

ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

научный и общественно-политический журнал

том 85 № 10 2015 Октябрь

Основан в 1931 г.
Выходит 12 раз в год
ISSN: 0869-5873

*Журнал издаётся под руководством
Президиума РАН*

Главный редактор
В.Е. Фортов

Редакционная коллегия

Ж.И. Алфёров, А.Ф. Андреев, В.Н. Большаков, А.А. Боярчук,
В.И. Васильев, Г.С. Голицын, А.И. Григорьев,
И.И. Дедов, А.П. Деревянко, Ю.М. Каган, А.И. Коновалов,
В.В. Костюк (заместитель главного редактора),
Н.П. Лавёров, Г.А. Месяц, Ю.В. Наточин,
А.Д. Некипелов, О.М. Нефёдов, В.И. Осипов, Р.В. Петров,
В.В. Пирожков (ответственный секретарь), Г.А. Романенко,
Д.В. Рундквист, А.С. Спирин, В.С. Стёпин,
Л.Д. Фаддеев, Т.Я. Хабриева, Е.П. Челышев, А.О. Чубарьян,
В.Л. Янин

Заместитель главного редактора
Г.А. Заикина

Заведующая редакцией
В.В. Володарская

Адрес редакции: 119049 Москва, Крымский вал, Мароновский пер., 26
Тел.: 8(499) 238-21-44, 8(499) 238-21-23; тел.: 8(499) 238-25-10
E-mail: vestnik@naukaran.ru

Подписка на “Вестник РАН” по Москве
через Интернет WWW.GAZETY.ru

Москва
Издательство “Наука”

СОДЕРЖАНИЕ

Том 85, номер 10, 2015

Доклады лауреатов Большой золотой медали имени М.В. Ломоносова Российской академии наук 2014 года

- А.П. Дервянко*
Происхождение человека: новые открытия, интерпретации, гипотезы 867
- С. Паабо*
Геномы древних гоминин из Сибири 879
-

Наука и общество

- С.В. Антоненко, С.И. Барцев, А.Г. Дегерменджи*
Искусственная среда обитания для освоения Солнечной системы 885
-

Из рабочей тетради исследователя

- В.Ф. Петренко, А.П. Супрун*
Методология психосемантики в контексте философии
постнеклассической рациональности и квантовой физики 896
-

Точка зрения

- И.П. Цапенко*
Социальные эффекты иммиграции 906
- А.С. Лопухин*
Возникновение жизни — прерогатива первозданных планет новых звёзд 916
-

Дискуссионная трибуна

- Е.В. Балацкий, О.Л. Верёвкин*
“Бюрократическая модель” успеха российских экономических вузов 922
-

За рубежом

- О.Е. Трофимова*
Российско-израильское экономическое сотрудничество в условиях экономических санкций 929
-

Этюды об учёных

- Н.П. Лавёров, И.Г. Малахова*
Военное мужество и гражданский подвиг.
К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН В.В. Тихомирова 937
- С.М. Климова*
Последний интеллектуал Серебряного века. К 120-летию со дня рождения М.М. Бахтина 940
-

В мире книг

- Рецензируются: С.А. Лебедев. “Курс лекций по философии науки”; М.А. Акоев, В.А. Маркусова, О.В. Москалёва, В.В. Писляков “Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии” 946
-

Официальный отдел

- Президиум РАН решил. — Юбилей 952
-

CONTENTS

Vol. 85, No. 10, 2015

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

**Reports by Winners of the Big Lomonosov's Gold Medals
of Russian Academy of Sciences, 2014**

- A.P. Derevyanko*
The Human Origins: New Discoveries, Interpretations, Hypotheses 867
- S. Paabo*
Genomes of Ancient Hominin from Siberia 879
-

Science and Society

- S.V. Antonenko, S.I. Bartsev, A.G. Degermengy*
Artificial Habitat for the Exploration of the Solar System 885
-

From the Researcher's Notebook

- V.F. Petrenko, A.P. Suprun*
Methodology of Psychosemantics in the Context of Postnonclassical Rationality Philosophy
and the Quantum Physics 896
-

Point of View

- I.P. Tsapenko*
Social Effects of Immigration 906
- A.S. Lopukhin*
The Origin of Life as the Prerogative of the New Stars Planets 916
-

Discussion Forum

- E.V. Balatsky, O.L. Verevkin*
“Bureaucratic Model” of Success of Russian Economic Universities 922
-

Abroad

- O.E. Trofimova*
Russian-Israeli Economic Cooperation under the Conditions of Economic Sanctions 929
-

Profiles

- N.P. Laverov, I.G. Malakhova*
Military Courage and Civil Deed. *To 100th Anniversary of the Birth of Corresponding Member
of RAS V.V. Tikhomirov* 937
- S.M. Klimova*
The Last Intellectual of the Silver Age. *To the 120th Anniversary of the Birth of M.M. Bakhtin* 940
-

In the Book World

- Reviewed: S.A. Lebedev “Lectures on the Philosophy of Science”; M.A. Akoev, V.A. Markusova,
O.V. Moskaleva, V.V. Pislyakov “The Guide on of Scientometrics: the Indicators of Science
and Technology Development” 946
-

Official Section

- Decisions of the RAS Presidium. Anniversaries 952
-
-

ДОКЛАДЫ ЛАУРЕАТОВ БОЛЬШОЙ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК 2014 ГОДА

DOI: 10.7868/S0869587315100047

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА:
НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ, ИНТЕРПРЕТАЦИИ, ГИПОТЕЗЫ

А.П. Деревянко

По сей день для целого ряда научных дисциплин наиболее сложными и волнующими остаются две фундаментальные проблемы. Первая: где был центр (или центры) происхождения рода *Номо* и когда началось заселение древнейшими людьми земного шара. Вторая: когда и где произошло формирование человека современного анатомического и генетического вида — *Номо sapiens*.

В конце XIX — начале XX в. в науке активно обсуждались два возможных центра антропогенеза: один в Юго-Восточной и Восточной Азии, другой — в Центральной Азии. В ходе полевых и лабораторных исследований первой половины прошлого века не удалось получить весомых аргументов в пользу одной из этих теорий.

В 1920-х годах после публикации Р. Дартом данных о впервые найденных в восточной части пустыни Калахари скелетных остатках гоминида, названного им австралопитеком, на первое место среди географических районов, претендовавших на статус прародины человека, выдвинулась Африка. За последующие 80 лет в Южной и Восточной Африке были обнаружены сотни костных остатков австралопитековых различной степени сохранности. Систематика австралопитековых получила широкое и подробное рассмотрение. Так были выделены различные роды и виды, установлены их филогенетические взаимоотношения.



ДЕРЕВЯНКО Анатолий Пантелейевич — академик, научный руководитель Института археологии и этнографии СО РАН.
derev@archaeology.nsc.ru;
iaet@yandex.ru

Несмотря на большой объём исследований, многие проблемы антропогенеза по-прежнему остаются дискуссионными. Бесспорно одно: палеоантропологический материал, найденный в Восточной и Южной Африке, свидетельствует о том, что 7–6 млн. лет назад на этой территории начался процесс, в дальнейшем изменивший судьбу планеты. От общей предковой формы плиоценовых и более ранних гоминид начали развиваться две филогенетические линии: одна — в сторону сапиентации, под которой подразумевается эволюция, ведущая к возникновению *Номо sapiens*, другая — тупиковая, в сторону формирования человекообразных обезьян.

Гипотеза о том, что Африка является “колыбелью человечества”, нашла подтверждение в генетических исследованиях. В 1987 г. появилась статья, в которой были проанализированы отличия в последовательностях митохондриальной ДНК людей, различающихся по географической и расовой принадлежности, и на основе этого построено филогенетическое древо, корни которого уходили в Африку [1]. В настоящее время все учёные, занимающиеся проблемой антропогенеза — антропологи, археологи, генетики и другие, придерживаются единой точки зрения по вопросу местоположения прародины человека.

Выделение из австралопитековых рода *Номо* произошло в хронологическом диапазоне 3–2.5 млн. лет назад. Главным критерием, на основании которого нашего далёкого предка можно выделить из животного мира, является изготовление каменных орудий. Человекообразные обезьяны могли использовать для добывания пищи палки и другие приспособления. Как показали опыты, шимпанзе способны получать отщепы при раскалывании орехов на наковальне, но они никогда не использовали их в качестве орудий. Именно сознательное изготовление очень примитивных орудий и передача опыта по их изготовлению является тем рубежом, с которого можно вести отсчёт истории рода *Номо*.

Почему именно в Африке начался процесс эволюции позднелиоценовых и раннеплиоцено-

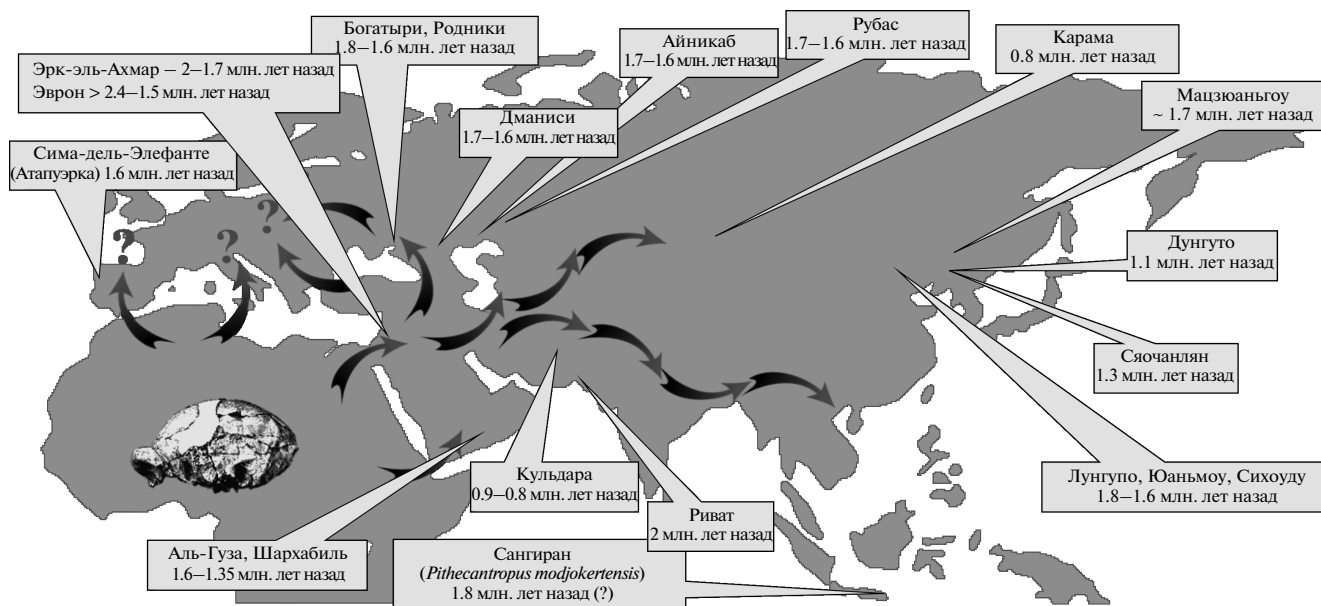


Рис. 1. Движение первой волны миграции человечества (архантропов) из Африки в Евразию

вых гоминоидов в австралопитековых и сапиентную линию, то есть наметился путь развития к человеку? Причин, по-видимому, было несколько. Наиболее аргументированной, по моему мнению, является гипотеза, предписывающая решающее значение экологическому фактору. В конце миоцена — начале плиоцена наступают периодические похолодания. На Африканском континенте усиливается аридизация и становится прохладнее. Тропические леса во многих районах, особенно в нагорьях, исчезают, уступая место саванне. В этих регионах Африки австралопитековые должны были приспосабливаться к более открытым пространствам, которые требовали выработки новых адаптационных стратегий, развития прямохождения, уменьшения в рационе питания доли растительной пищи и увеличения доли белковой.

В настоящее время наиболее ранними считаются местонахождения с древнейшими орудиями труда в Восточно-Африканском рифте, на западе центрального района Афары (Эфиопия) [2]. В бассейне р. Када-Гоны на 15 местонахождениях на поверхности и в слое обнаружено более 3 тыс. артефактов. Каменные орудия извлечены из слоя ниже уровня туфа, датированного возрастом 2.5 млн. лет.

Вопрос о том, когда человек вышел из своей “колыбели” и стал заселять Евразию, до сих пор не получил однозначного ответа. Многие учёные относят начало проникновения человека в Евразию к хронологическому интервалу 1.8–1.7 млн. лет назад. В финале плиоцена — раннем плейстоцене на сопредельных с Восточной Африкой территориях Ближнего Востока и Юго-Западной

Азии в результате похолодания и аридизации климата устанавливаются похожие экологические условия и формируются близкие ландшафты, в которых преобладала растительность саванного типа. В период финального плиоцена фауна млекопитающих Леванта была представлена главным образом видами, приспособленными к открытым пространствам и соответствующими экосистеме африканской саванны [3]. На территории Аравии в плиоцене — плейстоцене также получили распространение растительность африканского типа и сходный фаунистический комплекс.

Я и мои коллеги полагаем, что первая глобальная миграция из Африки в Евразию политипического вида *H. ergaster/erectus* относится к интервалу 1.9–1.8 млн. лет назад. Этим было положено начало событию величайшей важности — заселению планеты человеком. Расселение древнейших популяций по земному шару нельзя рассматривать как какой-то закономерный процесс. Сам выход человека за пределы Африки в силу отмеченной близости экологических условий в Восточной Африке и на сопредельных территориях Ближнего Востока и Юго-Западной Азии был совершенно случайным событием.

В настоящее время можно наметить два основных направления первого миграционного потока древнейших популяций в Евразию (рис. 1). Одно направление было связано с распространением древних гоминин через Ближний Восток и Иран на Кавказ и, возможно, в Малую Азию, а далее в Европу. Свидетельством этого расселения являются найденные в Дманиси (Восточная Грузия)



Рис. 2. Плейстоценовые отложения стоянки Карама
Цифрами отмечены важнейшие культуросодержащие горизонты

костные остатки гомининов и галечные орудия, возраст которых оценивается в 1.7–1.6 млн. лет.

Другое направление миграционного потока эректусов связано с заселением Восточной и Юго-Восточной Азии. Оно включало две волны расселения. Первая шла в северном направлении, включая те районы Центральной Азии, где сегодня располагаются Таджикистан, Узбекистан, Казахстан, Монголия и Южная Сибирь. Вторая миграционная волна двигалась южнее Гималаев и Тибета в Пакистан, Индию, Восточную и Юго-Восточную Азию.

Одна из самых северных стоянок с галечно-отщепной индустрией Карама расположена около 52° с.ш. на Алтае (рис. 2). На местонахождении выделено четыре культуросодержащих горизонта (слои 7, 8, 11, 12) древностью от 0.8 до 0.5 млн. лет [4]. В самом древнем, 12-м культуросодержащем горизонте наиболее типичными были галечные нуклеусы без подготовленной ударной площадки, скрёбла с прямым либо слегка выпуклым или вогнутым лезвием, чопперы, галечные орудия высокой формы, типологически близкие к нуклевидным скребкам, орудия с выступом, клювовидные, зубчатые, оформленные крупной ретушью и т.д.

Столь широкое распространение *H. erectus* в Азии свидетельствует о наличии у этого таксона когнитивных возможностей и адаптационных способностей, достаточно развитых для заселения таких северных территорий, как Алтай. Подтверждением этого является недавнее открытие местонахождения в Хапписбурге в Европе, расположенного у 53° с.ш., относящегося, вероятно, к

МИС 21 (866–814 тыс. лет назад) или МИС 25 (970–936 тыс. лет назад).

Для решения проблемы формирования человека современного антропологического и генетического вида особое значение имеет распространение из Африки и Ближнего Востока в Евразию второй глобальной миграционной волны с ашельской индустрией поздних эректусов (рис. 3) [5]. Самые ранние стоянки со следами ашельской индустрии в Европе зафиксированы на местонахождениях Карьер Карпантье — около 600 тыс. лет назад, Нотарчирико — более 600 тыс. лет, Фонтана-Ронукио — более 400 тыс. лет, Атапуэрка — около 450 тыс. лет, а последний уточнённый возраст местонахождения Сима-де-лос-Хуэсос позволяет датировать найденный там бифас в пределах 530 тыс. лет назад. Весьма вероятно, что миграционный процесс популяций с ашельской индустрией в Европе происходил из Африки.

На восток Евразии ашельская индустрия распространилась с поздними эректоидными формами с Ближнего Востока. Самое раннее местонахождение с бифасами древностью около 1.4 млн. лет на этой территории открыто в Убейдии в Израиле. Позже в Леванте продолжалось дальнейшее развитие не только каменной индустрии, но и эволюционное развитие самого человека, связанное с пластинчатыми технологиями.

На Ближнем Востоке пластинчатые технологии начинают особенно широко развиваться во второй половине среднего плейстоцена. В последние два десятилетия значительно удревлены хронологические рамки мугаранской индустрии: слой Ed–Ea пещеры Табун отнесены к интервалу

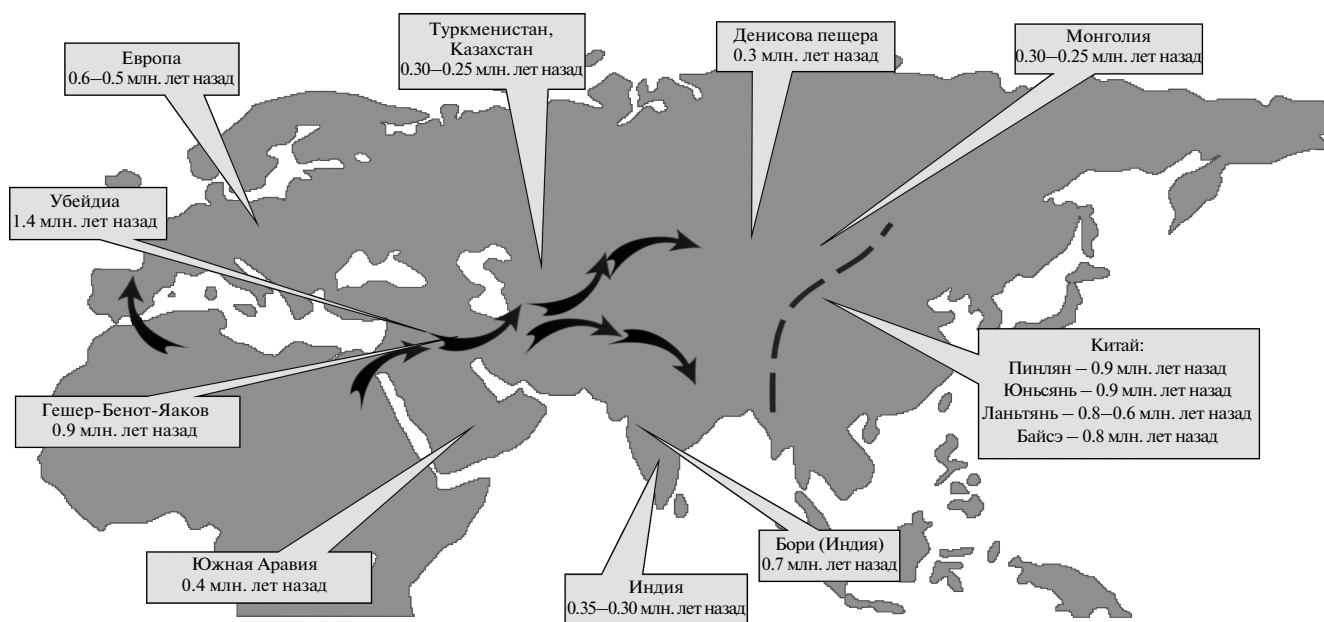


Рис. 3. Движение второй миграционной волны в Евразию

385–240 тыс. лет. С Ближнего Востока создатели мугаранской пластинчатой индустрии, видимо, мигрировали на восток Евразии и около 280–260 тыс. лет назад появились на Алтае. Как отмечалось выше, первоначальное заселение Алтая эректусами произошло около 800 тыс. лет назад. Позднее чем 500 тыс. лет назад из-за дивергенции и малочисленности популяции или в результате ухудшения природно-климатических условий человек исчез с этой территории, и она длительное время оставалась незаселённой. Вторичное заселение Алтая произошло во время второй миграционной волны людей с Ближнего Востока в среднем плейстоцене.

Начиная с 1982 г. на Алтае проводятся крупномасштабные стационарные полевые исследования 9 пещерных и 11 палеолитических стоянок открытого типа (рис. 4). Все эти местонахождения уникальные: они имеют чёткую стратиграфию и содержат до 14 палеолитических культуросодержащих горизонтов. В полевых и лабораторных исследованиях принимает участие широкий круг специалистов: археологи, антропологи, геологи, геоморфологи, палеонтологи, палеогеографы, полинологи, генетики, геохронологи.

К хронологическому диапазону 100–30 тыс. лет назад относятся около 60 культуросодержащих горизонтов, в разной степени насыщенных археологическим и палеонтологическим материалом. Исследование хорошо стратифицированных многослойных пещерных и открытого типа стоянок, расположенных на сравнительно небольшом расстоянии друг от друга и в одних природно-климатических условиях, позволяет максимально восполнить имеющиеся на отдельных

местонахождениях перерывы в осадконакоплении и проследить динамику технико-типологических изменений каменного инвентаря на протяжении последних 80–70 тыс. лет. Пожалуй, в Евразии трудно найти аналоги столь широкому мультидисциплинарному исследованию культуры человека и среды его обитания, какое проводится на территории Горного Алтая. На основе обширных материалов, полученных в результате полевых и лабораторных исследований, можно с полным основанием утверждать, что развитие культуры человека на этой территории происходило в результате эволюционного развития среднепалеолитической индустрии без каких-либо заметных влияний, связанных с инфильтрацией популяций с другой культурой.

Одним из информативных местонахождений является Денисова пещера, где выделено 14 культуросодержащих слоёв, в некоторых из них прослежено по нескольким горизонтам обитания. Наиболее древние находки, относящиеся, по-видимому, к раннему среднему палеолиту, зафиксированы в 22-м слое – 282 ± 56 тыс. лет назад (РТЛ-548); культуросодержащие горизонты с 20-го по 12-й относятся к среднему палеолиту; слои 11 и 9 – верхнепалеолитические.

Во всех среднепалеолитических горизонтах прослеживается непрерывная эволюция каменной индустрии. Особенно важное значение имеют материалы из культурных горизонтов 17–12, принадлежащие к хронологическому интервалу 90–50 тыс. лет назад. Индустриальный комплекс из этих горизонтов включает среднепалеолитические изделия с близкими техническими и типологическими показателями. Различия материалов

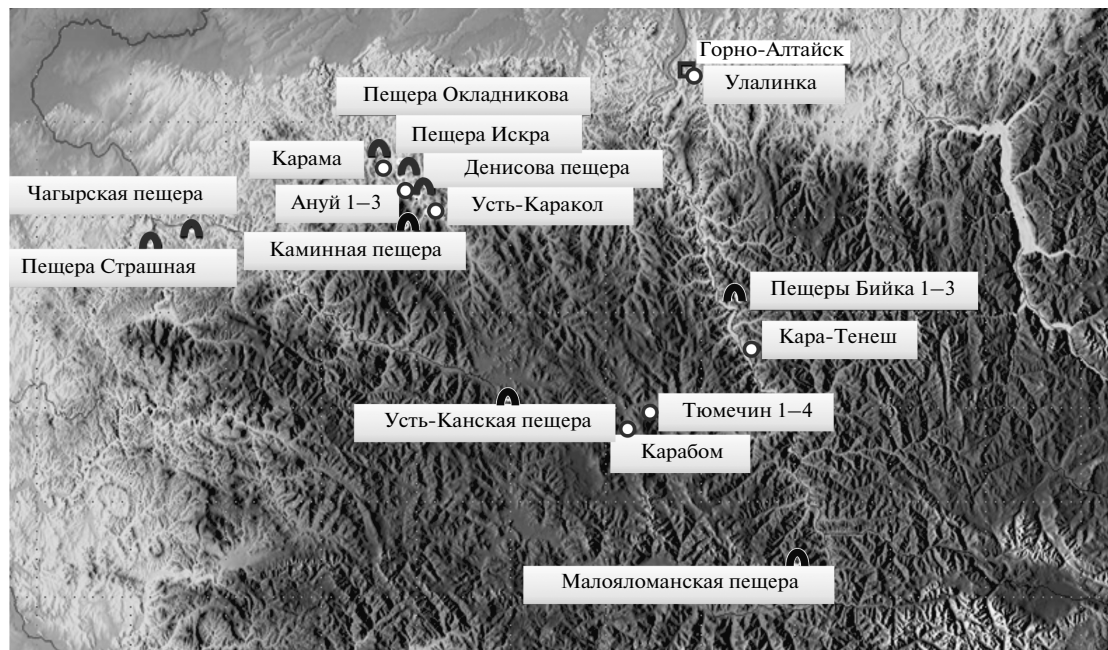


Рис. 4. Палеолитические памятники Алтая

культуросодержащих горизонтов по процентному соотношению представленных в них технологических приёмов в первичной и вторичной обработке орудий и их типологических форм невелико и свидетельствует не о смене ранее сложившегося единства, а об эволюции индустрии, обусловленной сменой адаптационных стратегий в связи с изменением экологических условий.

Первичное расщепление характеризуется радиальной, леваллуазской, параллельного принципа технологиями. В культуросодержащих горизонтах снизу вверх растёт доля нуклеусов, свидетельствующих о применении системы параллельного снятия пластин и пластинчатых заготовок и оформлении на их основе орудий. Значительно увеличивается процент верхнепалеолитических изделий.

На финальном этапе среднего палеолита (60–50 тыс. лет назад) в индустрии Горного Алтая наметились две линии развития — карабомовская и каракольская. Одной из причин такого разделения могло быть формирование разных адаптивных стратегий. Стоянка Карабом расположена на высоте 1100 м, а Усть-Каракол-1 и Денисова пещера — 680 м над уровнем моря. Несомненно одно: обе эти традиции вызревали в процессе эволюции единой среднепалеолитической культуры. Каждая из них стала фундаментом для формирования 50–40 тыс. лет назад двух вариантов ранневерхнепалеолитической индустрии. Уникальность многослойных местонахождений среднего палеолита Горного Алтая, расположенных на

сравнительно небольшом расстоянии друг от друга, состоит именно в том, что они позволяют проследить эволюцию от среднепалеолитических к верхнепалеолитическим индустриям.

Около 50 тыс. лет назад на территории Горного Алтая появились подпризматические нуклеусы, отжимное расщепление (мягкий отбойник применялся и в более раннее время), кареноидные формы, скребки различных модификаций, резцы и многие другие элементы верхнепалеолитической культуры, истоки которых хорошо прослеживаются на финальном этапе среднего палеолита. Ярким подтверждением современного поведения населения Горного Алтая 50–40 тыс. лет назад являются костяная индустрия (иглы, шилья, основы для составных орудий) и предметы неутилитарного назначения из кости, камня, раковин (бусы, подвески и т.д.). Неожиданной находкой оказался фрагмент браслета из камня, при оформлении которого использовалось несколько технических приёмов: шлифование, полировка, пиление и сверление.

Основные верхнепалеолитические находки в Денисовой пещере обнаружены в слое 11 в восточной галерее. В связи с этим необходимо сделать важное уточнение по геохронологии данного горизонта. Мощность его более 0.5 м, и подразделяется он на четыре горизонта обитания. Первая дата, полученная из кровли 11-го слоя более 20 лет назад, была открытой ($>37235^{14}\text{C}$). После этого была получена серия дат, убедительно свидетельствующих, что толща слоя 11 сформировалась в пределах 50–45 тыс. лет назад. Такие же выводы

позволяет сделать датирование AMS-методом, выполненное в Оксфордском университете для отложений горизонта 11.2 в восточной галерее пещеры, где *in situ* залежали концевая фаланга мизинца кисти денисовой девочки, а также мраморное кольцо и костяные украшения. Получена дата 50.3 ± 2.2 тыс. лет назад (OxA-V-2359-16), а для подстилающих осадков горизонта — $11.3 \pm 50 \pm 1.9$ тыс. лет назад (Ox-V-2359-14). Для отложений горизонта 11.2 в южной галерее пещеры, где обнаружен верхний моляр денисовского человека, получена дата 51.2 ± 2.2 тыс. лет назад (OxA-V-2359-17) и 48.9 ± 1.8 тыс. лет назад (OxA-V-2359-18). Датирование, проведенное в университете Христиана Альбрехта (г. Киль), даёт значение $48650 \pm 2380 - 1840$ тыс. лет назад (KIA 25285 SP 533. Д/9). Все даты некалиброванные. Несмотря на это, некоторые зарубежные и российские авторы продолжают пользоваться первой из полученных дат (20-летней давности), что приводит их к некорректным выводам.

В 2014 г. в радиоуглеродной лаборатории Оксфордского университета было установлено семь дат, сделанных на основе проб, полученных из костяных орудий или из кости со следами нарезок, сделанных при разделке денисовцем туш животных (восточная галерея). По свидетельствам Т. Хайма и К. Доука, которые сегодня ещё не обнародованы, все эти даты оказались за пределами возможностей радиоуглеродного метода, то есть превышают 50–48 тыс. лет.

Таким образом, весь археологический материал, накопленный в результате почти 30-летних полевых исследований многослойных пещерных стоянок и стоянок открытого типа на Алтае, убедительно свидетельствует о формировании здесь 50–45 тыс. лет назад одной из самых древних и информативных в Евразии верхнего палеолита индустрий.

Принимая во внимание способы и приёмы жизнеобеспечения, наличие каменной и костяной индустрии, многочисленных предметов не утилитарного назначения, а также предметов, которые были получены путём обмена в местах, удалённых на многие сотни километров, можно заключить, что популяции людей, расселившихся на Алтае, имели поведение человека современного вида. До недавних пор мы, археологи, были уверены, что генетически эта популяция относится к людям современного анатомического типа. Однако результаты секвенирования ядерной ДНК ископаемого человека, сделанные по фаланге пальца из восточной галереи Денисовой пещеры под руководством профессора С. Паабо в Институте эволюционной антропологии им. М. Планка в Лейпциге, оказались неожиданными и для археологов, и для генетиков.

Секвенирование ядерного генома из фаланги пальца девочки (возраст примерно 7–9 лет) из

11-го слоя Денисовой пещеры показало, что этот гоминин отличался от *H. sapiens* и от *H. neanderthalensis* [6]. Отклонение ядерного генома денисовца от эталонного генома человека составило 11.7%, в то время как неандерталеца из пещеры Виндия (Хорватия) — 12.2%. Подобная дивергенция денисовцев и неандертальцев от современных африканцев свидетельствует о том, что они произошли от общей предковой популяции [там же, р. 1055]. Денисовцы и неандертальцы являлись сестринскими группами с общим предком до 640 тыс. лет назад, получившими после разделения разную историю развития. Об этом свидетельствует целый ряд фактов. У неандертальцев было больше общих генетических вариантов с современными людьми Евразии, чем с современными людьми Тропической Африки, 1–4% генома человека у неафриканцев заимствовано от неандертальцев [7]. Неандертальцы более близки, чем денисовцы, были связаны с популяцией, внёсшей вклад в генофонд предков современных евразийцев [6]. Часть генетического материала денисовцев (4–6%) была заимствована некоторыми популяциями Юго-Восточной и Восточной Азии. Денисовский геном обнаружен у австралийцев, папуасов, меланезийцев, полинезийцев, негритосов, мамонва и у популяции инзу (Южный Китай).

Учитывая дрейф генов от неандертальцев к евразийцам, а от денисовцев к населению Юго-Восточной и Восточной Азии, можно сделать вывод об участии обеих популяций в формировании человека современного анатомического типа. Следовательно, есть основание вернуться к обозначению неандертальцев как *Homo sapiens neanderthalensis*, а денисовцев отнести к *Homo sapiens altaiensis* [8].

После публикации результатов секвенирования мтДНК и ядерной ДНК *H. sapiens altaiensis* (денисовец) в научных журналах стали появляться работы, в которых полученные данные рассматриваются с различных точек зрения. Важные выводы были сделаны Д. Заутером с соавторами [9]. Исследователи установили, что интерферон, который содержит пять аминокислотных делений в своём цитоплазмическом домене, обеспечивает сопротивление вирусам иммунодефицита. Белок BST-2 был получен человеком от неандертальцев и денисовцев. Не менее значимы результаты полногеномного сравнения денисовца с современными людьми, которое провели Л. Абирачед и его коллеги [10]. Учёные пришли к выводу, что современные люди, сформировавшиеся в Африке, выйдя в Евразию, скрещивались с архаичными людьми, иммунная система которых была лучше адаптирована к местным патогенным микроорганизмам. Анализ высокополиморфного лейкоцитарного антигена человека (HLA), жизненно важного компонента иммунной системы,

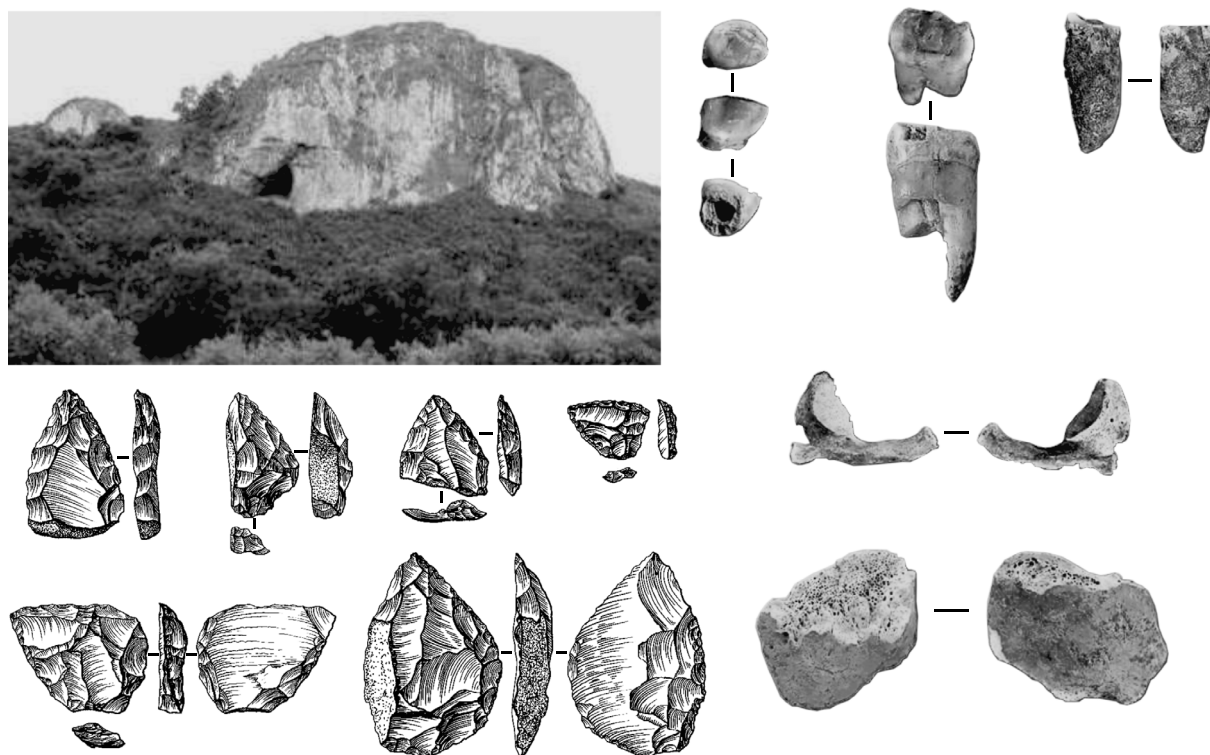


Рис. 5. Чагырская пещера. Каменные орудия и останки гоминидов

показал: современные люди приобрели аллель HLA-B 73 от денисовцев. Всё это свидетельствует о том, что денисовцы внесли заметный вклад в геном человека современного вида.

Около 55 тыс. лет назад на Алтай проникла популяция людей с совершенно другой индустрией мустероидного типа [11]. Мустероидная индустрия обнаружена на Алтае только в пещерах Окладникова и Чагырская. Материалы из этих пещер, сходные по основным технологическим и типологическим признакам, не характерны для других комплексов региона. Эта индустрия представляет особый мустероидный вариант среднего палеолита Алтая — сибирячихинский (рис. 5). Его характеризует доминирование радиальной технологии, ставшей основой для массового производства угловатых заготовок. Антропологические находки из этих пещер были отнесены к неандертальцам.

Сибирячихинский индустриальный вариант представлен материалами двух объектов, что, вероятно, свидетельствует о небольшой группе его носителей, принадлежавших к неандертальскому антропологическому типу. Согласно 15 AMS-датам, полученным для отложений Чагырской пещеры в Центре археометрии Курта Энгельхорна в г. Манхейме (Германия) и других лабораториях Европы, их возраст находится за пределами ра-

диоуглеродного метода и составляет более 52–49 тыс. лет.

Результаты палеогенетических исследований, выполненных в Институте эволюционной антропологии в Лейпциге интернациональной командой учёных под руководством профессора С. Паабо, подтвердили принадлежность антропологических находок из пещеры Окладникова к неандертальцам [12].

Проведённый М.Б. Медниковой сравнительный анализ неандертальцев Алтая с другими группами этого таксона, расселявшимися в западных районах Евразии [13], показал, что наибольшее сходство у них прослеживается с левантскими неандертальцами. Они проделали тот же путь с Ближнего Востока в Сибирь, что и предки денисовцев около 300 тыс. лет назад. Неандертальцы пришли на Алтай со своей мустерской индустрией, тогда как здесь уже сформировалась верхнепалеолитическая культура.

Таким образом, археологические, антропологические и палеогенетические данные позволяют предположить, что 50–40 тыс. лет назад в северо-западной низкогорной части Алтая обитали по соседству носители мустерских и верхнепалеолитических традиций — неандертальцы и денисовцы. Пришедшие сюда неандертальцы, вероятно, были ассимилированы автохтонным населе-

нием. Это подтверждается данными геномики: у денисовца в геноме до 17% генного материала от неандертальца. Признаки дальнейшего развития сибирячихинского технокомплекса в алтайских индустриях верхнего палеолита не отмечены [8]. Примечателен в этом отношении и тот факт, что в Денисовой пещере в слое 11.4 обнаружена антропологическая находка неандертальца, что, возможно, свидетельствует о брачных отношениях между этими двумя таксонами.

Сосуществование на Алтае одновременно и на близких территориях *H. sapiens altaiensis* и неандертальцев, а также новые открытия, сделанные в Китае, и секвенирование ДНК европейских неандертальцев привели нас к необходимости сделать существенные дополнения к гипотезе о происхождении человека современного вида *H. sapiens*.

До 80-х годов прошлого века существовала гипотеза о линейной эволюции человека: австралопитеки—эректусы—неандертальцы—человек современного вида (рис. 6). С появлением метода секвенирования ДНК вначале из родословной человека были вычеркнуты неандертальцы, а затем и эректусы. В конце XX в. в науке сформировалось две гипотезы о происхождении человека современного вида: моноцентрическая (митохондриальной Евы) и мультирегиональная.

В настоящее время среди генетиков, антропологов и археологов преобладают сторонники моноцентрической гипотезы, согласно которой человек современного анатомического вида сформировался 200–150 тыс. лет назад в Африке и 80–60 тыс. лет назад началось его распространение в Евразию и Австралию. Вначале *Homo sapiens* заселил восточную часть Евразии, около 50 тыс. лет — Австралию, а позднее — Центральную Азию и Европу. Взгляды моноцентристов на последствия этого процесса различны. Одни считают, что происходило замещение анатомически современны-

ми людьми архаичного автохтонного населения. Другие сторонники этой гипотезы не исключают возможности в отдельных случаях длительного сосуществования *Homo sapiens* и *Homo neanderthalensis*, например, на юге Пиренеев. Следствием контактов пришлого и автохтонного населения могла быть диффузия, а иногда и гибридизация культур.

