амирханов** (ФГБУ науки Сочинский научно-исследовательский центр РАН), доктор технических наук **Д.К.-С. Батаев** (ФГБУ науки Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН), доктор экономических наук **М.А. Боровская** (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Южный федеральный университет), доктор социологических наук **И.А. Гуськов** (Правительство Ростовской области), доктор экономических наук **В.В. Иванов** (заместитель главного учёного секретаря Президиума РАН), член-корреспондент РАН **И.А. Каляев**, академик **В.И. Колесников**, кандидат филологических наук **А.А. Левитская** (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северо-Кавказский федеральный университет), член-корреспондент РАН **В.И. Лысак**, доктор технических наук **Б.Ч. Месхи** (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Донской государственный технический университет), член-корреспондент РАН **А.М. Никаноров**, академик **И.А. Новаков**, кандидат политических наук **Н.Г. Очирова** (ФГБУ науки Калмыцкий институт гуманитарных исследований РАН), академик **Ю.С. Сидоренко**.

• Утвердить состав Президиума ФГБУ науки Саратовского научного центра РАН, избранный Общим собранием центра сроком на пять лет: академик **Ю.В. Гуляев** — председатель; член-корреспондент РАН **А.Ф. Резчиков** — первый заместитель председателя; кандидат экономических наук **И.В. Саунин** (ФГБУ науки Саратовский НЦ РАН) — заместитель председателя; доктор технических наук **Р.З. Аминов** (ФГБУ науки Саратовский НЦ РАН), академик **А.А. Анфиногентова**, доктор биологических наук **В.В. Игнатов** (ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН), кандидат технических наук **Г.Т. Казаков** (Саратовский филиал ФГБУ науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН), доктор юридических наук **А.В. Малько** (Саратовский филиал ФГБУ науки Института государства и права РАН), доктор геолого-минералогических наук **В.А. Огаджанов** (ФГБУ науки Геофизическая служба РАН, сектор сейсмического мониторинга Поволжского региона), доктор биологических наук **М.Л. Опарин** (Саратовский филиал ФГБУ науки Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН), доктор физико-математических наук **В.В. Попов** (ФГБУ науки Саратовский НЦ РАН), член-корреспондент РАН **Д.И. Трубецков**, доктор физико-математических наук **Ю.А. Филимонов** (Саратовский филиал ФГБУ науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН), кандидат биологических наук **А.А. Широков** (ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН), доктор химических наук **С.Ю. Щёголев** (ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН).

• Освободить академика **А.Ф. Андреева** от обязанностей председателя Совета РАН по космосу. За активную и плодотворную работу в должности председателя совета объявить Александру Фёдоровичу Андрееву благодарность.

Назначить академика **Л.М. Зелёного** председателем Совета РАН по космосу. Исходя из задач, поставленных руководством страны перед Российской академией наук, в трёхмесячный срок разработать проект Положения о Совете РАН по космосу как части механизма формирования государственной стратегии космической деятельности Российской Федерации и представить на утверждение в установленном порядке, предварительно согласовав его с основными участниками космической деятельности РФ.

• Утвердить состав учёного совета ФГБУ науки Института научной информации по общественным наукам РАН сроком на пять лет: академик **Ю.С. Пивоваров** — председатель; доктор исторических наук **А.А.-Г. Алиев**, кандидат юридических наук **Е.В. Алфёрова**, кандидат философских наук **Л.А. Боброва**, кандидат экономических наук **М.А. Боровик**, кандидат философских наук **Л.Н. Верченков**, академик **В.А. Виногра-**

дов, доктор филологических наук **И.Л. Галинская**, кандидат филологических наук **В.И. Герасимов**, доктор политических наук **И.И. Глебова**, кандидат технических наук **В.А. Глухов**, доктор исторических наук **А.В. Гордон**, доктор политических наук **Д.В. Ефременко**, кандидат исторических наук **Ю.И. Игрицкий**, доктор политических наук **М.В. Ильин**, доктор философских наук **Ю.А. Кимелев**, доктор филологических наук **Т.Н. Красавченко**, доктор философских наук **А.М. Кулькин**, доктор политических наук **Н.Ю. Лапина**, кандидат философских наук **С.Я. Левит**, доктор исторических наук **Л.С. Лыкошина**, доктор экономических наук **Н.А. Макашева**, доктор философских наук **О.Ю. Малинова**, кандидат исторических наук **Е.Ю. Матвеева**, доктор филологических наук **А.Е. Махов**, кандидат филологических наук **Р.Р. Мдивани**, доктор политических наук **Е.Ю. Мелешкина**, кандидат исторических наук **Ю.В. Мухачев**, академик **В.С. Мясников**, доктор филологических наук **А.Н. Николюкин**, кандидат исторических наук **О.Н. Новикова**, доктор исторических наук **Б.С. Орлов**, кандидат исторических наук **Т.Г. Пархалина**, доктор философских наук **А.И. Ракитов**, кандидат филологических наук **С.А. Ромашко**, доктор философских наук **Л.В. Скворцов**, кандидат исторических наук **А.И. Слива**, кандидат филологических наук **Н.Н. Трошина**, кандидат исторических наук **Т.Б. Уварова**, кандидат исторических наук **А.И. Фурсов**, кандидат философских наук **Г.В. Хлебников**, кандидат филологических наук **Е.А. Цурганова**, кандидат философских наук **Ю.Ю. Чёрный**, кандидат юридических наук **С.О. Шевцова**, кандидат исторических наук **Л.В. Юрченкова**.

• Утвердить Порядок формирования и финансового обеспечения выполнения подведомственными Российской академией наук федеральными государственными бюджетными учреждениями науки государственного задания (планов научно-исследовательской работы на трёхлетний плановый период).