Гипотеза моноцентрической эволюции сталкивается с рядом сложностей. Например, по мнению моноцентристов, Австралию 60–50 тыс. лет назад заселяли люди современного вида, вышедшие из Африки. Но как тогда объяснить тот факт, что *H. sapiens* за 5–10 тыс. лет смог преодолеть гигантское расстояние — более 10 тыс. км и не оставил при этом никаких следов на пути своего движения? В Южной, Юго-Восточной и Восточной Азии в случае замещения автохтонного населения пришлым 80–30 тыс. лет назад должна была произойти полная смена индустрии, а при аккумуляции — существенные изменения в технико-типологических характеристиках каменного инвентаря. Однако признаки этого на востоке Азии не прослеживаются.

Отсутствие археологических доказательств вынудило моноцентристов выдвинуть версию о движении южного миграционного потока современных людей на восток Евразии вдоль морского побережья. Так, С. Оппенгеймер заявляет: “Фактическая колонизация Австралии имела место в период 65 и 70 тыс. лет назад, а острова Флоры и



Рис. 6. Модель линейной эволюции гоминин

даже Новой Гвинее были заселены 75 тыс. лет назад” [14, с. 234]. На вопрос, почему археологи не находят подтверждения этого процесса, он отвечает: “Как показывают данные оценки уровня океана в ту эпоху, прибрежная полоса, по которой брели наши возможные предки 80–60 тыс. лет назад, давно ушла под воду, и трудно рассчитывать, что там можно будет найти следы древних миграций...” [там же].

Это объяснение неприемлемо, поскольку в то время не было такого глобального понижения уровня Мирового океана, при котором гигантские прибрежные территории от запада полуострова Индостан до Малайзии освободились бы от воды настолько, чтобы по шельфу смогла пройти миграционная волна, не оставив никаких следов. Миграция древних популяций была не эстафетным бегом, а медленным процессом. Осваивая новые территории, люди не могли идти только вдоль узкой прибрежной полосы строго с запада на восток. Движение было многовекторным. С прибрежной полосы человек мог уходить по долинам рек далеко на север, где существовали благоприятные для жизни экологические ниши. В этом случае обязательно были останки археологические свидетельства распространения *H. sapiens* из Африки на восток Евразии.

Расстояние от Африки до Австралии, по мнению некоторых исследователей, можно было преодолеть за короткий срок на плавучих средствах типа лодок. Но они не обнаружены на местонахождениях финала среднего и раннего этапа верхнего палеолита в Южной и Восточной Африке. Более того, в индустриях этих памятников нет и орудий для обработки дерева, а без них нельзя построить лодки и создать другие подобные конструкции, на которых можно отправиться в Австралию. Иными словами, предположение о быстром передвижении популяций из Африки в Юго-Восточную Азию и далее в Австралию не подкреплено археологическими фактами.

Гипотеза межрегиональной эволюции человека (полицентрическая) тоже имеет несколько модификаций. Её основная идея сводится к следующему: там, где расселялись *Homo erectus sensu lato*, мог идти процесс сапиентации, итог которого — появление человека современного анатомического вида. Данная гипотеза имеет больше сторонников среди археологов и антропологов, занимающихся изучением палеолита Восточной и Юго-Восточной Азии, и подкрепляется открытиями последних лет.

Обширный археологический, антропологический материал и результаты, полученные при секвенировании ДНК, позволили нам выдвинуть гипотезу о существовании четырёх центров, в которых в процессе эволюции на основе политипической предковой формы *Homo erectus sensu lato*

благодаря дивергенции и генному обмену сформировались четыре подвида *Homo sapiens* [8, 15].

Первый центр — Африка, где в среднем и в первой половине верхнего плейстоцена возникли индустрии, существенно отличающиеся от среднепалеолитических индустрий Евразии. Средний каменный век на юге Африки делится на MSA I, MSA II, ховисонс порт, MSA III и MSA IV. Между всеми выделенными этапами не прослеживается тесной технико-типологической связи, и нет убедительных свидетельств о единстве индустрий среднего каменного века.

На местонахождениях второй половины — финала среднего плейстоцена в Африке найдены самые ранние скелетные остатки людей современного анатомического вида: Флорисбад (юг Африки), Лэтоли (Танзания), Омо и Херто (Эфиопия), Джебел Ирхунд (Марокко) и др. У меня и моих коллег нет сомнений, что в хронологическом интервале 200–100 тыс. лет в Африке происходило формирование человека современного анатомического вида — *Homo sapiens africanensis*. Как и большинство исследователей, я считаю, что основным, стволообразующим в геноме *Homo sapiens* был генотип африканского подвида.

Второй центр формирования человека современного вида — Европа, а второй подвид, соответственно, — *Homo sapiens neanderthalensis*. Его морфологический тип был адаптирован к суровым климатическим условиям северных широт. Это были низкорослые коренастые люди, обладавшие большой физической силой. Объём их головного мозга составлял 1400 см³ и не уступал среднему объёму мозга современных людей. Неандертальцы расселялись в основном в Европе, но палеолитические местонахождения неандертальцев открыты также на Ближнем Востоке, в Передней и Средней Азии, на юге Сибири. Многие археологи обращали внимание на большую эффективность индустрии неандертальцев на финальном этапе среднего палеолита и наличие у них многих элементов поведения, характерного для человека современного анатомического вида. Повторю: неандертальцы внесли около 4% в геном неафриканского населения. На Ближнем Востоке, где расселялись около 120 тыс. лет назад люди современного вида, при миграции туда неандертальцев между ними произошла гибридизация.

Итербридинг произошёл также между неандертальцами и денисовцами на Алтае. Как уже говорилось, все археологические и антропологические исследования позволяют рассматривать *H. altaiensis* в качестве ещё одного предка человека современного типа. Соответственно, Алтай также, как Южная Сибирь и Центральная Азия, относится к территориям, на которых в результате дивергенции, особых экологических условий и дрейфа генов происходило формирование подвида *Homo sapiens altaiensis* (денисовец), принявшего

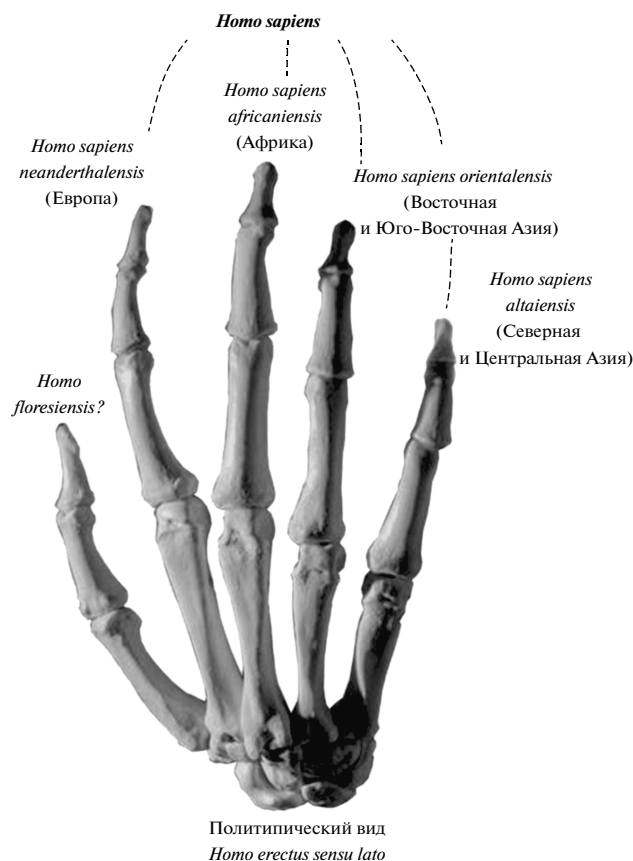


Рис. 7. Модель полицентрической эволюции рода *Homo*

самое непосредственное участие в формировании человека современного вида.

Четвёртый подвид *Homo sapiens* сформировался в Восточной и Юго-Восточной Азии. На этой территории с приходом *H. erectus* около 1.8 млн. лет назад происходило непрерывное эволюционное развитие культуры человека и самого физического типа в сторону сапиентации без какого-либо существенного влияния со стороны возможных миграционных потоков людей с запада Евразии. Имеющийся археологический материал, характеризующий индустрии Восточной и Юго-Восточной Азии, включая островной мир, позволяет утверждать, что на протяжении всего плейстоцена на этой территории развивались технико-типологические комплексы, принципиально отличные от таковых на остальной части Евразии. Никаких внешних инноваций в каменной индустрии китайско-малайской зоны (80–30 тыс. лет назад) не прослеживается, что опровергает гипотезу о заселении восточной части Азии и Австралии 60–40 тыс. лет назад людьми современного анатомического типа, вышедшими из Африки. Если бы в восточную часть Азии пришла миграционная волна из Африки, то она принесла бы и новые технологии обработки камня, новые

типы каменных орудий, что не подтверждается археологическими данными.

В настоящее время наибольшее количество скелетных остатков *Homo erectus* найдено в Китае и Индонезии. Несмотря на некоторые различия, они составляют гомогенную группу. За последние 50 лет в Китае обнаружено много палеоантропологических материалов, позволяющих обнаружить преемственность между гомининами плейстоцена от *H. erectus* до *H. sapiens*. В Китае выявлена целая серия палеоантропологических остатков, относящихся к середине среднего — началу верхнего плейстоцена (Сюйцзяо, Динцунь, Маба, Дали и др.). Они в разной степени иллюстрируют эволюционную линию развития морфологического типа человека. К такой переходной форме относится и цзиньюшаньский человек, останки которого обнаружены в провинции Ляонин в Северном Китае [16, 17].

Близкие по возрасту палеоантропологические материалы открыты в 1982–1983 гг. в карстовой полости в уезде Чаосянь провинции Аньхой в Восточном Китае. Местонахождение расположено в 50 км от стоянки Хэсянь, где найдены останки *H. erectus*. В Чаосяне обнаружены верхняя челюсть и затылочная кость гоминина [18]. Эти находки возраста 310–200 тыс. лет свидетельствуют об эволюционном развитии эректоидных форм гоминин по сапиентной линии.

Подтверждением предположения о формировании человека современного физического типа на территории Китая стали даты, полученные с применением новейших методов, для семи палеолитических местонахождений с костными остатками *H. sapiens* [19]. Датирование проводилось по образцам из литологических горизонтов, вмещающих палеоантропологические находки. Согласно полученным результатам, люди современного физического типа на территории Китая появились не позднее 100 тыс. лет назад [ibid., p. 162].

В 2003 г. в пещере Тяньюань, расположенной близ Чжоукоудяня и обозначенной как Чжоукоудянь-27, найдено 34 фрагмента человеческого скелета (42–39 тыс. лет назад) [20, 21]. Основные морфологические черты, свидетельства, раскрывающие характер рациона, и признаки использования обуви позволили отнести этого гоминина к людям современного анатомического типа.

Секвенирование ядерного ДНК из палеоантропологических находок тяньюаньского человека показало, что этот индивидуум происходил из популяции, ставшей предковой для многих современных азиатов и коренных американцев, однако существовавший в период после расхождения азиатов и европейцев [22]. Тяньюаньский человек был носителем доли вариантов ДНК, унаследованных от архаичных людей, похожих на современных жителей континентальной Азии.

Таким образом, результаты секвенирования ДНК показали, что существует популяционная непрерывность от самых ранних современных людей в Восточной Азии до современных популяций в этих районах.

Всё это позволяет сделать вывод об особом сценарии перехода от среднего к верхнему палеолиту в Восточной и Юго-Восточной Азии и о возникновении на этой территории на основе автохтонной эректоидной формы *Homo* человека современного анатомического типа — *Homo sapiens orientalis*. Формирование данного подвида *Homo* могло происходить на протяжении всего плейстоцена при обмене генами с популяциями сопредельных территорий, в том числе и с популяциями людей современного вида, вышедших из Африки, во время кратковременных контактов.

Среди многочисленных точек зрения на проблему эволюции человека в конце нижнего — среднем плейстоцене наиболее приемлемой представляется та, которая признаёт основной эволюционной цепочки, ведущей к появлению человека современного анатомического типа в Африке и Евразии, предковую форму *Homo erectus sensu lato*. Видимо, с этим политипическим видом связана вся эволюция сапиентной линии развития человека. *H. antecessor*, *H. heidelbergensis*, *H. rhodesiensis* и *H. cepranensis* в Африке и Европе и эректоидные формы в Восточной и Юго-Восточной Азии появились в результате эволюционного развития *Homo erectus sensu lato*. В итоге уже в позднем плейстоцене из нескольких подвигов сформировался человек современного анатомического и генетического вида. Такова суть и основания предложенной мной и моими коллегами гипотезы о формировании современного вида людей *H. sapiens* на основе четырех подвидов — *H. sapiens africanensis* (Африка), *H. sapiens orientalis* (Юго-Восточная и Восточная Азия), *H. sapiens neanderthalensis* (Европа) и *H. sapiens altaiensis* (Северная и Центральная Азия) [8, 11, 15] (рис. 7).

На сегодня археологами, генетиками и всеми, кто занимается проблемой происхождения человека, накоплено большое количество нового материала, позволяющего высказывать разные гипотезы. И настало время все выводы и идеи, предложенные учёными разных направлений науки о человеке, если не привести в единую систему, то хотя бы обстоятельно обсудить. Но при этом необходимо соблюсти неперемное условие: должны учитываться результаты исследований не из одной, а из нескольких смежных наук. Происхождение человека — это мультидисциплинарная проблема, и в её решении нельзя ограничиваться выводами только генетиков, антропологов или археологов. Лишь уважительное отношение к результатам, полученным коллегами из смежных областей знания, может привести нас к истине. В завершение мне хотелось ещё раз подчеркнуть

всю сложность решения проблемы происхождения человека современного вида, а также отметить, что новые полевые исследования могут принести совершенно неожиданные результаты, как это произошло с открытиями в Денисовой и в других пещерах и на стоянках открытого типа на Алтае.

Выражаю искреннюю благодарность всем сотрудникам Института археологии и этнографии СО РАН, а также сотрудникам других научных учреждений и вузов, принимавших участие в полевых работах по исследованию палеолитических местонахождений Алтая. Особая благодарность М.В. Шунькову — руководителю работ в Денисовой пещере, профессору С. Паабо и его сотрудникам, секвенировавшим ДНК из палеоантропологических находок, найденных в пещерах Алтая.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, проект № 14-50-00036 (аналитическая часть) и гранта Министерства образования и науки РФ (постановление № 220), полученного ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», проект № 2013-220-04-129 (экспедиционные работы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Cann R.L., Stoneking M., Wilson A.C. Mitochondrial DNA and human evolution // Nature. 1987. V. 325. P. 31–36.
2. Semaw S. The World's Oldest Stone Artefacts from Gona, Ethiopia: Their Implications for Understanding Stone Technology and Patterns of Human Evolution Between 2.6–1.5 million-years age // J. of Archaeol. Science. 2000. № 27.
3. Tchernov E. Eurasian-African biotic exchanges through the Levantine corridor during the Neogene and Quaternary: Mammalian migration and dispersal events in the European Quaternary // Courier Forsch. Inst. Senckenberg. 1992. Bd. 153. S. 103–123.
4. Деревянко А.П., Шуньков М.В., Агаджанян А.К. и др. Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая. Условия обитания в окрестностях Денисовой пещеры. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2003.
5. Деревянко А.П. Переход от среднего к верхнему палеолиту и проблема формирования *Homo sapiens sapiens* в Восточной, Центральной и Северной Азии. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009.
6. Reich D., Green R.E., Kircher M. et al. Genetic history of an archaic hominin group from Denisova cave in Siberia // Nature. 2010. V. 468. P. 1053–1060.
7. Green R.E., Krause J., Briggs A.W. et al. A Draft Sequence Neanderthal Genome // Science. 2010. V. 328. P. 710–722.
8. Деревянко А.П. Новые археологические открытия на Алтае и проблема формирования *Homo sapiens*. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012.
9. Sauter D., Vogl M., Kirchhoff F. Ancient origin of a deletion in human BST2/Tetherin that confers protection

- against viral zoonoses // *Hum Mutat.* 2011. V. 32. P. 1243–1245.
10. *Abi-Rached L., Jobin M.J., Kulkarni S. et al.* The Shaping of Modern Human Immune Systems by Multiregional Admixture with Archaic Humans // *Science.* 2011. V. 334. P. 89–94.
 11. *Деревянко А.П., Шуньков М.В., Маркин С.В.* Динамика палеолитических индустрий в Африке и Евразии в позднем плейстоцене и проблема формирования *Homo sapiens*. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2014.
 12. *Krause J., Orlando L., Serre D. et al.* Neanderthals in Central Asia and Siberia // *Nature.* 2007. V. 449. P. 902–904.
 13. *Медникова М.Б.* Посткраниальная морфология и таксономия представителей рода *Homo* из пещеры Окладникова на Алтае. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011.
 14. *Оппенгеймер С.* Изгнание из Эдема: хроника демографического взрыва. М.: ЭКСМО, 2004.
 15. *Деревянко А.П.* Верхний палеолит в Африке и Евразии и формирование человека современного анатомического типа. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011.
 16. *Wu R.K.* The reconstruction of the fossil human skull from Jinnishan, Yingkou, Liaoning Province and its main features // *Acta Anthropologica Sinica.* 1988. V. 7. P. 97–101.
 17. *Lu Z.* A study of the Jinnishan Hominid hip Bone // *J. of Chinese Antiquity.* 1995. V. 2. P. 1–10.
 18. *Bailey Sh.E., Wu L.* A comparative dental metrical and morphological analysis of a Middle Pleistocene hominin maxilla from Chaoxian (Chaohu), China // *Quaternary Intern.* 2010. V. 211. P. 14–23.
 19. *Shen G., Michel V.* Position chronologique des sites de l'homme moderne en Chine d'après la dation U–Th // *L'Antropologie.* 2007. № 111. P. 157–165.
 20. *Trinkaus E., Shang H.* Anatomical evidence for the antiquity of human footwear: Tianyuan and Sunghir // *J. of Archaeological Science.* 2008. V. 35. P. 1928–1933.
 21. *Hu Y., Shnag H., Tong H. et al.* Stable isotope dietary analysis of the Tianyuan 1 early modern human // *PNAS.* 2009. V. 106. P. 10971–10974.
 22. *Fu Q., Meyer M., Gao X. et al.* DNA analysis of an early modern human from Tianyuan Cave, China // *PNAS.* V. 110. P. 2223–2227.

ДОКЛАДЫ ЛАУРЕАТОВ БОЛЬШОЙ ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК 2014 ГОДА

DOI: 10.7868/S0869587315100102

ГЕНОМЫ ДРЕВНИХ ГОМИНИН ИЗ СИБИРИ

С. Паабо

Геном человека заключён в хромосомах, присутствующих почти во всех клетках нашего тела. Он состоит примерно из 3.2 млрд. нуклеотидов. Когда клетки реплицируются при формировании зародышевой клетки, которая передаёт биологическую информацию будущим поколениям, происходят мутации. В результате этих мутаций в каждой рождённой особи появляются от 50 до 200 новых замещений. Эти замещения постепенно накапливаются в геноме, и в результате два человеческих генома сегодня отличаются примерно на один нуклеотид из тысячи. Разница между геномом человека и шимпанзе проявляется примерно на один нуклеотид из сотни. Кроме того, двойная последовательность ДНК различается между особями и между видами.

Место каждого нуклеотида в геноме имеет свою историю, которую можно в принципе проследить в предыдущих поколениях и представить в виде дерева, показывающего общих предков для индивидуумов, имеющих одинаковые нуклеотиды в определённом месте в последовательности генома. Однако реально проследить историю одного нуклеотида невозможно. Поэтому обычно исследуют среднюю историю некоторого сегмента генома или всего генома и представляют это в виде дерева, показывающего усреднённую картину того, как связаны большинство участков в сегменте ДНК или геноме, для которых была определена последовательность нуклеотидов.

До недавнего времени последовательность ДНК и вся геномная последовательность опреде-

лялась только для современных людей, поскольку ДНК можно было выделить в хорошем состоянии лишь из свежих тканей. Такая ситуация не могла не разочаровывать тех, кто занимается изучением эволюции, потому что это непрямой путь исследования прошлого. Он позволяет лишь оценивать, как могли бы выглядеть общие предки, на основании анализа последовательностей ДНК, зафиксированных у живущих сегодня людей, и применения наилучших из имеющихся моделей, показывающих, как накапливаются мутации. Подтверждение таких оценок, кроме того, связано с большим количеством неточностей, в частности, порождаемых выбранной моделью. Уже 30 лет наша лаборатория в Институте эволюционной антропологии им. М. Планка в Лейпциге разрабатывает методы, которые позволили бы преодолеть эту “временную ловушку” путём прямого обращения к прошлому, а именно благодаря выделению последовательностей ДНК из археологических и палеонтологических остатков. Хорошо сохранившиеся ткани находят очень редко, а прямых предков существующих сегодня организмов почти нет. Однако этот подход открывает перед нами новые исследовательские перспективы, потому что даёт возможность определять последовательности ДНК прошлых популяций и вымерших видов.

При рассмотрении эволюционных процессов особый интерес представляют ближайшие родственники всех ныне живущих людей — неандертальцы. Эта грубая форма гоминин появилась в Европе и западной части Азии примерно между 300 и 400 тыс. лет назад и исчезла между 30 и 40 тыс. лет назад. Споры о родстве между неандертальцами и людьми современного типа и о том, что происходило, когда они встречались, длятся десятилетиями. Согласно одному из предположений, люди современного вида вытеснили неандертальцев без скрещивания. В таком случае вклад неандертальцев в генетическое разнообразие живущих ныне людей равнялся бы нулю. По другой гипотезе, неандертальцы были непосредственными предками европейцев. Если гипотеза верна, генетический вклад неандертальцев



ПААБО Сванте — профессор, директор Департамента эволюционной антропологии Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка (Лейпциг, Германия). paabo@eva.mpg.de

в геном современных народов Европы должен был бы приближаться к 100%. Очевидно, возможны также и все другие степени генетического вклада неандертальцев в геном человека современного вида — между 0% и 100%.

На основании археологических и палеонтологических данных предлагались гипотезы и модели, описывающие различную степень участия неандертальцев в появлении современных европейцев. Первая возможность непосредственно проверить эти гипотезы представилась в середине 1990-х годов, когда нам выпал шанс провести анализ костей неандертальца, которые были найдены в 1856 г. в долине реки Неандерталь в Германии, по которой и была названа эта группа гоминин. В то время мы могли опираться на 10-летний опыт развития техники выделения и расширения небольших количеств ДНК от древних остатков пещерных медведей, мамонтов и других позднелейстоценовых животных [1]. Мы работали с митохондриальной ДНК (мтДНК), сотни и даже тысячи копий которой содержатся в каждой клетке, что делает выделение мтДНК более лёгким, чем выделение любого определённого участка ядерного генома. Мы воссоздали наиболее изменчивую часть мтДНК и оценили полученные филогенетические деревья в целях воссоздания истории мтДНК неандертальца и ныне живущих людей. В отличие от ядерного генома мтДНК наследуется как один целый элемент от матери к её потомству без каких-либо рекомбинаций. Следовательно, филогенетическое дерево, построенное по мтДНК, представляет не среднюю историю, но прямое наследие рассматриваемой мтДНК по материнской линии.

Полученные графики, с одной стороны, показали то, что уже было известно: мтДНК всех людей, живущих сегодня на Земле, сходятся к одному общему предку, жившему примерно 200–100 тыс. лет назад. С другой стороны, согласно этим графикам-деревьям, линии мтДНК неандертальца сходятся к гораздо более удалённой точке в прошлом и имеют с мтДНК современных людей общего предка, жившего около 0.5 млн. лет назад [2]. После этого в нашей и ещё ряде лабораторий были выделены последовательности мтДНК других неандертальцев. Все они не попадали в область вариаций ныне живущих людей. Таким образом, в 1997 г. модель полного замещения по мтДНК свидетельствовала в пользу того, что ни один человек сегодня не несёт мтДНК, полученную от неандертальца.

Митохондриальная ДНК представляет собой только малую часть нашего генома, поэтому, чтобы получить полную картину генетической истории, необходимо исследовать ядерный геном. В начале 2000-х годов благодаря новым технологиям, позволяющим выделять последовательности миллионов ДНК молекул, достаточно быстро

и при сравнительно небольших финансовых затратах стало возможным приступить к выделению генома из древних организмов. Возглавляемой мной лабораторией повезло получить от Общества Макса Планка пятилетнее финансирование работ по совершенствованию техники выделения ДНК из древних костей и созданию библиотек ДНК, которые применяются для высокопроизводительных процедур секвенирования. Мы приступили к изучению костей из многих археологических памятников Европы и нашли те, которые содержали относительно большие количества ДНК неандертальца.

Главным местом поисков стал памятник в Хорватии. Были выбраны три кости от разных особей, выделено более 1 млрд. коротких фрагментов последовательностей ДНК. Мы разработали компьютерные алгоритмы, позволяющие сравнивать и подставлять эти короткие фрагменты к геному человека, учитывая те искажения, которые произошли в течение десятков тысяч лет в результате химических процессов, влияющих на кости. Только небольшой процент всех полученных последовательностей принадлежал неандертальцам. Тем не менее в 2010 г. мы представили примерно 3 млрд. нуклеотидов неандертальца, для которых смогли найти места в геноме современного человека. Эти фрагменты ДНК вместе покрывали примерно 55% тех частей генома неандертальца, которым соответствовали короткие фрагменты [3]. Полученного результата было достаточно, чтобы задаться вопросом: какие генетические взаимодействия могли происходить при встрече людей современного вида и неандертальцев?

Если неандертальцы не сделали никакого генетического вклада в геном современных людей, геном неандертальца был бы одинаково далёк от геномов африканцев, европейцев и любых других ныне живущих популяций. Наоборот, если ныне живущие европейцы несут ДНК, унаследованную от неандертальцев, европейский геном будет содержать меньше различий с неандертальским, чем африканский, так как неандертальцы никогда не были в Африке. Для проверки этой гипотезы мы секвенировали геномы пяти ныне живущих человек и определили те позиции, по которым два генома отличаются друг от друга. Затем мы посмотрели, насколько часто в этих позициях неандертальский геном несёт вариацию, которую мы наблюдаем у одного нашего современника, и как часто — вариацию, наблюдаемую у другого. Такой метод подсчёта соответствий с парами геномов наших современников оказался необходим, поскольку качество неандертальского генома было столь низким, что мы не могли доверять вариациям, наблюдаемым только в неандертальском геноме и ненаблюдаемым в современном. Когда мы сравнивали между собой два африканских генома, вариации, совпадающие с неандер-

тальским геномом, встречались одинаково часто. Это было предсказуемо, поскольку у нас не было причин ожидать вклада неандертальской ДНК в геном предков любого из африканцев. Сравнение геномов европейца и африканца с геномом неандертальца показало статистически значительно более близкое соответствие неандертальского генома и генома европейца. Отсюда следовало, что неандерталец передал свою ДНК предкам европейцев. При аналогичном сравнении с геномом африканца генома человека, живущего в Китае или Папуа — Новой Гвинее, обнаружилось, что геном неафриканского населения имеет в среднем больше сходств с неандертальским геномом, чем с геномом жителей Африки. Это было удивительно, ведь неандертальцы, скорее всего, никогда не бывали в Китае и определённо не бывали в Новой Гвинее.

Чтобы объяснить, как такое могло случиться, мы предложили гипотезу, подтверждённую результатами работ нашей и других исследовательских групп: неандертальцы встретились и смешались с людьми современного вида, ставшими предками всех живущих ныне людей, за пределами Африки, вероятно, где-то на Среднем (Ближнем) Востоке. Таким образом, генетическое наследство неандертальцев было принесено в те географические регионы, где неандертальцы никогда не жили. В результате от 1 до 2% генома каждого человека с неафриканскими предками имеет неандертальское происхождение. Возраст неандертальского компонента в геномах наших современников может быть датирован путём изучения того, насколько фрагменты ДНК неандертальского происхождения разделились на более мелкие части, что всегда происходит при рекомбинации генов в каждом следующем поколении [4]. В ходе параллельных исследований останков человека современного вида возраста примерно 40 тыс. лет в его геноме были отмечены гораздо более крупные фрагменты неандертальской ДНК, чем у современных людей, что объяснимо в свете нашей гипотезы: древний человек жил в период, более близкий ко времени скрещивания [5].

Вероятнее всего, смешение неандертальцев и современных людей произошло не только в рамках одной популяции и не исключительно на Среднем (Ближнем) Востоке. Но в 2010 г. имеющиеся данные приводили именно к такому самому простому из возможных объяснению. Более глубокому пониманию препятствовало сравнительно низкое качество имеющегося неандертальского генома. Все изменилось с началом нашего сотрудничества с академиком РАН Анатолием Пантелеевичем Деревянко.

Раскопки в Денисовой пещере под руководством А.П. Деревянко и М.В. Шунькова из Института археологии и этнографии СО РАН дали начало многим фундаментальным и новым ори-

гинальным исследованиям эволюции человека. Одной и наиболее важных находок была косточка пальца ноги гоминина, обнаруженная в 2010 г. Для выделения ДНК и создания библиотек ДНК была использована новая, суперчувствительная методика, разработанная в возглавляемой мной лаборатории. Благодаря ей удалось получить почти в 50 раз больше эндогенной ДНК из этой мелкой косточки, чем из трёх костей, привезённых из Хорватии, с которыми мы работали по первому неандертальскому геному. Найденная косточка пальца ноги принадлежала, как выяснилось, неандертальцу, чей геном мы сумели секвенировать на порядок лучше, чем большинство геномов живущих ныне людей [6].

При столь высококачественной геномной информации можно выявить различия между двумя геномами, унаследованными особью от своих родителей. Таким образом, можно измерить степень вариативности генов у популяции, к которой принадлежали родители. Можно, кроме того, оценить степень родства между родителями. Неандерталец из Денисовой пещеры дал неожиданный результат. Отцовский и материнский геномы содержали длинные идентичные фрагменты. Это означает, что они были близкими родственниками, возможно, наполовину братом и сестрой (полусибсы). С получением в будущем неандертальских геномов такого же высокого качества, как у неандертальца из Денисовой пещеры, будет интересно проверить, насколько необычна эта ситуация для неандертальцев, или она отражает типичную для них социальную модель.

Неандертальский геном высокого качества из Денисовой пещеры можно также использовать для определения того, какие части генома ныне живущих людей унаследованы от неандертальцев. Так, подтвердилось, что все люди за пределами района Сахары в Африке несут от 1 до 2% ДНК неандертальца. Эта часть несколько больше в Восточной Азии, чем в Европе, что предполагает вторичное скрещивание между неандертальцами и современными людьми в процессе колонизации Азии [7]. Чтобы представить степень участия неандертальского генома в геноме современного человека, вспомним: человек имеет по половине своего ДНК от каждого из родителей, примерно по 25% от каждого дедушки и каждой бабушки, примерно по 12% от каждого из прадедушек и т.д. Следовательно, от предка, отстоящего от нас на шесть поколений, мы имеем по 1.5% наследственной ДНК. Получается, что такое количество ДНК, которое мы унаследовали от неандертальца, может означать, что неандерталец был нашим предком шесть поколений назад. Однако из-за рекомбинации генов, которая происходит при возникновении зародышевой клетки, неандертальская ДНК распределяется в гораздо более мелких фрагментах по сравнению с фрагментами

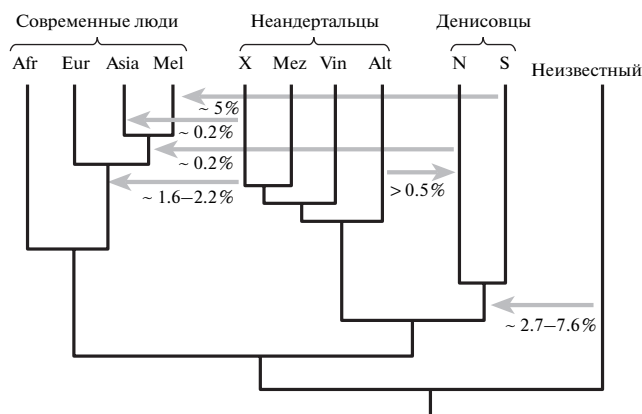


Схема генетических контактов между некоторыми архайчными и современными группами

Люди современного вида представлены африканской (Afr), европейской (Eur), азиатской (Asia) и меланезийской (Mel) популяциями. Неандертальцы представлены неизвестной популяцией (X), которая внесла свой генетический вклад в неафриканское население, неандертальским геномом с русской части Кавказа (Mez), Хорватии (Vin) и Денисовой пещеры (Alt). Денисовцы представлены неизвестной популяцией (S), внесшей вклад в геном людей Тихоокеанского региона, и популяцией Горного Алтая (N). "Неизвестный" представлен видом гоминин, который отделился от общего ствола в период между 4 и 1 млн. лет назад и внёс свой вклад в геном денисовца. Для всех шести случаев генетического обмена, известных сегодня, указаны примерные доли привнесённых частей генома в процентах (см. [6])

ДНК, полученными от предков в шестом колоне. Интересно также, какая часть полного генома неандертальца распределена среди ныне живущих людей. По очень приблизительной оценке, у наших современников можно обнаружить примерно 40% неандертальского генома.

Поразительно, но высококачественный геном неандертальца — это не единственный дар Денисовой пещеры всему человечеству. В 2008 г. в восточной галерее пещеры была обнаружена маленькая часть фаланги мизинца ребёнка. Моей лаборатории выпала честь работать с этой находкой, и мы рады, что удалось сначала получить первый геном низкого качества [8], а затем, с усовершенствованием технологии, геном высокого качества. В этом геноме каждая позиция, подлежащая подстановкам коротких частей ДНК, была перекрыта более 30 раз [9]. Сравнение с другими геномами дало удивительный результат. Перед нами предстал не человек современного вида, но и не неандерталец. Данная особь имела общего предка с неандертальцем, но эта предковая популяция существовала в 4 раза раньше, чем старейшая предковая популяция живущих ныне людей. После обсуждения с академиком А.П. Деревянко и его сотрудниками было решено назвать эту новую группу гоминин денисовцами. Это первая группа гоминин, описанная на основании геномной последовательности, а не морфологических свойств. И хотя останки денисовца ещё предстоит

найти и вне Денисовой пещеры, мы можем узнать его историю и историю других групп гоминин по их геномам.

Интересно, что жители Тихоокеанского бассейна, например, австралийские аборигены или жители Папуа — Новой Гвинеи, получили порядка 5% генома от денисовца [10]. Это позволяет предположить, что их предки встретились с денисовцами, в результате чего появилось общее потомство. Кроме того, от денисовца унаследованы примерно 0.2% генома людей, населяющих материковую часть Азии [6, 11].

При сравнении двух высококачественных геномов, полученных на материалах из Денисовой пещеры, можно проследить случаи обмена генами между двумя группами и другие случаи притока генов, которые по-разному повлияли на представителей этих двух групп. Можно выделить, по крайней мере, два дополнительных случая обмена генами: один — от восточных неандертальцев к денисовцам, другой — от неизвестного гоминина, который отделился от общего генетического древа около 1 млн. лет назад, к денисовцам [6]. Исследования последних лет показали, что ранние представители людей современного анатомического вида скрещивались с неандертальцами при своём появлении в Европе [12].

Получается сложная картина (рис.). Существовали неоднократные случаи обмена генами между представителями разных групп гоминин. Обмен генами часто был ограничен, но генофонд большинства или даже всех групп гоминин в позднем плейстоцене представлял открытую систему, что позволяло генетическим вариациям передаваться от одной группы к другой. Имели ли эти генетические вариации функциональное значение? Знания, которыми мы сегодня располагаем, ещё недостаточны, чтобы ответить на данный вопрос, но я хочу привести несколько примеров из исследований разных научных групп за последние два года.

Чтобы определить, какую функциональную роль играют неандертальские генетические варианты в сегодняшнем геноме, нужно понять, какие гены несут неандертальские вариации наиболее часто. То, что эти вариации часто встречаются сегодня, может означать, что они были отобраны в прошлом как положительные. Например, группа генов, встречающаяся со статистически высокой частотой, представляет кератины, то есть структурные протеины кожи и волос [13, 14]. Вполне возможно, что скоро мы узнаем о каком-то аспекте морфологии или функции кожи и волос, который встречается у людей в Европе и Азии и который был унаследован от неандертальца.

Обнаруживаются также некоторые аспекты метаболизма, находящиеся под влиянием неан-

дертальских вариаций. Например, статистически европейцы несут больше неандертальских вариаций генов, участвующих в катаболизме, чем азиаты [15]. Пока неизвестно, как действуют эти вариации, но я надеюсь, что мы это скоро узнаем. Интересно, что вариант гена, кодирующего протеин, ответственный за транспортировку липидов сквозь клеточную мембрану и унаследованный от неандертальцев, встречается с повышенной частотой (35%) в Восточной Азии и у американских индейцев. Этот вариант связан с повышенным риском развития диабета II типа [16]. Может показаться странным, что неандертальский вариант гена, повышающий риск заболевания, стал таким частым в определённой популяции. Вероятным представляется объяснение, согласно которому вызывающая диабет у людей с обильным питанием вариация могла представлять преимущество в ситуации нехватки пищи. Другими словами, данный вариант гена может выражать адаптацию неандертальцев к голоду, и эта способность оказалась полезной и для людей современного вида.

Внесли ли денисовцы свой функциональный вклад в генофонд ныне живущих людей, как и неандертальцы? Недавние исследования свидетельствуют в пользу положительного ответа на этот вопрос. Люди, живущие в Тибете, имеют генетическую адаптацию к жизни в условиях низкого содержания кислорода в воздухе, как в высокогорном Тибете. Основным вариантом гена, обуславливающего эту адаптацию, отвечает за количество красных кровяных телец и встречается у 80% населения Тибета и очень редко в других районах Азии. Удалось показать, что этот ген был, вероятно, унаследован от денисовцев [17]. Получается, что гены от денисовца внесли свой вклад в то, что люди смогли жить на Тибете. Есть также данные, указывающие на получение как от денисовцев, так и от неандертальцев вариаций генов, ответственных за работу иммунной системы при столкновении организма с инфекционными болезнями [18].

В итоге мы приходим к следующей картине эволюционного процесса: денисовцы, неандертальцы и, возможно, другие архаичные группы, населявшие Евразию в течение сотен тысяч лет и адаптировавшиеся к местным природным условиям, неоднократно встречались и скрещивались с людьми современного типа. Благодаря этому современные люди получили от архаичных популяций варианты генов, отвечающих за преимущественное приспособление к местным условиям. Такое явление, у других видов называемое адаптивной интрогрессией [19], могло быть важным фактором в процессе колонизации людьми современного вида новых природных ниш по всей Евразии [20].

Тот факт, что передача генов была отмечена не только от денисовцев и неандертальцев к людям современного вида, но также и между разными группами гоминин, говорит в пользу открытости этих генетических систем. Их можно объединить под понятием “метапопуляция”, то есть сеть популяций, включающая неандертальцев, денисовцев, людей современного вида и другие группы, которые участвовали в нерегулярном, а иногда и постоянном обмене генами [21]. В такой метапопуляции варианты генов распределяются непосредственно и, возможно, опосредованно через другие контактировавшие группы.

Представленные результаты подтверждают идею, высказанную академиком А.П. Деревянко ещё в 2005 г., когда он сказал: “Дорогие коллеги, не обижайте неандертальцев, пожалуйста. Они были среди наших предков!” [22, р. 507]. Анализ геномов из Денисовой пещеры показал, что такое уважительное отношение является единственно правильным и должно быть распространено на денисовцев, а возможно, и на других представителей гоминин.

В заключение хочу сказать, что работа, результаты которой я сегодня представил, стала возможной благодаря долговременному, продуктивному и стимулирующему сотрудничеству с академиком А.П. Деревянко и профессором М.В. Шуньковым, ведущим работы в Денисовой пещере. Я также благодарен бывшим и нынешним сотрудникам моей исследовательской группы и другим соавторам, которые проводили анализ архаичных геномов. Я выражаю благодарность за поддержку Обществу Макса Планка и Российской академии наук за внимание к столь важной исследовательской работе в Сибири и за ту честь, которой я сегодня был удостоен.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00036).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Pääbo S.* Neanderthal Man. In Search of Lost Genomes. N.Y.: Basic Books, 2014
2. *Krings M., Stone A., Schmitz R.W. et al.* Neanderthal DNA sequence and the origin of modern humans // *Cell*. 1997. V. 90. P. 19–30.
3. *Green R.E., Krause J., Briggs A.W. et al.* A Draft Sequence Neanderthal Genome // *Science*. 2010. V. 328. P. 710–722.
4. *Sankararaman S., Patterson N., Li H., Pääbo S., Reich D.* The date of interbreeding between neanderthals and modern humans // *PLoS Genet*. 2012. № 8.
5. *Fu Q., Li Heng, Moorjani P. et al.* Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia // *Nature*. 2014. V. 514. P. 445–449.
6. *Prüfer K., Racimo F., Patterson N. et al.* The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains // *Nature*. 2014. V. 505. P. 43–49.

7. Vernot B., Akey J.M. Complex history of admixture between modern humans and neanderthals // *Am. J. of Hum. Genet.* 2015. V. 56. P. 448–453.
8. Reich D., Green R.E., Kircher M. et al. Genetic history of an archaic hominin group from Denisova cave in Siberia // *Nature*. 2010. V. 468. P. 1053–1060.
9. Meyer M., Kircher M., Gansauge T. et al. A High-Coverage Genome Sequence from an Archaic Denisovan Individual // *Science*. 2012. V. 338. P. 222–226.
10. Reich D., Patterson N., Kircher M. et al. Denisova admixture and the first modern human dispersals into Southeast Asia and Oceania // *Am. J. of Hum. Genet.* 2011. V. 89. P. 516–528.
11. Skoglund P., Jakobsson M. Archaic human ancestry in East Asia // *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*. 2011. V. 108. P. 18301–18306.
12. Fu Q., Hajdinjak M., Moldovan O.A. et al. An early modern human from Romania with a recent Neanderthal ancestor // *Nature*. 2015. Published online: 22 June 2015. <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature14558.html> (дата обращения 03.07.2015).
13. Vernot B., Akey J.M. Resurrecting surviving Neanderthal lineages from modern human genomes // *Science*. 2014. V. 343. P. 1017–1021.
14. Sankararaman S., Mallick S., Dannemann M. et al. The genomic landscape of Neanderthal ancestry in present-day humans // *Nature*. 2014. V. 507. P. 354–357.
15. Khrameeva E.E., Bozek K., He L. et al. Neanderthal ancestry drives evolution of lipid catabolism in contemporary Europeans // *Nature Communications*. 2014. № 4.
16. Williams A.L., Jacobs S.B., Moreno-Machas H. et al. The SIGMA Type 2 Diabetes Consortium // *Nature*. 2014. V. 506. P. 97–101.
17. Huerta-Sánchez E., Jin X., Asan et al. Altitude adaptation in Tibetans caused by introgression of Denisovan-like DNA // *Nature*. 2014. V. 512. P. 194–197.
18. Abi-Rached L., Jobin M.J., Kulkarni S. et al. The Shaping of Modern Human Immune Systems by Multiregional Admixture with Archaic Humans // *Science*. 2011. V. 334. P. 89–94.
19. Hedrick P.W. Adaptive introgression in animals: examples and comparison to new mutation and standing variation as sources of adaptive variation // *Molecular Ecol.* 2013. V. 22. P. 4606–4618.
20. Racimo F., Sankararaman S., Nielsen R., Huerta-Sánchez E. Evidence for archaic adaptive introgression in humans // *Nat. Rev. Genet.* 2015. V.16. P. 359–371.
21. Pääbo S. The diverse origins of the human gene pool (Commentary) // *Nat. Rev. Genet.* 2015. V. 16. P. 313–314.
22. Derevianko A.P. The Middle to Upper Paleolithic Transition in Eurasia: Hypotheses and Facts. Novosibirsk: Izdat. IAET SB RAS, 2005.

DOI: 10.7868/S0869587315100023

Ещё несколько десятилетий назад фантасты и футурологи предрекали, что в начале XXI в. человечество приступит к освоению других планет Солнечной системы и их спутников. В действительности межпланетные полёты и колонизация внеземных территорий оказались более трудно решаемой задачей, чем ранее представлялось, и это привело к заметному спаду общественного интереса к данной проблематике. Однако, как следует из публикуемой статьи, не стоит относить проблему расширения жизненного пространства человека за пределы Земли на счёт будущих поколений. Первые шаги на этом непростом пути могут и должны делаться уже сегодня, поскольку, во-первых, не существует принципиальных технологических препятствий, а во-вторых, даже значительные финансовые вложения оправданы с точки зрения сохранения человечества, которому угрожает множество как земных, так и космических опасностей.

ИСКУССТВЕННАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

С.В. Антоненко, С.И. Барцев, А.Г. Дегерменджи

Должен Вам сказать, что мы вовсе не хотим завоёвывать никакой космос. Мы хотим расширить Землю до его границ. Мы не знаем, что делать с иными мирами. Нам не нужно других миров... Человеку нужен человек!

Из к/ф Андрея Тарковского “Солярис”

Развитие современной технологической цивилизации сопряжено с экспоненциальным ростом населения Земли, постепенным истощением ресурсов и растущим загрязнением окружающей среды. Мир вступает в эпоху глобального лимитированного развития, которая чревата кризисом, требующим принятия долгосрочных стратегических решений. Помимо этих проблем, будущему человечества угрожают такие глобальные природные катаклизмы, как падение на Землю крупного астероида, супервспышка на Солнце, извержение траппа, возможный взрыв Йеллоустонской кальдеры. Хотя в своём большинстве люди, сосредоточенные на повседневных делах,

считают биосферу Земли чем-то незыблемым, а затраты на минимизацию ущерба от грядущих глобальных катастроф бесполезными или, по крайней мере, несвоевременными, космические агентства всего мира ведут поиск “запасного аэродрома” — планеты либо иного космического тела, способного приютить подавляющую часть населения.

Конечно, чтобы переселение стало возможным, потребуются огромные финансовые, материальные и трудовые затраты, однако они оправданны, как оправданы действия человека, не исключающего вероятность своей смерти и ежегодно отчисляющего часть доходов на страхова-



АНТОНЕНКО Сергей Владимирович — руководитель Проектно-исследовательского центра Государственного космического научно-производственного центра им. М.В. Хруничева. БАРЦЕВ Сергей Игоревич — доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией Института биофизики СО РАН. ДЕГЕРМЕНДЖИ Андрей Георгиевич — академик, директор Института биофизики СО РАН.

antonenko-asv@yandex.ru; bartsev@yandex.ru; ibp@ibp.ru

ние жизни. Такая стратегия работает, поскольку экономически целесообразна: сравнительно небольшие ежегодные отчисления на страховку позволяют обеспечить солидную компенсацию семье в случае потери кормильца. Поэтому даже грандиозные, требующие крупных вложений проекты, нацеленные на страхование жизни не отдельного человека, а человечества в целом, оправданны. Вместе с тем путь к спасению человечества должен быть не просто в принципе осуществимым — необходимо, чтобы по нему можно было неразрительно продвигаться уже сейчас, используя достижения современной космонавтики и постепенно совершенствуя необходимый научно-технический потенциал. Формирование вблизи Земли искусственных сред обитания (ИСО) с использованием разрабатываемых и перспективных космических аппаратов, скорее всего, затянется на десятилетия, но укажет людям достижимую цель, реализовать которую будет возможно уже при жизни ближайших поколений.

ВОЗМОЖНОСТИ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Различные модели освоения космоса разрабатываются на протяжении уже более полувека. Созданы научные основы и инженерные методики для решения проблемы существования частично и даже полностью автономных космических поселений на базе замкнутых биолого-технических систем жизнеобеспечения (ЗБСЖО), обсуждается создание лунных и планетных баз, космической индустрии с использованием внеземных источников энергии и материалов. Параллельно оценивается преобразующее влияние космических программ на природу, экономику и общественные отношения.

Отсутствие в Солнечной системе, помимо Земли, планет, пригодных для жизни, заставляет обратиться к идеям терраформирования. Однако даже беглого рассмотрения проектов, подобных сценариям преобразования Луны, Марса и Венеры, достаточно, чтобы сделать вывод: они нереализуемы не только на современном уровне развития техники, но и в обозримом будущем. Так, создание поселений на Луне и на Марсе (наиболее доступные варианты) связано с целым рядом трудностей. Во-первых, возникнет проблема сохранения видовых особенностей космических поселенцев в условиях недостаточной силы тяжести, значение которой на Земле в 6 раз превышает соответствующую величину на Луне, и в ~2.5 раза — на Марсе. Люди, родившиеся и выросшие в условиях пониженной силы тяжести, как следует ожидать, не разовьют кости и мускулы, достаточно сильные, чтобы визит на Землю был для них безболезненным и безопасным. Например, при весе 70 кг на планете с силой притяжения в 2.5 раза

большей человек будет весить 175 кг и с трудом сможет даже встать с кровати. Следовательно, поселение Земли колонистами с Марса или Луны станет практически невозможным, и со временем возникнет новая разновидность гоминидов, конкурирующая с человечеством за ресурсы Солнечной системы.

Во-вторых, транспортировка на Луну значительного числа поселенцев и оборудования осложнена наличием достаточно сильной гравитации и одновременно отсутствием атмосферы. Требуется использование дорогих и технически сложных устройств типа взлётно-посадочного модуля с большим расходом топлива, чреватое риском падения на Луну. Транспортировка на Марс потребует очень больших затрат в связи с низкой эффективностью химических ракет, а длительное время перелёта сделает дозу радиационного облучения недопустимо большой. Для решения этих проблем нужно либо разработать ракетные двигательные установки с высоким удельным импульсом и тяговооружённостью, позволяющие существенно сократить длительность полёта, либо создать эффективную комплексную противорадиационную защиту. Исключительно пассивная защита с применением используемых в настоящее время материалов будет иметь неприемлемую массу. Наиболее перспективным представляется использование термоядерных импульсных ракет [1], однако очевидно, что доведение их до практического использования — дело не очень близкого будущего, а значит, при выборе этого сценария освоение планет откладывается на неопределённый срок. Существен и тот факт, что изменение климата непригодной для проживания человека планеты не решает задачу её защиты от астероидно-кометной опасности.

Ещё один вариант освоения космического пространства, который начали обсуждать задолго до полёта первого спутника, — орбитальные космические станции, по определению К.Э. Циолковского — “эфирные поселения”, с искусственной гравитацией и замкнутой системой жизнеобеспечения (оранжереями) [2]. К.Э. Циолковский, Г. Оберт, Г. Нордунг, В. фон Браун и другие первопроходцы космонавтики выполнили детализированные расчёты параметров этих орбитальных станций. Отличительной особенностью подобных проектов являются гигантские размеры обитаемых объёмов сферической, торовой и цилиндрической формы. Как полагали конструкторы, создание искусственной гравитации, близкой по своему физиологическому воздействию на человека к земным условиям, возможно только при угловых скоростях вращения не больше двух оборотов в минуту, что требует больших размеров орбитальной станции (рис. 1).

По замыслу ещё одного пропагандиста освоения космоса американского физика и футуролога

Дж. О'Нила, колонии должны собираться постепенно, в течение многих лет. Источником сырья могла бы стать Луна при условии создания на ней промышленности. О'Нил предлагал доставлять необходимые материалы, выстреливая ими с помощью электромагнитной катапульты в точку Лагранжа системы Земля–Луна, откуда их нужно было бы перемещать к строящейся колонии. Однако использование Луны в качестве источника минеральных ресурсов для изготовления конструкционных и других технических материалов с последующей доставкой их на орбиту и сборкой ИСО не выдерживает никакой критики, в первую очередь потому, что Луна минералогически очень бедна и её поверхность состоит из шлака метеоритной бомбардировки. Помимо проблемы отсутствия надёжного и относительно дешёвого способа вывода грузов на орбиту, строительство колоний в космосе из конструкционных материалов сталкивается с задачей обеспечения активной системы защиты станций и людей от радиации. В случае реализации пассивной защиты необходимо разместить на каждом квадратном метре внешней поверхности жилой зоны более 5 т вещества (соответствует слою толщиной всего около 2.5 м). Так, для сферы диаметром 500 м потребуются пассивная противорадиационная защита массой ~4 млн. т ($S = \pi D^2 = 785000 \text{ м}^2 \times 5 \text{ т/м}^2 = 3.93 \text{ млн. т}$). Недостатком “обитаемых островов” является также отсутствие на их борту собственных полезных ископаемых для снабжения сырьём промышленного производства.

Некоторые учёные, исчерпав, как они считают, идеи создания ИСО в пределах Солнечной системы, обратились к поиску подходящих планет возле других звёзд. Однако, хотя поиск экзопланет важен для фундаментальных исследований Вселенной, в плане открытия новых территорий для расселения людей с Земли он не обеспечивается современными и даже перспективными техническими возможностями человечества. Таким образом, все упомянутые проекты связаны с очень большими начальными капиталовложениями и всё нарастающими последующими затратами, а первые шаги на пути их реализации требуют значительно более высокого уровня развития техники и усилий уже будущих поколений.

Вышеперечисленные проблемы и ограничения могут быть сняты или существенно ослаблены, если для создания ИСО использовать малые тела Солнечной системы. Наиболее приемлемый вариант с точки зрения критерия досягаемости пилотируемыми космическими кораблями — астероиды, имеющие орбиты с минимальным расстоянием до Солнца (перигелийным расстоянием) меньшим или равным 1.3 а.е. Такие астероиды называют астероидами, сближающимися с Землёй (АСЗ). Даже в сравнении с проектами

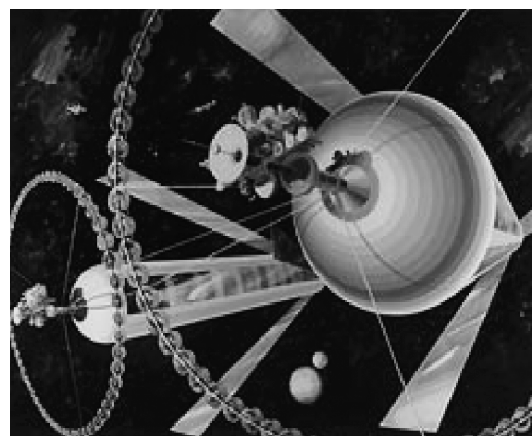
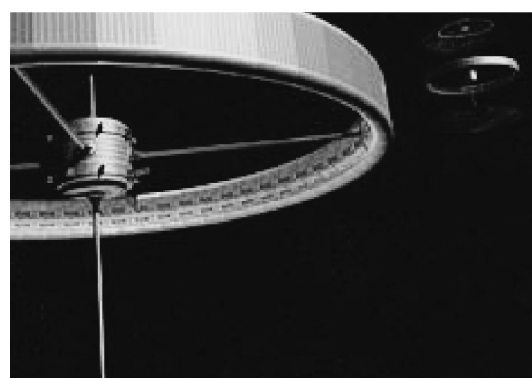
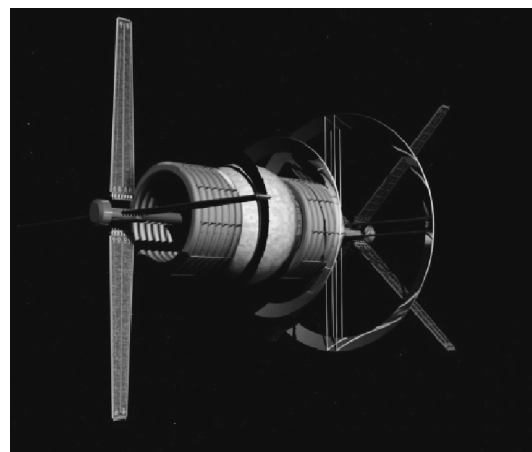


Рис. 1. Различные варианты орбитальных космических станций с земным уровнем гравитации

Вверху — “Сфера Бернала”, диаметр жилой зоны — 4.82 км, население 10–30 тыс. человек; посередине — “Стэнфордский тор”, диаметр жилой зоны (внутренняя поверхность тора) — 1 км, население 10–140 тыс. человек; внизу — “Цилиндр О’Нила”, для уравнивания гироскопического эффекта и ориентации на Солнце состоит из пары цилиндров, 32 км длиной и 8 км в диаметре каждый, население свыше 1 млн. человек

лунных полётов для осуществления экспедиции ко многим из АСЗ потребуется относительно небольшое подлётное время и малое количество топлива.

Для формирования ИСО можно использовать внутреннюю поверхность малой планеты, создав там обитаемые зоны на любой глубине. Тем самым удастся решить проблему космической радиации: от космических лучей и солнечных вспышек люди будут защищены толстым слоем породы. Поселения внутри астероида должны иметь атмосферу, пригодную для дыхания, а сам астероид должен вращаться, чтобы обеспечить искусственную гравитацию. Это позволит решить вторую проблему — обеспечить нормальные условия для развития костно-мышечного аппарата у родившихся и выросших в поселениях людей, а также естественные условия для выращивания высших растений. Сравнительно небольшие массы, размеры и соответствующие им моменты инерции позволяют уже при существующем уровне техники придать малым космическим телам угловую скорость, обеспечивающую земной уровень тяжести на их внутренних поверхностях. Каждое поселение будет иметь независимую (замкнутую) биосферу. Воздух, вода, продукты питания и другие материалы будут производиться в замкнутых экологических и технологических циклах, то есть практически бесконечно. Солнечные батареи колоний будут получать постоянную инсоляцию, обеспечивая эффективную энергетику для промышленности колоний, в то время как большинство мест на Луне (за исключением лунных полюсов) или Марсе половину времени находится в темноте, а частые марсианские песчаные бури ещё больше сокращают количество достигающего поверхности солнечного излучения.

Третье преимущество астероидов как баз для создания ИСО заключается в том, что при соответствующем выборе типа астероида поселение будет обеспечено материальными ресурсами для развития инфраструктуры. Более того, если порода астероида содержит дорогие элементы, то их добыча позволит частично или полностью компенсировать затраты на создание ИСО. Малые тела Солнечной системы обладают богатыми месторождениями металлов (в частности, железа, никеля, родия, палладия), то есть конструкционных материалов, а также полупроводников и расходных веществ, которые можно использовать для двигателей в космосе. Осуществляемый в процессе добычи минеральных ресурсов внутри астероида отстрел шлака из проходческих шахт целесообразно использовать для сообщения астероиду угловой скорости, благодаря чему удастся смоделировать биологически мягкую, нормальную земную гравитацию.

Важно, что астероиды создают очень небольшие гравитационные эффекты и сравнимы с ор-

битальными станциями по затратам на стыковку, а значит, проекты космической колонизации с использованием астероидов в качестве плацдарма выгодно отличаются от рассмотренных программ освоения ещё и потому, что перелёт к АСЗ осуществим при помощи уже имеющейся космической техники. Это позволяет приступить к освоению малых тел Солнечной системы, не дожидаясь появления новых прорывных космических технологий. Конечно, необходимость создавать более совершенные космические корабли остаётся, но не является критическим условием, препятствующим космической экспансии человечества.

Первые колонии, по-видимому, выгодно создать внутри астероидов, находящихся на орбитах очень близких по своим параметрам к орбите Земли. Эти колонии будут доступны космическим кораблям типа “Орион” (США) или ПТК НП (Пилотируемый транспортный корабль нового поколения, РФ). Они смогут по расписанию благоприятных окон старта доставлять пассажиры сравнительно кратковременными рейсами продолжительностью от нескольких дней до двух-трёх месяцев.

ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИСО ВНУТРИ АСТЕРОИДОВ

Приступая к проекту создания ИСО внутри астероидов Солнечной системы, необходимо взглянуть на АСЗ сначала как на природный объект, а затем как на объект инженерной деятельности, со всей возможной точностью оценив ожидаемые условия жизни космических поселенцев и осуществимость проекта в рамках уже имеющихся технологий.

К настоящему времени открыто более 7000 АСЗ, около 800 из них имеют размеры более 1 км, три — 10 км (Ганимед, Эрос и Дон Кихот). Все АСЗ принято подразделять в зависимости от параметров их орбит на Аполлоны, Амуры, Атоны и Атиры. Афелийные расстояния Атонов превышают афелии орбиты Земли. Орбиты Атиров целиком лежат в пределах земной, на сегодня зарегистрировано только два представителя этой группы. Взаимное расположение орбит АСЗ и планет представлено на рисунке 2.

В соответствии с целями колонизации геологическая среда астероида должна, с одной стороны, допускать проходку с приемлемой скоростью при создании герметичных полостей, а с другой — быть достаточно устойчивой к динамическому воздействию центробежных сил, возникающих при раскрутке астероида. От физических свойств пород, сформировавших астероид, зависит возможность развития неблагоприятных явлений в процессе строительства: горного давления, обвалов и оползней.

Перспективность использования АСЗ в качестве платформы для создания внутри них ИСО может быть предварительно оценена на основании их физической классификации (таксономии). По данным Б.М. Шустова и Л.В. Рыхловой [3], к настоящему времени таксономическая информация получена для 370 АСЗ и 100 астероидов, заходящих внутрь орбиты Марса (марс-кроссеров). При этом почти 90% исследованных астероидов попадают в широкие комплексы **S**, **X** и **C**, по классификации Баса [4], содержащей 26 таксономических классов.

Степень сложности реализации процессов механического разрушения фиксируется параметром крепости горных пород. Для количественной оценки вводится коэффициент крепости f . По существующей шкале крепости горных пород, все они разделены на 10 категорий. К первой относятся породы, имеющие наивысшую степень крепости ($f = 20$), к десятой — наиболее слабые плывучие породы ($f = 0.3$). По этой классификации, вещество астероидов комплекса **C** можно отнести к породам средней крепости с коэффициентом $f = 2-4$, а астероиды группы **S** — к крепким и очень крепким породам ($f = 15-20$).

Астероиды группы **S** с незначительным ослаблением структуры их вещества, несомненно, смогут обеспечить свою целостность после приложения к ним дополнительных центробежных нагрузок с ускорениями до 1 g. Несущая способность остальных астероидов, в том числе наименее прочных, состоящих в основном из углистых хондритов, может прогнозироваться с помощью различных используемых при подземных горных разработках методов оценки прочностных свойств массива горных пород. Следует также учитывать, что в условиях подземных проходческих работ большинство горных выработок ведётся в массивах, нарушенных трещинами. При этом снижение реологических свойств горной породы (упругости, пластичности, прочности, вязкости, ползучести и релаксации напряжений) обычно компенсируют увеличением несущей способности крепи. По всей видимости, для астероидов понадобятся новые — космические — технологии укрепления грунтов.

Относящиеся к группе **S** астероиды составляют 2/3 от общего числа АСЗ. Хотя горные породы астероидов комплекса **C** допускают высокую скорость проходки грунтов, входящие в их состав минералы широко распространены на Земле, поэтому их добыча и доставка с астероидов вряд ли будет рентабельна. Наибольший интерес с точки зрения развёртывания экономически значимых горных разработок, а значит, использования в качестве ИСО представляю астероиды класса **M** (металлические), к которым относится 1/3 всех астероидов, но всего около 10% АСЗ.

Полученные в настоящее время данные о физических свойствах АСЗ могут служить основой только для предварительных оценок возможно-

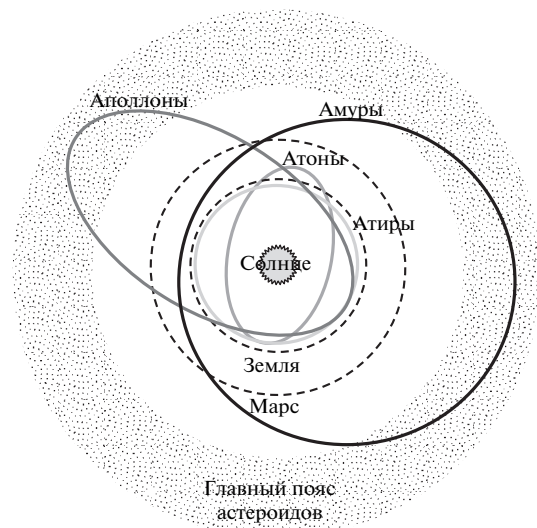


Рис. 2. Положения орбит астероидов, сближающихся с Землёй

сти проведения горно-технологических и строительных операций внутри астероидов. Знание о минеральном составе и структуре горных пород является неполным, поэтому необходимы дальнейшие усилия по исследованию материалов, подобных тем, что, возможно, присутствуют на АСЗ. Помимо результатов лабораторных экспериментов, желательно также получать наблюдательные данные, следовательно, требуется проводить разведывательные полёты к АСЗ.

Энергопотребление колоний на АСЗ может быть целиком обеспечено за счёт преобразования солнечной энергии. Мощность солнечного излучения, приходящегося на единицу поверхности, уменьшается пропорционально квадрату расстояния от Солнца, и на поверхность АСЗ усреднённо приходит 1350 Вт/м^2 , тогда как на малые тела Главного пояса астероидов (ГПА) — 216 Вт/м^2 . Сравнение усреднённых данных по энергии солнечного излучения в зоне ГПА и на поверхности Земли, например, в южных регионах России (г. Астрахань — 157 Вт/м^2) показывает, что обеспеченность солнечной энергией астероидов внутренней части Солнечной системы, по крайней мере, не уступает земной.

Главной технической задачей при формировании ИСО внутри астероидов будет создание герметичных полостей. Технологии такого рода используются, например, при строительстве метро. Здесь применяются туннельно-бурильные машины, которые и будут служить прототипами устройств, предназначенных для буровых работ в толще астероидов. Наиболее близким прототипом можно назвать один из самых больших проходческих щитов в мире Herrenknecht S-250, который имеет следующие параметры: диаметр — 14.2 м, мощность ротора — 3.52 МВт, усреднённая



Рис. 3. Эластичная пробка для туннелей (вариант герметизации)

производительность — около 6000 см^3 грунта в секунду. Для применения такой машины внутри астероида, помимо адаптации всех её систем и агрегатов к условиям малой планеты, потребуется создать автоматизированную систему управления и компактный ядерный источник электроэнергии. Высокая энергооснащённость туннельно-бурильных машин позволит применять технологию оплавления вырубаемых горных пород и формировать из туннелей силовые конструктивные элементы для укрепления тела астероида.

Временная герметизация туннелей также может обеспечиваться по технологиям, близким к уже используемым на Земле. Например, фирма ILC DOVER, поставляющая для НАСА скафандры, представила действующий образец эластичной пробки для туннелей (RTP) (рис. 3). Перед разработчиками были поставлены задачи обеспечить, во-первых, герметичность изоляции, чтобы не допустить распространения дыма или ядовитых газов, во-вторых, возможность выдерживать давление воды в полностью затопленном туннеле. Для туннелей в целом характерно круглое сечение, но они имеют далеко не гладкую поверхность: пути, кабели, коммуникации, аварийные проходы существенно усложняют задачу герметизации такого пространства. Инженеры справились с этой трудностью, создав пробку в виде капсулы, внешний диаметр которой существенно превосходит диаметр самого туннеля, благодаря чему складки пробки заполняют полости.

Подчеркнём, что на стадии строительства энергоснабжение поселений может обеспечиваться ядерными источниками электроэнергии, а на стадии штатной эксплуатации — плёночными центробежными бескаркасными солнечными батареями мегаваттного класса. Работы над компактным ядерным источником электроэнергии мегаваттного класса с 2010 г. успешно ведётся корпорацией “Росатом”, в 2015 г. планируется создать действующий образец электрогенератора. Перспективная ядерная энергетическая установ-

ка “Эльбрус-400/200” будет иметь массу 7 т, тепловую/электрическую мощность в номинальном режиме порядка 2 МВт/200 кВт, а в форсированном — примерно 4 МВт/400 кВт, планируемый ресурс (с двукратным резервированием термоэмиссионной системы) — до 20 лет [5].

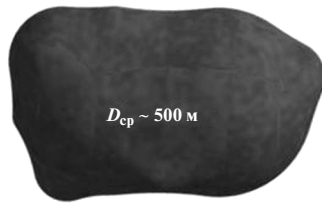
Бескаркасные центробежные солнечные батареи (СБ) имеют ряд важных преимуществ, особенно значимых для вращаемых ИСО: низкие стоимость и массу из-за отсутствия каркаса, высокую плотность укладки и возможность перориентации на гироскопическом принципе без затрат рабочего тела. На борту ТК “Прогресс” были проведены первые успешные эксперименты из серии “Знамя”, направленные на создание высокоэффективных бескаркасных центробежных СБ с удельной мощностью до 2.5 кВт/кг. Для сравнения: современный уровень удельной мощности каркасных СБ составляет 0.06–0.1 кВт/кг. Также тестировались системы аккумулирования электроэнергии с водородным циклом, втрое превосходящие удельные характеристики существующих сегодня аналогов [6].

Анализ имеющихся в нашем распоряжении данных свидетельствует, что размер астероида, на котором технически возможно создать в приемлемые сроки искусственную гравитацию, не должен превышать 10 км по среднему диаметру. Это ограничение связано с сильно нелинейной зависимостью момента инерции от радиуса тела вращения. При увеличении радиуса сферического астероида в 2 раза его масса увеличится в 8 раз, а момент инерции — в 32 раза, и для создания одного и того же уровня гравитации с помощью одинаковых ускорителей на большем астероиде потребуется существенное увеличение затрат времени и массы, расходуемых на его раскрутку.

Представления о параметрах системы раскручивания астероида и затратах времени, необходимого для создания на экваторе астероида центробежного ускорения, эквивалентного ускорению

Этап 1

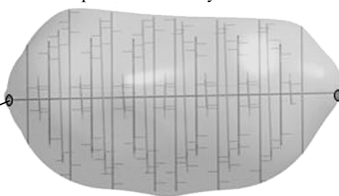
Выбор астероида, пригодного для колонизации



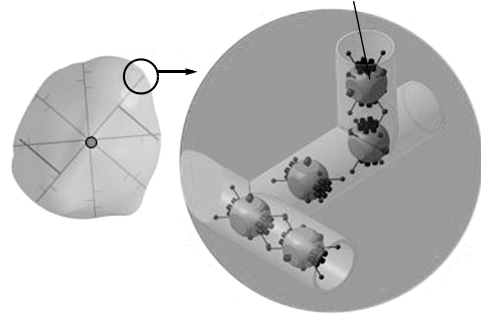
Причал для транспортных кораблей

Этап 2

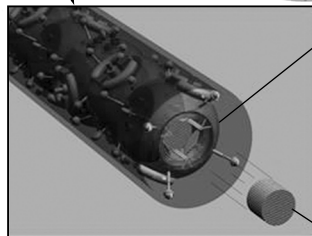
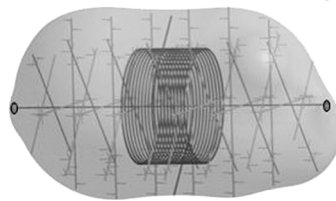
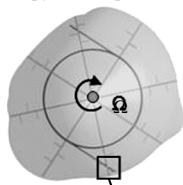
Формирование коммуникационной системы и внутреннего "скелета" астероида. Подготовка туннелей для установки электромагнитных пушек



Транспортные модули внутри туннелей

**Этап 3**

Установка электромагнитных пушек. Начало построения двух соосных спиральных каналов, расходящихся вдоль оси вращения астероида. Закрутка астероида

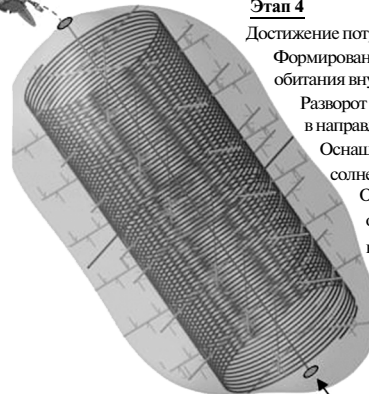


Модули электромагнитной пушки

Выстрел электромагнитной пушки

Этап 4

Достижение потребной скорости вращения. Формирование первичных зон обитания внутри спиральных каналов. Разворот оси вращения в направлении Солнца. Оснащение бескаркасными солнечными батареями. Освоение основной зоны обитания (объём, ограниченный внутренней поверхностью спиралей)

 $\Omega \sim 2 \text{ об./мин}$ **Рис. 4.** Создание искусственной среды обитания внутри астероида — герметичных полостей и искусственной гравитации

свободного падения на Земле, можно получить, выбрав в качестве примера астероид 2001QC34. Он входит в список околоземных астероидов, изучаемых по программе НАСА NHATS (Near-Earth Object Human Space Flight Accessible Targets Study) как один из перспективных для посещения пилотируемой экспедицией [7]. Осреднённый диаметр этого космического тела составляет $\sim 525 \text{ м}$. Обеспечить закрутку до угловой скорости 1.85 об./мин , создающую центростремительное ускорение 1 g , возможно с помощью двух видов реактивных установок. Первая работает на основе направленного выброса вещества астероида, во второй используются перспективные электрореактивные двигательные установки (ЭРДУ).

Для реализации обоих типов реактивных установок необходимо доставить на астероид значительные по массе грузы, однако состав и масса этих грузов имеют принципиальные отличия. В варианте с ЭРДУ основная масса доставляемых грузов представлена в виде рабочего тела (около 50 тыс. т), сама энергоустановка потребляет более 300 МВт электроэнергии. Величина импульса, сообщаемого астероиду требуемую скорость вра-

щения, достигается за счёт огромной ($70\,000 \text{ м/с}$) скорости истечения рабочего тела при малом расходе его массы.

При закрутке путём направленного выброса вещества астероида необходимо добывать это вещество со средней скоростью $6600 \text{ см}^3/\text{с}$ (то есть не более 7 л вещества в секунду). Расчёты показали, что при скорости выброса астероидного вещества 700 м/с и расходе рабочего тела 13.2 кг/с заданная скорость вращения обеспечивается за 12 лет. Суммарная масса рабочего тела составит 3.3% от массы астероида, а потребляемая полезная мощность установки — около 3 МВт.

Очевидно, что при использовании в качестве рабочего тела вещества астероида можно добиться существенного выигрыша по массе, поскольку не нужно доставлять рабочее тело извне, а требуемая мощность энергоустановки на два порядка меньше, чем в варианте с ЭРДУ. Для осуществления "выстрела" веществом можно использовать электромагнитную пушку. Работать она может либо по принципу индукции К. Гаусса при использовании в качестве ствола цепочки соленоидов, на которые последовательно подаётся ток,

либо по принципу так называемого рельсотрона (англ. railgun), обладающего большим КПД и большей скоростью разгона снаряда.

Создаваемые в процессе раскрутки астероида туннели должны сформировать замкнутую спиральную кольцевую структуру, обвивающую расчётную цилиндрическую поверхность, вдоль оси которой также необходимо пробурить туннель, соединённый радиальными штреками со спиральными туннелями. Внутри осевого туннеля разместятся причальные терминалы для космических кораблей. Примерная схема создания ИСО на астероиде представлена на рисунке 4.

После сообщения астероиду угловой скорости, обеспечивающей искусственную гравитацию, близкую к земной, и постоянной герметизации будущих жилых зон внутри него могут быть начаты работы по размещению системы жизнеобеспечения, позволяющей сформировать подобие земной биосферы, в которой станет возможным долговременное проживание расчётного количества человек. На этом этапе особое значение для формирования ИСО приобретает технология создания замкнутых экологических систем. В красноярском Институте биофизики СО РАН в 1972 г. был создан БИОС-3 — экспериментальный комплекс, моделирующий замкнутую экологическую систему жизнеобеспечения человека с автономным управлением, занимавший объём ~315 м³. В БИОС-3 были проведены 10 экспериментов с экипажами от 1 до 3 человек, самый длительный продолжался 180 дней в 1972—1973 гг. [8]. Удалось достичь полного замыкания системы по газу и воде и до 80% — от потребностей экипажа в пище. В настоящее время работы по созданию замкнутой биолого-технической системы жизнеобеспечения [9] продолжаются и могут стать основой для создания замкнутой биосферы на астероиде.

На первый взгляд астероид диаметром 500 м может показаться слишком маленьким для размещения колонии, но если мысленно вписать внутрь такой сферы цилиндр, то на его боковой поверхности легко разместятся 20 круизных лайнеров класса “Очарование морей” вместимостью до 190 тыс. человек. При этом, по последним данным, для создания условий постоянного проживания в замкнутой ИСО 100 человек под системы ЗБСЖО потребуется 6500 м³, при том что внутренний объём сферы диаметром 500 м составляет приблизительно 65.4 млн. м³. Если же посчитать площадь земельных ресурсов, используемых для проживания и хозяйственной деятельности человечества, то она составляет 129 млн. км², или 86.5% площади суши. При этом усреднённая толщина прилегающего обитаемого воздушного слоя достигает, по нашим оценкам, всего лишь 50 м, а подземного пространства — не более 50 м. Таким

образом, объём жизненного пространства человечества на Земле можно оценить в 12.9 млн. км³. В Солнечной системе насчитывается около 2 млн. астероидов размером от 500 м до 10 км. Их суммарный усреднённый внутренний объём составляет около 24 млн. км³. То есть примерно 54% общего объёма астероидов рассматриваемой размерности достаточно для создания условий, аналогичных современному жизненному пространству землян.

Беспокойство относительно психологической привычки к большим открытым пространствам, которые отличают планеты земной группы и крупные естественные спутники и которых будут лишены жители астероида, представляется беспочвенным. Во-первых, последние данные о физических свойствах малых планет и планет земной группы свидетельствуют о том, что космические колонисты на любой из планет большую часть времени будут проводить в закрытых помещениях. Для незащищённого человеческого организма пребывание в условиях космического радиационного фона, имеющегося в том числе и на Марсе, будет чревато летальным исходом, поэтому очевидно, что даже кратковременно посещаемые колонии должны размещаться под поверхностью планеты. Их размеры, как ожидается, особенно в первое время, не будут значительно превышать размеры зданий на Земле. Во-вторых, создание жилищ внутри скал — это технологический приём, известный со времён каменного века. На территории Туниса, Эфиопии, Турции, Мали и других стран люди до сих пор селятся в выдолбленных в склонах холмов меловых гротах (рис. 5). Их обитателям не чужды все блага цивилизации — они обзаводятся холодильниками, телевизорами, у них есть водопровод, так что чувствуют они себя вполне комфортно. Во Франции, в долине реки Луары жилища в прибрежных скалах стали устраивать ещё в XI в. Местные каменотёсы добывали и продавали камни для постройки зданий, а затем размещались со своими семьями в образовавшихся пещерах. Пещеры используют также для размещения в них винодельческих предприятий и выращивания грибов. Поэтому можно смело предположить, что в конечном счёте, только фиксируя специфические и непосредственно не ощущаемые характеристики среды (например, некоторое искривление траектории падающего тела), можно будет выявить различия между условиями проживания внутри большой и малой планет.

ТЕХНОЛОГИИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСО ВНУТРИ АСТЕРОИДОВ

Передовые космические державы с помощью своих зондов уже собирают информацию о физико-механических и баллистических характери-



Рис. 5. Земные скальные жилища как прототип аналогичных помещений внутри астероида

стиках астероидов, на основании которой можно будет сформировать более целостное представление о конструктивных свойствах этих небесных тел. Но уже имеющиеся данные позволяют составить список необходимых для колонизации астероидов технологий.