• Согласиться с передачей в установленном законодательством РФ порядке Федерального государственного унитарного предприятия “Управление эксплуатации Научного центра Российской академии наук в Черноголовке” как имущественного комплекса и объекта капитального строительства “Северный водоём” (реестровый номер В125100043798), расположенного по адресу: Московская область, г. Черноголовка, на земельном участке с кадастровым номером 50:16:0000000:74, из федеральной собственности в собственность муниципального образования “Городской округ Черноголовка” Московской области.

• Принять предложение Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН и ФГБУ науки Института проблем информатики РАН, поддержанное Научно-издательским советом РАН, о создании научного журнала РАН “Ин-

форматика и её применение”. Учредителем журнала является РАН, соучредителем и издателем — ФГБУ науки Институт проблем информатики РАН, он же осуществляет финансирование издания. Журнал осуществляет свою деятельность под руководством Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН. Периодичность журнала — 4 номера в год; годовой объём — 60 уч.-изд. листов; территория распространения — Россия и зарубежные страны; начало издания в качестве журнала РАН — с 2014 г.

Утвердить академика **С.В. Емельянова** главным редактором журнала “Информатика и её применения” РАН сроком на пять лет.

Контроль за выполнением постановления возложить на Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН.

- Принять предложение Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН и ФГБУ науки Института проблем информатики РАН, поддержанное Научно-издательским советом РАН, о реорганизации издания “Системы и средства информатики”, выходящего с 1988 г.,

учредителем которого являлся Институт проблем информатики АН СССР, в периодическое издание “Системы и средства информатики”. Считать журнал “Системы и средства информатики” научным журналом РАН. Учредителем журнала является РАН, соучредителем и издателем — ФГБУ науки Институт проблем информатики РАН, он же осуществляет финансирование издания. Журнал осуществляет свою деятельность под руководством Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН. Периодичность журнала — 2 номера в год; годовой объём — 40 уч.-изд. листов; территория распространения — Россия и зарубежные страны; начало издания в качестве журнала РАН — с 2014 г.

Утвердить академика **И.А. Соколова** главным редактором журнала “Системы и средства информатики” РАН сроком на пять лет.

Контроль за выполнением постановления возложить на Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН.

- Назначить члена-корреспондента РАН **Г.И. Никишина** советником РАН.

ЮБИЛЕИ

АКАДЕМИКУ С.Т. БЕЛЯЕВУ — 90 ЛЕТ



Спартак Тимофеевич БЕЛЯЕВ — выдающийся физик-теоретик, автор более 100 научных публикаций. Он внёс большой вклад в теорию физики плазмы, теорию квантовых систем многих частиц, теорию атомного ядра и ядерных реакций. Совместно с Г.И. Будкером им впервые было выведено кинетическое уравнение для релятивистской плазмы.

Во время годичной стажировки в Институте Нильса Бора учёный переключился на проблемы ядерной физики. Им были развиты методы учёта парных корреляций нуклонов при описании свойств сложных ядер, построена теория ядерных моментов инерции и ядерных колебаний.

С.Т. Беляев проводил исследования неидеального бозе-газа, результаты которых затем были подтверждены в исследованиях по конденсации атомных и молекулярных бозе-систем.

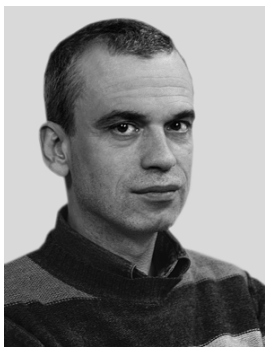
В настоящее время Спартак Тимофеевич ведёт исследования в области теории многочастичных

квантовых систем, возглавляет коллектив физиков-теоретиков по данной проблеме.

С.Т. Беляев работал директором Института общей и ядерной физики НИЦ “Курчатовский институт”, 13 лет был ректором Новосибирского государственного университета, заведовал кафедрой теоретической физики Московского физико-технического института, внёс большой вклад в организацию теоретического отдела Института ядерной физики СО РАН. Спартак Тимофеевич принимал активное участие в ликвидации последствий чернобыльской аварии, был председателем Межведомственного координационного совета АН СССР по проблемам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В настоящее время он научный руководитель Института общей и ядерной физики НИЦ “Курчатовский институт”, председатель его учёного и диссертационного советов.

С.Т. Беляев награждён золотой медалью им. Л.Д. Ландау, Большой золотой медалью им. М.В. Ломоносова РАН, международной медалью Финберга за работы по квантовой теории многих тел; имеет боевые награды как участник Великой Отечественной войны.

АКАДЕМИКУ С.А. ЛУКЬЯНОВУ — 50 ЛЕТ



Сергей Анатольевич ЛУКЬЯНОВ — крупный учёный в области молекулярной биологии и геномной инженерии, автор более 150 научных публикаций. Его основные научные интересы лежат в области анализа структуры и функций геномов эукариот. На основе открытого им эффекта селективной супрессии полимеразной цепной реакции был разработан целый ряд новых молекулярно-генетических методов, которые широко используются для поиска и анализа функционально важных генетических последовательностей.

В лаборатории С.А. Лукьянова в 1999 г. в коралловых полипах класса *Anthozoa* были открыты новые флуоресцентные белки с разными цветами флуоресценции — от сине-зелёного до красного. С помощью направленного и случайного мутагенеза получен широкий спектр мутантов, в том числе флуоресцентный белок, меняющий цвет в течение определённого времени, и белки, флуоресцирующие в дальне-красной области спектра. На основе флуоресцентных белков созданы высокоспецифичные флуоресцентные биосенсоры для прижизненного мониторинга изменений

концентрации важнейших сигнальных молекул внутри клетки. Исследования учёного дали новый импульс для изучения и применения флуоресцентных белков. Выявление флуоресцентных и окрашенных GFP-подобных белков коралловых полипов прояснило природу разнообразной флуоресцентной и нефлуоресцентной окраски коралловых рифов — явления, которое на протяжении многих лет не находило правильного объяснения.