Автоматизированные космические аппараты (КА) необходимы для исследования большого числа астероидов, в частности, определения их минерального состава, плотности, пористости и траекторных параметров, обеспечивающих попадание в диапазон максимально допустимой характеристической скорости, которая даст возможность совершать оптимальные челночные пилотируемые экспедиции.

При проведении пилотируемых полётов и поисковых экспедиций с использованием автоматизированных КА за пределами магнитосферы максимальное внимание нужно уделить обеспечению надёжности и снижению стоимости космической программы. Поэтому потребуются совершенствовать *средства выведения*, основой которых должно стать семейство многоразовых и максимально надёжных ракет-носителей: ракеты, начиная с относящихся к лёгкому классу и кончая ракетами тяжёлого класса, должны подтвердить свою коммерческую эффективность, а сверхтяжёлая — обеспечить решение разовых крупномасштабных научно-исследовательских задач. Принципиально важным является оптимизация всей космической инфраструктуры, что может быть достигнуто путём её формирования на основе унифицированных элементов.

Работы по созданию гравитации, эквивалентной земной, могут проводиться параллельно, начиная с самой ранней стадии проекта реализации ИСО внутри астероидов. Натурная отработка всех элементов может осуществляться на Земле с учётом габаритно-массовых ограничений, зада-

ваемых возможностями космических транспортных кораблей, которые доставят систему на астероид, а для лётно-конструкторской отработки может использоваться низкоорбитальная пилотируемая станция, на которой должна также апробироваться технология создания *искусственной гравитации*.

Низкая околоземная орбита защищена от межпланетной радиации магнитосферой Земли, благодаря ей обеспечивается минимальная стоимость выведения и максимальная безопасность экипажа в условиях существующей орбитальной инфраструктуры. Воспроизведение искусственной гравитации с помощью вращения корабля представляет собой технологическую альтернативу традиционным средствам профилактики последствий вредного воздействия невесомости. Как показали последние исследования, искусственная гравитация может быть реализована достаточно просто и сравнительно дёшево на орбитальной станции из унифицированных модулей. При использовании современных методик космонавт адаптируется к угловым скоростям до 25 об./мин, в то время как реализация искусственной гравитации с земной силой тяжести на астероиде диаметром в 500 м обеспечивается угловой скоростью вращения, равной 2 об./мин. К таким условиям легко адаптируются даже люди, обычно страдающие морской болезнью.

Длительные пилотируемые полёты к астероидам требуют увеличения степени *противорадиационной защиты* — фармакохимической, биологической и пассивной физической. Существующие защитные материалы способны обеспечить продолжительность полётов только до двух-трёх месяцев. Оработка элементов перспективной противорадиационной защиты может проводиться в космическом модуле на высокоапогейной орбите

с длительной экспозицией в радиационном поясе Земли.

Направленный выброс вещества астероида не только является более предпочтительным *методом раскрутки* астероида, но уже после раскрутки может в случае необходимости использоваться для *изменения его угловой и линейной скоростей*. Присутствие на осваиваемом астероиде больших объёмов воды (что особенно характерно для малых планет ГПА) позволит изготавливать из местных ресурсов высокоэффективное химическое топливо (H_2+O_2) и вместо электромагнитной пушки изменять угловую и линейную скорости объекта с помощью ракетных двигателей.

Все перечисленные критичные технологии опираются на системы и машины, уже действующие на Земле или находящиеся в стадии разработки. Объединение всех этих технических решений в один жизнеспособный проект, несомненно, потребует развития прикладной науки и наукоёмких технологий, создания на их основе новых конструкторских и технологических разработок, расширения и усиления межотраслевых связей. Такая научно-техническая деятельность, помимо того, что будет приближать человечество к фундаментальной цели освоения космоса, окажет огромное положительное влияние на экономику и социальные отношения внутри всех стран — участниц проекта и в целом на мировое сообщество.

О ДРУГИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ОСВОЕНИЯ АСТЕРОИДОВ

О необходимости завоевания человечеством всей Солнечной системы говорил ещё К.Э. Циолковский, однако развитие конкретных проектов тормозится, с одной стороны, наличием на Земле значительных ресурсов полезных ископаемых, добыча которых на порядки дешевле доставки их из космоса, с другой — отсутствием за пределами нашей планеты пригодных для жизни территорий. Тем не менее непредсказуемый риск уничтожения всех высших животных и растительности, массовое вымирание которых уже не раз происходило на Земле, является, на наш взгляд, весомым стимулом для осуществления пилотируемых экспедиций за пределы магнитосферы Земли и отработки технологий управления астероидами с конечной целью создания автономной ИСО.

Достижение крупных, общественно значимых целей, в том числе сохранение человечества как биологического вида, представляет собой одну из важнейших функций государства, её реализация обеспечивает социальную ценность государственной организации общества. Каждое государство по-своему выполняет эту функцию. Например, в США через два месяца после того, как в феврале 2010 г. была закрыта программа “Созвездие”, предусматривавшая возвращение аме-

риканских астронавтов на Луну к 2020 г., президент США Б. Обама объявил главной задачей американской пилотируемой программы осуществление к 2025 г. полёта астронавтов на астероид. Отсюда можно заключить, что в НАСА тоже считают создание инфраструктуры “обитаемого острова” внутри астероидов более актуальной целью, чем освоение Луны, — целью, уже доступной на современном технологическом уровне развития космонавтики и позволяющей обеспечить гарантированное выживание хотя бы части населения США в случае возможной глобальной катастрофы и последующее возвращение американцев на обезлюдевшую Землю.

Исследования, контроль и освоение малоизученной группы АСЗ необходимо включить в число значимых общесоциальных целей не только в связи с задачей освоения космического пространства, но в связи с необходимостью развития противоастероидной защиты (падение Челябинского болида 15 февраля 2013 г. подтверждает насущность этой проблемы). Ещё одним стимулирующим фактором является неизбежное истощение ресурсов полезных ископаемых на Земле, которое сделает рентабельными проекты их добычи на астероидах. Согласно современным представлениям о формировании и нынешней структуре Солнечной системы, практически в любой её области можно встретить малые тела размером от 500 м до 5 км, находящиеся на круговых или вытянутых орбитах, близких к плоскости эклиптики, то есть пригодные для промышленного освоения. С учётом небольших расстояний, отделяющих их от Земли, АСЗ являются наиболее доступными и привлекательными естественными телами Солнечной системы для проведения на них первых внеземных промышленных разработок.

АСЗ, пересекающие орбиты Венеры, Марса, ГПА и Юпитера, могут быть использованы также в качестве защищённого от радиации транспортного средства при межпланетных полётах. Подобные предложения уже делаются, например, американский физик Г. Мэтлофф [10] считает целесообразным поместить космический корабль для полёта к Марсу в кратере или в туннеле астероида, экранировав тем самым судно от космических лучей. Ширина астероида, по подсчётам Мэтлоффа, должна быть не менее ~10 м. При этом для пористых астероидов толщина стенки должна быть больше, для железных — меньше. На орбитах между Землёй и Марсом имеется, по крайней мере, пять астероидов, которые в ближайшие 90 лет приблизятся к Земле. На проходческие работы потребуется около 5 лет. В идеале орбиту астероида можно скорректировать, и после придания астероиду удобной устойчивой орбиты осуществлять регулярные безопасные перелёты к ещё одному кандидату на роль колонизируемой малой планеты — спутнику Марса Деймосу.

При условии создания на астероидах ИСО можно будет достигать отдалённых планет, пересаживаясь с одного астероида на другой, а также освоить ГПА и проводить промышленные разработки на больших спутниках планет-гигантов, предварительно создав космические поселения на малых спутниках в системах Юпитера (более 45 малых спутников диаметром от 2 до 5 км) и Сатурна (более 10 малых спутников диаметром менее 5 км). Имеющиеся наблюдательные данные уже сейчас позволяют сформировать примерное расписание движения астероидов во внутренней части Солнечной системы, на которых можно создать ИСО для пилотируемых полётов от орбиты Меркурия до Юпитера. Главная проблема при формировании подобного расписания для внешней части Солнечной системы состоит в том, что, несмотря на открытие и каталогизацию около 600 тыс. объектов в ГПА, для них более или менее точно установлены только орбитальные характеристики. Ничтожный угловой размер астероидов не позволяет провести измерения их геометрических размеров даже при использовании лучших телескопов (за исключением нескольких самых крупных). Однако, задействуя аппаратуру, расположенную в более отдалённых областях, можно надеяться на дополнение каталога малых астероидов, оптимальных для перелётов по внешней части Солнечной системы, недостающей информацией.

Заглядывая ещё дальше в будущее, предположим, что освоение Солнечной системы приведёт к перенаселению, и тогда некоторые колонии двинутся к соседним звёздам. Сегодня межзвёздное путешествие кажется нереализуемым из-за большой продолжительности. Но, если вы живёте в космической колонии, самообеспечиваемой энергией и расходными материалами, рассчитанной на последовательную смену нескольких десятков поколений, вам неважно, находится ли она около нашего Солнца или на пути к Альфа Центавре.

* * *

Не забывая о важности исследований в области фундаментальных наук, в первую очередь поиска внеземных форм жизни с целью разрешения мировоззренческих проблем, не стоит пренебрегать социально значимыми практическими приложениями космонавтики, гарантирующими вы-

живание человечества путём продвижения к новым рубежам в космическом пространстве. Освоение Солнечной системы с опорой на форпосты в виде обитаемых астероидов и малых спутников планет-гигантов должно стать первым шагом на этом пути, и сделан он может быть уже в текущем столетии, при жизни нынешнего поколения людей.

Работа выполнена при частичном финансировании за счёт средств Государственного задания на проведение фундаментальных исследований РАН (проект № 01201351502 гос. регистрации).

ЛИТЕРАТУРА

1. Bond A., *Project Daedalus Study Group*. Project Daedalus – The Final Report on the BIS Starship Study. London: British Interplanetary Society, 1978.
2. NASA SP-413: Space Settlements – A Design Study / Ed. by R.D. Johnson, C. Holbrow. Washington: NASA Scientific and Technical Information Office, 1977 (<http://settlement.arc.nasa.gov/75SummerStudy/Design.html>).
3. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра / Под ред. Б.М. Шустова, Л.В. Рыхловой. М.: Физматлит, 2010.
4. Bus S.J., Binzel R.P. Phase II of the Small Main-Belt Asteroid Spectroscopic Survey. A Feature-Based Taxonomy // *Icarus*. 2002. V. 158. P. 146–177.
5. Коротеев А.С., Акимов В.Н., Гафаров А.А. Создание и перспективы применения космической ядерной энергетики в России // *Полёт*. 2007. № 7.
6. Райкунов Г.Г., Комков В.А., Мельников В.М., Харлов Б.Н. Центробежные бескаркасные крупногабаритные космические конструкции. М.: Физматлит, 2009.
7. <http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/nhats> (дата обращения 23.05.2013).
8. Kirensky L.V., Gitelson J.I., Terskov I.A. et al. Theoretical and Experimental Decisions in the Creation of an Artificial Ecosystem for Human Life-Support in Space // *Life Science and Space Research*. 1971. V. 9. P. 75–80.
9. Degermendzhi A.G., Tikhomirov A.A. Designing Artificial Closed Land- and Space-Based Ecosystems // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2014. V. 84. P. 124–130; Дегерменджиджи А.Г., Тихомиров А.А. Создание искусственных замкнутых экосистем земного и космического назначения // *Вестник РАН*. 2014. № 3.
10. Matloff G.L. NEOs as Stepping Stones to Mars and Main-Belt Asteroids // *Acta Astronautica*. 2011. № 68.

ИЗ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

DOI: 10.7868/S0869587315100114

В статье обсуждаются проблемы сознания и бессознательного в рамках методологии психосемантики, постнеклассической рациональности и квантовой физики. Рассматриваются две формы представления: гильбертово пространство, описывающее состояния бессознательного, и семантических пространств, включающих категории пространства и времени для описания предметных образов сознания. Проводится аналогия между процессами категоризации в психологии и редукции волновой функции в квантовой физике. Выделяются методологические принципы психосемантики, задающие её аксиоматику.

МЕТОДОЛОГИЯ ПСИХОСЕМАНТИКИ В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФИИ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

В.Ф. Петренко, А.П. Супрун

Современная философская мысль давно отошла от упрощённых представлений “теории отражения” и “корреспондентной теории истины”, однако в рамках массового сознания (в том числе многих психологов) сохраняется вера в то, что “есть на самом деле”, и по-прежнему используются такие понятия, как “материализм”, “идеализм”, “объективная реальность”, “абсолютная истина”. Но стареют и уходят в мир иной как люди, так и теоретические концепции и целые системы взаимосвязанных понятий, их сменяют но-

вые, задающие иную оптику видения и понимания мироустройства и бытия.

Классическая психология строилась на основе заимствованной из естественных наук “субъект-объектной” парадигмы. Получившая творческий импульс от гуманистической психологии А. Маслоу [1], трансперсональная психология (в её отечественном варианте представленная работами В.В. Козлова и В.В. Майкова [2]) выступает как психология от первого лица, снимающая “субъект-объектную” оппозицию. Это сближает её с идеями “недвойственности” буддийской философии, с представлениями о нелокальности бытия, а также присущими феномену ЭПР (Эйнштейна–Подольского–Розена) представлениями о “спутанности” генетически взаимосвязанных элементов. Идеи системной организации бытия позволяют наметить диалог между психологией (в частности, психосемантикой¹) и квантовой физикой при рассмотрении таких классических философских проблем, как сознание, бессознательное, свобода воли и детерминизм.

Одним из первых идеи детерминизма отстаивал Демокрит, который считал случайные события лишь субъективной иллюзией, порождённой незнанием подлинных причин происходящего



ПЕТРЕНКО Виктор Фёдорович — член-корреспондент РАН, профессор факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий лабораторией психологии общения и психосемантики МГУ и лабораторией когнитивных исследований Института системного анализа РАН. СУПРУН Анатолий Петрович — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории когнитивных исследований Института системного анализа РАН. victor-petrenko@mail.ru; anatoly.suprun@gmail.com

¹ Психосемантика — область психологической науки, занятая изучением категориальных структур сознания (восприятия, мышления, памяти), а также описанием содержания индивидуального и коллективного бессознательного. Психосемантика широко использует математический аппарат многомерной статистики (факторный, кластерный анализ, многомерное шкалирование, структурное моделирование) для построения семантических пространств, являющихся квазыязыком описания смысла, и применяется в различных областях психологии.

[3]. Много позже Декарт [4], продолжая эту линию, писал, что для “божественного разума” все явления “существуют” в одной математической структуре. Но наши чувства в силу ограниченности их возможностей воспринимают явления в виде причинного ряда.

Ньютоновская концепция Вселенной была положена в основу последовательного детерминизма астрономом и математиком Лапласом в работе “Опыт философии теории вероятностей” (1814). Ему принадлежит ставшее классическим описание сущности детерминизма: “Состояние Вселенной в данный момент можно рассматривать как результат её прошлого и причину её будущего. Разумное существо, которое в любой момент знало бы все движущие силы природы и взаимное расположение образующих её существ, могло бы — если бы его разум был достаточно обширен для того, чтобы проанализировать все эти данные, — выразить одним уравнением движение и самых больших тел во Вселенной, и мельчайших атомов. Ничто не осталось бы сокрытым от него — оно могло бы охватить единым взглядом как будущее, так и прошлое” [цит. по: 5, с. 266].

Примечательно, что Лаплас не выделял живых существ из этого общего правила, распространяя его на всю природу. Бытует мнение, полагал он, что живые существа отличаются от неживой материи именно по признаку их отношения к случайности, — говорят, что живое обладает свободой воли, тогда как мёртвая материя полностью детерминирована.

Весьма эмоционально по этому поводу высказывался Вольтер. В сочинении “Невежественный философ” он утверждал: “Было бы очень странно, если бы вся природа, все планеты должны были бы подчиняться вечным законам, а одно небольшое существо ростом в пять локтей, презирая эти законы, могло бы действовать, как ему заблагорассудится” [6, с. 330]. Физическая интуиция действительно противится такой возможности. Фактически утверждается, что законы физики вместе с начальными условиями полностью определяют всё будущее вплоть до мельчайших деталей.

Появление квантовой механики в начале прошлого века вновь привлекло внимание к таким концептуальным вопросам, как эволюция, природа вероятности, свобода воли и связанной с ними проблеме сознания. Центральное понятие в квантовой механике — *квантовое состояние*, содержащее всю доступную для наблюдателя информацию о квантовой системе и описывающееся волновой функцией. Эта информация ограничена и позволяет только вероятностно судить, например, о положении частиц в системе, хотя сами вероятности могут быть рассчитаны точно.

В общей теории относительности А. Эйнштейна Вселенная рассматривается как замкнутая изолированная система. Одно из следствий примене-

ния квантовой механики ко всей Вселенной состоит в отсутствии времени в описывающем её основном уравнении квантовой теории гравитации Уиллера–Девитта [7]. Описание Вселенной с помощью её волновой функции сталкивается с тем, что как целое она неизменна во времени. Вселенная с нулевой суммарной энергией (полный гамильтониан Вселенной, включающий гамильтониан гравитационного поля, тождественно равен нулю) находится в застывшем состоянии (вне времени и развития). Чтобы преодолеть этот парадокс, необходимо включение всех форм и видов сознания как компонента реальности (понимая субъектность в качестве неотторжимого аспекта универсума как целого), поскольку именно данный компонент находится на острие космической эволюции и непосредственно влияет на результаты квантовых измерений. Остановимся на этом подробнее.

Среди проблем в исследовании реальности — жёсткое противопоставление субъекта и объекта, сознания и материи. Мы вынуждены осуществлять условное разделение мира и вводить оппозиции, без которых невозможно определить семиотические единицы любого анализа. Важно лишь помнить об условности этих единиц и использовать их в рамках принятых ограничений. Очевидно, что благодаря своему построению они предназначены для анализа замкнутых ограниченных систем², а развитие возможно только в открытых системах. Здесь уже необходим не стандартный физический пространственно-временной подход, базирующийся, по сути, на объектной декомпозиции явления, а сугубо системный, опирающийся на такие понятия, как целостность, целеустремлённость и другие категории субъектности [9]. Об издержках старой парадигмы свидетельствуют многие парадоксы современной физики (именно в физике достигнуты наиболее существенные экспериментальные и теоретические результаты в исследовании реальности), причём в ряде случаев они перекликаются с психологическими проблемами. Рассмотрим некоторые из них.

В силу линейности квантовой эволюции [10] после взаимодействия исследователя с прибором мы имеем “запутанное” (“перепутанное”) состояние, описывающее совместное состояние объекта, прибора и наблюдателя. Согласно квантовой теории, взаимодействие приводит к суперпозиции “возможностей” и никакого разделения альтернатив не происходит. Это противоречит нашему имманентному опыту, согласно которому мы

² Аналогичный подход используется в буддизме и даосизме, где Дао (реальность) выступает как нечто неподдающееся вербализации и описанию в терминах дифференцирующих признаков, “бесформенное” и “безграничное”. Это положение получило дальнейшее развитие и в буддизме махаяны, согласно которой истинная реальность не может быть выражена лингвистическими средствами [8, с. 508].

всегда наблюдаем одну из альтернатив. Для решения данного парадокса в квантовую механику был введён *постулат редукции* Дж. фон Неймана. Смысл его в том, что в акте восприятия (осознания) происходит то, что в квантовой физике называется редукцией волновой функции, то есть проецирование вектора состояния системы на одну из собственных функций оператора наблюдаемой величины в соответствии с комплексным весом данного состояния в суперпозиции [11] (её аналогом в психологии выступает процесс категоризации). Остальные возможные варианты интерпретации в таком случае обнуляются, что делает этот процесс не унитарным³ (необратимым во времени). Подозрение, что он как-то связан с сознанием наблюдателя, возникло с самого рождения квантовой механики, поскольку акт наблюдения (или измерения) заканчивается именно в сознании [11, 12].

Чтобы реализовать этот постулат, сознание должно обладать очень странными свойствами. С одной стороны, взаимодействовать с физическим миром, поскольку оно призвано вызывать в нём “не унитарный процесс” и, следовательно, *соответствовать* этому миру, а с другой стороны, *не подчиняться его законам*, поскольку иначе мир останется в суперпозиции и редукция окажется невозможной. Таким образом, сознание либо не принадлежит физическому миру и тогда не взаимодействует с ним, либо взаимодействует, но тогда неизбежно принадлежит ему и подчиняется его универсальным законам. Жёсткое противопоставление субъекта физическому миру пришло в противоречие с реальностью, которую классическая физика пыталась описывать, исключая “наблюдателя” из своей парадигмы (хотя он всё равно появлялся в ней в форме “святого духа”, воспринимая физический мир без всякого взаимодействия с ним, мгновенно перемещаясь между системами отчёта и даже наблюдая универсум со стороны).

Со схожей проблемой столкнулась и классическая психология, исключив из процесса познания “объективной реальности” собственно познающего субъекта. Преодоление субъект-объектной парадигмы наметилось в школе С.Л. Рубинштейна [13] (В.А. Брушлинский [14], К.А. Абульханова [15], В.В. Знаков [16], Е.А. Сергиенко [17], А.В. Юревич [18]), начало было положено в фундаментальной работе Рубинштейна “Человек и мир”, где объектом познания выступает человеческое бытие, включающее цели и ценности познающего субъекта.

Близиких позиций придерживаются представители философии постнеклассической рациональности (В.С. Стёпин [19, 20], В.А. Лекторский [21],

И.Т. Касавин [22], Л.А. Микешина [23]) и методологии альтернативистского конструктивизма (Дж. Келли [24], Ф. Франселла, Д. Баннистер [25], В.Ф. Петренко [26]).

Мы исходим из того, что мир, представленный *в сознании*, “живёт” по законам *классической физики* в “естественном” трёхмерном пространстве и времени, а квантовая реальность существует в бесконечномерном пространстве Гильберта⁴ и мнимом времени⁵, как следует из уравнений Шрёдингера [31]. Сознание — лишь одна из подсистем реальности, и классический пространственно-временной мир — лишь одна *из форм её представления*, в которой состояния реализуются в процессуальном виде. Если “классический мир” оперирует процессами (представленными в восприятии, мышлении и т.п.), то квантовый — целостными состояниями. Ситуация крайне напоминает ту, которую описывал Л.С. Выготский в работе “Мышление и речь”, где он сравнивал мысль с “нависшим облаком”, которое “проливается дождём слов” [32, с. 356]. С точки зрения физики, мысль, установка, аттитюд — состояния, содержание которых реализуется в соответствующих процессах. Поскольку содержание каждого состояния финитно (ограниченно) и не может изменяться непрерывно (в отличие от реализующего его процесса), то квантовый характер этого мира вполне естествен. Переход от пространства состояний (спектрального представления в квантовой механике) к “классическому” пространству—времени процессов⁶ требует определённой трансформации, известной как Фурье-преобразование. Если сравнить состояние с граммофонной пластинкой, то сознание — это проигрыватель, в котором её “вневременное” содержание преобразуется в развёрнутый процесс звучания.

⁴ Гильбертово пространство — обобщение евклидова пространства, допускающее бесконечную размерность [27]. В квантовой механике состояние квантовой системы описывается вектором в гильбертовом пространстве. Отметим, что аналогично в психосемантике описываются состояния ментальности в многомерном (гильбертовом) семантическом пространстве [28, 29].

⁵ В квантовой механике мнимое время t получается из реального времени t через так называемый поворот Вика в комплексной плоскости на $\pi/2$: $t = it$, где i — мнимая единица. Как замечает С. Хокинг, “может быть, следовало бы заключить, что так называемое мнимое время — это на самом деле есть время реальное, а то, что мы называем реальным временем, — просто плод нашего воображения. В действительном времени у Вселенной есть начало и конец, отвечающие сингулярностям, которые образуют границу пространства—времени, где нарушаются законы науки. В мнимом же времени нет ни сингулярностей, ни границ” [30, с. 170].

⁶ Вспомним постулат философов о неуничтожимости движения, поскольку только в такой форме и могут существовать содержания этих состояний в классическом “процессуальном” мире.

³ В квантовой механике не унитарные операторы эволюции для изолированной квантовой системы запрещены [11].

Такое представление делит мир не на противостоящие друг другу сферы идеального и материального (с крайне противоречивой, по мнению Б. Рассела, категорией субстанции [33]), а на ряд подсистем в рамках системы единой реальности. Тогда индивидуальное сознание есть просто частная подсистема, в которую транслируется через спектральное, с одной стороны, с другой — пространственно-временное окно некоторая последовательность состояний реальности, интерпретируемая как эволюция. “Оконное” Фурье-преобразование объясняет загадочные соотношения неопределённости $\Delta E \cdot \Delta t \sim \hbar$, поскольку естественным образом связывает ширину спектрального окна с временным тем же соотношением: $\Delta \nu \cdot \Delta t \sim 1$, где $E = \hbar \nu$ — энергия, ν — частота, $\Delta \nu$ — спектральное окно, t — время. Это хорошо известно психофизиологам, занимающимся спектральными исследованиями биопотенциалов мозга [34, 35].

Мы можем мыслить *реальность* как целостную бесконечную систему потенциально возможных состояний, которые могут быть реализованы в любом типе Вселенной. То, что находится по “другую сторону” нашей привычной формы сознания и не представлено в нём непосредственно, мы относим к бессознательному. С позиции подсистемы индивидуального сознания оно может мыслиться как все содержания, которые потенциально могут быть в нём реализованы. Всё, что реализовано в процессах конкретной “классической” подсистемы, становится её прошлым, а оно создаёт своеобразный фильтр — граничные условия отбора следующих возможных состояний, согласованных с этим прошлым. Именно потому нельзя создать чисто квантовую теорию — в неё обязательно должны входить “классические” граничные условия, непротиворечиво связывающие прошлое с настоящим и будущим в рамках эволюционного процесса. Редукция — единственная возможность универсума перевести настоящее в прошлое хотя бы в рамках одной из своих подсистем (например, *homo sapiens*). Существенно, что вопрос о субстрате этих систем вообще не возникает.

Стоит отметить, что в отличие от нашего “я” (эго), ассоциирующего себя только с обычным нейтральным сознанием, субъект (как целостность) соотносится и с бессознательным, то есть со всей неконечной открытой системой (всем множеством доступных состояний реальности, определяющих данный универсум). Подсистема индивидуального сознания играет роль своеобразного оператора, идентифицирующего и ограничивающего конкретную индивидуальность в общей иерархии систем “коллективного бессознательного”, обеспечивающего возможность существовать и взаимодействовать в простран-

стве—времени⁷. Именно видовая и индивидуальная форма представления реальности (“язык описания”) создаёт границу со стороны сознания между этими системами (другими индивидуальностями), а также сознанием и бессознательным, и именно она отделяет сознание от бессознательного и одно “сознание” от другого. Таким образом, поскольку все процессы реализуют конечные состояния, формализующиеся в финитных теориях, то классический мир нашего сознания, представленный в этих теориях, действительно является детерминированным, и в этом Лейбниц был прав. Все креативные акты реализуются спонтанно и скачком, их динамика выпадает из нашего сознания, соотносясь не с реализацией содержания конкретного состояния, а с его сменой; в отличие от формы оно меняется только дискретно.

Видимо, проблемы развития и свободы воли не могут быть разрешены лишь в рамках одной системы — сознания. Если субъект определяется не только своим ограниченным сознанием, но представляет собой открытую систему, включающую и бессознательное, то с точки зрения нашего сознания, принятие решения будет выглядеть как акаузальный процесс, который, естественно, не может быть объяснён исключительно в рамках содержания самой этой подсистемы. Нельзя, оставаясь в аксиоматике евклидовой геометрии, доказать теорему из неевклидовой геометрии Лобачевского. Смена содержания, смена физического или психического состояния должна прийти извне, это всегда скачок (в последнем случае — инсайт), связанный с предварительным формированием “классических” граничных условий — длительной предварительной концентрацией на проблеме. Само же решение оказывается совершенно не связанным с рассудочным мышлением и приходит, как правило, в состоянии релаксации или даже сна. Известный математик Ж. Адамар, опрашивая своих коллег, представил богатую фактологию по этой проблеме в книге “Исследование психологии процесса изобретения в области математики” [36]. Креативный акт, меняющий содержание некоторого процесса, нарушает причинно-следственные отношения, так как рассудку предлагается следствие (новое содержание), но он не может найти его причину в своём прошлом (старом содержании) из-за того, что ло-

⁷ В гильбертовом пространстве состояний нет ни физического пространства—времени, ни объектов. Любая гармоника в физическом пространстве занимает всё пространство целиком, поэтому неудивительно, что электрон с определённым импульсом (описывается чистой гармоникой) с равной вероятностью может быть обнаружен где угодно. Это следует из соотношения неопределённости Гейзенберга: $\Delta p_x \cdot \Delta x \geq \hbar$ ($\Delta p_x = 0$ — неопределённость импульса, Δx — неопределённость пространственная, \hbar — постоянная Планка и, следовательно, $\Delta x (\hbar/0) = \infty$).

гический вывод обусловлен уже другими основаниями (аксиомами).

Рассматривая эволюционные процессы, мы обнаруживаем в них те же эффекты креативности (“скачки”, нарушение причинности и пр.). В рамках “классического” (по сути, механистического) подхода обосновать биологическую эволюцию сугубо случайными процессами вообще невозможно. Один из ведущих мировых специалистов по возникновению жизни и самый цитируемый биолог российского происхождения Евгений Кунин пишет, что вероятность возникновения жизни в данной конкретной наблюдаемой Вселенной составляет порядка $1/10^{1018}$ (1 делить на 10 в степени 1018), то есть фактически нулевая [37].

Проблема свободы воли также тесно связана с проблемой креативности и, как ни странно, с основаниями математики, которую интенсивно применяет физика в построении своих теорий. Дело в том, что в математике часто используется оператор “произвольного выбора”, например, элемента бесконечного множества, который принципиально нельзя заменить иным оператором. В частности, доказательство равенства суммы углов в треугольнике (в евклидовом пространстве) не пройдет, если заменить “произвольный” треугольник на “случайный” [38], так как *случайный* выбор не покрывает всю совокупность треугольников. Здесь необходима свобода воли, выходящая за пределы любого мыслимого алгоритма. В континуальных (несчётных) множествах для перебора (выбора) их элементов невозможно предложить никакого общего алгоритма.

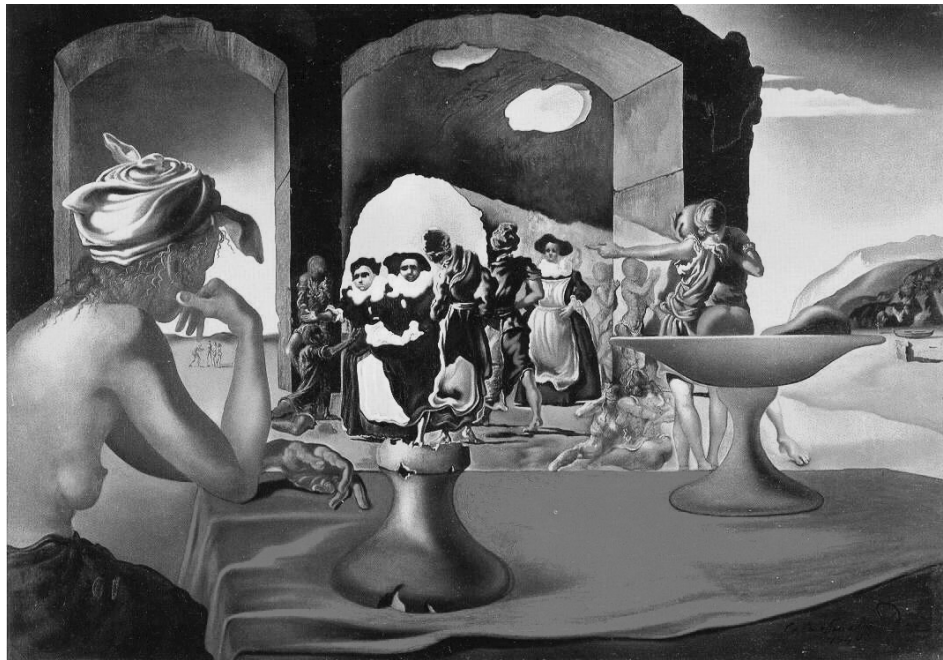
Кроме того, исследования показывают тесную связь спонтанной произвольной реакции с нашим бессознательным. Речь идёт о том, что примерно за 0.5 с прежде чем мы принимаем сознательное решение о любой *произвольной* реакции, её можно *предсказать* по характерной подкорковой активности [39, 40, 41]. Мы осознаём уже принятое нашим подсознанием решение, не осознавая сам механизм его принятия.

В. Гейзенберг, обсуждая принцип дополненности Н. Бора и связанные с ним парадоксы квантовых состояний, пишет: «Если... слово “состояние” понимать в том смысле, что оно означает, скорее, возможность, чем реальность, — можно даже просто заменить слово “состояние” словом “возможность”, то понятие “существующие возможности” представляется вполне приемлемым, так как любая возможность может включать другую возможность или пересекаться с другими возможностями» [42, с. 117]. Примером редукции возможностей является редукция волновой функции в квантовой механике. Согласно Гейзенбергу, электрон, определённый как суперпозиция возможных состояний, представлен нам не как настоящее, а как набор возможностей, то есть в форме будущего. Однако, относя эти возможности к категории будущего, мы создаём проблему, поскольку интерференция электрона на

двух щелях (или его возможностей прохождения через два отверстия) в известном эксперименте [43] происходит в *настоящем*, а отнюдь не в будущем! Получается, что возможность — это не категория будущего, а странный способ существования будущего в настоящем (или небытия в бытии). *Возможность* вполне объективно рассчитывается и может быть измерена в настоящем — мерой её является вероятность.

Мы полагаем, что редукция нескольких “возможностей” к единственной реализует “переход” из “вневременного настоящего” пространства состояний бессознательного в “процессуальное” временное прошлое, которое в рамках системы нашего “классического” сознания трактуется как переход из будущего в настоящее. В результате трансляции состояний из спектрального представления во временное мы получаем их перво-сигнальное представление или ощущения (по И.П. Павлову). Последующая “сборка” их в объекты происходит, согласно нейробиологии, в соответствующих отделах мозга (вторичных и третичных зонах коры больших полушарий) [44], но, поскольку пространственное представление их не всегда возможно в объектной форме, то парадоксы “принципа дополненности” квантовой механики становятся вполне понятными. Можно привести множество примеров иллюзий восприятия, когда объекты воспринимаются неоднозначно. Так, на картине Сальвадора Дали [45] можно увидеть либо бюст Вольтера, либо двух монахинь, стоящих рядом в проёме. Это определяется двумя различными установками (психическими состояниями) восприятия. “Объективное” (то есть *до восприятия*) описание картины, по сути, есть суперпозиция двух состояний, которые в сознании всегда “редуцируют” к одной из альтернатив с некоторой вероятностью. Мы проводили аналогичные психосемантические исследования восприятия натюрмортов. Выяснилось, что при восприятии одной и той же картины наблюдаются несколько независимых вариантов их осмысления, проявляющихся в конкретной ментальности с определёнными вероятностями [46].

В 70–80-х годах прошлого века А.Н. Леонтьев инициировал исследования по регулирующей роли перцептивных действий и операций в построении образа, где “в качестве операнта выступает чувственная ткань, а в качестве оператора — значения, являющиеся продуктом кристаллизованного в них опыта предметной деятельности человека и человечества в предметном мире” [47, с. 24]. Наряду с исследованиями функции движения глаза (глаз как “щупало”) в работах Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я. Романова [48], проводились исследования псевдоскопического восприятия [49, 50, 51, 52], реанимировавшие работы 1930–1940-х годов репрессированного психолога Б.Н. Кампанейского [53]. Несколько огрубляя суть, можно



Сальвадор Дали. Невольничий рынок с невидимым бюстом Вольтера

сказать, что при использовании призм Дове диплопическое восприятие с позиции левого и правого глаза как бы менялось местами. В результате знак диспаратности инвертировался, удалённые точки объекта казались приближёнными, а приближённые — удалёнными. Пространство словно выворачивалось наизнанку, и тяжёлый чугунный шар виделся парящим в воздухе. Стоявший на полу конус казался воронкой, а отбрасываемая конусом тень — «лужицей», которая начинала «испаряться» (ведь воронка, в отличие от конуса, не может давать тень). В экспериментах, когда блюдце с налитым в него чаем рассматривалось через окуляры псевдоскопа, оно как бы выворачивалось наизнанку, вверх дном, а жидкость, чтобы не нарушалась предметная логика восприятия (не может же жидкость, не стекая, лежать на опрокинутой вверх дном миске), виделась куском металла, стекла или липучей вязкой субстанцией.

В обычном восприятии реализуется переход от неосознанных состояний к пространственно-временному оформлению зрительных ощущений (в результате категоризации — аналога редукции волновой функции) в объект. Это происходит автоматически, и в итоге мы имеем дело не с множественными смысловыми вариантами осознания, а с однозначным конкретным объектом, представленным в нашем сознании. Исследования с многозначными интерпретациями сенсорных стимуляций позволяют подробнее изучать обычно автоматически реализующийся процесс категоризации и описывать его как процесс трансляции в сознание целостного состояния

бессознательного (представленного в гильбертовом пространстве) к одной из возможных пространственно-временных форм сознательного объектного видения, представленного в пространстве—времени. Категоризация как аналог редукции волновой функции в квантовой физике реализуется, например, при переводе зрительной информации к одной из возможных предметных форм или перцептивных гипотез, которую обыденное сознание трактует как «слепок с объекта» или «отражение объективной реальности», а в методологии конструктивизма [24, 26] рассматривается как одна из возможных версий (моделей), построенных субъектом.

Ответ на вопрос, почему биологическая (или психическая) эволюция *homo sapiens* пошла по пути объектного пространственно-временного представления, следует искать в системах «бессознательного», формирующих целевые принципы эволюционного процесса в наших подсистемах «сознания». Интересно отметить, что в физике тоже присутствует телеологический аспект, аналогичный цели субъекта, — это физические принципы (например, принцип наименьшего действия), которые довольно остро критиковались в позапрошлом веке. Более того, некоторые физики-теоретики, пытаясь выйти за пределы жёсткого детерминизма, предлагают распространить принцип дарвиновского отбора и на физические законы [54]. Телеологические принципы резко сужают возможное поведение системы. Эволюции совсем не требуется тратить энергию на свои

процессы, достаточно управлять последовательностью событий в рамках заданной вероятности. Упомянутые принципы способны выстроить целые цепочки маловероятных, с нашей точки зрения, событий в единый целенаправленный процесс. Образно говоря, кто управляет вероятностью, тот управляет миром. Например, когда археолог находит множество специфически обработанных камней в пещере, он понимает, что чисто случайный физический процесс даст ничтожную вероятность такому стечению обстоятельств. Очевидно, здесь также сработал телеологический фактор в виде определённой потребности крома-ньонца, что объясняет эту аномалию.

А. Пуанкаре, открывший и исследовавший группу преобразований Лоренца, на которой строится специальная теория относительности, резко протестовал против признания за пространством фундаментального физического статуса (что шло вразрез с эйнштейновской интерпретацией реальности), считая его лишь конструкцией нашего сознания [55]. Метрика пространства и его размерность, считал французский учёный, вообще не могут быть определены вне принимаемой системы сил и полей и потому являются конвенциональными, а не фундаментальными. Действительно, любое искривление траектории частиц можно обосновать либо действием сил, либо “искривлением” пространства путём введения неевклидовой метрики. Наши исследования в области психосемантики показывают, что группа преобразований Лоренца может быть получена исходя из закономерностей восприятия, без опоры на постулат теории относительности о неизменности скорости света в любой системе отсчёта [56, 57]. Фактически это связано с дифференциальным (относительным) законом нашего восприятия и наличием верхних порогов ощущений, что аналогично утверждению наличия предела в восприятии интенсивности любого свойства (в том числе и скорости). Преобразования Лоренца в физике получаются из предположения линейности преобразований и постулата одинаковости скорости света во всех системах отсчёта.