С.А. Лукьянов — заведующий отделом геномики и постгеномных технологий Института биорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, член его учёного и диссертационного советов, проректор Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, заведующий лабораторией биоимиджинга Нижегородской государственной медицинской академии, профессор кафедры молекулярной биологии МГУ им. М.В. Ломоносова, член Совета при Президенте РФ по науке и образованию, член бюро Совета РФФИ, член редколлегии журналов “Биоорганическая химия” и “New Scientist”. Среди его учеников 3 доктора и 12 кандидатов наук.

С.А. Лукьянов — лауреат премии им. Ю.А. Овчинникова РАН и международной премии в области нанотехнологий RUSNANOPRIZE за 2012 г.

АКАДЕМИКУ Ю.М. МИХАЙЛОВУ — 60 ЛЕТ



Юрий Михайлович МИХАЙЛОВ — крупный учёный в области химии, технологии и применения энергетических конденсированных систем, автор около 600 научных публикаций, в том числе 8 монографий. Основное направление его научной деятельности — разработка физико-химических основ материала-

ловедения, технологий получения и организация промышленных производств порохов, твёрдых ракетных топлив, взрывчатых и пиротехнических составов. Многие разработки реализованы в промышленности, используются в различных системах вооружения и играют важную роль в обеспечении обороноспособности России.

Под руководством учёного проведены систематические исследования в области синтеза новых энергетических полимеров; изучены структу-

ра и физико-химические свойства растворов и композитов на основе широкого круга высоко- и низкомолекулярных энергетических соединений; выполнены комплексные исследования в области разработки новых порохов для стрелковых и артиллерийских систем вооружения, твёрдых топлив для ракетных комплексов различного назначения, инициирующих взрывчатых составов и технологий их получения; изучены закономерности горения и взрыва. Выполнены исследования и разработки в области энергетических систем гражданского назначения.

Под руководством Ю.М. Михайлова в 2005–2007 гг. на базе достижений прикладной и академической науки разработаны: стратегия развития промышленности боеприпасов и спецхимии на период до 2015 г., ряд федеральных целевых программ в части боеприпасов и спецхимии; начата организация новых и восстановление утраченных уникальных отечественных производств энергетических компонентов; созданы федеральные ка-

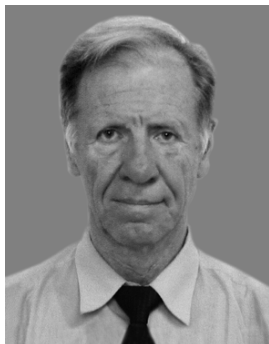
зённые предприятия в промышленности боеприпасов и спецхимии.

Ю.М. Михайлов — председатель Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ, заместитель председателя комиссии, научный руководитель лаборатории энергетических систем Института проблем химической физики РАН и федерального научно-производственного центра “Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов”, член бюро Отделения химии и наук о материалах РАН, председатель Научного совета РАН по химии, технологии и применению энергетических конденсированных систем, член научных советов РАН по исследованиям в области обороны, по горению, по химии возобновляемого углеводородного сырья, член Научного совета при Совете безопасности РФ, Межведомственной комиссии по реализации Стратегии иннова-

ционного развития РФ президиума Совета по модернизации экономики и инновационному развитию России при Президенте РФ, Экспертного совета по инновационной деятельности и внедрению наукоёмких технологий при Комитете Государственной думы ФС РФ, председатель и член ряда диссертационных советов, организатор и главный редактор научно-технических журналов “Боеприпасы и спецхимия”, “Высокоэнергетические конденсированные системы и боеприпасы”, “Вестник Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ”.

Ю.М. Михайлов — лауреат премии Правительства РФ, премии им. В.Н. Ипатьева РАН и отраслевой премии им. С.И. Мосина, вручаемой за большие достижения в разработке вооружений и военной техники, создании новых технологий.

АКАДЕМИКУ В.А. ШУВАЛОВУ — 70 ЛЕТ



Владимир Анатольевич ШУВАЛОВ — крупный учёный в области физико-химической биологии, признанный лидер в исследованиях первичных стадий преобразования световой энергии фотосинтезирующими организмами, автор более 250 научных публикаций, в том числе 2 монографий. Им показана универсаль-

ность процесса разделения зарядов в реакционных центрах фотосинтеза, сформулированы его фундаментальные принципы, построена модель пространственного расположения фотоактивных пигментов в бактериальных реакционных центрах.

Учёным в совместных с коллегами экспериментах установлено, что в качестве первичных акцепторов электрона во всех типах фотосистем выступают мономерные хлорофиллы и бактериохлорофиллы; доказано, что сопряжение движения ядерной и электронной подсистем участвующих в реакции молекул является необходимым условием для эффективного преобразования световой энергии в энергию разделённых зарядов в фотосинтезе. Владимиром Анатольевичем впервые

методом фемтосекундной спектроскопии установлено, что первичному процессу переноса электрона в бактериальных реакционных центрах предшествует процесс частичного разделения зарядов внутри первичного донора электрона — димера бактериохлорофилла.

В.А. Шувалов многие годы работал директором филиала МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Пущино, был заведующим его кафедрой фотобиологии, читал курс лекций по основам фотохимии и фотобиологии; в настоящее время он директор Института фундаментальных проблем биологии РАН, председатель его учёного совета, член Президиума Пущинского научного центра РАН, член Научного совета РАН по биологической физике и Научного совета РАН по физиологии растений и фотосинтезу, заслуженный профессор МГУ и член учёного совета МГУ, иностранный почётный член Американской академии наук и искусств, член Германской академии естествоиспытателей “Леопольдина”, Американского химического общества и Американского общества физиологов растений, член редколлегий ряда отечественных и зарубежных журналов. Среди его учеников 2 доктора и 8 кандидатов наук.

В.А. Шувалов — лауреат Государственной премии СССР, награждён орденами Почёта и Дружбы.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН К.Е. ДЕГТЯРЁВУ – 50 ЛЕТ



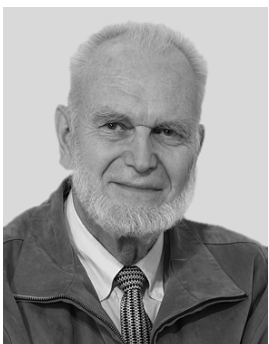
Кирилл Евгеньевич ДЕГТЯРЁВ — известный учёный-геолог, специалист в области региональной геологии, тектоники, магматизма и геодинамики, автор 87 научных публикаций, в том числе 2 монографий.

Исследования К.Е. Дегтярёва расширяют представления о палеозоидах Центрально-Азиатского складчатого пояса и имеют большое значение для построения общих геодинамических моделей. Им решён ряд проблем палеогеодинамики и тектоники складчатых поясов; реконструирована геодинамика активной окраины ранне- и среднепалеозойского океанического бассейна, с разны-

ми этапами эволюции которой связано формирование палеозойских складчатых сооружений Казахстана и Тянь-Шаня; реконструирована обстановка формирования докембрийских комплексов западной части Центрально-Азиатского пояса, доказана их связь с гренвиллским тектогенезом. Изучено строение и геодинамическая эволюция палеозоидов Северной Евразии; внесён значительный вклад в расширение научных основ прогноза и поиска полезных ископаемых.

К.Е. Дегтярёв — заведующий лабораторией Геологического института РАН, член его учёного совета и председатель диссертационного совета, председатель Научного совета РАН по проблемам тектоники и геодинамики, координатор секции “Геология” Экспертного совета по наукам о Земле РФФИ, заместитель главного редактора журнала “Геотектоника”.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН А.В. ЯБЛОКОВУ – 80 ЛЕТ



Алексей Владимирович ЯБЛОКОВ — известный учёный-эколог, специалист в области эволюционной и популяционной биологии, крупный общественный деятель, автор 500 научных публикаций, в том числе 28 сводок и монографий и 5 учебных пособий для вузов. Им изучены проблемы адаптации морских млекопитающих — китов, дельфинов, ластоногих.

На основе анализа разных типов и форм изменчивости организмов созданы новые направления популяционной биологии — фонетика природных популяций и популяционная морфология. Среди его научных достижений разработки в области теории признака, микроэволюции, выделение уровней охраны живой природы, формулировка принципов “переход от промысла к хозяйству”, “управляемая эволюция”, “здоровье среды”, а также обобщение данных по последствиям

аварии на Чернобыльской АЭС для природы и человека.

В последние годы большое внимание Алексей Владимирович уделяет проблемам региональной экологической политики и разработке новых подходов к решению проблем радиационной безопасности.

А.В. Яблоков — советник РАН, председатель общественного Совета по морским млекопитающим, заместитель председателя Научного совета РАН по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям, председатель фракции “Зелёная Россия” партии “Яблоко”, почётный председатель Московского общества защиты животных, член редколлегий “Красной книги России” и Большой российской энциклопедии. Среди его учеников более 10 докторов и десятки кандидатов наук.

А.В. Яблоков — лауреат премий им. А.Н. Северцова РАН, А.П. Карпинского (Германия), “За безъядерное будущее” (Германия/США), награждён золотой медалью Всемирного фонда защиты природы и медалью Баска Королевского географического общества Великобритании.

НАГРАДЫ И ПРЕМИИ

ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ ИМЕНИ А.М. БУТЛЕРОВА 2013 ГОДА –
А.И. КОНОВАЛОВУ

Президиум Российской академии наук присудил золотую медаль им. А.М. Бутлерова 2013 г. академику Александру Ивановичу Коновалову за выдающиеся работы в области органической химии.

А.И. Коновалов хорошо известен как химик-органик широкого профиля. Его исследования относятся к области синтетической и физической органической химии, химии элементоорганических и природных соединений (возобновляемое при-

родное сырьё), термодинамики сольватации и межмолекулярных взаимодействий органических соединений, химии каликсаренов и супрамолекулярных систем на их основе, истории химии.

Он является современным лидером казанской “бутлеровской” школы и одним из лидеров российских химиков-органиков.

Международное признание получили его исследования в области органического синтеза, механизмов реакций циклоприсоединения, химии каликсаренов и супрамолекулярных систем на их основе, сольватации органических соединений. В последние годы этот перечень пополнился изучением объектов возобновляемого растительного сырья, истории химии.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ Б.Н. ПЕТРОВА 2013 ГОДА –
И.Г. ВЛАДИМИРОВУ, А.П. КУРДЮХОВУ И М.М. ЧАЙКОВСКОМУ

Президиум Российской академии наук присудил премию им. Б.Н. Петрова 2013 г. кандидату физико-математических наук Игорю Геннадьевичу Владимирову, доктору технических наук Александру Петровичу Курдюкову, кандидату физико-математических наук Михаилу Михайловичу Чайковскому (ФГБУ науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН) за работу “Стохастическая анизотропная теория робастного управления”.