Подобный вывод справедлив и в отношении статуса времени, которое “почему-то течёт только в нашем сознании” (по выражению Р. Пенроуза [58]) и имеет “стрелу”, направленную из настоящего в будущее. Ни то, ни другое никак не реализуется в теориях современной физики. В них время всегда описывается как параметр и может изменяться в любом направлении [58]. Принимая концепцию трансляции содержания реальности в сознание вместо концепции отражения, мы утверждаем, что время и его “течение” есть просто *следствие этой непрерывной трансляции* — преобразования содержания из одной формы представления в другую. Вполне понятным становится и невозможность непротиворечивого

представления времени в виде точечного параметра, а не интервального представления (что определяется “оконным” преобразованием), поскольку в этом случае настоящее оказывается лишённым какого-либо содержания. В нашей речи мы тоже всегда относим к настоящему любой незавершённый этап действия (“я иду, думаю, пишу” и пр.), а не мгновение (даже ощущение тона требует восприятия хотя бы одного периода звуковой волны). Именно это актуальное настоящее, по-видимому, и блокирует перевод содержания незаконченного действия в прошлое (редукцию), что объясняет эффект “прерванного действия” [59].

Очевидно, что все механистические процессы могут быть описаны в каузальной теории классического типа. Но исследование развития требует выхода за границы классической теории, в которой причина всегда опережает следствие. Нарушения классического представления о причинности выявлены в ходе экспериментов по проверке так называемого парадокса Эйнштейна—Подольского—Розена (опыты по квантовой телепортации Фридмана, Клаузера, Аспека и др. [60, 61]). Более того, доказанная Дж. Беллом теорема (неравенство Белла) свидетельствует, что пространственная “локальность” и причинность — логически несовместимые понятия [62]. Нарушение причинности показывает, что не только настоящее детерминирует будущее, но и будущее может определять настоящее. Это открывает принципиальную возможность мгновенной “телепортации” квантовых состояний [63].

Таким образом, в роли “реальности” или квантовой “вещи в себе” выступает коллективное бессознательное как неконечное содержание всех возможных состояний всех возможных миров. По словам одного из самых ярких мыслителей XX в. Л. Витгенштейна, “смысл мира должен находиться вне мира. В мире всё есть, как оно есть, и всё происходит, как оно происходит, в нём нет ценности, а если бы она и была, то не имела бы ценности” ([64], афоризм № 6.41). Чтобы обрести эти ценности, определение субъекта как целостности, в отличие от “разорванного на куски” объектного мира, должно далеко выходить за границы того, что мы называем “индивидуальным сознанием”. Объектный способ декомпозиции реальности, похоже, подходит к концу, уступая место системному, включающему в себя наше сознание лишь как одну небольшую подсистему представления реальности.

Сформулируем отстаиваемые нами положения.

1. В рамках методологии психосемантики авторы разделяют идеи альтернативистского конструктивизма, утверждающего плюрализм истинности и полагающего множественность возможных моделей изучаемого объекта. Взамен

полурелигиозного понятия “истины” (или знания об “объективной действительности”) мы выделяем следующие характеристики моделей нашего познания: эвристичность (возможность порождения новых идей, фактов, открытий); семантическая полнота описания феноменов, которыми располагает современная наука; конвергентная валидность (или внешняя непротиворечивость), заключающаяся во вписанности данной модели в широкий методологический и теоретический контекст смежных наук; внутренняя непротиворечивость положений конкретной модели, того или иного объекта, процесса или состояния; ясность, простота модели; лаконичность и даже красота, говорящие об эстетической привлекательности данной модели или теоретического построения.

2. Мы стоим на позициях культурно-исторической школы Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, А.Р. Лурии, полагающей обусловленность научной картины мира уровнем развития познавательных средств и орудий, а также языка, ценностно-мотивационной сферы общественного сознания. Более того, на наш взгляд, существует обусловленность мировосприятия общества национально-этнической и религиозной спецификой (о чём, по вполне понятным причинам, классики этой школы писать не могли). Будучи сторонниками культурно-исторической теории, мы считаем, что наука в целом (и прежде всего неизбежно включающая в свои построения ценностный компонент гуманитарная наука) имеет национально-этническую специфику (можно говорить о специфике, например, отечественной, американской, французской или, скажем, буддийской психологии и философии). Различающиеся, взаимодействующие и расходящиеся формы миропонимания не сводимы к единственно “правильной”, универсальной и единообразной науке. Это различные возможности осмысления реальности, представления её в нашем сознании. Неслучайно многие физики (Н. Бор, Р. Оппенгеймер, Д. Бом и другие) находят в восточной (особенно буддийской) философии гораздо больше соответствий с квантовой реальностью, чем в европейской традиции.

3. Мы исходим из имплицитной включённости субъекта познания в конструируемую им картину мира и невозможности вывести его (субъекта познания) за рамки изучаемой реальности, описав её в виде “объективной” и независимой от познающего действительности. Этот постулат неустранимости позиции субъекта познания из процесса познания разделяют многие учёные-физики (В. Гейзенберг, Р. Пенроуз, М.Б. Менский), современные философы “постнеклассической рациональности” (В.С. Стёпин, В.А. Лекторский, И.Т. Касавин, В.И. Аршинов, В.И. Буданов, Л.А. Микешина), психологи (Дж. Келли,

В.Ф. Петренко, А.П. Назаретян, А.В. Юревич, В.В. Знаков, Е.А. Сергиенко, О.В. Митина, А.П. Супрун).

4. Картина мира, конструируемая познающим субъектом, имеет многослойную организацию и содержит как сознательные, так и бессознательные пласты психического. С позиции психосемантики для описания этих уровней психического требуется, как минимум, два различных языка. Проблема в том, что мир, представленный в сознании, “живёт” по законам детерминизма в “естественном” трёхмерном пространстве и времени, а квантовая реальность существует в бесконечномерном пространстве Гильберта и мнимом времени [31]. При этом, если “классический мир” оперирует процессами, то квантовый — целостными состояниями. С точки зрения психологии, мысль, установка, аттитюд — это состояния, содержание которых реализуется и осознаётся в соответствующих психических процессах. Переход от пространства состояний бессознательного (спектрального представления в квантовой механике) к пространству—времени процессов “классического мира” требует определённой трансформации (в частности, Фурье-преобразования). Переход от целостного (“симультанного”, по выражению Л.С. Выготского) состояния коллективного бессознательного в осознаваемую процессуальную (“сукцессивную”) реальность в психологии выступает как частный случай редукции волновой функции в квантовой физике или как процесс категоризации в психосемантике.

5. На коллективное бессознательное, существующее в гильбертовом пространстве, распространяется феномен ЭПР (Энштейна—Подольского—Розена) — “связности” или “спутанности”, заключающийся в нелокальности бытия и синхронической связи компонентов опыта генетически связанных в эволюции “индивидуальных сознаний”. Синхроническая связь, описанная в психологии К. Юнгом [65], согласно ЭПР, не требует переноса энергии и осуществляется мгновенно. Можно предположить, что именно принципы квантовой реальности лежат в основе таких ставящихся под сомнение многими исследователями феноменов, как синхронизм, телепатия, предчувствие, прорицание и т.п. Методологическая и теоретическая неразработанность этих явлений делает затруднительным их научное исследование. Только в рамках теории открытых систем [66, 67] (к ним, в частности, Л. фон Берталанфи относил и многофакторные исследования в психологии) можно понять, что и как следует измерять и как связывать элементы полученного опыта. Естественно, что в классической парадигме исследования по телепортации квантовых состояний вообще были немыслимы. И если царицей наук в XIX—XX вв. была физика, в XXI в. ею становится биология, то весьма вероятно, что в буду-

шем столетии лидерство перейдёт к интегрирующей множеству естественных и гуманитарных наук и изучающей наиболее сложную на данный момент реальность (реальность человеческого сознания и бытия) — к пока ещё “юной принцессе” — науке психологии.

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ (грант № 14-06-00212а и № 15-06-01389а).

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслоу А. Новые рубежи человеческой природы. М.: Смысл, 2011.
2. Козлов В.В., Майков В.В. Трансперсональная психология. Истоки, история, современное состояние. М.: АСТ, 2004.
3. Асмус В.Ф. Демокрит. М.: Мысль, 1960.
4. Декарт Р. Сочинения в 2 томах. М.: Мысль, 1989.
5. Клайн М. Механика. Поиск истины. М.: Мир, 1988.
6. Вольтер Ф. Невежественный философ // Философские сочинения. М.: Наука, 1996.
7. DeWitt B.S. Quantum Theory of Gravity. I. The Canonical Theory // Phys. Rev. 160, 1113 — Published 25 August 1967.
8. Радхакришнан С. Индийская философия. Т. 1. М.: Иностранная литература, 1956.
9. Петренко В.Ф., Супрун А.П. Целеустремлённые системы, эволюция и субъектный аспект в системологии // Труды Института системного анализа РАН. 2012. Т. 62. № 1.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М.: Наука, 1974.
11. Нейман Дж. Математические основы квантовой механики. М.: Наука, 1964.
12. Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики // Успехи физических наук. 2005. № 4.
13. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. Человек и мир. СПб.: Питер, 2003.
14. Брушлинский А.В. Психология субъекта. СПб.: Алетейя, 2003.
15. Абульханова К.А. Принцип субъекта в отечественной психологии // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2005. № 4.
16. Знаков В.В. Психология субъекта и психология человеческого бытия. М.: Институт психологии РАН, 2005.
17. Сергеенко Е.А. Системно-субъектный подход: обоснование и перспектива // Психологический журнал. 2011. № 1.
18. Юревич А.В. Методологический либерализм в психологии // Вопросы психологии. 2000. № 5.
19. Стёпин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М.: Прогресс—Традиция, 2000.
20. Стёпин В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность // Вопросы философии. 2003. № 8.
21. Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М.: УРСС, 2001.
22. Касавин И.Т. Миграция. Креативность. Текст. Проблемы неклассической теории познания. СПб.: РХГИ, 1998.
23. Микешина Л.А. Философия познания. Полемические главы. М.: Прогресс—Традиция, 2002.
24. Келли Дж. Психология личности: психология личностных конструктов. СПб.: Речь, 2000.
25. Франселла Ф., Баннистел Д. Новый метод исследования личности. М.: Прогресс, 1987.
26. Петренко В.Ф. Конструктивизм как новая парадигма в науках о человеке // Вопросы философии. 2011. № 6.
27. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. Изд. 2-е М.: Наука, 1968.
28. Петренко В.Ф. Основы психосемантики. М.: ЭКСМО, 2010.
29. Супрун А.П., Янова Н.Г., Носов К.А. Метапсихология. Релятивистская психология. Квантовая психология. Психология креативности. М.: УРСС, 2007.
30. Хокинг С. Краткая история времени. От Большого взрыва до чёрных дыр. СПб.: Амфора, 2001.
31. Петренко В.Ф., Супрун А.П. Взаимосвязь квантовой физики и психологии сознания // Психологический журнал. 2014. Т. 35. № 6.
32. Выготский Л.С. Собрание сочинений. Т. 4. М.: Педагогика, 1986.
33. Рассел Б. Проблемы философии. СПб.: Изд-во П.П. Сойкина, 1914.
34. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения (в 2-х выпусках). М.: Мир, 1971—1972.
35. Александров Ю.И. Основы психофизиологии. М.: ИНФРА-М, 1997.
36. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М.: Советское радио, 1970.
37. Koopin Eu. V. The logic of chance: the nature and origin of biological evolution. USA: Pearson Education, Inc., 2012.
38. Локиин А.А. Свободная воля и математика, или Ошибка Хокинга. М.: МАКС-Пресс, 2012.
39. Libet B., Wright E.W.Jr., Feinstein B., Pearl D.K. Subjective referral of the timing for a conscious sensory experience. Brain, 1979.
40. Libet B. Cerebral processes that distinguish conscious experience from unconscious mental functions // The principles of design and operation of the brain / Ed. J.C. Eccles, O.D. Creutzfeldt // Experimental Brain research series 21. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
41. Libet B. The neural time-factor in perception, volition and free will // Revue de Metaphysique et de Morale. 1992. № 2.
42. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989.
43. Гринштейн Дж., Зайонц А. Квантовый вызов. Долгопрудный: Издательский дом “Интеллект”, 2008.

44. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М.: Изд-во МГУ, 1973.
45. Грегори Р.Л. Разумный глаз. М.: Мир, 1972.
46. Петренко В.Ф., Коротченко Е.А., Супрун А.П. Натюрморт как визуальный афоризм // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2010. № 2.
47. Леонтьев А.Н. О путях исследования восприятия. М.: Изд-во МГУ, 1976.
48. Гиппенрейтер Ю.Б., Романов В.Я. Новый метод исследования внутренних форм зрительной активности // Вопросы психологии. 1970. № 5.
49. Столин В.В. Исследование порождения зрительного пространственного образа // Восприятие и деятельность / Под ред. А.Н. Леонтьева. М.: Изд-во МГУ, 1976.
50. Логвиненко А.Д. Перцептивная деятельность при инверсии сетчатого образа // Восприятие и деятельность / Под ред. А.Н. Леонтьева. М.: Изд-во МГУ, 1976.
51. Пузырей А.А. Смыслообразование в процессах перцептивной деятельности (на материале псевдоскопического зрения) / Под ред. А.Н. Леонтьева. М.: Изд-во МГУ, 1976.
52. Петренко В.Ф. К вопросу о семантическом анализе чувственного образа // Восприятие и деятельность / Под ред. А.Н. Леонтьева. М.: Изд-во МГУ, 1976.
53. Кампанейский Б.Н. Авторское свидетельство № 51006, 1937.
54. Smolin Lee. Time Reborn: From the Crisis in Physics to the Future of the Universe. Houghton Mifflin Harcourt. 2013. April 23.
55. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1990.
56. Suprun A.P. Relativist Psychology: New Concept of Psychological Measurement // Psychology in Russia: State of the Art. V. 2. М.: Russian Psychological Society, 2009. С. 262–288.
57. Suprun S., Suprun A. Computers: classical, quantum and others. Oak Park, USA: Bentham Science Publishers, 2012.
58. Пенроуз Р. Тени разума. В поисках науки о сознании. М.: URSS, 2005.
59. Zeigarnik B. Das Behaltenerledigter und unerledigter Handlungen // Psychologische Forschung. 1927. № 9.
60. Aspect A. Proposed experiment to test the nonseparability of quantum mechanics // Phys. Rev. D, 14, 1944, 1976.
61. Aspect A., Dalibard I., Roger G. Experimental Test of Bell's Inequalities Using Time-Varying Analyzers // Phys. Rev. Lett. 49. 1804. 1982.
62. Bell J.S. On the Einstein Podolsky Rosen Paradox // Physics. 1964. № 1.
63. Боумейстер Д., Экерт А., Цайлингер А. Физика квантовой информации. М.: Постмаркет, 2002.
64. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М.: Наука, 1958.
65. Юнг К.-Г. Синхрония: акаузальный объединяющий принцип. М.: АСТ, 2009.
66. Бергаланфи Л. фон. Общая теория систем. Критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс, 1969.
67. Месарович М. Основания общей теории систем. М.: Мир, 1966.

DOI: 10.7868/S0869587315100205

Социальные последствия иммиграции традиционно находятся в центре дискуссий об иммиграционной политике. Среди местных жителей широко распространено негативное отношение к приезжим, с присутствием которых связывается повышение напряжённости на рынке труда, усиление нагрузки на социальную инфраструктуру, рост преступности, конфликтности на этнокультурной почве и в целом ухудшение условий жизни и работы коренного населения. Между тем во многих развитых странах, испытывающих интенсивный приток иностранцев, удовлетворённость людей жизнью, отражающая восприятие ими общественных процессов, достаточно высока и проявляла в последние годы позитивную динамику. В статье предпринята попытка ответить на вопросы: как же влияет иммиграция на благополучие местных жителей, как сказывается на их объективном положении и субъективном мироощущении?

СОЦИАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ ИММИГРАЦИИ

И.П. Цапенко

МНОГОЛИКИЙ ПОРТРЕТ СОВРЕМЕННОЙ ИММИГРАЦИИ

Как свидетельствует статистика последних десятилетий, международная миграция населения — масштабный и интенсивно развивающийся вопреки экономическим катаклизмам процесс. Согласно данным ООН, в 2013 г. мировая численность международных мигрантов, то есть лиц, родившихся за пределами страны проживания (население иностранного происхождения), достигла 231.5 млн. В более развитых регионах мира (страны Запада и страны с переходной экономикой) приезжие насчитывали 135.6 млн., составляя почти 9-ю часть населения этих территорий. При этом в Швейцарии, Австралии, Новой Зеландии и Канаде их доля превышала 20%, а в Люксембурге приближалась к половине (рис. 1).

Однако динамика численности мигрантов в указанной группе стран замедляется. Среднегодовые темпы прироста этой группы населения снизились с 2.3% в 1990–2000-е годы до 1.5% в

2010–2013 гг. [1], а в Ирландии, Исландии и Эстонии с конца нулевых годов отмечалось даже сокращение численности приезжих. Эта тенденция возникла под воздействием последней глобальной рецессии, повлёкшей резкое сжатие большинства миграционных потоков в северные страны одновременно с интенсификацией возвратных перемещений оттуда.

Сильнее всего кризис ударил по трудовой миграции, вызвав масштабное падение спроса на приезжих работников, особенно в таких отраслях их традиционной концентрации, как строительство, торговля, гостиничный и ресторанный бизнес, которые весьма чувствительны к колебаниям конъюнктуры. В условиях массовой безработицы принимающие страны возвели протекционистские барьеры на пути иностранной рабочей силы. За 2007–2012 гг. потоки временных мигрантов в страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), большинство которых относится к числу западных стран и стран с переходной экономикой, в целом сократились примерно на четверть, в том числе “сезонников” — на 64% [2, р. 25]. Контингент новых трудовых мигрантов уменьшился за указанный период почти на 40%. Одновременно на территории ЕС понизилась интенсивность свободного перемещения населения, значительная часть которого также носит трудовой характер.

Несмотря на ослабление, миграционные потоки тем не менее остаются многолюдными, выделяясь повышенной концентрацией лиц активного трудоспособного возраста (25–44 года). Данный факт отражает сохранение устойчивых потребностей в определённых категориях ино-



ЦАПЕНКО Ирина Павловна — доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Института мировой экономики и международных отношений РАН.
tsapenko@imemo.ru

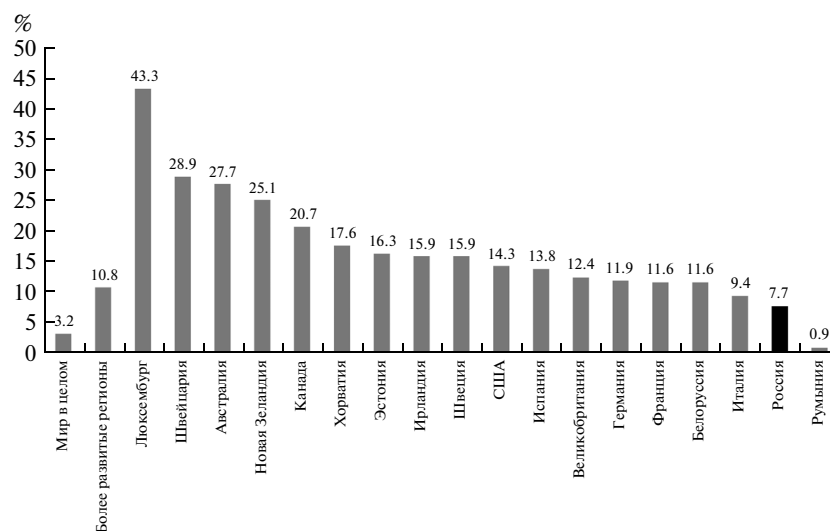


Рис. 1. Доля мигрантов в населении некоторых стран Запада и стран с переходной экономикой, 2013 г., %
Источник: [1]

странских работников со стороны целого ряда секторов, прежде всего НИОКР, образования, здравоохранения, а также пищевой промышленности и сельского хозяйства¹. Структурный характер этого спроса свидетельствует о значимости иммиграции в пополнении населения и рабочей силы развитых стран и стран с переходной экономикой, а, по большому счёту, и о системности её роли в экономике этих государств.

Рестриктивный характер современной иммиграционной политики, затронувший в наибольшей мере потоки малоквалифицированных работников, и её возросшая селективность в пользу востребованных специалистов сказались в кардинально различной динамике соответствующих групп населения иностранного происхождения. За 2000-е годы в странах ОЭСР прирост численности мигрантов с высоким уровнем образования² составил 70%, с низким — 10% [4].

В результате в ЕС удельный вес групп с образованием третьей ступени в общей массе мигрантов 15–74 лет увеличился с 23.1% в 2004 г. до 27.4% в 2013 г. и теперь превосходит аналогичный показа-

тель среди коренного населения — 24% [5]. Особенно высоких значений доля высокообразованных мигрантов достигает в Канаде — 52%, Ирландии — 47, Великобритании — 46, Болгарии — 42, Новой Зеландии — 39 и Австралии — 38%, превосходя на 10–20 процентных пунктов (п.п.) аналогичный показатель среди местного населения [4].

Весомая доля приезжих с образованием третьей ступени, являющихся носителями инновационных человеческих ресурсов и наиболее быстро интегрируемых в принимающие общества, составляет главный актив иммиграции. Показательно, что в 2013 г. в странах ОЭСР доля занятых среди них составляла 77%, что было заметно выше, чем среди других категорий мигрантов. Вместе с тем уровень занятости приезжих специалистов остаётся более низким, чем местных (84%). Кроме того, 30% таких мигрантов работают на должностях ниже уровня квалификации, что в 1.5 раза выше, чем у аналогичной группы местных работников [2]. Это свидетельствует о существенном недоиспользовании человеческого капитала.

В то же время за 2004–2013 гг. в ЕС доля иммигрантов, не имеющих полного среднего образования, понизилась с 40.2 до 36.8%, тем не менее она пока остаётся существенно большей, чем среди местных жителей (29.5%) [5]. Многочисленность этой категории является главным источником социальных проблем в принимающих странах. Во-первых, эти проблемы связаны с тем, что значительная часть таких иностранцев прибывает по каналам семейной и гуманитарной иммиграции, не обусловленной потребностями рынка труда. От 61 до 81% населения иностранного происхождения, проживавшего в 2008 г. в Бельгии, Нидерландах, Норвегии и Швеции, прибыло туда в ка-

¹ Об этом свидетельствует продолжавшийся во многих государствах даже в разгар последнего глобального кризиса рост занятости приезжих в этих секторах. Так, за 2007–2009 гг. в США занятость мигрантов в отраслях, производящих продукты питания, повысилась более чем на 16%, в сфере социального обслуживания — на 18%. В ЕС за 2008–2009 гг. она возросла в сфере коммунальных услуг почти на 24%, в сфере образования — на 7% [3, р. 112, 113].

² Этому процессу благоприятствовало стремительное развитие учебной миграции, которая, будучи источником финансовых поступлений и востребованных кадров высокой квалификации, остаётся желательной для принимающих стран. Число иностранных студентов, обучающихся в странах ОЭСР, возросло за 2007–2012 гг. в 1.4 раза, достигнув 3.4 млн. [2].

честве воссоединяющихся взрослых членов семей или лиц со статусом беженца либо аналогичным ему [2]. И роль таких каналов в структуре постоянной иммиграции увеличивается на фоне резкого свёртывания трудовых потоков³. Кроме того, усиливаются потоки лиц, ищущих убежища. С 2010 по 2013 г. в условиях конфликта в Сирии и сложной обстановки в ряде других стран их число в государствах ОЭСР возросло более чем на 60%.

Низкий уровень занятости малообразованных мигрантов, составлявший в ОЭСР в 2013 г. 54%, свидетельствует об избыточности этой категории рабочей силы, что сказывается в обострении конкуренции в соответствующем сегменте рынка труда. Кроме того, большие сложности первичной социально-экономической интеграции мигрантов, прибывающих по семейному и гуманитарному каналам, проявляющиеся в заметно более низком по сравнению с трудовыми мигрантами уровне их занятости, особенно среди женщин, обуславливают необходимость специальных государственных программ и, соответственно, расходов по их социальной поддержке.

Особую остроту социальным проблемам придаёт инокультурный характер современной иммиграции. Низкий уровень образования большей части выходцев из развивающихся стран (в 2010–2011 гг. 74% среди прибывших менее пяти лет назад в страны ОЭСР уроженцев Сомали, 62% — Марокко, 57% — Мексики [4]) осложняет овладение приезжими языком принимающего общества, усвоение его норм и ценностей. Проблема интеграции таких мигрантов приобрела масштабный характер, учитывая, что с 1990 по 2013 г. 78% прироста численности приезжих в северных регионах приходилось на выходцев из южных регионов и доля последних среди населения иностранного происхождения в более развитых странах сейчас составляет около 60%, превышая 80% в США и Канаде [6]. Доминирование представителей иных цивилизационных “миров” среди мигрантов порождает этнокультурные и этноконфессиональные риски для принимающих обществ. В США, где испанский язык является родным для более чем половины лиц иностранного происхождения, отмечаются тенденции к испанизации территорий с повышенной концентрацией таких жителей. В государствах ЕС быстро растущая численность мусульман, составляющих 27% всех мигрантов (почти 5 млн. жителей Франции и Германии), создаёт угрозу исламизации принимающих обществ и размывания их национальной идентичности [7].

³ За 2007–2012 гг. совокупная доля иностранцев, принимаемых на постоянное место жительства в страны ОЭСР по каналам воссоединения семей, в качестве сопровождающих членов семей иностранных работников, а также лиц, получающих статус беженца или аналогичный ему, увеличилась с 47.9 до 51.3% (рассчитано по [2, р. 22]).

ВЛИЯНИЕ ИММИГРАЦИИ НА УСЛОВИЯ ТРУДА И ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Объективным социальным последствиям иммиграции посвящены многочисленные исследования за рубежом и в России. Проанализировано воздействие иммиграции на такие объективные показатели благополучия местных жителей, как уровень их занятости/безработицы и заработной платы, а также на состояние сферы социальных услуг и выплат, динамику потребительских цен и жилищных условий. Результаты этих исследований противоречивы. Эффекты иммиграции заметно варьируют в зависимости от сроков и территориального уровня их проявления, экономической конъюнктуры, соотношения в составе приезжих гуманитарного и трудовых потоков, профессионально-квалификационных, возрастных, семейных, этнокультурных характеристик.

В то же время расхождения в таких оценках в немалой мере обусловлены различиями в используемых исследовательских методиках, например, особенностями макроэкономических моделей. Размер вычисляемого чистого фискального эффекта иммиграции может заметно варьироваться в зависимости от того, используется статический или динамический подход (последний, в свою очередь, может применяться с позиций жизненного цикла или же межпоколенческих потоков). Сказывается и перечень учитываемых статей бюджетных доходов от иммигрантов и расходов на них (принимаются ли во внимание наряду с прямыми косвенные доходы от иммиграции; включаются ли в список расходов пропорционально численности иммигрантов затраты на национальную оборону, выплату процентов по государственному долгу, содержание городской инфраструктуры и обеспечение других общественных благ). Итоги статистического анализа воздействия иммиграции на рынок труда в немалой степени зависят от используемых оценок эластичности замещения местных работников приезжими.

Тем не менее обнаруживаются, скорее, позитивный характер и, как правило, малые масштабы подобных эффектов. Благотворный вклад иммиграции в социально-экономическое развитие стран-реципиентов объясняется её ролью в пополнении рабочей силы, в том числе её особо востребованных высококвалифицированных контингентов, в повышении гибкости и эффективности функционирования рынка труда, стимулировании динамики и инновационного развития экономики, способствующих созданию новых рабочих мест и повышению доходов. Такое воздействие усиливается по мере повышения квалификационно-образовательного уровня приезжих.

Однако установлено, что массовый приток мигрантов зачастую оказывает краткосрочное негативное воздействие на рынок труда и на условия

труда местных работников [8]. Это подтвердил и последний глобальный кризис. В то же время подобное влияние нередко ограничивается малоквалифицированными группами рабочей силы и локальным уровнем [9]. Однако в долгосрочном плане, как подчёркивает даже такой известный критик последствий иммиграции, как американский исследователь Дж. Борджас, проведенный исследование на материале США за 1990–2010 гг., группы работников со средним и высоким уровнем образования, включая ранее прибывших мигрантов, даже выигрывают в заработках [8]. Кроме того, в долгосрочном плане их приток в США оказывает позитивное воздействие на занятость всего местного населения, в том числе его малоквалифицированных групп [10]. Согласно работам Ф. Докьера, К. Оздена, Дж. Пери, в 1990–2000-е годы долгосрочное воздействие иммиграции не только на занятость, но и на заработки местных работников во всех странах ОЭСР было всегда позитивным, хотя и небольшим. В Канаде, США, Австралии, Великобритании, Швейцарии и Люксембурге позитивный эффект иммиграции относительно уровня занятости и средней заработной платы местных менее квалифицированных работников в 1990-е годы варьировался от 1 до 5%. Этот эффект увеличивался по мере повышения доли высококвалифицированных работников среди мигрантов [11].

Эти процессы тесно связаны с происходящими под влиянием иммиграции улучшением качества занятости и восходящей социальной мобильностью большинства коренных жителей. Приезжие, сталкивающиеся с большими сложностями на рынке труда, в том числе из-за низкой или неподходящей квалификации, заполняют рабочие места, характеризующиеся худшими условиями труда и его оплаты и зачастую не пользующиеся спросом у коренных жителей. Оккупируя такие ниши общественно необходимого труда и тем самым высвобождая из них местных работников, иммигранты невольно способствуют сдвигам в профессиональной структуре последних в сторону более производительных и более высокооплачиваемых занятий. Так, иммигранты, прибывшие в 2000–2010 гг. в европейские страны ОЭСР, заняли около половины открывшихся там в тот период вакансий в сфере малоквалифицированного труда, в том числе в Греции, Дании и Норвегии от 70 до 80%, а в Испании и Ирландии 90% и более. Масштабы этого процесса напрямую коррелируют с увеличением доли работников, занявших позиции более высокого квалификационного уровня, из числа коренных жителей, вступивших на рынок труда в эти годы [12]. Подобные улучшения касаются и местных малоквалифицированных работников, которые под влиянием концентрации мигрантов в сфере физического труда смещаются к занятиям, требующим коммуника-

ционных навыков и определённых когнитивных способностей, которые лучше оплачиваются [13]. Кроме того, замещение местных работников мигрантами на рабочих местах, характеризующихся повышенным уровнем производственного травматизма, тяжестью физического труда, сменностью работы, распространением сверхурочных, снижает риски здоровью местных работников.

Следует иметь в виду, что социально-экономическое положение приезжих, как правило, остаётся существенно худшим, чем местных жителей. Так, в странах ЕС средний уровень безработицы среди мигрантов, достигавший в 2013 г. 15.5%, в 1.5 раза превышает аналогичный показатель среди местных жителей [5]. В государствах ОЭСР доля работающих бедных (совокупный доход домохозяйства на 50% ниже медианного по стране проживания) среди мигрантов составляет 27%, что в 2 раза выше, чем среди местных жителей [2].

Указанные обстоятельства обуславливают повышенную потребность мигрантов в социальной помощи государства. В развитых и переходных странах ОЭСР в 2007–2009 гг. среди мигрантов доля получателей трансфертов для малоимущих была в 2 раза выше, чем среди местных жителей, жилищных субсидий — в 1.5 раза, пособий по безработице — в 1.3 раза, а размеры таких выплат и льгот в расчёте на одно домохозяйство — больше на 66%, 50% и 11% соответственно [14]. Людские передвижения в богатые страны — это нередко миграция с целью получения социальных пособий и, следовательно, фактор нагнетания конкуренции в сфере социальных трансфертов.

В то же время среди мигрантов доля получающих пенсии по старости на 20% меньше, чем среди местных, а объём таких выплат на одно домохозяйство почти вдвое меньше. Учитывая, что размеры пенсий по старости многократно, порой в десятки раз, превосходят другие социальные трансферты, гораздо меньший охват мигрантов пенсионным обеспечением зачастую компенсирует большие объёмы других видов социальной помощи. В результате чистый фискальный эффект иммиграции варьирует от отрицательного значения в 1.1% ВВП в Германии и 0.5% во Франции до положительных 2% в Люксембурге и Швейцарии, однако в среднем по ОЭСР он складывается в позитивный баланс в размере 0.35% ВВП (без учёта расходов на общественные блага) [14]. При этом очевидно, что временные трудовые мигранты, а также лица с высоким уровнем образования вносят в казну принимающих обществ гораздо больше, чем последнее тратит на них.

Приток иностранцев порой повышает цены на некоторые товары и услуги, пользующиеся у них спросом, в частности на жильё. Однако в макроэкономических масштабах прибытие новых когорт мигрантов оказывает общее дезинфляционное воздействие, которое, как правило, тем силь-

нее, чем быстрее растёт доля иммигрантов в экономике. Оно обычно носит краткосрочный характер, ослабляясь по мере их интеграции.

Известно немало случаев, когда благодаря иммигрантам старые городские кварталы, пребывающие в упадке, превращаются в динамично развивающиеся, обогащаемые новыми формами культуры и общественной организации. Именно приезжие в значительной мере обеспечивают работу коммунальных служб и поддерживают чистоту в городах. В то же время усиливающаяся концентрация мигрантов, особенно инокультурных, в бедных округах зачастую ухудшает условия проживания там местного населения, повышая уровень преступности, увеличивая нагрузку на социальную инфраструктуру. Это подтверждается существованием прямой связи между притоком мигрантов в те или иные районы и выездом оттуда местных жителей [15].

Этнокультурные противоречия проявляются и в более острых формах, таких как участвовавшие в последнее время экстремистские акции радикальных мусульман, подъём ксенофобских политических партий, мобилизующих многотысячные марши протеста местного населения против исламизации Европы, и т.п. В то же время в основе современной эскалации этноконфессионального противостояния видятся причины, имеющие скорее не конфессиональный, а политический характер. Рост подобной конфликтности во многом спровоцирован вмешательством принимающих государств в дела исламских стран, неполиткорректностью властей и граждан на Западе в отношении религиозных чувств мусульман и т.д.

Таким образом, объективные социальные последствия иммиграции неоднозначны. Её социально-экономическое воздействие носит, скорее, позитивный характер. Однако этнокультурные эффекты зачастую негативны, особенно в социально-политической сфере.

ИММИГРАЦИЯ И СУБЪЕКТИВНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ МЕСТНОГО НАСЕЛЕНИЯ

В отличие от условий труда и жизни, характеризующих объективную сторону благополучия населения, субъективный аспект благополучия отражается в когнитивных и эмоциональных оценках людьми своей жизни. Сопоставление таких оценок, данных населением в ходе опроса Института Гэллапа⁴ в более развитых странах (41 страна, 2010–2012 гг.) [16], и доли иммигран-

тов среди их населения (2010 г.) [1] указывает на положительную взаимосвязь указанных индикаторов (коэффициент корреляции Пирсона равен 0.503 при $p < 0.01$). Очевидно, что, как правило, более благополучные страны притягивают миграцию, однако вполне допустима и прямая зависимость субъективного благополучия населения от масштабов и динамики последней.

Хотя влияние иммиграции на субъективное благополучие пока мало изучено, по этой теме проведены лишь считанные исследования, их результаты перекликаются с результатами упоминавшихся выше работ, тем самым указывая на связь подобных объективных и субъективных процессов. То есть, поскольку условия жизни и труда коренных жителей являются факторами удовлетворённости жизнью и её восприятия как счастливой, влияние иммиграции на эти слагаемые объективного благополучия так или иначе преломляется в субъективном благополучии местного населения.

В исследовании А. Акая, А. Констант и К. Гильетти, осуществлённом на материале регионов Германии периода 1997–2007 гг., показан значимый, но не сильный позитивный эффект повышения доли иммигрантов на 1 п.п. в численности населения территорий на удовлетворённость жизнью местного населения (по шкале Кэнтрила) – на 0.041 балла при $p < 0.01$ [17].

Результаты В. Бетца и Н. Симпсон, полученные на материалах Европейского социального исследования (ЕСИ) по 26 странам за 2002–2010 гг., демонстрируют, что приток иностранцев оказывает небольшое позитивное статистически значимое и нелинейное воздействие на ощущение счастья и удовлетворённость жизнью местного населения. Интенсивность подобного влияния иммиграции максимальна у потоков предыдущего года. Так, при увеличении объёма миграционных потоков на 10% уровень счастья коренных жителей в следующий год повышается на 0.07 балла ($p < 0.01$) [18]. Авторы обеих работ объясняют такое позитивное воздействие объективными эффектами, связанными с использованием иностранной рабочей силы и благотворно влияющими на положение большинства местных работников. Ощущение субъективного благополучия от происходящего, равно как и ожидаемое улучшение материальной обеспеченности и социального статуса коренных жителей, может усиливаться известным эффектом социальных сравнений с худшим социальным положением и самочувствием остальных групп.

К числу менее благополучных групп относятся и мигранты, что фиксируется не только такими объективными показателями, как уровень занятости/безработицы, заработной платы и т.п., но и субъективными индикаторами. В частности, данные Института Гэллапа указывают на более низ-

⁴ Для оценки жизни использовалась шкала “лестницы Кэнтрила”: респондентам было предложено оценивать свою текущую жизнь, представляя её как лестницу, на которой ступенька 10 означает наилучшую возможную жизнь для опрашиваемых, а нулевая – наихудшую.

кую удовлетворённость жизнью уроженцев других стран по сравнению с местными жителями (рис. 2). Первые, кроме того, реже испытывают позитивные эмоции — радость и ощущение счастья, а чаще, напротив, — негативные чувства, в том числе беспокойство, стресс, гнев и печаль. В числе причин — дискриминация, сложности адаптации к новой культурной среде, разобщённость с семьёй, социальная изоляция, завышенные ожидания, снижение социального статуса по сравнению с домиграционным.

В то же время в исследовании В. Динг обнаружено, что увеличение доли иммигрантов на 1 п.п. среди населения регионов Канады вызывает снижение удовлетворённости жизнью местного населения на 0.007 балла (при $p < 0.01$) [20]. Данный негативный, хотя и совсем несущественный, эффект, отличный от выявленного в Европе, автор объясняет доминированием в составе иммигрантов выходцев из западных стран, вызывающим враждебную реакцию коренных жителей.

Похожие результаты получены и в исследовании С. Лонги, которая рассматривает влияние на субъективное благополучие не масштабов, а структурных характеристик миграции. На материале округов Великобритании автор показывает, что в районах с большим разнообразием приезжих по странам происхождения и этнической принадлежности белые англичане демонстрируют несколько более низкий уровень удовлетворённости жизнью, чем в кварталах с менее разнородным составом жителей (значимость на уровне 1%) [21]. Подобный вывод соответствует данным опроса Института «Открытое общество» (ИОО) в 2010 г. в европейских городах: в кварталах, отличающихся пестротой состава и особенно доминированием населения с иными географическими и этническими корнями, снижается доверие к людям, являющееся важным фактором субъективного благополучия [22].

В то же время не обнаруживается значимой обратной связи между религиозным разнообразием и субъективным благополучием, что С. Лонги объясняет адаптацией коренного населения к существованию разных конфессий и компактностью поселения мусульман [21]. Последнее, вероятно, можно интерпретировать как фактор, минимизирующий эффект их соседства.