Удостоенная премии работа посвящена исследованиям проблем построения систем управления, когда вероятностные характеристики внешних возмущений отличаются от вероятностей

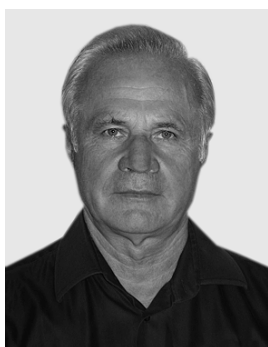
входного сигнала гауссовского белого шума (анизотропии входного сигнала). Разработана теория, лежащая на стыке классической теории управления и теории информации. Создана теория робастного управления и разработаны алгоритмы синтеза регуляторов для широкого класса внешних и параметрических возмущений, что обеспечивает существенное повышение качества и точности управления движением по сравнению с традиционными алгоритмами, при этом вероятностные характеристики возмущений могут отличаться от характеристик гауссовского белого шума (анизотропия возмущений).

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.Н. БЕЛОЗЕРСКОГО 2013 ГОДА –
Л.Л. КИСЕЛЁВУ И Л.Ю. ФРОЛОВОЙ

Президиум Российской академии наук присудил премию им. А.Н. Белозерского 2013 г. академику Льву Львовичу Киселёву (посмертно) и доктору биологических наук Людмиле Юрьевне

Фроловой (Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгарда РАН) за цикл работ “Структурно-функциональные исследования факторов терминации трансляции эукариот”.

Удостоенный премии цикл работ берёт своё начало в 90-е годы прошлого столетия, когда авторами были открыты эукариотические факторы терминации eRF1 и eRF3 и были описаны их организация и функции. Они впервые установили, что в декодировании стоп кадонов участвует N-концевой домен фактора eRF1. Изучение Л.Л. Киселёвым и Л.Ю. Фроловой структурно-функциональных свойств факторов терминации внесло огромный вклад в понимание механизма белкового синтеза у эукариот.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.М. ЛЯПУНОВА 2013 ГОДА –
А.П. МАРКЕЕВУ

Президиум Российской академии наук присудил премию им. А.М. Ляпунова 2013 г. доктору физико-математических наук Анатолию Павловичу Маркееву (Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН) за цикл работ “Методы и алгоритмы исследования устойчивости и нелинейных колебаний в задачах

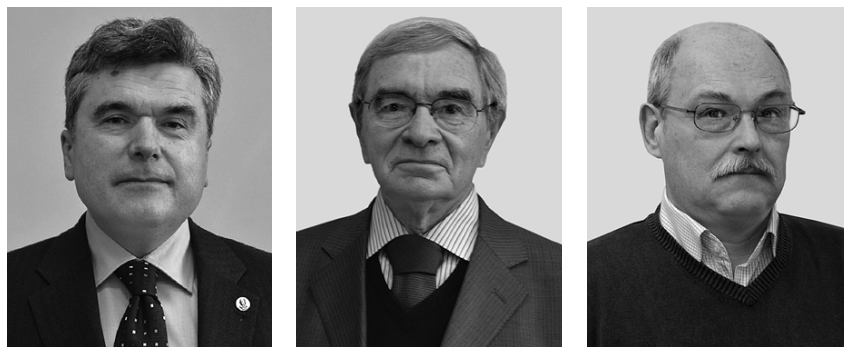
классической и небесной механики”.

В удостоенном премии цикле работ предложены новые методы и алгоритмы исследования устойчивости положений равновесия и периоди-

ческих решений гамильтоновых систем и с их помощью решён ряд важных задач классической и небесной механики, динамики космического полёта, а также динамики виброударных и робототехнических систем.

Тематика работ А.П. Маркеева весьма близка к направлению, заданному работами А.М. Ляпунова. Как и классические работы А.М. Ляпунова, исследования А.П. Маркеева отличает комбинация математической строгости и глубины, важности и естественности приложений к механике. Многие его работы уже стали классическими и вошли в учебники теоретической механики. Кроме высокой научной ценности они могут представлять интерес при проектировании космических аппаратов и роботов.

ПРЕМИЯ ИМЕНИ М.М. ШЕМЯКИНА 2013 ГОДА –
Н.Э. НИФАНТЬЕВУ, А.С. ШАШКОВУ И Ю.Е. ЦВЕТКОВУ



Президиум Российской академии наук присудил премию им. М.М. Шемякина 2013 г. члену-корреспонденту РАН Николаю Эдуардовичу Нифантьеву, доктору химических наук Александру Степановичу Шашкову и кандидату химических наук Юрию Евгеньевичу Цветкову (Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН) за цикл работ “Стереонаправленный синтез углеводных цепей гликолипидов и гликопротеинов, а также их конъюгатов для гликобиологических исследований”.

Удостоенный премии цикл работ является частью фундаментального исследования, направ-

ленного на разработку новых синтетических подходов к получению биологически важных природных олигосахаридов и неогликоконъюгатов на их основе. Данный цикл посвящён синтезу углеводных цепей одного из важнейших классов природных углеводсодержащих соединений — гликолипидов. В рамках этого цикла работ созданы эффективные синтетические схемы для получения линейных и разветвлённых цепей гликолипидов, а также пентасахаридного сульфоглюкуронил-параглобозида и родственных ему соединений.

DOI: 10.7868/S0869587314010071

РАССУЖДЕНИЯ О СОАВТОРАХ И СОАВТОРСТВЕ

История не сохранила нам имени того, кто первым из людей добыл огонь, потеряв один камень о другой. Неизвестно и имя того, кто первым добыл железо из железной руды, используя для этой цели тепло, которое даёт огонь. Никто не знает, кому именно принадлежит гениальная идея изготовления из железа колеса. В те далёкие от нас времена никто не заботился о том, чтобы закрепить за собой первенство в открытии нового. Сказанное относится и к тем новинкам, которые лежат скорее в сфере эмоционального, нежели интеллектуального, в частности, для целого ряда песен, доставшихся нам в наследство от прошлых веков, указаны не автор слов и не композитор, а “музыка народная, слова народные”, поскольку имена их конкретных создателей не сохранились. Тем не менее понимание значимости своего авторства имело место и во “время оно”. Так, однажды к греческому мыслителю-философу Фалесу Милетскому пришла депутация горожан с поклоном, желая отблагодарить его за мудрые советы, которые он им в разное время давал. И что же запросил у своих земляков Фалес? Горсть бриллиантов? Мешок золота? А может, весь город в своё владение? Нет. К несказанному удивлению горожан, Фалес ответил: “Мне будет достаточно, если, рассказывая о моих открытиях, вы будете говорить, что они принадлежат мне”.

В средневековой Европе существовала традиция регистрации авторства на открытие или иное новшество, смысл которой сводился к зашифровке слов, выражающих существо новшества, на латинском языке путём простой перестановки букв. В результате получалась бессмысленная мешанина букв. Такой приём позволял не только “застолбить” приоритет на новшество, но и “сохранить мосты” для отступления, ведь содержание зашифрованного автор раскрывал лишь после того, как новшество подтверждалось. К примеру, Галилей обнаружил с помощью своего телескопа некие “придатки” у планеты Сатурн и зашифровал это открытие в виде буквосочетания *Smaismrmiepoetaeumibuvnenugtaviras* [1]. Сложить из этих букв слова со смыслом — задача непростая и для современного компьютера, ибо число возможных комбинаций букв здесь состоит из 35 цифр. Ко всему прочему, эта мешанина содержала ещё две лишние буквы, и поди догадай-

ся, какие именно, — Галилей сообщил лишь, что таковые здесь имеются.

Тем не менее другой великий учёный Средневековья И. Кеплер решился взяться за эту головоломку. И казалось, его старание было вознаграждено — спустя какое-то время он дал расшифровку: *Salve, umbistineum genitatum Martia proles* (“Привет вам, близнецы, Марса порождение”). Фраза на наш слух весьма странная, но Кеплер усмотрел в ней намёк на то, что Галилей открыл те два спутника Марса, существование которых подозревал и он сам. Однако его труд оказался сизифовым, поскольку, когда Галилей обнародовал свой секрет, то оказалось, что он зашифровал совсем другое: *Altissium planetam tergeminum observavi* (“Высочайшую планету тройною наблюдал”). Под “высочайшей планетой” в то время понимался Сатурн, и приведённая фраза должна была служить указанием на наличие у неё тех самых двух “придатков”: из-за слабости своего телескопа Галилей не смог как следует понять, что на самом деле это не что иное, как своеобразные выступы хорошо известных ныне колец Сатурна.

Впрочем, Галилей явно поторопился со своей расшифровкой, ибо через несколько лет “придатки” в его телескоп уже не наблюдались. Спустя полвека кольца Сатурна обнаружил Х. Гюйгенс и также зашифровал находку в виде *Aaaaaaaccccccdeeeeeghiiiiiiiillmmnnnnnnnnnnnoooorpprrstttuuuuuuu*. Убедившись в правильности своей догадки, Гюйгенс тремя годами позже сообщил её смысл: *Annuli cingitur, tenui, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato* (“Кольцом окружён тонким, плоским, нигде не прикасающимся, к эклиптике наклонённым”). Столь необычный по современным меркам приём регистрации приоритета связан с тем, что в то время ещё не было книгопечатания, да и писать люди той поры любили куда меньше, нежели сейчас.

“Добычу” научных фактов в какой-то степени можно сравнить с добычей полезных ископаемых. На заре развития человечества факты добывались, подобно первейшим разработкам угля, лишь с поверхности явлений, и занимались этим в основном суровые схимники-одиночки, для которых мирская жизнь была чем-то второстепенным. Но вот наступил век двадцатый, и практически всё, что было на поверхности, оказалось

вскрытым и выработанным, далее нужно было “поднимать” научные знания из глубины. И чем дальше развивается наша цивилизация, тем глубже приходится копать. Как известно, в одиночку шахту не вырубить — тут нужен согласованный труд многих людей, это полностью относится и к современной науке. Над решением таких значимых для человечества проблем, как синтез алмазов, лечение рака или поиск новых источников энергии, бились и бьются целые институты и в нашей стране, и за её пределами. Вполне понятно, что к добыванию того или иного научного факта нередко оказывается причастным довольно значительный круг лиц, а в направляемом для опубликования материале с сообщением об этом факте (статья, доклад, заявка на изобретение и др.) должны быть добросовестно перечислены все, кто принял участие в его обнаружении.

У нынешних научных публикаций, как правило, не один и не два соавтора, и это никого не должно удивлять. Более того, в ряде случаев большое число соавторов в научной публикации косвенно указывает на то, что обсуждаемая в ней проблема была решена комплексно, с привлечением специалистов разного профиля. Однако во многих случаях к соавторам действительным “примазываются” и мнимые участники исследования. Условно их можно разделить на три категории. К первой относятся те, кто сами по себе не претендуют на соавторство в данном научном труде, но к которому его по тем или иным соображениям причисляют другие соавторы. Чаще всего это делается для придания труду большей значимости, соответственно, в число соавторов попадают лица, имеющие либо неоспоримый научный авторитет, либо высокую должность в административной иерархии. Так, 40 лет назад один из моих однокурсников в рамках выполнения курсовой исследовательской работы собрал небольшой материал, достаточный для подготовки краткого сообщения в “Журнал общей химии”. Он написал его и обсудил со своим непосредственным научным руководителем — аспирантом той кафедры, где работал. Число соавторов тут же удвоилось. В свою очередь аспирант понёс статью на согласование со своим научным руководителем — доцентом той же кафедры. Соавторов стало уже трое. Ну а доцент просто записал в соавторы заведующего кафедрой, в ту пору члена-корреспондента АН СССР, да ещё и поставил его первым в списке соавторов. Настоящий же творец научного сообщения оказался в этом списке последним... Но это случай ординарный, встречаются и более экзотические.