Однако, как показывают данные упомянутого опроса ИОО, 69% мусульман и 67% населения, не относящего себя к мусульманам, считают, что в районах их проживания складываются хорошие взаимоотношения между людьми, различающимися по этноконфессиональной принадлежности [22]. Со стороны исламских общин, несмотря на их известную замкнутость, проявляются признаки роста открытости и готовности к межкультур-

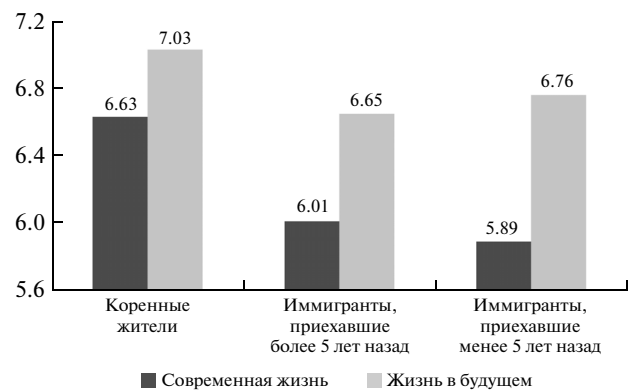


Рис. 2. Оценка современной жизни и её перспектив коренными жителями и мигрантами в ЕС-15 по шкале Кэнтрила (баллы от 0 до 10), 2009–2011 гг.

Источник: [19]

ному взаимодействию⁵. Хотя террористические угрозы, исходящие от радикальных исламистских групп, ухудшают отношение к мусульманам в принимающих странах [23], значительная часть населения последних, в том числе 72% опрошенных в 2014 г. исследовательским центром Pew французских, 64% англичан и 58% немцев, благожелательно настроены к таким иммигрантам [24].

Как видно из упомянутых исследований, миграция оказывает противоречивое и при этом довольно слабое воздействие на субъективное благополучие. Очевидно, что иноэтничный и особенно инокультурный компонент иммиграции, порождающий риски дезинтеграции и дестабилизации принимающего общества, оказывает понижающее воздействие на удовлетворённость жизнью местного населения. В то же время в Европе такое воздействие, вероятно, «поглощается» положительным эффектом общей численности иммигрантов и интенсивности их потоков на социальное самочувствие коренных жителей. Подобный эффект возникает в результате отражения в сознании людей объективных, выявленных многими исследованиями улучшений в их социально-экономическом положении, которые происходят под воздействием иммиграции, но которые население может напрямую и не связывать с ней.

ВОСПРИЯТИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ИММИГРАЦИИ МЕСТНЫМ НАСЕЛЕНИЕМ

Противоречивость эффектов иммиграции обуславливает неоднозначность, подчас амбивалентность их восприятия местным населением.

⁵ 61% европейских мусульман, опрошенных в 2010 г., ощущали свою принадлежность стране проживания, 49% выражали культурную идентификацию с ней, 64% считали главной ценностью жизни в принимающей стране уважение к закону [22].

Однако доминирует его усиливающийся негативизм в отношении национальных последствий массового притока иностранцев. Согласно опросу Германского фонда Маршалла (ГФМ), осуществлённому в 2013 г., население США и большинства обследованных государств ЕС было склонно считать иммиграцию скорее проблемой, чем ресурсом развития страны, и видеть в ней бремя для сферы социальных услуг [25]. А по данным ВЦИОМ 2013 г., 65% россиян связывали с иммиграцией рост преступности и коррупции, 56% — повышение конкуренции на рынке труда [26]. Особенно тревожит местных жителей приток уроженцев развивающихся стран.

В то же время, по мнению подавляющей части опрошенных ГФМ, иммигранты обогащают культуру принимающих стран, содействуют заполнению пустующих вакансий, компенсируя нехватку рабочей силы, и благодаря предпринимательской деятельности создают дополнительные рабочие места [25]. В США, согласно данным Института Гэллапа, в 2014 г. 63% населения считали иммиграцию полезной для страны [27].

Влияние восприятия последствий иммиграции на субъективное благополучие жителей принимающих стран практически не оценено на статистическом уровне. Эта тема затрагивается лишь в работе российских исследователей Т.А. Рябиченко и Н.М. Лебедевой. Авторы интерпретируют отношение местного населения к иммиграции с позиций воспринимаемых угроз экономическому и культурному благополучию со стороны “чужаков”, к которым принадлежат приезжие. Они устанавливают прямую связь между характером восприятия общенациональных последствий иммиграции и субъективным благополучием граждан принимающих стран⁶.

Более поздние данные (2012 г.) ЕСИ по 29 странам также указывают на существование подобной связи. В государствах, где коренные жители (родившиеся в стране проживания) более критично оценивают общенациональные экономические и социокультурные последствия иммиграции, как правило, ниже и показатели удовлетворённости жизнью и её восприятия как счастливой. Это, в частности, касается Португалии, России, Словакии, Чехии и Эстонии. Более позитивным оценкам последствий иммиграции зачастую соответствует и большая удовлетворённость жизнью, как, например, в Дании, Исландии и Швеции (табл.).

При этом воздействие мнения местного населения о национальных последствиях иммиграции на показатели его субъективного благополучия, будучи статистически значимо, достаточно слабо. Коэффициенты корреляции Пирсона варьиру-

ются от 0.18 до 0.21 при $p < 0.01$. Кроме того, в большинстве стран оценки последствий иммиграции позиционируются в интервале от 4 до 6 баллов по 11-балльной шкале, то есть тяготеют к нейтральности. Это значит, что степень негативизма в тех случаях, когда он присутствует, достаточно низка. Вероятно, воспринимаемые угрозы экономическому и культурному благополучию коренных жителей (о которых говорилось выше) не настолько сильны, чтобы ощутимо изменить социальное самочувствие последних (рис. 3). В этом отношении показателен пример России, где на фоне нараставшего до последнего времени негативизма в отношении мигрантов, по данным ВЦИОМ, отмечался существенный рост удовлетворённости жизнью. Если в июне 2009 г. только 29% россиян устраивала их жизнь, то в июле 2014 г. — уже 51, а не устраивала соответственно 25 и 11% (остальных отчасти устраивала, отчасти нет) [30].

Ряд других обследований показывает, что восприятие последствий иммиграции на локальном и личностном уровне гораздо менее критично, чем на национальном уровне. Подобная выраженная тенденция проявляется в результатах регулярных опросов Евробарометра. Осенью 2014 г. 18% жителей ЕС относили иммиграцию к числу двух наиболее важных проблем для своей страны, но только 5% — лично для себя, а в рейтинге наиболее значимых проблем иммиграция занимала в первом случае 3-е место, тогда как во втором — лишь 11-е [31].

Хотя среди местных жителей есть те, кто полагает, что из-за притока иностранцев снижаются их заработки и кто-либо из членов семьи потерял работу, налицо и благожелательные оценки микросоциальных последствий иммиграции. Так, согласно данным Евробарометра, в 78 из 83 обследованных в 2012 г. европейских городов и их пригородов большинство жителей относятся к присутствию иностранцев позитивно⁷. И число таких городов заметно увеличилось по сравнению с 2009 г. Восприятие присутствия иммигрантов в городах теснее коррелирует с удовлетворённостью жизнью их населения (0.492 при $p < 0.01$), чем восприятие национальных последствий иммиграции, что указывает на гораздо большее влияние первого, чем последнего, на субъективное благополучие. А интегральный характер данной в городах оценки даёт основание полагать, что в представлениях населения выгоды от иммиграции перевешивают её издержки, в том числе и социокультурные.

⁷ Таких респондентов насчитывалось, например, порядка 90% в Люксембурге, Кракове, Копенгагене, Стокгольме, Осло, Любляне (Словения), Бургасе (Болгария) и Клуж-Напоке (Румыния) [32].

⁶ На материале России, Германии, Великобритании и Израиля, полученном из базы данных ЕСИ 2010 г. [28].

Оценка местным населением экономических и социокультурных последствий иммиграции и его субъективное благополучие в некоторых странах Европы (баллы от 0 до 10), 2012 г. [29, 30]

Страна	Влияние иммиграции в национальных масштабах ¹			Удовлетворённость жизнью ²	Уровень счастья ²
	на условия жизни	на культуру	на экономику		
Болгария	5.2	5.5	4.9	4.3	5.3
Великобритания	4.4	4.9	4.3	7.3	7.5
Германия	5.3	6.2	5.7	7.5	7.6
Дания	6.0	6.2	5.0	8.6	8.4
Ирландия	5.1	5.2	4.5	6.7	7.1
Исландия	6.5	6.7	5.9	8.0	8.2
Испания	5.2	6.1	5.1	7.0	7.6
Нидерланды	5.3	6.2	5.2	7.8	7.8
Норвегия	5.6	5.9	5.8	8.1	8.2
Польша	6.0	6.7	5.5	7.1	7.3
Португалия	3.8	4.9	4.3	5.9	6.4
Россия	3.2	3.6	3.8	5.8	6.2
Словакия	4.3	4.8	3.9	6.6	6.7
Словения	4.8	5.4	4.4	7.0	7.3
Финляндия	5.6	7.1	5.4	8.1	8.1
Чехия	4.2	4.2	4.0	6.6	6.6
Швейцария	5.2	5.9	6.0	8.3	8.2
Швеция	6.3	6.9	5.6	7.9	7.8
Эстония	4.8	5.6	4.9	6.3	6.9

¹ В ходе опроса респондентам задавались следующие вопросы: “Как вы считаете, то, что люди из других стран переезжают в вашу страну, в целом хорошо или плохо сказывается на её экономике?”, “Приток людей из других стран скорее разрушает или скорее обогащает культуру вашей страны?”, “С притоком людей из других стран ваша страна как место для жизни становится лучше или хуже?”. Шкала ответов варьировалась от 0 до 10, где 0 означал крайнюю негативную оценку (“плохо для экономики”, “разрушает культуру нашей страны”, “становится хуже”), а 10 — максимальную позитивную оценку (“хорошо для экономики”, “обогащает культуру нашей страны”, “становится лучше”). Приняв оценку в 5 баллов как нейтральную, считаем более низкие оценки негативными, а более высокие — позитивными.

² Опрашиваемым были предложены следующие вопросы: “Учитывая все стороны вашей жизни, насколько вы счастливы?” и “Принимая во внимание все стороны жизни, насколько вы удовлетворены своей жизнью в целом в настоящее время?”. При 11-балльной шкале оценке 0 соответствовали ответы “очень несчастлив” и “совершенно не удовлетворён”, оценке 10 — “очень счастлив” и “полностью удовлетворён”.

Заметные расхождения в оценках последствий иммиграции на микросоциальном и макросоциальном уровнях и во влиянии этих оценок на субъективное благополучие можно объяснить следующим образом. Допустимо, что, оценивая последствия иммиграции для страны, люди выражают свою гражданскую позицию по этому вопросу. При этом они в большей степени склонны полагаться не на личностно обусловленные, а на какие-то внешние критерии, которые формируются под воздействием весьма отдалённых и искажённых представлений населения об иммиграции и её реальных последствиях на макроуровне при недостатке объективной информации о них. Укреплению существующих предрассудков в отношении иммиграции и разжиганию ксенофобии способствуют СМИ. Они нередко освещают лишь наиболее сенсационные аспекты этого и без

того высокополитизированного вопроса и раздувают мнимые угрозы иммиграции, стремясь переложить на неё вину за переживаемые принимающими странами проблемы.

Неадекватность восприятия иммиграции ярко подтверждается результатами опроса британской социологической службы Ipsos Mori в 2014 г. Это обследование, в частности, выявило, что агрегированная оценка респондентами доли мусульман в населении разительно расходится с официальной статистикой, многократно преувеличивая их численность. Во Франции первый показатель составлял 31%, тогда как второй — 7.5%, в Германии — 19 и 5.8%, в Великобритании — 21 и 5% соответственно [33]. “Видимость” иммигрантов из развивающихся стран, в частности мусульман, отличающихся внешностью, речью и поведением, маркирующих минаретами места своего проживания

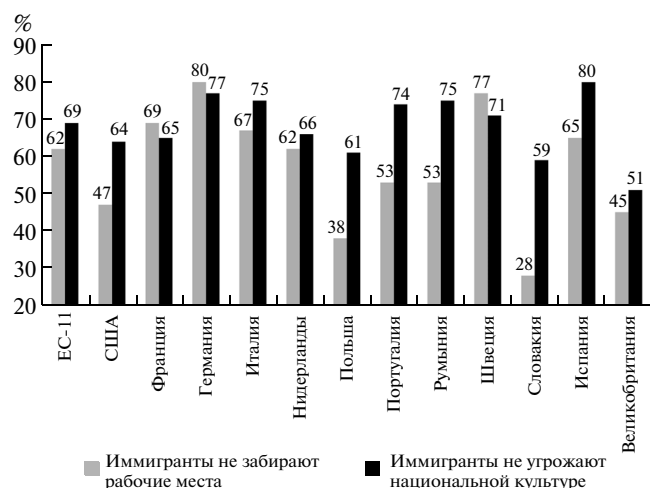


Рис. 3. Доля респондентов, не согласных с утверждением, что иммигранты забирают у местных жителей рабочие места и создают угрозу национальной культуре, 2013 г., %

Источник: [25]

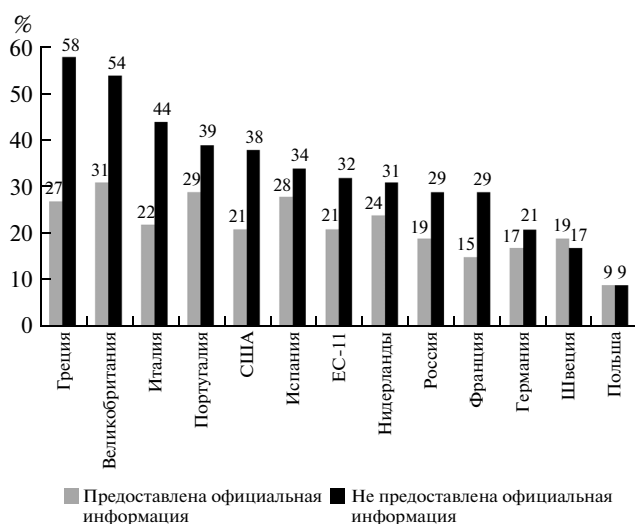


Рис. 4. Доля лиц, считающих, что в стране слишком много иммигрантов, среди респондентов, которым была/не была предоставлена официальная информация о численности иммигрантов в стране, 2014 г., %

Источник: [34]

и т.п., способствует гипертрофии воображаемых угроз их демографической и социокультурной экспансии.

Не менее ярким индикатором искусственного конструирования негативного отношения к иммиграции является доля респондентов, считающих, что “в стране слишком много иммигрантов”. Опросом ГФМ 2014 г. установлено, что люди, не знакомые с официальной статистикой, гораздо чаще придерживаются подобного мнения (рис. 4).

Как известно, иммигранты, особенно высококвалифицированные, концентрируются в крупных городах, где больше возможностей эффективного использования их человеческого капитала. Более тесные контакты местных жителей с приезжими на работе и в быту нередко способствуют формированию позитивного личного опыта взаимоотношений с мигрантами⁸ и улучшению восприятия их присутствия. Наконец, очевидно, что, хотя людей волнуют происходящие в стране и в мире события, которые они рассматривают сквозь призму личной жизни, для их субъективного благополучия, как правило, гораздо важнее происходящее лично с ними и в их ближайшем окружении. В то же время в силу “фаворитизма в отношении родного города” (когда люди склонны думать, что их жизнь именно в этом городе лучше, чем в среднем по стране) позитивные оценки могут быть несколько завышенными.

⁸ Например, согласно опросу ГФМ в 2014 г., большинство местного населения утверждает, что имеет друзей из числа иммигрантов: 69% в США, 84% в Швеции, 66% в Германии, 64% в Испании, 63% во Франции, 59% в Греции, 58% в Великобритании и Нидерландах. В России этот показатель составляет 39% [34].

* * *

Как показывает проведённое исследование, воздействие иммиграции на благополучие местного населения довольно мало, а его характер весьма спорен. Судя по широкому распространению в принимающих обществах негативного отношения к иммиграции, проявляющегося в результатах социологических опросов, активной поддержке ксенофобских политических партий, многотысячных маршах протеста против исламизации Европы и т.д., значительная часть населения склонна видеть в иммиграции социальное зло. Действительно, приток инокультурных мигрантов создаёт серьёзные угрозы национальной идентичности и сложившемуся жизненному укладу в западных социумах. Усиливающаяся конкуренция со стороны приезжих на рынке труда повышает риски безработицы и снижения доходов, с которыми сталкиваются в первую очередь местные малоквалифицированные работники. Эти объективные процессы, вызывающие растущую обеспокоенность местных жителей, снижают их удовлетворённость жизнью и ухудшают эмоциональное состояние.

Негативные установки населения в отношении иммиграции способствуют ужесточению иммиграционной политики, касающегося и востребованных экономикой категорий иностранных работников. Эти установки вносят вклад в формирование неадекватных подходов к интеграционной политике, их реализация может вызвать новый виток эскалации социальных противоречий, связанных с иммиграцией.

В то же время приток иностранцев, как правило, способствует улучшению социально-экономического положения большей части общества, что позитивно преломляется в субъективных показателях. Этот эффект подкрепляется тем, что мнение людей о воздействии иммиграции на их личную жизнь, жизнь членов их семьи, их родного города гораздо более конкретно, адекватно и благожелательно в отличие от абстрагированных, искажённых и враждебных представлений о её последствиях на национальном уровне. Более благожелательное восприятие коренными жителями влияния иммиграции на микросоциальные процессы, затрагивающие их лично и их ближайшее социальное окружение, оказывает гораздо большее воздействие на их субъективное благополучие по сравнению с негативными оценками макросоциальных издержек и угроз иммиграции. Возможно, негативный социальный эффект иммиграции перекрывается позитивным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Trends in International Migration Stock: 2013 Revision. <http://esa.un.org/unmigration/TIMSA2013/migrantstocks2013.htm?mtotals>
2. International Migration Outlook: 2014 Edition. Paris: OECD Publishing, 2014.
3. International Migration Outlook 2010 Edition. Paris: OECD Publishing, 2010.
4. *Arslan C. et al.* A New Profile of Migrants in the Aftermath of the Recent Economic Crisis. OECD Social, Employment and Migration Working Paper. 2014. № 160. <http://dx.doi.org/10.1787/5jxt2t3nnjr5-en>
5. Eurostat database. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
6. Population Facts. 2013. № 3.
7. Faith on the Move: The Religious Affiliation of International Migrants. 2012. <http://www.pewforum.org/files/2012/03/europe-fact-sheet.pdf>
8. *Borjas G.* Immigration and the American Worker. A Review of the Academic Literature. Center for Immigration Studies. 2013. April. <http://cis.org/sites/cis.org/files/borjas-economics.pdf>
9. *Card D.* Is New Immigration really Bad? // The Economic Journal. 2005. № 115 (507).
10. *Peri G.* The Impact of Immigrants in Recession and Economic Expansion. MPI, 2010. <http://www.migrationpolicy.org/pubs/Peri-June2010.pdf>
11. *Docquier F., Ozden Z., Peri G.* The Labor Market Effects of Immigration and Emigration in OECD Countries // The Economic Journal. 2014. № 124 (579).
12. International Migration Outlook: 2012 Edition. Paris: OECD Publishing, 2012.
13. *Peri G. and Sparber Ch.* Task Specialization, Immigration, and Wages. CReAM Discussion Paper. 2008. № 2. http://www.cream-migration.org/publ_uploads/CDP_02_08.pdf
14. International Migration Outlook: 2013 Edition. Paris: OECD Publishing, 2013.
15. *Crowder K., Hall M., Tolnay S.* Neighborhood Immigration and Native Out-migration // American Sociological Review. 2011. V. 76. №. 1.
16. Human Development Report 2014. Washington: Communications Development Incorporated / UNDP, 2014.
17. *Akay A., Constant A., Giuliotti C.* The Impact of Immigration on the Well-Being of Natives. IZA Discussion Paper. 2012. № 6630. <http://ftp.iza.org/dp6630.pdf>
18. *Betz W., Simpson N.* The Effects of International Migration on the Well-being of Native Populations in Europe // IZA Journal of Migration. 2013. № 12.
19. *Esipova N., Ray J., Pugliese A.* Gallup World Poll: The Many Faces of Global Migration // IOM Migration Research Series. 2011. № 43.
20. *Ding W.* What is the effect of immigration on the changes of subjective well-being for native-born Canadians? 2013. <http://dalspace.library.dal.ca/bitstream/handle/10222/40666/Ding-Wen%20Hao-MDE-ECON-December-2013.pdf?sequence=1>
21. *Longhi S.* Cultural Diversity and Subjective Well-being // IZA Journal of Migration. 2014. № 3.
22. Muslims in Europe. A Report on 11 EU Cities Open Society Institute. New York—London—Budapest, 2010. http://ec.europa.eu/ews/UDRW/images/items/doc1_11433_888993300.pdf
23. Muslim-Western Tensions Persist. Common Concerns About Islamic Extremism. 2011. <http://www.pewglobal.org/2011/07/21/muslim-western-tensions-persist>
24. 5 facts about the Muslim population in Europe. 2015. <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/01/15/5-facts-about-the-muslim-population-in-europe>
25. Transatlantic Trends 2013. Topline Data. GMF, 2013. <http://trends.gmfus.org/files/2013/09/TT-TOPLINE-DATA.pdf>
26. Иммиграция в Россию: благо или вред для страны? <http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=114322>
27. Immigration. Gallup Historical Trends. 2015. <http://www.gallup.com/poll/1660/immigration.aspx>
28. *Рябиченко Т.А., Лебедева Н.М.* Отношение к иммиграции и субъективное благополучие принимающего населения // Общественные науки и современность. 2014. № 2.
29. European Social Survey database. <http://www.europeansocialsurvey.org>
30. Социальное самочувствие россиян: новые рекорды <http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=114921>
31. Standard Eurobarometer. 2014. № 82.
32. Flash Eurobarometer. 2013. № 366.
33. Perceptions are not reality. 2014. <https://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/ipsos-mori-perils-of-perception-2014-tables.pdf>
34. Transatlantic Trends. Topline Data 2014. GMF, 2014. http://trends.gmfus.org/files/2012/09/Trends_2014_ToplineData.pdf

DOI: 10.7868/S0869587315050060

Учёное сообщество на протяжении многих лет пытается объяснить феномен происхождения жизни на нашей планете. Современные знания позволяют установить логически достоверный факт возникновения гидротермальных условий, при которых этот феномен закономерно проявляется вслед за аккрецией протопланетного вещества в едином процессе становления географической оболочки первозданных планет новых звёзд. Аналогичные процессы предшествовали появлению биоморфных остатков в метеоритах (хондритах) — обломках родоначальной планеты, упавших на Землю. Поэтому возникающие время от времени попытки возродить панспермию (гипотеза о появлении жизни на Земле в результате занесения из космического пространства так называемых “зародышей жизни”) шведского физикохимика С. Аррениуса (1859–1927) выглядят неуместно.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ – ПРЕРОГАТИВА ПЕРВОЗДАННЫХ ПЛАНЕТ НОВЫХ ЗВЁЗД

А.С. Лопухин

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ВАСИЛЬЕВИЧА МЕННЕРА

Предпочтение следует отдавать,
скорее, возможной невероятности,
чем вероятной невозможности...

Аристотель

Вынесенная в заголовок аксиома зиждется на консенсусе, состоявшемся к началу XXI в., согласно которому жизнь возникает на определённой стадии космической и планетарной эволюции материи как её специфическая особенность. Как полагал В.И. Вернадский, “жизнь и живое вещество есть общее проявление космоса” [1]. “Жизнь весьма требовательна к условиям своего возникновения, — пишет, в свою очередь, академик Э.М. Галимов. — Где бы жизнь ни возникла в нашей Вселенной, молекулярно она должна быть построена сходным образом... Гипотетическая жизнь, построенная на иных принципах, из других химических элементов, на основе других хи-

мических соединений, чем белково-нуклеиновая форма, неосуществима. Процесс упорядочения материи заключён в сравнительно узком диапазоне возможностей... как явление возрастающего и наследуемого упорядочения, присущее при определённых условиях химической истории соединений углерода... при ключевой роли молекулы АТФ (вероятного триггера преобразования косной материи в живое существо. — А.Л.)... Развитие упорядочения, в отличие от принципа конкурентной борьбы, не требует уничтожения или вытеснения предшественника” [2, с. 18; 3, с. 31].

Исследованиям последних лет во многом способствовала основополагающая концепция эволюции цианобактериальных сообществ, которую ввёл в современное естествознание академик Г.А. Заварзин, указав на особый принцип миллиардолетнего существования микробиоты: “Единство времени и пространства, провозглашённое А. Гумбольдтом, — необходимая основа взаимодействий в настоящем. Таким образом, сохранение старого есть условие существования нового. Поэтому сохранение всей системы живых существ (старых даже больше, чем новых) — необходимое условие, а не упущение незавершённой эволюции. В функциональном отношении происходит наложение, а не вторичная замена,



ЛОПУХИН Александр Сергеевич — кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Морского гидрофизического института.
lopukhinastavr@mail.ru

то есть эволюция совершается аддитивно” [4, с. 992].

Выясняя биосферные функции микроорганизмов в трансформации газов, Г.А. Заварзин и его сотрудники обнаружили экстремально термофильные водородные бактерии *Carboxydotherrmus hydrogenoformans* и определили “гидрогенотрофию как исходный тип метаболизма первичных продуцентов... когда биота в экосистеме может существовать на протоке и замыкание трофической цепи в цикл не представляется необходимым. Окисление H_2 не ведёт к накоплению токсических продуктов” [5, с. 240]. Г.А. Заварзин указывает на врождённую персистентность цианобактерий, их миллиардолетнюю аддитивную эволюцию, наследуемую, скорее всего, последующими организмами. Здесь возникает вопрос: составляет ли эволюция смысл биологии? [6].

Этот вопрос перекликается с остерегающим тезисом Э.М. Галимова: “Ненаблюдаемость космического разума, вероятнее всего, связана с исторической краткостью существования цивилизации. Появляясь в разных точках Вселенной как результат эволюции, занимающей миллиарды лет, разумная жизнь в своей высшей фазе, вероятно, длится недолго — может быть, лишь тысячелетия. В необъятном пространстве она вспыхивает и гаснет, подобно искрам, так что одновременное существование даже нескольких искр в обозримой Вселенной маловероятно” [2, с. 19].

Упомянутые фундаментальные изыскания, а также исследования прошлого века, включая космогонию и открытие в докембрии колоний первобытных пикопрокариот *Menneria roblotae* Lopuchin, позволяют обозначить условия возникновения жизни в результате закономерных физико-химических процессов становления географической оболочки и обводнения первозданных планет как основной предпосылки возникновения жизни. По аналогии с всеобщностью законов физики и химии общность биологических принципов, научные представления Г.А. Заварзина и Э.М. Галимова говорят о должествующем единообразии зарождения прабииосферы в ледниковый период становления первозданных планет в иных звёздных мирах. Аргументация предложенной автором аксиомы исходит из фазовой выплавки специфической хондритовой коры планет, их обводнения и образования гидротермальной праякосистемы пикопрокариот. Биологическая природа метеофоссилий в хондритах свидетельствует о реальности планеты Фаэтон, катастрофа которой привела к возникновению пояса астероидов и метеоритным бомбардировкам Земли, Луны и Марса на рубеже 4 млрд. лет [7, 8].

Многолетние наблюдения, эксперименты и теоретические наработки Г.А. Заварзина всецело со-

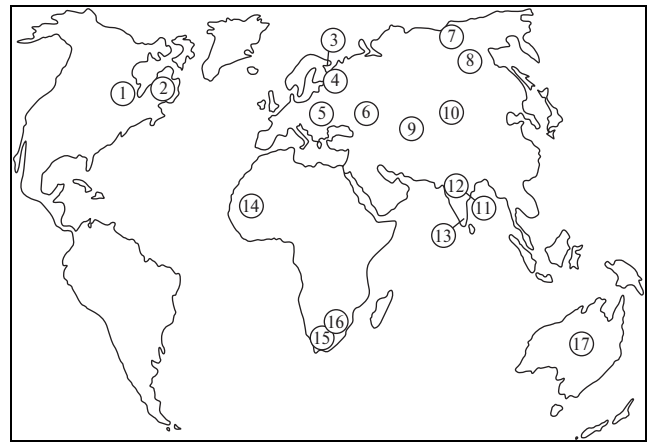


Рис. 1. Выходы отложений докембрия и места авторских находок цианобактерий *Menneria*

1 — Северная Америка, формация Ганфлинт (≈2.0 Ga); 2 — Гудзон, острова Маверс, рифей; 3 — Кольский полуостров, архей; 4 — Карелия, протерозой; 5 — Украина, Приднестровье, рифей; 6 — Поволжье, рифей; 7 — Прианбарье, р. Лена, село Чекуровка, рифей; 8 — Алдан, Йенгская серия, архей (3.5 Ga); 9 — Тянь-Шань, докембрий и палеозой; 10 — Монголия (Хубсугул), рифей; 11 — Индия, группа Виндхья; 12 — Индия, группа Семри (≈1.8 Ga), протерозой; 13 — Индия, супергруппа Дхарвар, архей; 14 — Северо-Западная Африка, синеклиза Тоудени, рифей; 15 — Южная Африка, формация Фиг-Три, архей (3.2 Ga); 16 — Южная Африка, формация Онвервахт, архей (3.5 Ga); 17 — Австралия, формация Биттер-Спрингс (1.0 Ga)

ответствуют результатам микробиальных исследований докембрия и палеозоя в 1960–1970-х годах. Так, М.-М. Робло, изучая органическое вещество кремнистых пород бриовера Нормандии (поздний докембрий, 0.55 Ga), попутно открыла множество линзовидных микроструктур биологической природы и отнесла их к акритархам *Nuttenophacoides* [9]. Подобные микрофоссилии были вскоре обнаружены в отложениях кембрия, венда и рифея Тянь-Шаня и в других регионах мира (рис. 1) [10]. Так как в этих находках не усматривалось родство со спорами растений, как это представлялось Робло, они были описаны как *Cyanophyta Menneria roblotae* Lopuchin 1971 (в честь геолога академика В.В. Меннера и М.-М. Робло). В связи с этим в 1971 г. М.-М. Робло написала автору настоящей статьи: “Вы любезно посвятили мне одну из Ваших *Menneria*. Благодарю за чуткость, вы первый автор, показавший мне формы, в самом деле похожие на мои из пород подобного возраста (ваш рифей и мой бриовер Нормандии)”. Этот же морфотип идентифицировал Г. Гофманн в докембрии острова Ньюфаундленд и в горах Маккензи [11].

В 1960–1980-х годах в сборниках издательств “Наука” и “Недра”, в журнале “Геология и разведка”, в региональных зарубежных журналах вышло более 30 публикаций, посвящённых микрофоссилиям *Menneria* [10–13]. Их апробация состоялась также на III Международной па-

линологической конференции (Новосибирск, 1971) и IV Международной конференции по происхождению жизни (Барселона, 1973). В этой связи вызывает недоумение тот факт, что в Геологическом институте РАН в этой области проходили защиты диссертаций, публиковались обзорные работы, где нет даже упоминания о первобытных *Menneria roblotae* Lopuchin.

Ископаемые колонии рода *Menneria*, как и современные *Cyanobacteria* (ранее *Cyanophyta**), прижизненно представляли собой скопления в общей колониальной слизи субтильных пикопрокариот (0.2–2.0 нм) без обособленной оболочки. При осадконакоплении колонии нередко сминались в складки и минерализовались, образуя различные морфотипы как вторичное явление. Образование морфотипов зависело также от плотности скоплений пикопрокариот и консистенции колониальной слизи. Последующий диагенез осадков сохранил целостность многих колоний в виде своего рода углеродных матриц характерного зернистого облика. При этом рассеянные цианобактерии превращались в пикочастицы керогена [12]. Размер колоний — от 10 до 700 мкм, удельный вес — около 1 (они всплывают при флотации измельчённой породы в дистиллированной воде, результат улучшает предварительная мацерация дроблённой породы и йодисто-кадмиевая “тяжёлая жидкость”). Ультраструктуру пикопрокариот архея Южной Африки удачно выявил под трансмиссионным электронным микроскопом профессор Г. Пфлюг (включая изотопное зондирование) [14, 7].

Характерный зернистый облик морфотипов рода *Menneria* оказался разительно схож с их реликтами — *Microcystis aeruginosa* (Kütz), emend. Elenk. (рис. 2) [7, 13]. Отсюда следует их более чем 4-миллиардолетняя персистентность и, следовательно, её врождённость. Этот важный факт особо обозначил Г.А. Заварзин при разработке концепции аддитивной эволюции цианобактерий: “При разнообразии в деталях цианобактериальные сообщества сохраняют свою архитектуру и состав на протяжении всей геологической летописи... проявляя при этом функциональное разнообразие” [4, с. 989]. Консервативность строения указывает на первобытность обладателей этого свойства: от их возникновения на первозданной планете и поныне, а именно на цианобактериальные колонии *Menneria-Microcystis*.

Согласно М.Г. Шидловскому, цианобактерии создали в докембрии “порядка 1.2×10^{22} г керо-

генного (восстановленного) углерода — самой распространённой органики на Земле” [8]. В отличие от скудных находок иных микрофоссилий в шлифах из кремней, колонии *Menneria* обнаружены в различных осадочных породах всех континентов и несут биогеохимическую информацию с архея и поныне, являя тем пространственно-временной прецедент в исторической геологии (см. рис. 1).

К настоящему времени достоверно известно, что за аккрецией планет следовало их уплотнение и последующий радиогенный разогрев до 1000°C [15] (Г.А. Заварзин обобщает наиболее корректные сведения из публикаций специалистов). Во взаимодействии с космосом при ударной дегазации летучих веществ (включая H_2O) выплавлялась специфическая хондритовая кора, формировалась географическая оболочка. Конденсация водяного пара на частицах космической пыли неизбежно вызывала выпадение горячих, а затем и ледяных осадков (подобную ситуацию рассматривает также академик М.А. Федонкин), что приводило к появлению на планетах прагидросферы с ледяным покровом [7]. По мере остывания ниже 100°C хондритовая кора увлажнялась и насыщалась элементами (C, O, H, N, S и P). Так в коре планет при тепловой эмиссии недр и дегазации летучих компонентов природа создавала предбиологическую гидротермальную субстанцию углеродных соединений. Их развитие и наследуемое упорядочение вели к формированию каталитических липидных подложек [2, 3, 16] и адсорбции на мириадах ювенальных поверхностей микропространств хондритовой коры, предопределяя фазовый переход к живому веществу (вероятно, *Carboxydotherrmus hydrogenoformans*) [5].

В планетарном масштабе пространственно-временная дискретность дегазации недр и перепады компрессии при насыщении летучими соединениями увлажнённой коры создавали в ней микротурбулентность и способствовали функционально-трофическому и морфологическому разнообразию прокариот и становлению inferнальной прабиосферы.

Таким образом, в специфической хондритовой коре первозданных планет изначально возникла гидротермальная экосистема, по сути, inferнальный инкубатор живого вещества, укрытый от воздействий космоса пресноводным горизонтом и льдом. Напомним, что реальность оледенения первозданных планет подтверждает межпланетный зонд “Мессенджер”, который обнаружил лёд на полюсе Меркурия, наиболее приближенного к Солнцу, и наледи, разбросанные до 65° с.ш. этой планеты. По свидетельству NASA, ледовый покров существует на спутнике Юпитера Европе; его появление связано, скорее всего, с катастро-

* XIII Международный ботанический конгресс (Австралия, 1981) вывел сине-зелёные водоросли *Cyanophyta* из Ботанической номенклатуры, обозначив их как *Cyanobacteria*. В статье приведены морфотипы колоний *Menneria*, индивиды которых при диагенезе осадков превращались в рассеянные частицы керогена, сохраняя притом изначальный образ колоний пикопрокариот.

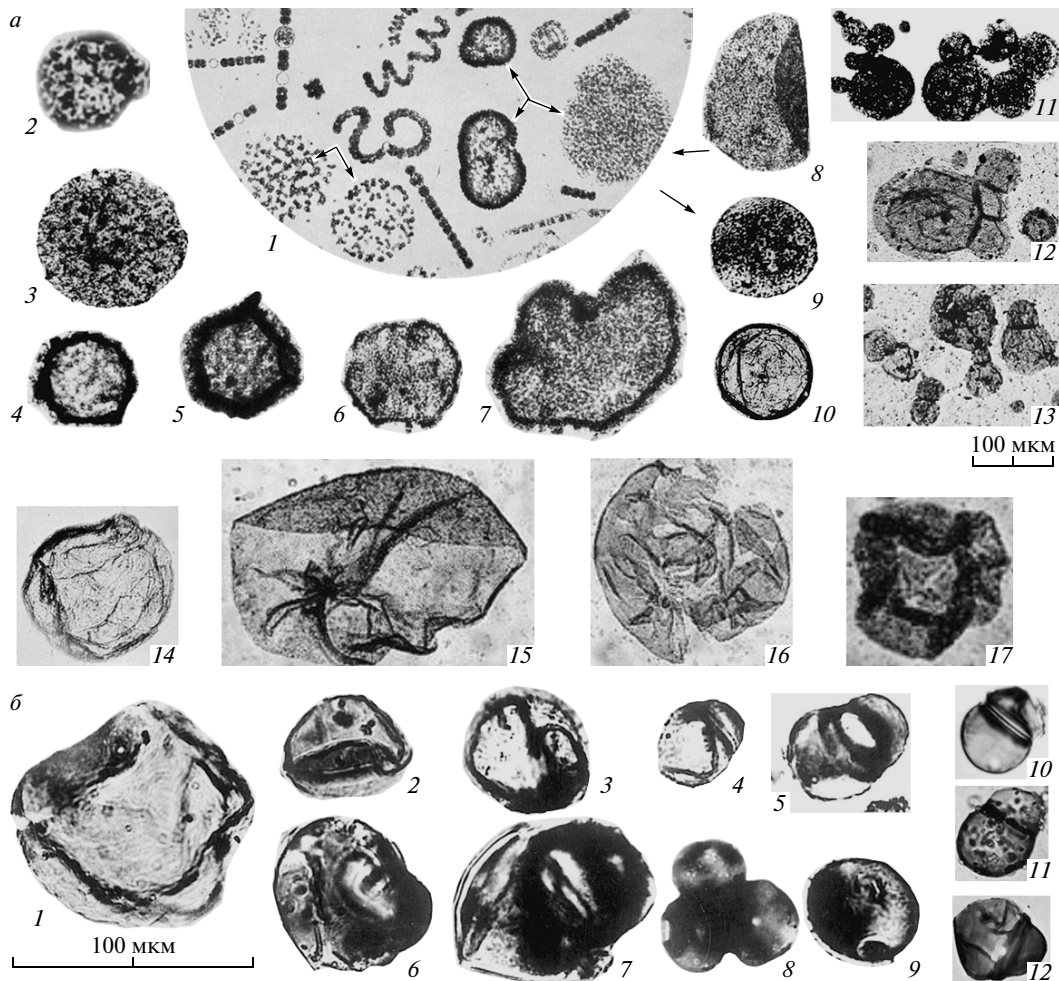


Рис. 2. Реликтовые колонии *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) emend. Elenk. в сравнении с морфотипами рода *Menneria* Lopuchin 1971 (ex 2011) и сходные биоморфы ахондрита Саратов

a: 1 – *Microcystis aeruginosa*; 2, 3, 8 – *Menneria robloae* Lopuchin 1971 ex 2011, рифей, Северный Тянь-Шань; 12, 13 – тот же морфотип, рифей, Таласский Алатау, почкование колоний; 9, 11 – тот же морфотип, фтаниты Кибу, бриовер (0.55 Ga) Нормандии (материалы М. Робло); 4, 5 – *Menneria pflugii* Lopuchin, архей (3.3 Ga), формация Фиг-Три, система Свазиленд, Ю. Африка; 6, 7 – тот же морфотип и система, архей (3.5 Ga), формация Онвервайт; 9 – *Menneria pflugii*, бриовер, Нормандия; 14–16 – *Menneria primaeva* Lopuchin 1975 ex 2011, кальцифиры Йенгской серии, архей (3.5 Ga), Алданский щит (коллекция Г.Б. Гиммельфарба); 17 – *Menneria granosa* Lopuchin, те же отложения; *б* – инопланетные микрофоссилии *Phaetonia saratovi* Lopuchin: 1 и 2 схожи с колониями пикопрокариот *Menneria*, особенно с 14; 3–7 проявляют стадию размножения; 8 и 9 – иная популяция с пиломами; 10–12 – схожее деление микрофоссилий, рифей, Северный Тянь-Шань

фой обледенелого Фаэтона, иначе на столь малом теле лёд появиться не мог.

Экстремальная среда первозданных планет упрочивала жизнестойкость цианобактерий, которая сохранилась в современных экосистемах. Э.М. Галимов рассматривает своего рода парадокс: “...Раз возникнув и пройдя стадию становления генетического кода, жизнь приобретает удивительную способность к адаптации и может сохраняться в условиях, в которых она не могла бы возникнуть” [2, с. 17]. В нашем контексте обозначенные выше условия возникновения жизни могли проявиться только разово, неповторимо в истории планетной системы.

М. Руттен полагает, что жизнь вначале сосуществовала с преджизнью [17]. А.И. Опарин в своё

время также обсуждал версию о пробионтах. Подобная ситуация, вероятно, могла сложиться в хондритовой коре в ледниковом периоде планет в условиях inferнальной прабиосферы. Структурированные на уровне супрамолекулярных композиций гидрогенотрофные пробионты могли предвещать морфологическое и трофическое разнообразие прокариот, сохранившееся и поныне у *Cyanobacteria*.

Версия о возникновении гидротермальной экосистемы в первые 100–150 млн. лет существования планет исходит также из космогонии XX в. и существования родоначальной метеоритам планеты Фаэтон [5, 7]. Её гравитационная катастрофа на рубеже 4.0 Ga (1 Ga = 10^9 лет) породила пояс астероидов и стала причиной метеоритных бом-

бардировок Земли, Луны и Марса [18]. Изотопный анализ метеоритов, по сей день падающих на Землю, указал на период их кристаллизации — от 4.56 до 4.50 Ga назад. Следовательно, выплавление хондритовой коры планет земного типа продолжалось порядка 60 млн. лет. Снижение температуры коры Фаэтона и насыщение её летучими компонентами закономерно привело к возникновению гидротермальной экосистемы, которая просуществовала около 400 млн. лет, о чём свидетельствуют биоморфы углистых хондритов Оргейл, Мурчисон, а также ахондрита Саратов (см. рис. 2). Отсутствие в органическом веществе хондритов лёгкого изотопа углерода (^{12}C) можно объяснить укрытой от Солнца ледяным покровом прабиосферы Фаэтона и исключением возможности микробиального фотосинтеза.

Биоморфы могли оказаться в хондритах лишь благодаря возникновению на своей родоначальной планете, сохранившись в её обломках, что убедительно свидетельствует о реальности планеты Фаэтон. Отсюда следует, что жизнь в Солнечной системе появилась примерно 4.4 Ga назад, как это имело место и на Земле в начале эры Хадей (4.56–3.85 Ga) [7, 8]. Биоценоз Фаэтона за 400 млн. лет существования планеты представляют более 20 морфологически разных биоморф, включая *Phaetonia saratovi* Lopuchin (см. рис. 2). Сходство метеоморф Фаэтона с микрофоссилиями докембрия указывает на общую биологическую природу и восполняет отсутствие геологических данных по эре Хадей на Земле, где по воле случая микробиальную эволюцию нарушили бассейногенерирующие метеоритные бомбардировки [18]. Дополняя парниковый эффект и геологические пертурбации, удары метеоритов ускорили таяние ледяного покрова и обнажили области выветривания, способствуя эрозии и утилизации хрупкой хондритовой коры и, соответственно, появлению прообраза изначально пресноводного океана. Так биоценоз inferнальной экосистемы, согласно Г.А. Заварзину, “вошёл в океан” [4]. В изменившейся среде обитания цианобактерии приспособились к инсоляции и, помимо привычного бентосного, освоили планктонный образ жизни, фотосинтез и фракционирование изотопов углерода. В археозое с 3.5 Ga микробиальная экспансия охватила всю планету, указывая на становление Мирового океана [8, 19].

Первые на Земле осадочные породы (3.8–3.85 Ga) — свита Акилеа и кварциты Исуа — сохранились до наших дней лишь в Гренландии. В них найдены микрофоссилии *Isuasphaera isua* Pflug (1978) и *Isuasphaera minima* Lopuchin [7, 8]. Их облик указывает на уже состоявшуюся эволюцию первобытных пикопрокариот в хондритовой коре Земли (по аналогии с биоморфами Фаэтона). Уцелевшая при бомбардировках хадейская мик-

робиота переместилась с терригенным материалом в бассейн осадконакопления Исуа. Такое предположение подкрепляется нанофоссилиями Исуа, открытыми Г. Пфлюгом и отождествлёнными им с везикулами хондрита Мурчисон [14]. Колонии цианобактерий *Menneria* в породах Исуа пока не обнаружены, однако их существование не вызывает сомнений, поскольку породы Исуа отмечены рекордной по древности изотопной сигнатурой $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, и только биомасса цианобактерий могла эту сигнатуру обеспечить [8]. Для возрождения микробиоте понадобилось 300 млн. лет, что затем обозначилось в археозое строматолитами, микрофоссилиями и колониями пикопрокариот. Достичь биоразнообразия палеоэкосистемы Ганфлинт (2.0 Ga), сходной биоценозу Фаэтона, микробиоте Земли удалось лишь спустя 1.5 млрд. лет [7]. Не будь катастрофы Фаэтона, эволюция, скорее всего, не превысила бы 1 млрд. лет, причём у землян могли бы появиться инопланетные соседи.

Итак, природные условия, выверенные теоретические представления о становлении географической оболочки Земли и оригинальный материал являют нам закономерную последовательность физических и химических процессов возникновения гидротермальной экосистемы, а затем и прабиосферы:

- аккреция и радиогенный разогрев планет, выплавление коры при ударной дегазации летучих компонентов, включая водяной пар;
- конденсация пара на частицах космической пыли, выпадение осадков и появление прагидросферы с ледяным покровом;
- насыщение увлажнённой коры летучими биогенными элементами, образование гидротермальной предбиологической субстанции;
- возникновение и эволюция прокариот на Земле, Фаэтоне и, вероятно, на иных планетах Солнечной системы.

Преображение косной материи в живое вещество осуществлялось непрерывно, будучи неповторимым во времени существованием возникшей планетарной системы “новой звезды”. Поэтому становится правомерной аксиома, отражающая диалектику Вселенной, особый смысл её существования: “*Возникновение жизни — исключительная прерогатива первозданных планет новых звёзд*”. Из этого следует, что взрыв каждой “новой” рано или поздно порождает разум у существ, морфологически predisposed к труду и постепенному осознанию ими окружающего мира, оправдывая и утверждая саму суть существования Вселенной.

Планетарная эволюция живой материи непредсказуема и зависит от орбитальной удалённости планеты от её звезды, от массы, газовой

оболочки, радиогенного энергетического ресурса ядра и многих иных факторов. Возможно, эволюция не всегда достигает уровня разумных существ. Подобная модель может быть свойственна любому уголку Вселенной, ибо таковы её всеобщие законы, о чём неоднократно говорил В.И. Вернадский.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978.
2. Галимов Э.М. Что такое жизнь? Вместо введения // Проблемы зарождения и эволюции биосферы. М.: Книжный дом "Либроком", 2008.
3. Галимов Э.М. Концепция устойчивого упорядочения и АТФ-зависимый механизм происхождения жизни // Проблемы зарождения и эволюции биосферы. М.: Книжный дом "Либроком", 2008.
4. Zavarzin G.A. The Envolvement of the Biosphere // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2001. № 6. Заварзин Г.А. Становление биосферы // Вестник РАН. 2001. № 11.
5. Заварзин Г.А. Первые экосистемы на Земле // Проблемы происхождения жизни. М.: ПИН РАН, 2009.
6. Заварзин Г.А. Составляет ли эволюция смысл биологии? // Вестник РАН. 2006. № 8.
7. Lopukhin A.S., Ereemeev V.N. The Ice Age of Primordial Planets: The Sources of the Ocean and the Origin of the Biosphere // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2013. № 5. Лопухин А.С., Еремеев В.Н. Ледниковый период первозданных планет — истоки океана и зарождение биосферы // Вестник РАН. 2013. № 10.
8. Schidlowski M.G., Lopukhin A.S. Microbial Expansion in the Archeozoic As the Basis for Searching and Interpreting Extraterrestrial Analogues // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2014. № 4. Шидловский М.Г., Лопухин А.С. Микробиальная экспансия в археозое как основа для поиска и интерпретации инопланетных аналогов // Вестник РАН. 2014. № 8.
9. Roblot M.-M. Nouveaux Acritarches du Précambrian Normand. Leurs Etude à la Microsonde électronique // Compt. Rend. Acad. Sci. Paris. 1967. V. 264. P. 1263–1265.
10. Лопухин А.С. Новые находки растительных микрофоссилий в кремнях ванадиеносной углисто-кремнисто-сланцевой формации Тянь-Шаня // Доклады АН СССР. 1969. Т. 189. Вып. 6. С. 1321–1329.
11. Hofmann H.J., Hill J., King A.F. Late Precambrian Microfossils, Southeastern Newfoundland // Current Research, Part B, Geological Survey of Canada. 1979. P. 83–98.
12. Лопухин А.С. Биофоссилии докембрия и некоторые проблемы их изучения // Проблемы осадочной геологии докембрия / Под ред. акад. Сидоренко А.В. М.: Недра, 1975.
13. Lopukhin A.S. Probable ancestors of *Cyanophyta* in sedimentary rocks of the Precambrian and Palaeozoic // Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar (GFF). 1976. V. 98. P. 297–315.
14. Pflug H.D. Organic Evolution. Essay to the Memory of Bartholomew Nagy // Precambrian Research. 2001. V. 106. P. 79–91.
15. Zavarzin G.A. Initial Stages of Biosphere Evolution // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2010. № 6. Заварзин Г.А. Начальные этапы эволюции биосферы // Вестник РАН. 2010. № 12.
16. Галимов Э.М. Феномен жизни. М.: Едиториал УРСС, 2001.
17. Руттен М. Происхождение жизни (естественным путём). М.: Мир, 1978.
18. Ранняя история Земли / Под ред. Уиндли Б. М.: Мир, 1980.
19. Schopf J.W., Packer B.M. Early Archaean (3.3-billion to 3.5-billion-year-old) microfossils from Warrawoona Group, Australia // Science. 1987. V. 237. P. 70–73.

ДИСКУССИОННАЯ ТРИБУНА

DOI: 10.7868/S0869587315100035

В последние годы соперничество среди российских университетов, ведущих подготовку по экономике, усиливается. Уже можно достаточно точно установить, какие вузы страны побеждают в конкурентной борьбе. В статье раскрываются особенности развернувшейся административной конкуренции, а также основные черты “бюрократической модели успеха” вузов. Показано, что административный успех перерастает в академический, но при этом формируются сугубо реактивные (пассивные) стратегии вузов в отношении академических ценностей и установок.

“БЮРОКРАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ” УСПЕХА РОССИЙСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Е.В. Балацкий, О.Л. Верёвкин

Что необходимо для выдвижения университета на передовые позиции национальной образовательной системы? Как действовать вузу, чтобы “застолбить” достойное место на рынке высшего образования? Каким вузам это удалось и какие из них входят в десятку лучших?

На поставленные вопросы уже сегодня можно дать ответы — если и не исчерпывающие, то хотя бы в самом общем приближении.

В качестве альтернативы бюрократической системе оценки вузов, практикуемой Министерством образования и науки (МОН) РФ, нами предложен академический рейтинг (АР) высших экономических школ России [1]. Его суть состоит в оценке публикационной активности вузов, осуществляющих экономические исследования и подготовку экономистов; учитываются публика-

ции в 12 наиболее известных и престижных экономических журналах страны. Результаты рейтингования приведены в таблице 1.

Полученные оценки позволяют выявить прежде всего десятку вузов-лидеров не по формальным ресурсным показателям, а по содержательному признаку академических (научных) успехов. Однако для того чтобы с полным правом опереться на результаты проведённых расчётов, необходимо осуществить хотя бы самую общую качественную верификацию рейтинга.

Сравним первую десятку вузов-лидеров страны в нашем рейтинге с вузами-лидерами двух общероссийских экономических конгрессов, которые были проведены Новой экономической ассоциацией в 2009 и 2013 гг. Если перечень наиболее активных участников двух конгрессов (вузов, представивших наибольшее число участников названных мероприятий) примерно совпадает с перечнем вузов первой десятки АР, можно говорить о работоспособности нашего рейтинга. Мы полагаем, что Российский экономический конгресс (РЭК) может рассматриваться как масштабное репрезентативное мероприятие, которое позволяет эффективно “проверить” вузы на наличие и дееспособность их научных школ в области экономики.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что устойчивыми регионами-лидерами РЭК явились Москва, Санкт-Петербург и Новосибирск. Именно этими тремя регионами представлены вузы первой десятки академического рейтинга. Таким образом, региональное представительство вузов Топ-10 АР отражено вполне адекватно.

Аналогичную иерархию можно составить для вузов — участников РЭК (табл. 3). Оказывается, список лидеров в двух Российских экономиче-



БАЛАЦКИЙ Евгений Всеволодович — доктор экономических наук, профессор, директор Центра макроэкономических исследований Финансового университета при Правительстве РФ. ВЕРЁВКИН Олег Леонидович — сотрудник Центра социологических исследований Минобрнауки России. evbalatsky@inbox.ru; nachos@hotmail.ru

Таблица 1. Российский академический рейтинг вузов, % (2010–2012 гг.)

Университеты	Обобщённый рейтинг
Высшая школа экономики (ВШЭ)	100.0
Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова	83.0
Московский государственный институт международных отношений (МГИМО)	76.5
Российская академия народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) при Президенте РФ	74.1
Финансовый университет (ФУ) при Правительстве РФ	71.5
Государственный университет управления (ГУУ)	63.0
Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ)	58.9
Российский экономический университет (РЭУ) им. Г.В. Плеханова	52.9
Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)	49.3
Новосибирский государственный университет (НГУ)	47.3
Южный федеральный университет	38.5
Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина	38.2
Российский государственный социальный университет (РГСУ)	37.8
Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)	37.3
Казанский (Приволжский) федеральный университет	33.6
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)	32.3
Волгоградский государственный университет (ВГУ)	32.3
Кемеровский государственный университет (КГУ)	31.9
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	27.1
Российский университет дружбы народов (РУДН)	26.2
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского	25.9
Московский государственный университет экономики, статистики и информатики	25.9
Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина	25.9
Тюменский государственный университет	25.7
Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева	25.6
Петрозаводский государственный университет	25.4
Самарский государственный экономический университет	25.4
Дагестанский государственный университет	19.7
Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина	19.6
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет	19.6

Таблица 2. Регионы-лидеры по числу участников в РЭК

Регион	Первый РЭК (Москва-2009)			Второй РЭК (Суздаль-2013)		
	Число участников, человек	Рейтинг, %	Место в рейтинге	Число участников, человек	Рейтинг, %	Место в рейтинге
Москва	850	100.0	1	385	100.0	1
Санкт-Петербург	70	8.2	2	64	16.6	3
Новосибирск	48	5.6	3	22	5.7	6

ских конгрессах хорошо коррелирует со списком лидеров из Топ-10 в АР. Так, 8 из 10 вузов-лидеров АР числятся в рейтинге РЭК. При этом из списка выпали Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ) и Российская академия народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) при Президенте РФ, хотя среди лучших докладов молодых учёных,

вышедших в финал, фигурируют и РАНХиГС, и Российский экономический университет (РЭУ) им. Г.В. Плеханова, тоже не вошедший в список. Таким образом, 9 из 10 вузов, вошедших в Топ-10 академического рейтинга, проявили себя в РЭК с самой лучшей стороны. Данный факт недвусмысленно свидетельствует, что этот рейтинг правильно отражает состав вузов-лидеров. Кроме того, вузы

Таблица 3. Университеты-лидеры по числу участников в РЭК

Университет	Первый РЭК (Москва-2009)			Второй РЭК (Суздаль-2013)		
	Число участников, человек	Рейтинг, %	Место в рейтинге	Число участников, человек	Рейтинг, %	Место в рейтинге
Высшая школа экономики	148	100.0	1	142	100.0	1
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	112	75.6	2	53	37.3	2
Санкт-Петербургский государственный университет	19	12.8	6	22	15.5	3
Финансовый университет при Правительстве РФ	56	37.8	3	20	14.1	4
Московский государственный институт международных отношений	10	6.7	10	7	4.9	8
Государственный университет управления	15	10.1	8	6	4.2	9
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова	17	11.5	7	Н/Д	—	—
Новосибирский государственный университет	10	6.7	10	Н/Д	—	—

первой десятки АР вошли в первую десятку рейтингов РЭК, то есть десятка вузов-лидеров довольно стабильна в обоих списках.

Данные о РЭК также нуждаются в корректировке. Например, нами был “выброшен” из рейтинга РЭК-2013 Владимирский государственный университет (ВГУ) им. А.Г. и Н.Г. Столетовых в связи с искусственно высоким, на наш взгляд, третьим местом этого вуза в рейтинге. РЭК-2013 проводился во Владимирской области, по-видимому, при непосредственном участии областной администрации, и ВГУ получил финансовые ресурсы и идеологическую “разнарядку” в отношении активного участия в конгрессе. В целом, с учётом специфики конгрессов, можно говорить о высоком уровне адекватности АР высших экономических школ России. Он правильно отражает расклад сил вузов в академическом научном пространстве и может быть использован в дальнейших аналитических исследованиях.

Наибольший интерес в построенном академическом рейтинге представляет первая десятка вузов, которая очерчивает круг университетов-ли-

деров. Попытаемся выяснить некоторые закономерности попадания вузов в их состав.

Главным фактором преуспевания вузов служит их официальный *академический статус*, который предполагает три разновидности (в порядке возрастания): институт, академия, университет. Сегодня все вузы стремятся обрести название “университет”. В таблице 4 представлена выборка вузов, попавших в АР.

Как видим, чем ниже место в АР, тем меньше доля университетов и, наоборот, выше удельный вес академий и институтов. Иными словами, академические успехи вуза коррелируют с его академическим статусом: у университетов больше шансов стать лидерами, чем у институтов и академий. В этом смысле можно говорить, что преодоление двух статусных ступеней путём “подгонки” соответствующих показателей и выход на третью ступень — *первый шаг* к лидерству вуза. В первой десятке вузов АР только один не имеет статуса университета — РАНХиГС, и то лишь в названии, а по своим прочим характеристикам он давно находится в группе университетов.

Такое положение дел типично только для российского рынка образования. В США к числу самых передовых вузов страны относятся Массачусетский технологический институт (Massachusetts Institute of Technology) и Технологический институт штата Джорджия (Georgia Institute of Technology); сильное положение у Вочестерского политехнического института (Worcester Polytechnic Institute). Статус института не мешает этим вузам быть передовыми учебными учреждениями своей страны и обходить многие университеты. То же касается и Лондонской школы экономики и политических наук (The London School of Economics and Po-

Таблица 4. Структура российских вузов в академическом рейтинге, %

Группа вузов в рейтинге	Вид учебного заведения		
	университеты	академии	институты (школы)
1–50	92	6	2
51–100	80	12	8
101–177	69	17	14
Всего	79	12	9

litical Science), которая входит в Лондонский университет, но выступает в качестве самостоятельного и высокопрестижного учебного заведения Британии, и Парижской школы экономики, являющейся престижнейшим вузом Франции, Высшей нормальной школы Парижа (Ecole normale superieure de Paris) и Парижского института политических исследований (Institut d’Etudes Politiques de Paris). Словом, “университетский синдром”, под которым понимается безоглядное стремление вузов стать университетами, — феномен сугубо российский.

Вторым шагом к успеху является обретение вузами *особого* (высокого) *административного статуса*. Речь идёт о таких разновидностях, как классический университет, федеральный университет, национальный исследовательский университет, особый статус (например, ведомственная принадлежность вуза). Из таблицы 5 видно, что оба ведущих классических университета страны (МГУ и СПбГУ) оказались в первой десятке АР, то есть данный статус служит своеобразной гарантией академического успеха вуза. Другим мощным фактором является особый статус вуза: из первой десятки им обладают РАНХиГС (статус — при Президенте РФ), ВШЭ и ФУ (статус — при Правительстве РФ), МГИМО (статус — при Министерстве иностранных дел РФ). Определённое значение имеет и статус исследовательского университета (НИУ), которым из первой десятки обладают ВШЭ и НГУ. Эта разновидность не определяющая, а скорее вспомогательная, так как из 29 НИУ страны только 4 вошли в Топ-30 АР. Наконец, статус федерального университета обладает ещё меньшим потенциалом: ни один его представитель не попал в первую десятку АР, хотя во второй десятке они заняли достойное место.

Третьим шагом к успеху университета является его агрессивная политика, направленная на присоединение (поглощение) других вузов. Среди первой десятки такие действия за период 2010–2012 гг. были характерны для РАНХиГС, ФУ, ВШЭ, СПбГЭУ и РЭУ.

Как правило, слияния приводят к образованию университетов-гигантов, конкуренция с которыми со стороны обычных вузов становится почти невозможной. Захват дополнительных кадров пополняет “копилку” публикаций поглощающего вуза, что поднимает его в “турнирной” таблице АР. Более того, нынешние схемы слияния позволяют не просто заполучить “чужих” исследователей, но и произвести их жёсткую селекцию, оставив самых активных и продуктивных.

Рассмотренные три фактора неравномерно распределяются по первой десятке университетов АР, но при этом полностью покрывают её. И лишь один вуз — Государственный университет управления (ГУУ) — остался незатронутым вторым и третьим факторами; РАНХиГС, не имеющая ста-

Таблица 5. Взаимосвязь позиции вуза с его статусом, 2013 г.

Статус	Место в рейтинге		
	первая десятка	вторая десятка	третья десятка
Ведущий классический университет	2	0	0
Национальный исследовательский университет	2	1	1
Объединившиеся вузы	5	3	0
Федеральные университеты	0	3	0
Вузы с особым статусом	4	0	0

туса университета, компенсировала этот недостаток прямым подчинением Президенту РФ и активным поглощением других вузов. Таким образом, можно говорить о наличии довольно устойчивой *трёхшаговой модели успеха*.

Поясним механизм действия фактора административного статуса. Во-первых, он напрямую сопрягается с программой развития вуза, которая подкрепляется деньгами из федерального бюджета. Например, в 2014 г. объём бюджетного финансирования программ развития 15 НИУ составил 4.3 млрд. руб., или в среднем 286 млн. руб. на каждый НИУ [2]. Как правило, разные статусы не дублируются из-за недопустимости дублирования расходов бюджета бюджетных средств. При этом федеральные университеты изначально в большей степени ориентированы на подготовку кадров, а не на исследовательскую деятельность, чем и обусловлены их не самые высокие позиции в АР. Во-вторых, административный статус является “прикрытием” вуза при реализации административной конкуренции. Сегодня ни один вуз не гарантирован от рестрикций со стороны властей и агрессии со стороны университетов-конкурентов. Прямой выход ректора вуза на федерального министра, Правительство или Президента страны позволяет обеспечить надёжную защиту от недружественных атак со стороны властей более низкого уровня и связанных с ними агрессивных университетов.

Серьёзность опасности поглощения вуза хорошо иллюстрирует случай с Государственным университетом управления, в отношении которого со стороны РАНХиГС в 2012 г. была инициирована попытка присоединения. ГУУ — единственный вуз из первой десятки АР, который не имел административного “прикрытия”. Несмотря на свою солидную численность преподавателей и студентов, репутацию и почти 100-летнюю историю, он оказался в зоне внимания одного из университетов-поглотителей. Расчёты показывают, что если бы намечавшееся поглощение состоялось, то РАНХиГС был бы оценён в АР в 93.8% и переместился с четвёртого места на второе, опе-

редив МГУ и вплотную приблизившись к ВШЭ¹. Как видим, эффект от слияния может быть очень значительным.

Подытожим рассмотренную трёхшаговую модель успеха университета. На первом шаге — “выход” на рынок — вуз должен вырасти до определённого размера, чтобы выполнить требования МОН РФ и получить статус университета. Данная мера делает вуз полноправным участником рынка высшего образования и даёт ему шанс на последующий успех. На втором шаге — “защита” от рынка — университет должен укрепить свои позиции путём получения особого статуса и наведения связей с властью, что позволит ему обезопасить себя от неожиданных сюрпризов со стороны конкурентов. Наконец, третий шаг — “завоевание” рынка — предполагает активизацию полученного административного ресурса и вхождение в альянс с властью ради поглощения более слабых вузов и усиления за счёт этого своих рыночных позиций. Итак, наблюдается интересный парадокс: административный успех вузов перерастает в успех академический. Бюрократические механизмы и инструменты довольно быстро приводят к хорошим академическим результатам. В этом, на наш взгляд, состоит одна из важнейших особенностей рынка высшего образования России.

Суть “бюрократической” модели успеха российских вузов состоит в том, что главным фактором успеха вуза является административный ресурс его руководства, прежде всего ректора. Иными словами, конкуренция между университетами ведётся не по линии традиционных рыночных параметров, а по линии административных связей их руководителей. Соответственно, на вершине иерархии успеха оказываются не те вузы, которые обеспечивают более высокое качество обучения на основе конкурентных цен, а те, руководители которых могут получить дополнительное финансирование (как правило, бюджетное) и “включить” эффект масштаба за счёт слияний и поглощений своих более слабых конкурентов. Следовательно, успех вуза определяется не его популярностью на рынке среди потребителей (абитуриентов и фирм-заказчиков научных проектов), а близостью руководителя университета к высшим эшелонам власти. Можно сказать, что сегодня российские вузы черпают ресурсы для своего развития не с рынка, а получают их от различных структур власти. Подпадает ли такая практика под понятие рыночной конкуренции?

¹ Поглощение вузов зачастую происходит втайне не только от общественности, но и от руководства поглощаемых вузов. В ряде случаев представители МОН РФ проводят многочисленные раунды с ведущими университетами, “предлагая” им вузы для поглощения. После этого в срочном порядке готовятся документы в Правительство РФ, которые столь же стремительно подписываются, после чего запускается процедура поглощения.

Ответ на этот вопрос, безусловно, положительный. Дело в том, что рынок имеет несколько атрибутов — множество участников, ограниченные ресурсы, конкуренция, транзакционные издержки, и все они присутствуют на административном рынке высшего образования. Число вузов превосходит их требуемую величину, в связи с чем между ними идёт конкуренция за административный ресурс, который строго лимитирован и распределяется только между избранными. Получение же административного ресурса для вуза сопряжено с повышенными транзакционными издержками, идущими на установление взаимодействия с чиновниками разных уровней. При этом есть спрос на административный ресурс со стороны вузов, есть его предложение со стороны власти, идёт конкуренция за ресурс в рамках существующей цены на него (транзакционных издержек), а победитель получает различные финансовые и репутационные бонусы. Словом, российская система высшего образования всё-таки представляет собой рынок, хотя и весьма специфический. Можно сказать, что в России традиционная рыночная конкуренция сменилась на административную, конкуренцию за административный ресурс. Во всём остальном рыночные механизмы и закономерности сохраняются.

Правомерен и такой вопрос: насколько искажённым является рыночный механизм, действующий на российском рынке высшего образования?

Оттолкнёмся от факта существования трёх видов рынка: потребительского, на котором университеты находят своих студентов и заказчиков научных проектов; рынка труда, где отбирается академический персонал; институционального, на котором формируется и “торгуется” репутация вузов. Считается, что современные университеты формируют прежде всего свою репутацию, которая имеет определяющее значение: благодаря хорошей репутации вуз привлекает и удерживает администраторов и профессоров, студентов и финансовые ресурсы. Сильные позиции на рынке репутации почти автоматически обеспечивают вузам столь же хорошее положение на рынке труда и потребительском рынке. Специфика России состоит в том, что репутация её вузов формируется не на открытом рынке, как в развитых странах Запада, а в сфере государственного администрирования и коллективах высокопоставленной бюрократии. Итогом такого процесса является всё та же репутация, которая позволяет вузам доминировать на рынке высшего образования.

Описанный механизм хорошо объясняет установленный ранее факт перерождения административного успеха вузов в академический. Удача на административном рынке позволяет университету сформировать в глазах бюрократии и широкой общественности хорошую репутацию, на основе которой можно получить дополнительное бюджетное финансирование, обеспечить существенный внебюджетный набор абитуриентов на

условиях высокой цены обучения², привлечь государственных и негосударственных партнёров для выполнения исследований и разработок. В свою очередь, хорошее финансовое положение вуза позволяет ему нанять наиболее активных и творческих преподавателей и исследователей, которые и определяют его сильные позиции в сфере академических публикаций. Кроме того, благодаря высокой репутации вуз расширяется и наращивает штат сотрудников, что делает возможным более обширную экспансию в отношении академических изданий. Административный ресурс трансформируется в академическую результативность. Именно такова современная модель успеха российских вузов.

При реализации бюрократической модели успеха вузов приводятся в действие многочисленные и весьма разнообразные формальные и теневые механизмы влияния на конкурентов. Следствием административной конкуренции является её персонифицированный характер, который не всегда доминирует, но часто имеет огромное значение.

Большинство университетов находится в тесном контакте с различными государственными органами власти. Преуспевают крупные вузы, ректоры которых обладают налаженными административными связями. Они становятся центрами привлечения огромных финансовых ресурсов, причём этот процесс может воспроизводиться на долговременной основе.

У современной административной модели рынка высшего образования России есть объективная база — корпоративная модель государственного сектора, являющаяся следствием построенной модели государственного капитализма. Благодаря лояльности ректорского корпуса, состоящего в значительной степени из бывших чиновников, к правительственной политике государство существенно повышает управляемость ключевыми объектами страны.

Сложившаяся административная конкуренция на рынке высшего образования предопределена исторической спецификой России: почти все старые, знаменитые и престижные вузы являются государственными (частные вузы пока никак не воспринимаются всерьёз и не котируются ни среди абитуриентов, ни предпринимателей, ни профессоров) и даже не просто государственными, а федеральными, то есть их учредители — федеральные органы власти. В США таких вузов практически нет, в крайнем случае американские государственные университеты являются региональными, то есть учреждаются и финансируются

Таблица 6. Взаимосвязь позиций вузов с их расположением, 2012 г.

Регион расположения вуза	Число вузов		
	первая десятка	вторая десятка	третья десятка
Москва	7	2	3
Санкт-Петербург	2	0	1
Новосибирск	1	8	6

правительством штата; самые же лучшие вузы — частные организации.

Победа того или иного вуза в административной борьбе не приводит к академическим успехам автоматически. Чтобы это произошло, необходимо запустить “присвоенный” административный ресурс в оборот с целью его трансформации в научные достижения. Кроме того, административный ресурс должен эффективно накладываться на некоторые базовые факторы, способствующие академической активности сотрудников вузов. Эти факторы и образуют некую объективную надстройку над бюрократической моделью успеха российских университетов. Более того, при пере рождении административных успехов вуза в успехи академические имеют место сложившийся зрелый административный рынок в сфере высшего образования и соответствующая ему зрелая бюрократическая модель успеха, в противном случае рынок находится в зачаточном состоянии.

Выше мы уже отмечали, что вузы первой десятки АР вошли в первую десятку рейтингов РЭК, то есть десятка вузов-лидеров остаётся довольно стабильной в обоих списках. Отсюда вытекают по крайней мере два вывода. Во-первых, это доказывает качественную адекватность АР в смысле правильного отбора вузов-лидеров. Во-вторых, это означает, что административный успех ведущих вузов действительно перерос в их повышенное участие в важнейших профессиональных мероприятиях страны. Учитывая, что такая активность подкрепляется увеличением количества публикаций в главных профессиональных изданиях, можно утверждать: на российском рынке высшего экономического образования уже сложилась зрелая бюрократическая модель успеха. Высокая академическая активность вузов является здесь первой объективной составляющей.

Второй базовый фактор успеха — географический. Расчёты показывают, что первые шесть позиций в АР занимают московские вузы (табл. 6), обогнать которые вузам из других регионов нереально. В первой десятке университетов-лидеров фигурирует только один провинциальный вуз — НГУ. Расположение вуза за пределами Москвы существенно снижает вероятность его вхождения в первую десятку вузов-лидеров.

Третьей объективной составляющей успеха российских вузов является их основная специализация. Согласно расчётам, вузы социально-эко-

² Репутационные различия ярко проявляются в силе университетских брендов и цене образования. Например, в ГУ–ВШЭ стоимость обучения достигает 380 тыс. руб. в год, тогда как в Москве есть множество вузов, которые обучают экономике за 80 тыс. руб.

номической и социально-политической ориентации доминируют в первой десятке АР — 7 из 10.

Только три крупных классических университета — Московский, Санкт-Петербургский и Новосибирский — смогли войти в Топ-10 за счёт того, что в них есть солидные специализированные факультеты. Здесь сказываются эффект масштаба и нацеленность вуза на определённый сегмент академического рынка. Любопытно, что применительно ко второй и третьей десяткам АР синдром профессиональной специализации перестаёт быть весомым для успеха вузов. Имеет место почти полная аналогия фактора специализации с географическим фактором.

Напрашивается весьма интересный вывод: факторы “столичности”, специализации и бюрократической модели успеха вузов локальны по своей природе, то есть проявляют себя только в вузах-чемпионах из первой десятки АР. Отсюда вытекает, что, с одной стороны, в передовых вузах страны удачно сочетаются названные три фактора, а с другой — именно те вузы, которым удаётся эффективно мобилизовать эти три фактора, и становятся чемпионами российского рынка высшего экономического образования. В данном случае довольно сложно разделить причину и следствие, однако это неважно, ибо сам факт наличия трёх акселераторов успеха от этого не меняется. Поведенческая модель вузов — реактивность vs проактивность: административная конкуренция на рынке высшего образования России и бюрократическая модель успеха порождают специфическую модель поведения вузов, которую можно охарактеризовать как реактивную, когда вузы довольно пассивно реагируют на вызовы со стороны рынка. Проактивная позиция, когда вузы навязывают рынку новые правила игры и новые стандарты, практически отсутствует.

В настоящее время российский рынок вузов, занимающихся подготовкой экономистов и ведущих экономические исследования, весьма обширен и не структурирован. Непонимание места каждого вуза на рынке присуще как абитуриентам, широкой общественности и регуляторам, так и самим вузам. Рынок нуждается в большей прозрачности, в наличии неких понятных информационных маркёров. Сегодня работу по мониторингу и рейтингованию вузов взяло на себя МОН России. Однако его подходы ориентированы не столько на оценку содержательной работы университетов, сколько на их ресурсное обеспечение. В связи с этим возникает потребность в создании альтернативных инструментов оценки вузов, одним из которых выступает предложенный нами академический рейтинг.

Реализованный в АР подход — это своеобразный международный стандарт. В передовых странах университеты, успешные в сфере экономики, берут на себя миссию по составлению и ведению академического рейтинга. В качестве ориентиров выступают университеты с высокой репутацией,

которым общество оказывает максимальное доверие. В Голландии такую работу с 2004 г. ведёт Университет Тилбурга, ежегодно готовящий рейтинг Топ-100. В США аналогичной деятельностью занимаются Университет Техаса в Далласе, который с 1990 г. разрабатывает рейтинг *The UTD Top-100 Business School Research Rankings*, и Университет Аризоны, с того же года разрабатывающий рейтинг *ASU Finance Rankings*. В России пока нет вуза, который взял бы на себя подобную миссию [3]. Между тем академический рейтинг Топ-100 российских экономических вузов, размещённый в качестве самостоятельной страницы на сайте какого-либо университета, может привлечь к себе заинтересованных лиц — абитуриентов, которые полностью дезориентированы при выборе вуза экономического профиля, представителей регулятора в лице сотрудников МОН РФ, Рособнадзора и т.п. (тогда ведомства будут вынуждены учитывать рейтинг в своих решениях), а также представителей университетов, которые дезориентированы относительно своих позиций на рынке. Кроме того, возникает серьёзный повод для переговоров с научными изданиями, включёнными в выборку рейтинга. Университет — разработчик рейтинга может “выбивать” для себя большее количество страниц в таких журналах и организовывать систематическую работу по представлению в них статей своих сотрудников. В результате позиции этого университета ещё больше укрепятся, и он будет продвигаться на передовые места в рейтинге.

Таким образом, вуз, который взял бы на себя миссию по ежегодному обновлению АР, мог бы рассчитывать на укрепление своего положительного имиджа. Если АР станет фирменным продуктом университета, все PR-акции в отношении рейтинга могут превращаться в PR-акции университета как его разработчика. Опыт показывает, что воспроизведение АР в течение двух-трёх лет может сделать его фактически безальтернативным инструментом принятия решений многими группами потребителей. Нечто подобное сделано в Китае Шанхайским университетом *Shanghai Jiao Tong University*, который благодаря своему рейтингу *Academic Ranking of World Universities* получил международное признание в качестве ведущего составителя рейтинга вузов в Азии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балацкий Е.В., Екимов Н.А. Академическая результативность высших экономических школ России // Капитал страны. 2013. 17 июня. У 1(1) <http://www.kapital-rus.ru/articles/article/232936/>.
2. Федеральная целевая программа “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014–2020 годы”. Постановление Правительства РФ № 424 от 21.05.2013. <http://government.ru/media/files/41d467e75ea42b9d1b10.pdf>
3. Балацкий Е.В. Мировой опыт составления и использования рейтингов университетских факультетов // Общество и экономика. 2012. № 9.

DOI: 10.7868/S0869587315090157

В статье рассматривается специфика торгово-экономического сотрудничества России и Израиля. На основе анализа макроэкономических и конкурентных преимуществ выделяются особенности инновационного развития Израиля, определяющие главные направления взаимосвязей двух стран в условиях введения экономических санкций в отношении России. Автор обращает внимание на инвестиционное сотрудничество, в том числе венчурное инвестирование в высокотехнологичные проекты и стартапы.

РОССИЙСКО-ИЗРАИЛЬСКОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

О.Е. Трофимова

Несмотря на чередование периодов тесного сотрудничества и разрыва отношений, в настоящее время Россия и Израиль активно развивают двусторонние экономические связи. На них оказывают влияние различные факторы. Почти 15% населения Израиля (около 1 млн. граждан) имеют советские и российские корни. Интегрируясь в культурную, политическую и экономическую жизнь страны, они образуют своего рода “человеческий мост” между Россией и Израилем [1]. Многие политические деятели — выходцы из Советского Союза (бывший премьер-министр Г. Мейер, нынешний министр иностранных дел А. Либман и другие). Израиль отказался голосовать за резолюцию Генеральной Ассамблеи ООН, осудившую РФ за возвращение Крыма под свою юрисдикцию. Что касается разногласий по сирийскому конфликту и иранской ядерной программе, то они не мешают вести конструктивный диалог по различным проблемам, в том числе связанным с Ближним Востоком.

Оказал влияние на российско-израильские отношения и украинский кризис. Он разделил русскоговорящее сообщество Израиля надвое,

поскольку большинство его членов имеют украинские и белорусские корни. Часть из них поддержала Украину в её стремлении к ассоциации с ЕС, другая — из-за антисемитски настроенных активистов “Правого сектора” и других радикалов встала на сторону России. Украинский кризис спровоцировал обострение противоречий между Россией и ЕС и показал, что нарастание сложностей в их двусторонних отношениях было обусловлено “не техническими разногласиями, а нежеланием Евросоюза развивать равноправное партнёрство с нашей страной” [2, с. 7].