В 1948 г. была опубликована статья с изложением теории образования химических элементов в результате взрыва некой сверхплотно спрессованной и раскалённой “праматерии”, на титульном листе которой фигурировали три соавтора — Р. Аль-

фер, Г. Бете и Г. Гамов. Начала их фамилий удачно передавали названия первых трёх букв греческого алфавита, в результате чего изложенная в статье концепция вошла в науку под названием “ α , β , γ — theory”. Однако истины ради надо сказать, что решающая роль в этом труде принадлежала Г. Гамову, который в списке соавторов значился последним; Р. Альфер принял участие в работе лишь на завершающей стадии, а Г. Бете, как говорится, и рядом не стоял. Имена и того и другого Г. Гамову, любившему такого рода “фокусы”, понадобились лишь для изящного оформления заголовка.

Ко второй из названных выше категорий относятся те соавторы, которые цепляются за “кончики” когда-то поданных ими идей, имеющих хоть какое-то отношение к публикуемому труду, и на основе авторских прав присваивают его себе в полном объёме. Как правило, ими оказываются научные руководители структурных подразделений или исследовательских проектов, финансируемых научными фондами. Иногда обойтись без них не получается: к примеру, одним из обязательных условий участия в конкурсе РФФИ на лучшую научно-популярную статью является наличие в числе её соавторов именно руководителя того исследовательского проекта, по материалам которого она написана. Но в этом случае руководителем проекта так или иначе вносится хотя бы небольшой творческий вклад в создание статьи.

И наконец, к третьей категории принадлежат соавторы, которые к созданию научного труда никакого отношения не имеют, но, обладая солидным административным ресурсом, заставляют вносить своё имя в авторский коллектив. Знал я директора одного отраслевого института, который без тени сомнения открыто заявлял: “Все работы, которые выходят из стен моего института, — это мои работы, потому что всеми проводимыми в нём исследованиями руковожу я и отвечаю за них я”.

Феномен мнимого соавторства, однако, не следует связывать только с феноменом авторитарности сугубо научного или административного толка. Куда более важно, что до сих пор нигде в мире не выработано морально-этических нормативов по вопросу о соавторстве. Чаще всего возникают дискуссии по следующим вопросам.

1. Во всех ли работах, выполненных в стенах той или иной исследовательской лаборатории и направляемых на публикацию, должен присутствовать в качестве соавтора руководитель лаборатории?

2. Имеет ли право человек, создавший своим трудом и талантом оригинальное научное направление, быть соавтором всех статей, выполненных в рамках этого научного направления?

3. В самом общем случае становление научной публикации проходит пять этапов. На первом

обычно создаётся некое научное направление (появление одного или нескольких специалистов высочайшей квалификации, а также должной методологии проведения исследований и экспериментального оборудования), на втором — ставится конкретная задача, на третьем — осуществляется сбор экспериментально-теоретического материала, на четвёртом — его обработка и осмысление и, наконец, на пятом этапе создаётся научное произведение. Насколько оправданно расхожее мнение, что участие лишь в одном (любом) из этих этапов ещё не даёт права на соавторство, тогда как участие в двух — уже даёт?

Но неужели всё-таки нигде и никогда за всю историю развития науки не было ни одного документа, который хоть как-то регламентировал бы нормы соавторства? Оказывается, хотя это может вызвать удивление, в Советском Союзе таковой был.

Как известно, результаты научных исследований принято публиковать в основном в виде книг, статей или тезисов докладов в сборниках материалов конференций, симпозиумов, съездов и др. Менее распространён вариант заявки на изобретение, поскольку официальное признание любого заявленного изобретения получить непросто. Так, в последние 20 лет советской эпохи в рамках действовавшего тогда “Положения об изобретениях и открытиях” существовал весьма интересный документ “О соавторстве на изобретения, созданные в связи с выполнением служебного задания” [2], в котором достаточно чётко было прописано, кто имеет право называться автором изобретения, а кто нет. Но прежде посмотрим, в чём выражается текстуальное сходство описания изобретения и научной статьи.

Как правило, в научной статье можно выделить следующие разделы: общая характеристика проблемы с анализом имеющегося литературного материала по данной проблеме; постановка конкретной задачи исследования; её решение посредством экспериментального оборудования и теоретических знаний, которыми владеет исследователь; в конце статьи, как правило, приводятся конкретные выводы (типа “обнаружено, что...”). Однако каких-либо жёстких требований к формулировке и изложению материала редакции журналов обычно не устанавливают. Описание изобретения в рамках как бывшего советского, так и нынешнего российского патентного законодательства имеет более стандартизованную структуру, но основные разделы его в сущности те же, что и в научной статье. Роль вывода выполняет так называемая формула изобретения, в которой перечисляются отличительные его особенности по сравнению с источником-прототипом. Так вот, в § 1 упомянутого выше официального документа [2] даётся следующая дословная формулировка относительно авторства на изобретение: “Авто-

ром изобретения, в том числе созданного в связи с выполнением служебного задания, является лицо, творческим трудом которого создано данное изобретение... В случае, когда изобретение создано двумя или большим числом лиц, каждое из них признаётся соавтором при условии его творческого участия в разработке его признаков, которые включены в формулу изобретения (подчёркнуто мной. — О.М.)”. В соответствии с такой трактовкой соавтором может быть только то физическое лицо, для которого можно чётко указать признак (признаки) формулы изобретения, созданный лично им. По логике каждый из таких признаков формулы изобретения должен быть создан не более чем двумя лицами (одно из которых могло предсказать его теоретически, другое — обнаружить в эксперименте), а раз так, то число авторов изобретения не должно более чем в 2 раза превышать число таких признаков. (В связи с этим стоит отметить, что в СССР, как и в России, многие законодательные акты и реальная действительность были, мягко говоря, мало связаны меж собой, и потому практически никто на указанное выше положение о соавторстве не обращал внимания; как следствие, не были редкостью изобретения, где, образно говоря, “тридцать три богатыря”, то бишь соавтора, сообща родили... единственный отличительный признак формулы изобретения.)

В § 6 того же документа сказано следующее: “Не признаются соавторами участники работы, которые оказали автору (соавторам) лишь техническую помощь и труд которых не нашёл отражения в формуле изобретения”. Тем самым из числа соавторов исключается ещё весьма значительный круг желающих пожить на этой ниве. И наконец, § 4, касающийся тех, кто ранее создал изобретение, на котором базируется изобретение нынешнее, но в создании последнего реального участия в соответствии с § 1 не принимал: “При наличии нескольких самостоятельных решений творческое участие в создании одного из них не может служить основанием для признания соавторства в другом решении, в том числе и в случаях, когда речь идёт о смежных технических решениях, реализуемых в одном объекте техники”. Как можно понять из этой формулировки, создание даже основополагающего изобретения никому не даёт авторских прав на будущие изобретения в этом направлении; проще говоря, изобретатель электрической лампы накаливания Т. Эдисон не может считаться соавтором изобретения не только неоновых ламп, но даже и их предшественниц — многочисленных модификаций ламп накаливания.

Сказанное выше относится к изобретениям, однако предложенный подход приложим к статьям и к другим типам публикаций, наверное, тоже. Тогда однозначно получаем отрицательный ответ на

три поставленных выше вопроса. При этом, кстати, появляется возможность ответить и ещё на один непростой вопрос — о праве на использование научных результатов лицом, получившим их в одном научно-исследовательском учреждении, в случае его перехода на работу в другое учреждение (предприятие). Здесь, видимо, исходить надо из того, имеет ли это лицо авторское право на результаты в соответствии с цитировавшимися параграфами документа [2]. Допустим, имеет, тогда можно их публиковать, но это лишь в том случае, если результаты мало или никак не связаны с выполнением служебного задания, полученного от непосредственного начальства во время работы в этом учреждении. Если же эти результаты были получены именно в рамках такого задания, то, наверное, лучше о них забыть, как бы тяжело это ни было, и на новом месте начинать всё с нуля.

Конечно, такая точка зрения на проблему соавторства основана на апелляции к законодательному документу государства, не существующего уже более 20 лет. Кроме того, описание изобретения — это всё же не научная статья, не тезисы доклада и не книга, и переносить на них нормативы авторского права, относящиеся к изобретению, не вполне оправданно. Нельзя не отметить и того, что среди высокопоставленных деятелей науки (в основном администраторов от неё) существует и такая точка зрения, которую в интервью журналу “Химия и жизнь” высказал академик И.В. Петрянов-Соколов в 80-х годах прошлого столетия: “Изобретатель-одиночка — это анахронизм”. И хотя эта его фраза относится к изобретательской деятельности, несомненно, уважаемый ака-

демик имел в виду и научно-исследовательскую деятельность вообще. С подобным мнением автор данной статьи категорически не согласен, хотя действительно существуют такие области исследования, где получить научные данные в одиночку и впрямь невозможно, где требуется согласованный труд десятков, а то и сотен исследователей, например, при синтезе новых химических элементов с использованием современных циклотронов или в сфере космических технологий.

В данной статье затронуты лишь наиболее общие проблемы, связанные с соавторством, но даже и они представляются сложными для решения не только в силу, так сказать, “несовершенства” иных личностей, причисляющих себя к деятелям науки, но и по причине трудностей в определении того, кто может считаться соавтором научного результата, и даже самих понятий “авторство” и “соавторство”. Так или иначе, данная проблема связана с этикой науки и определяет “климат”, от которого в немалой степени зависит её будущее.

*О.В. МИХАЙЛОВ,
доктор химических наук*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Перельман Я.И.* Занимательная астрономия. М.: Гос. изд.-во техн.-теор. лит., 1954.
2. О соавторстве на изобретения, созданные в связи с выполнением служебного задания. Разъяснения, утверждённые Государственным комитетом СССР по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР № 1 (29) от 28.05.1971.

Сдано в набор 00.00.2013 г.	Подписано к печати 00.00.2013 г.	Дата выхода в свет 23 ежем.	Формат 60 × 88 ¹ / ₈
Офсетная печать	Усл. печ. л. 12.0	Усл. кр.-отт. 24.5 тыс.	Уч.-изд. л. 12.5
	Тираж 1960 экз.	Зак. 1812	Бум. л. 6.0
		Цена свободная	

Свидетельство о регистрации № 0110150 от 04.02.93 г. в Министерстве печати и информации Российской Федерации
Учредители: Российская академия наук, Президиум РАН

Издатель: Российская академия наук. Издательство “Наука”, 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90
Оригинал-макет подготовлен МАИК “Наука/Интерпериодика”
Отпечатано в ППП «Типография “Наука”», 121099 Москва, Шубинский пер., 6