Активизация взаимной торговли и российско-израильского инвестиционного сотрудничества вряд ли сможет заметно повлиять на смягчение последствий введённых санкций. В этих условиях для России более выгодно увеличение объёма импорта сельскохозяйственной продукции из Израиля и усиление сотрудничества в сфере инноваций. Большое значение будет иметь создание в 2015 г. зоны свободной торговли. Однако нельзя забывать, что, несмотря на наметившийся переход Израиля к более независимой политике, экономические и политические отношения с США пока остаются для него приоритетными. Это в определённой степени ограничивает российско-израильское сотрудничество [3].



ТРОФИМОВА Ольга Ефимовна — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Центра европейских исследований Института мировой экономики и международных отношений РАН.
olgatrofimova53@mail.ru

ФАКТОРЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ИЗРАИЛЯ

Израилю, небольшому экономически развитому государству на Ближнем Востоке, удалось стать одним из лидеров мировой инновационной экономики. В 2009 г. на инновационные отрасли приходилось 15% ВВП страны, 75% её товарного экспорта и 29% экспорта услуг [4, р. 27]. После

экономического кризиса в 2000–2003 гг. высокие темпы роста ВВП восстановились и составили к 2008 г. в среднем 3.8% [5, р. 135–137]. Выросли инвестиционная активность и частное потребление, а в целом рост после 2004 г. основывался на количественном увеличении факторов производства.

В докладе Всемирного экономического форума о мировой конкурентоспособности 2014–2015 гг. Израиль занимал шестое место по инновациям и по защите инвестиций [6, р. 565]. По данным ЮНЕСКО, расходы на НИОКР составляли 4.7% ВВП в 2008 г. и 4.4% в 2010–2012 гг. (первое место в мире) [7]. В стране функционируют 259 центров НИОКР, в том числе созданные такими ведущими транснациональными компаниями, как Google, Microsoft, General Electric, Philips, Healthcare и др. Израиль лидирует в рейтинге Всемирной организации по защите интеллектуальной собственности. Весомый вклад в создание инновационной экономики внесло государство после принятия в 1984 г. Закона о поощрении НИОКР в гражданской сфере. Успешное развитие израильской экономики связано в том числе с особой ролью государства в формировании инновационной системы страны, а также с превращением предпринимательства в национальную идею в сфере социально-экономических отношений и в инструмент борьбы с бедностью [8, с. 127]. По оценкам Всемирного банка, в 2013 г. Израиль занимал 35-е место по условиям ведения бизнеса, характеризовался благоприятным инвестиционным законодательством, лёгкостью получения кредитов и открытия своего дела [9]. Однако единая инновационная политика до сих пор не сформулирована, что может снизить конкурентоспособность Израиля на рынке высоких технологий.

По данным ежегодного доклада ОЭСР, среди 34 стран-членов организации Израиль занимал в 2012–2013 гг. четвёртое место по привлекательности для иностранных инвесторов [5], что объясняется инновационными возможностями страны в совокупности с высокообразованной и квалифицированной рабочей силой. Следует иметь в виду, что иностранные инвестиции, особенно в высокотехнологичные отрасли, способствовали интеграции Израиля в мировую экономику.

В 2013 г. общий приток прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в Израиль составил 11.8 млрд. долл. (для сравнения: 400 млн. долл. в 1992 г. и 5.0 млрд. долл. в 2000 г.) [10]. На страны ОЭСР приходилось 3.0 млрд. долл. ПИИ в 2012 г., в том числе 1.8 млрд. — на США и 1.1 млрд. долл. — на ЕС, тогда как на Россию — всего 86 млн. долл. [11, с. 25]. Рейтинговое агентство Fitch, несмотря на политические риски, сохранило кредитный рейтинг Израиля на уровне “А” и повысило прогноз со “стабильного” уровня до “позитивного”.

Важным конкурентным преимуществом Израиля в сфере технологий является высокая доля венчурного капитала при инвестировании. Этому способствовала реализация программы венчурного инвестирования “Yozma”, в рамках которой был создан одноимённый фонд, участвовавший в формировании 10 новых венчурных фондов с капитализацией по 20 млн. долл. каждый. Прошедшие два года были исключительно успешными для израильского рынка инноваций. На иностранные инвестиции в высокотехнологичных отраслях приходилось 76% всех капиталовложений в 2013 г., 1/3 из них — первоначальные инвестиции (первого раунда), а 2/3 относятся к последующим вложениям [10]. ПИИ в Израиле часто связаны с деловыми кругами еврейских диаспор в развитых странах и в основном представляют собой небольшие по объёму инвестиции, за исключением трансграничных поглощений и слияний, которые могут превышать 1 млрд. долл.

Ещё одним фактором, повлиявшим на привлекательность и экономическую стабильность, стало открытие крупных запасов природного газа на средиземноморском шельфе. Уже в 2013 г. газ начал поступать в страну, несмотря на неурегулированность вопроса о морских границах с соседними Египтом и Ливаном, претендующими на это месторождение. До его разработки Израиль относился к безресурсным экономикам.

Влияние мирового финансового кризиса 2008–2009 гг. на экономику Израиля было умеренным, в основном он коснулся финансовой и инвестиционной сфер из-за общего спада активности и экспорта, связанного с сокращением объёма мировой торговли. Темпы роста ВВП Израиля в этот сложный для мировой экономики период были достаточно стабильными, кроме 2009 г., когда произошло снижение до 0.7%. В 2013 г. они составили 3.3%, а через год, по некоторым оценкам, достигли 3.4%. Инфляция в 2013 г. была низкой — всего 1.5%, тогда как в 2008 г. — 4.6%, в 2009 г. — 3.3% [12]. Уровень безработицы снизился с 8.3% в 2010 г. до 6.2% в 2013 г. (в октябре 2014 г. — 6.5%). Золотовалютные резервы на конец 2013 г. достигли 89 млрд. долл. [5, р. 135–137]. Доля экспорта в ВВП по сравнению с 2008–2012 гг. снизилась с 32.1% до 29.4%. Дефицит госбюджета не превышал 3.2% ВВП, что ниже показателя многих стран ОЭСР. Приток прямых иностранных инвестиций, составлявший 15.3 млрд. долл. в 2006 г. и 10.8 млрд. долл. в 2008 г., снизился до 4.4 млрд. долл. в 2009 г., но затем вновь начал расти [5, р. 6].

Благодаря макроэкономическим и структурным преимуществам, развитию инновационных отраслей экономика Израиля оказалась менее подверженной мировому финансовому кризису. А падение ПИИ в 2009 г. в основном было связано с кризисными явлениями и стагнацией в других

странах и в меньшей степени с вялой экономической динамикой в самом Израиле.

Фактором, негативно влияющим на экономический рост страны, является политическая нестабильность из-за палестино-израильских столкновений. На конец октября 2014 г. экономические потери Израиля составили 3 млрд. долл. в ходе последних военных действий в секторе Газа, который, в свою очередь, потерял 2 млрд. долл. По некоторым оценкам, эта война привела к снижению роста ВВП Израиля на 0.5 процентных пункта в 2014 г. [14]. Из-за почти двухмесячной войны, закончившейся 27 августа 2014 г., 250 тыс. палестинцев потеряли своё жильё, а число погибших превысило 2 тыс. человек, половина из 10 тыс. раненых — гражданские лица. Скорее всего, нынешнее затишье — всего лишь пауза перед новым раундом кровопролитного и экономически затратного палестино-израильского военного противостояния, которое периодически обостряется и вряд ли закончится в ближайшее время. Но как показывает опыт предшествующих палестино-израильских вооружённых конфликтов, израильская экономика обладает исключительной способностью к быстрому восстановлению (кроме туристической отрасли).

ТОРГОВЫЕ СВЯЗИ С РОССИЕЙ

Традиционным направлением российско-израильского экономического сотрудничества является торговля, которая стабильно расширяется — с 12 млн. долл. в 1991 г. до 2.77 млрд. в 2008 г., в 2013 г. товарооборот двух стран достиг 3.57 млрд. [15]. Сокращение товарооборота между Израилем и РФ в 2009 г. до 1.68 млрд. долл. связано с падением цен на нефть, а также влиянием мирового кризиса 2008–2009 гг. Нельзя упускать из виду и политическую составляющую этой тенденции. Так, основные потери в размере 6% экспорта в Израиль наша страна понесла из-за роста торговли этого государства с Украиной. Большую роль здесь сыграли американская поддержка “демократии” на Украине, общее влияние США на израильскую экономическую и политическую стратегию, а также определённая нестыковка видения Россией и Израилем израильско-палестинских отношений, движения Хамас и связей с арабскими странами, с которыми Россия, в отличие от Израиля, тесно сотрудничает.

Израиль — далеко не главный торговый партнёр России, он занимает 37-е место среди её внешнеторговых контрагентов. Его доля в товарообороте РФ достаточно скромная — всего 0.4%, доля России во внешней торговле Израиля несколько выше — 1.4%. Но динамика торговли показывает, что сотрудничество активно расширяется и потенциал его ещё не исчерпан. Тем не менее узкий израильский рынок вряд ли сможет

значительно повлиять на решение хозяйственных проблем российской экономики, а Израиль не заменит главных партнёров России в развитии инновационной экономики.

Основная доля в российском экспорте в Израиль приходится на минеральное сырьё — 35.3%, драгоценные камни и металлы — 44%. Продовольственные и сельскохозяйственные товары, главным образом зерновые, составляли 12.6%, древесина и целлюлозно-бумажная продукция — 2.6% экспорта в 2013 г. [15].

Импорт России из Израиля представлен более чем наполовину (54%) сельскохозяйственными товарами и продовольствием, на машины и оборудование, в том числе электротехническое, медицинское и средства связи, приходилось 16.1%, продукцию химической промышленности — 18.9% [15]. Одна из причин сильной зависимости израильских сельхозпроизводителей от российского рынка — санкции, введённые ЕС в 2014 г. на израильский продовольственный экспорт. Они были расширены с 1 сентября 2014 г. и распространены на все молочные продукты, мясо, птицу и яйца, произведённые на территории еврейских поселений, расположенных “за зелёной чертой” — в Иудее, Самарии, в Восточном Иерусалиме.

Таким образом, в российском экспорте преобладает сырьё, а импорт из Израиля носит индустриальный характер и достаточно технологичен, хотя наша страна сегодня не полностью использует возможности современных наукоёмких израильских предприятий. Крупнейшими поставщиками на российский рынок являются фармацевтический концерн “Тева”, сельскохозяйственная компания “Агреско” — важный экспортёр овощей в Европу — и компания по производству режущего инструмента “Искар”.

Российский экспорт необработанных алмазов и драгметаллов в Израиль после 2009 г. был достаточно стабильным — примерно 300 млн. долл. в год в 2010–2012 гг. и в 2013 г. достиг 343.2 млн. долл. Главный поставщик алмазов и бриллиантов — российская компания “Алроса”. В 2009 г. экспорт необработанных алмазов снизился до 200 млн. долл., то есть почти на 40%, что нельзя объяснить только начинающимся мировым финансовым кризисом. Скорее всего, падение российского экспорта в эту страну связано с политическими факторами, в частности усилением влияния США на экономическую и политическую стратегию Израиля.

Введение Россией запрета на ввоз ряда продовольственных товаров из ЕС, США и других стран может привести к заметному росту в импорте из Израиля доли сельскохозяйственной продукции, а также машин и оборудования для некоторых отраслей российской экономики. Ещё до введения санкций импорт сельхозпродукции из

Израиля, который входит в четвёрку самых крупных экспортёров свежих овощей в Россию после Турции, Китая и Нидерландов, вырос за 10 лет почти в 10 раз, и сейчас на РФ приходится более 10% всех поставок израильских овощей и фруктов. На дальнейшее увеличение поставок оказывают влияние два фактора, связанные с санкциями: сокращение ввоза сельхозпродукции из стран ЕС и экспорта израильских продовольственных товаров в Европу из-за превышения предложения над спросом в этих странах после закрытия российского рынка для их сельхозпроизводителей и падения цен на овощи и фрукты внутри ЕС. Израильские фермеры, чья продукция ранее экспортировалась в Европу, переориентировались на российский рынок.

По оценкам Я. Шамира, министра сельского хозяйства и развития сельских районов Израиля, существует возможность в краткосрочной перспективе утроить объём поставок сельхозпродукции в Россию с 325 млн. долл. (только овощи и фрукты) до 1 млрд. долл., включив в экспорт мясомолочные продукты, ранее не представленные на российском рынке. Однако достаточно высокие цены и снижение покупательной способности россиян из-за падения курса рубля могут затормозить столь масштабный рост и даже привести к падению спроса на израильскую продукцию. Уже сейчас сельхозпроизводители Израиля понесли потери в размере 46 млн. долл.

Что касается поставок сельхозтехники, а также технологий и ноу-хау в области сельского хозяйства для развития собственного производства сельхозпродукции и замены части импорта, то Израиль имеет большой опыт создания фермерских хозяйств в ряде стран, в том числе в Республике Беларусь. Подобные проекты начинают реализовываться и в России. Важную роль в развитии сотрудничества может сыграть создание зоны свободной торговли (ЗСТ), чему способствует то обстоятельство, что экономики двух стран практически не конкурируют между собой, а взаимодополняют друг друга. Обсуждается включение в ЗСТ стран-членов Таможенного союза Беларуси и Казахстана. Интерес представляет и сотрудничество в сфере программного обеспечения: по экспорту программных продуктов в 2013 г. Израиль занимал второе место в мире (3 млрд. долл., или 5% их общемирового экспорта) [16].

ОСОБЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ДВУХ СТРАН

И Россия, и Израиль уделяют всё большее внимание совместной деятельности в области инвестиций, медицины и фармацевтики, инновационным и образовательным проектам, туризму. Инвестиционное сотрудничество с израильскими компаниями развивается менее активно, чем тор-

говля. Оно охватывает сельское хозяйство, обрабатывающую промышленность, сектор услуг, включая торгово-посреднические операции, консультационные и информационные услуги. В 2006 г. Израиль и Россия подписали Соглашение о взаимной защите и поощрении капиталовложений. С учётом привлекательности израильского финансового рынка оно открывает перспективы для финансирования проектов двух стран, которое совместно осуществляется через их коммерческие банки. Низкий приток российских инвестиций в Израиль связан с особыми правилами привлечения иностранных инвесторов, в частности, в строительстве энергетической и транспортной инфраструктуры, предусматривающими полное финансирование проекта инвестором с постепенным возвратом вложенных средств по мере его эксплуатации в течение нескольких лет.

Приток израильских прямых инвестиций в Россию постоянно рос — фактически с нуля в 2008 г. до 83 млн. долл. в 2013 г. и 39 млн. долл. за два квартала 2014 г. (по данным ЦБ России) [17]. Объём накопленных израильских ПИИ в России на конец 2013 г. достиг 438 млн. долл. [18]. Приток российских ПИИ в Израиль также вырос с 50 млн. долл. в 2007 г. до 158 млн. долл. в 2013 г. и 168 млн. за два первых квартала 2014 г. [19]. Объём накопленных российских прямых инвестиций в Израиле составил 471 млн. долл. на конец 2013 г. [18]. Таким образом, масштабы российско-израильских инвестиционных связей превосходят показатели, например, встречных потоков ПИИ между Россией и Австралией или Норвегией.

Израильские компании участвуют во многих совместных проектах с российским частным бизнесом. Всего на территории РФ зарегистрировано более 900 израильских предприятий [20]. Для улучшения организации инвестиционного сотрудничества израильское правительство выделило Агентству по страхованию экспортных операций 75 млн. долл. для обеспечения деятельности своих инвесторов на российском рынке.

Из крупных проектов можно назвать подписанное в марте 2014 г. соглашение между российской компанией “Русал” и израильской Open High Pressure Die Casting о создании совместного предприятия (в равных долях) на базе Волховского алюминиевого завода. Стоимость проекта составит 12 млн. долл. В 2012 г. было подписано инвестиционное соглашение о строительстве в Ярославле ведущей фармацевтической компанией Израиля “Тева” (Teva Pharmaceutical Industries Ltd.) завода медицинских препаратов, который должен быть введён в строй в начале 2015 г. Из проектов, реализуемых Российско-израильским центром агротехнологий, следует отметить создание крупного инновационного молочного хозяйства на 3600 коров в Чеченской Республике

и молочно-животноводческого комплекса в Тамбовской области. К сожалению, несмотря на подписанный Газпромом меморандум о намерениях участия компании в разработке крупного газового месторождения «Левиафан», Израиль выбрал в качестве стратегического партнёра австралийскую энергетическую компанию Woodside, которая получит 30% прав на него, заплатив 2.5 млрд. долл. Другой международной компанией, занимающейся поисками полезных ископаемых на территории Израиля, стала итальянская Edison, добывающая энергоносители в Алжире и Египте.

Существуют планы по привлечению российских компаний к реализации крупных ключевых проектов инфраструктуры, транспорта и строительства. Так, АО «Корпорация Трансстрой», возможно, будет участвовать в нескольких проектах, в том числе в строительстве метрополитена в Тель-Авиве. Планируется также подписать соглашение между Мосводоканалом и израильской государственной компанией Mekorot, которое позволит этой крупной фирме выйти на российский рынок. Именно инфраструктура, несмотря на государственные капиталовложения, пока не соответствует общему уровню экономического развития Израиля и нуждается в крупных инвестициях. По уровню развития инфраструктуры, который является частью синтетического индекса конкурентоспособности, рассчитываемого Всемирным экономическим форумом (WEF), Израиль занимал в 2012 г. только 35-е место в мире [21, с. 133].

Особый интерес представляют взаимное инвестирование в инновационные технологии в обеих странах и изучение израильского опыта по созданию управляемого государством рынка инвестиций, а также развитие инновационных фондов, венчурных компаний и технопарков. Израиль является потенциальным инвестором в российские инновационные компании и венчурные фонды, он уже финансировал подобные проекты во многих странах. Исследование венчурного финансирования, проведённое Dow Jones Venture Source, показало, что Россия сумела подняться в 2012 г. на четвёртое место в Европе по объёмам вложений в высокотехнологичные отрасли: инвестиции в них выросли почти в 10 раз с 108.3 млн. долл. в 2007 г. до 1213 млн. долл. в 2012 г. [22, с. 35].

Инвестиционный потенциал рынка высоких технологий в России достаточно велик и имеет тенденцию к росту. Российский капитал может выгодно инвестировать в растущую израильскую ИТ-индустрию, инновационные проекты и продукцию, которая признана во всём мире. Кроме того, российские партнёры получили бы доступ к источникам информации и финансирования различных международных программ и проектов по развитию инновационных технологий, в том числе в области биотехнологий, возобновляемых источников энергии и т.д. В марте 2010 г. было под-

писано межправительственное Соглашение о сотрудничестве в области промышленных НИОКР, в рамках которого взаимодействуют Федеральное агентство по науке и инновациям России и Научно-исследовательский центр израильской промышленности.

Новой тенденцией инновационной экономики Израиля стало появление за последние 15 лет значительного числа чисто технологических компаний, которые только начинают свою деятельность (стартап-компаний). Очень часто они возникают на базе научно-исследовательских лабораторий в крупных университетах, а их продуктом является интеллектуальная собственность (программное обеспечение, технологии или процесс их создания) [23]. В Израиле уже насчитывается 1 стартап на 1800 человек [8, с. 124]. Обычно венчурные инвестиции в них осуществляют крупные компании в основном через таких институциональных инвесторов, как Morgan Stanley, Goldman Sachs, Chase Manhattan и др. Покупка израильских стартапов иностранными компаниями относится к прямым иностранным инвестициям.

Венчурные инвестиции, используемые для финансирования новых растущих высокотехнологичных компаний, как правило, рискованны, имеют длительные инкубационный период и срок окупаемости, не всегда предсказуемы, но устойчивы к кризисным явлениям. Несмотря на экономический спад в Израиле, политическую нестабильность в регионе, в 2006 г. в стране насчитывалось 80 венчурных фондов, капитал которых составлял 10 млрд. долл. [24, с. 215]. Объём привлечённых ими инвестиций в среднем в год колебался в 2004–2012 гг. от 0.6 млрд. долл. до 1.5 млрд. [10]. Венчурные инвестиции в израильские стартапы относятся к самым прибыльным способам вложения средств, они достаточно эффективны даже в неблагоприятные для экономики периоды.

Израиль с населением в 7 млн. человек привлекает больше венчурного капитала, чем Франция и Германия вместе взятые, у него один из самых высоких показателей уровня высокотехнологичных разработок на душу населения в мире. В 2013 г. 662 хайтек-компании Израиля смогли привлечь средства в объёме 2.3 млрд. долл. В венчурные сделки было вложено 1.7 млрд. долл. [10]. В 2003–2012 гг. израильские венчурные фонды привлекли 6.77 млрд. долл. [11, р. 52]. По данным Ernst & Young, только в 2011–2012 гг. российские инвесторы вложили в израильские стартапы 60 млн. долл. Среди инвестиций, произведённых российскими и имеющими отношение к России инвесторами, можно отметить инвестиции Л. Блаватника, который приобрёл 49.9% акций израильского промышленного концерна Clal Industries и вложил 9.5 млн. в стартап GetTaxi [25].

В 2011 г. ОАО “Роснано” совместно с израильской инвестиционной группой Catalyst Investments создали фонд с капиталом до 200 млн. долл., 50 млн. из которых вложит Роснано. С помощью этого фонда Роснано планирует наладить сотрудничество с Израилем в сфере небольших высокотехнологичных нанопроектов, связанных с развитием инноваций в России, разработкой и поддержкой различных проектов в обеих странах. Предполагается, что совместный фонд просуществует 10 лет и будет инвестировать в израильские дочерние компании, действующие на рынке высоких технологий, биотехнологий и медицинских услуг в России, и в создание центров НИОКР. Средний размер инвестиций в эти проекты составит 10 млн. долл. Роснано уже зарегистрировал дочернюю компанию в Израиле, в которой ему принадлежит 75% капитала.

Российский рынок особенно перспективен для израильских инвесторов из-за крупных государственных вложений в сферу высоких технологий, в том числе в региональные проекты. Израильская сторона проявила интерес к особой экономической зоне промышленно-производственного типа “Липецк”, где находится Российский центр нанотехнологий.

Активность российских инвесторов на израильском рынке стартапов и венчурного капитала наталкивается на высокие требования Израиля к зарубежным инвесторам, растущую конкуренцию и отсутствие продолжительной репутационной истории российских фирм в этой стране. Крупным событием можно считать выход Яндекса на израильский рынок, который открыл центр НИОКР на базе поглощения стартапа KitLocate, а также инвестировал в компанию SalesPredict вместе с израильским фондом Pitango Venture Capital. Общий объем вложенных средств составил 4.1 млн. долл. Яндекс собирается использовать израильские технологии по сбору данных и персонализации мобильного поиска для улучшения своих продуктов.

Р. Абрамович через свою компанию Millhouse LLC инвестировал 10 млн. долл. в израильский стартап StoreDot, занимающийся созданием нового типа электродов и технологиями быстрой зарядки мобильных устройств. Он также планирует вложить средства в израильский стартап-инкубатор TheTime. Международный венчурный фонд Flint Capital совершил несколько сделок на израильском рынке стартапов. Его инвесторами являются крупные российские бизнесмены, работающие в сфере информационных технологий, их имена официально не разглашаются. Израильским партнёром фонда стала международная инвестиционная платформа JS Capital, созданная на базе центра предпринимательских инноваций Jerusalem Startup Hub. Flint Capital, основанный в 2013 г., специализируется на финансировании

высокотехнологичных проектов в области телекоммуникаций и информационных технологий, финансовых и потребительских услуг.

Российская инвестиционная компания “МенораИнвест” приобрела 25% капитала израильской компании Silentium, занимающейся технологиями шумоподавления. Другим инвестором в этот стартап стал пожелавший остаться анонимным российский инвестиционный банк, вложивший 10 млн. долл. Российская Mail.ru Group вложила 2 млн. долл. в израильский стартап Magisto, который представляет собой онлайн-редактор для обработки мультимедийного контента.

Два российских венчурных фонда Maxfield Capital и TMT Investments также инвестируют в израильские стартапы. Фонд Maxfield, основанный в 2013 г. бывшим директором инновационного парка “Сколково” А. Туркотом, вложил более 1 млн. долл. в стартап SpeakingPal. Российский TMT Investments купил в 2011 г. 10% компании Unicell, ведущего поставщика мобильных приложений и контента в Израиле (объем сделки — 2.96 млн. долл.) [26]. Российско-израильский стартап iBolit получил инвестиции в размере 2 млн. долл. от российского анонимного бизнес-ангела* [27].

К крупнейшим компаниям Израиля, имеющим представительства в России, относятся ECI Telecom (производство и внедрение телекоммуникационных технологий), Comverse (поставки программного обеспечения и систем для мультимедийных услуг связи), Gilat (производство решений для осуществления спутниковой связи), Alvarion (обеспечение широкополосного беспроводного доступа), Radware (производство решений для оптимизации работы и защиты приложений и сетевых ресурсов). Компания ECI Telecom, созданная ещё в 1961 г., работает на российском рынке с 1996 г., её оборудование используют около 50% российских волоконно-оптических сетей. Основным партнёром является Билайн GSM, а также ОАО “Ростелеком”, которое приобретает аппаратуру для наших сетей. Израильская компания Alvarion, лидер в сфере технологий WIMAX, поставила в Россию более 150 сетей для беспроводного доступа в Интернет, телефонию, телевизионные сервисы и др.

Старейшей компанией Израиля, работающей в сфере техники и технологий в России, является Bee Pitron. Она одна из первых начала в 1990-е годы экспортировать, устанавливать и обслуживать современные производственные программные системы (PDM/CAD/CAE/CAM). Российская компания ООО “Юнител” с 1998 г. сотрудничает

* Бизнес-ангел — это физическое или юридическое лицо, инвестирующее часть собственных средств в инновационные компании на самых ранних стадиях — посева (seed) или начальной стадии (start up).

с израильской фирмой InnoWave ECI Wireless Systems Ltd. по вопросам эксплуатации и технической поддержки оборудования MultiGain Wireless для беспроводного доступа к сети телефонной связи на территории Москвы и Московской области. В 2001–2003 гг. установлено 12 базовых станций и около 3000 абонентских станций типа FAU-1, FAU-2, FAU-3, FAU-4.

Важным проектом, который получил инвестиции (180 млн. руб.) от Роснано и фонда с участием капитала Российской венчурной компании (РВК), стало налаживание производства многослойных и однослойных подложек для монтажа светодиодов, а также других электронных устройств по технологии ALOXtm израильской компании Micro Components Ltd. Её вклад в виде лицензии на использование технологии составил более 330 млн. руб. Общая стоимость проекта — около 1 млрд. руб. ОАО РВК было создано в 2006 г. в соответствии с распоряжением Правительства РФ для стимулирования собственной индустрии венчурного инвестирования и увеличения финансовых ресурсов венчурных фондов. Его уставный капитал — около 1 млрд. долл., общее число фондов, сформированных РВК, достигло 13, включая два фонда в зарубежной юрисдикции (совокупный размер их средств — более 9 млрд. долл.), а число проинвестированных ими инновационных компаний — 57 [22, с. 41]. Российский инновационный фонд “Сколково” участвует в финансировании проекта израильской фирмы Mobix Chip (2 млн. долл.), которая разрабатывает уникальный микрочип нового поколения “Манта”, использующийся в бытовых и промышленных приборах учёта электричества, тепла, воды и газа в России.

В отличие от растущего интереса российских инвесторов к инновационным стартапам в Израиле, российские проекты в области НИОКР пользуются очень низким спросом со стороны израильских компаний (в 2011 г. был отобран 1 проект, в 2012 г. — 2 проекта). Одна из причин такого положения дел — последствия массовой приватизации 1990-х годов объектов российской промышленности, в том числе специализирующихся на высокотехнологичной продукции, и фактическое их разрушение из-за якобы нерентабельности такого производства и “неэффективности” вложений в них. Превращение бывших госпредприятий во второстепенные объекты типа офисных центров, рынков, складов и пр. показало недееспособность частного сектора в восстановлении инновационных производств. В 2008 г. была подготовлена концепция долгосрочного развития страны, на её основе составлена программа “Инновационная Россия-2020. Стратегия инновационного развития России”. Она нацелена на увеличение к 2020 г. доли промышленных предприятий, осуществляющих технологические

инновации, до 40–50% в общем количестве предприятий промышленного производства вместо 9.4% в 2010 г. и увеличение доли России на мировых рынках высокотехнологичных товаров и услуг до 5–10% [28].

* * *

Израиль, как и Россия, находится под экономическими санкциями ЕС, который утвердил 1 января 2014 г. эмбарго на ввоз продукции и прекратил финансирование научных исследований, проводимых на территории еврейских поселений на западном берегу р. Иордан. При этом доля стран ЕС в общем объёме израильского импорта составляет около 40%, а экспорт — 30%. Франция и Великобритания имеют свои геополитические интересы на Ближнем Востоке и не очень заинтересованы в усилении позиций Израиля в этом регионе.

Введённые против Израиля ограничения не сопоставимы по масштабам и последствиям с санкциями США и Евросоюза в отношении России. Страны ЕС уже ищут лазейки, чтобы обойти их, в отличие от санкций против Российской Федерации, которые постоянно расширяются. В частности, планы Евросоюза сделать Израиль участником крупной научной программы “Горизонт 2020” подталкивают европейские страны к поиску решений для обхода ограничений в финансировании инноваций. Они стремятся, с одной стороны, формально оставить ограничения в силе, с другой — в какой-то степени обойти их, например, при определении места основной деятельности и использовании полученных средств исключительно на территории Израиля.

России необходимо принимать меры по минимизации последствий экономического эмбарго и активизировать свои торгово-инвестиционные связи с другими партнёрами, в частности с Израилем, в связи с тем, что “отложенный эффект экономических санкций со стороны ЕС Россия в полной мере ощутит через год-полтора” [29, с. 77]. Безусловно, нельзя сравнивать значимость и объёмы торгово-экономического и инвестиционного сотрудничества России с Евросоюзом и с Израилем, но расширение взаимодействия двух стран в определённой степени поможет его оптимизировать на взаимовыгодной основе. Россия также могла бы воспользоваться весьма удачным опытом Израиля в создании инновационной экономики. Думается, что увеличение взаимных инвестиций в высокотехнологичных отраслях внесёт свой вклад в диверсификацию российской экономики и ускорение импортозамещения.

Статья подготовлена при поддержке Российского научного фонда (проект № 14-28-00097 “Оптимизация российских внешних инвестиционных связей в условиях ухудшения отношений с ЕС”) в Институте мировой экономики и международных отношений РАН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Israel and Russia: New Best Friends // Middle East online. 2014.10.09.
2. Кузнецов А.В. Переосмысление концепции Большой Европы в связи с украинским кризисом // Международная жизнь. 2014. № 12.
3. Эпштейн А.Д. Ближайшие союзники? Подлинная история американо-израильских отношений. Т. 2. М.: Институт Ближнего Востока/Мосты культуры, 2014.
4. Inward FDI in Israel and its policy context. Columbia FDI Profiles/Vale Columbia Center. Publ. by Columbia University. 2011. 31.01.
5. OECD Economic Outlook, V. 2013/1. Preliminary version. Paris: OECD, 2013.
6. WEF Global Competitiveness report 2014–2015. Geneva: World Economic Forum, 2014.
7. Рейтинг стран мира по уровню расходов на НИОКР. Paris: UNESCO Institute for Statistics, 2012.
8. Марьясис Д.А. О некоторых факторах инновационного развития Израиля // Ближний Восток и современность. Сборник статей Института Ближнего Востока. 2014. № 48.
9. Doing Business 2014 Report. Economic Profile: Israel. Washington (DC): World Bank, 2014.
10. Facts & Figures. Ministry of Industry, Trade and Labor. Investment Promotion Center. State of Israel. <http://www.investinisrael.gov.il>.
11. Инновационные экосистемы Израиля. Возможности российско-израильского сотрудничества. М.: Издание РВК, 2013.
12. CIA World Factbook за соответствующие годы.
13. Bank of Israel Annual Report. 2013. Preliminary version / Publ. by Bank of Israel. 2.04.2014.
14. <http://www.rusnor.org/pubs/reviews/11150/htm>
15. О российско-израильских торгово-экономических отношениях. М.: Минэкономразвития России, 2014. www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect.
16. <http://www.evrey.com/sitep/object/print.php?menu=662>
17. Данные Центрального банка России. Russian Federation: Inward Direct Investments by Russian Residents, by Instruments and Geographical Allocation, 2007–2013. http://www.cbr.ru/eng/statistics/print.aspx?file=credit_statistics/inv_out-country_e.htm.
18. Данные Центрального банка России. Russian Federation: Inward and Outward Direct Investment Positions by Geographical Allocation, 2007–2013. http://www.cbr.ru/eng/statistics/print.aspx?file=credit_statistics/inv_out-country_e.htm
19. Данные Центрального банка России. Russian Federation: Outward Direct Investments by Russian Residents, by Instruments and Geographical Allocation, 2007–2013. http://www.cbr.ru/eng/statistics/print.aspx?file=credit_statistics/inv_out-country_e.htm
20. <http://www.jewniverse.ru/biber/AShulman/57.htm>
21. Лебедев А.Е. Сравнительная оценка конкурентоспособности экономики Израиля // Ближний Восток и современность. Сборник статей Института Ближнего Востока. 2014. № 48.
22. Исследование российского и мирового венчурного рынка за 2007–2013 годы. М.: Издание EYGM Limited при поддержке РВК, 2014.
23. Atkinson R.D., Ezell S.J. Innovation Economics. The Race for Global Advantage. Yale University Press, 2012.
24. Пойкер М.Б. Влияние прямых инвестиций на развитие экономики Израиля // Сборник статей “Ближний Восток и современность”. Вып. № 44. М.: Институт востоковедения РАН и Институт Ближнего Востока, 2011.
25. Израильская индустрия инноваций и венчурного капитала: итоги 2013 // IT Business week. 30.01.2014.
26. <http://www.ewdn.com/2011/09/20/russian-fund-invests-in-israeli-vas-unicell/>
27. Израильская индустрия инноваций и венчурного капитала: итоги первого полугодия 2014 // IT Business week. 30.01.2014.
28. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. (Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.). М.: Минэкономразвития России, 2012 г. http://www.economy.gov.ru/mines/activity/sections/innovations/doc20120210_04
29. Клинова М.В., Сидорова Е.А. Экономические санкции и их влияние на хозяйственные связи России с Европейским союзом // Вопросы экономики. 2014. № 12.

DOI: 10.7868/S0869587315100084

ВОЕННОЕ МУЖЕСТВО И ГРАЖДАНСКИЙ ПОДВИГ

*К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН
В.В. ТИХОМИРОВА*

С именем Владимира Владимировича Тихомирова связано становление истории геологических наук как отдельного направления геологических исследований. 100-летие со дня его рождения совпадает со знаменательной датой — 70-летием победы в Великой Отечественной войне. Это в высшей степени символично. Жизнь учёного, как и многих людей его поколения, разделилась на два этапа — до и после войны.

В.В. Тихомиров родился в 1915 г. в Петрограде, юные годы провёл в Баку, где его отец преподавал химию в Азербайджанском индустриальном институте. Это учебное заведение он окончил в 1938 г. с отличием. Геология классического для русских исследователей региона — Кавказа — стала предметом изучения молодого инженера-геолога. В Баку началась его успешная карьера, здесь он приобрёл друзей на всю жизнь.

22 июня 1941 г. В.В. Тихомиров встретил в экспедиции. Несмотря на бронь, он рвался на фронт, и в 1942 г. его попытки увенчались успехом. Ещё до войны он освоил лётную специальность и после короткого обучения получил назначение на Ленинградский фронт. С начала 1943 г. защищал небо Ленинграда. Самолёт штурмана В.В. Тихомирова дважды сбивали, но война для него закончилась на земле: при разминировании площадки для нового аэродрома 18 апреля 1944 г. он был тяжело ранен и почти полностью потерял зрение. После долгого лечения в январе 1945 г. старший лейтенант В.В. Тихомиров был демобилизован как инвалид I группы.

Владимир Владимирович не представлял жизни без геологии и в том же году поступил в аспирантуру Московского геолого-разведочного института по кафедре общей геологии. Научным руководителем был назначен А.А. Богданов. Обработка результатов довоенных геологических исследований потребовала колоссальных усилий, но была доведена до конца благодаря энергии В.В. Тихомирова и помощи друзей. В 1949 г. он представил к защите диссертацию на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по теме “Малый Кавказ в верхнемеловое время: основные типы отложений и усло-



вия их образования”, в которой предложил оригинальный метод составления поярусных палеогеографических карт. Работа была признана достойной присуждения её автору степени доктора геолого-минералогических наук. Опубликованная в 1950 г. монография была удостоена I премии Московского общества испытателей природы за 1952 г.

Однако дальнейшая работа в практической геологии была невозможна. Решающую роль на поворотном в жизни В.В. Тихомирова этапе сыграли А.А. Богданов и Н.С. Шатский, которые посоветовали ему обратиться к истории. В 1949 г. Н.С. Шатский пригласил В.В. Тихомирова возглавить исследования по истории геологии в Институте геологических наук (с 1956 г. — Геологический институт) АН СССР. В 1951 г. в структуре ин-



ститута был создан Кабинет истории геологии (позднее — отдел, лаборатория) под руководством В.В. Тихомирова.

Отцами-основателями истории геологии в России были два выдающихся учёных — В.И. Вернадский и В.А. Обручев, которых объединяло понимание важности историко-научных исследований и организаторские способности. Однако к самой истории науки они подходили по-разному: В.И. Вернадский рассуждал с философских и теоретических позиций, тогда как В.А. Обручев выявлял роль истории в практической геологии.

В.А. Обручев стал настоящим “крёстным отцом” для В.В. Тихомирова в организации работ по истории геологии. Созданная по инициативе и при поддержке академика в 1955 г. Комиссия по геологической изученности СССР (КОГИ) объединила сотрудников АН СССР, Министерства геологии и охраны недр СССР и высших учебных заведений. За образец систематизации и представления материалов была принята монография В.А. Обручева “История геологического исследования Сибири” (1931—1949).

История изучения всех регионов СССР прослеживалась комиссией с самых ранних периодов. Обработанный материал (аннотированные библиографические данные) составил 52 тома (1050 книг) серии “Геологическая изученность СССР” (1961—1992). В.В. Тихомиров руководил работой КОГИ с 1958 г. Он решил раздвинуть границы — создать международную организацию историков геологических наук. В этом желании В.В. Тихомирова проявилась преемственность понимания В.И. Вернадским “науки без границ”. Мысль В.И. Вернадского о написании всемирной истории естествознания была трансформирована В.В. Тихомировым в идею “всемирной истории геологии”, которая стала обоснованием его инициативы. Проект поддержал Национальный комитет геологов СССР, и в 1964 г. на заседании Бюро 22-й сессии Международного геологического конгресса (МГК) в г. Нью-Дели (Индия) руководитель советской делегации академик А.П. Виноградов внёс его на рассмотрение.

В 1967 г. в Ереване состоялось учредительное собрание Международного комитета (сейчас —

комиссии) по истории геологических наук (ИНИГЕО), и В.В. Тихомиров был единогласно избран его президентом. Два срока (девять лет) он находился на этом посту и до конца жизни сохранял высокий авторитет в упомянутой организации, которая работает под эгидой Международного союза истории и философии науки и Международного союза геологических наук (МСГН). Признанием заслуг В.В. Тихомирова явилась награда его имени, учреждённая МСГН за достижения в области истории геологических наук — “V.V. Tikhomirov Award for the History of Geology”. Её первое вручение состоялось в 2012 г. на 34-й сессии МГК в г. Брисбен (Австралия).

В 2017 г. в Ереване соберётся 42-й симпозиум ИНИГЕО, чтобы отметить 50-летие организации, которая сейчас объединяет почти 300 историков науки из 57 стран.

Диапазон интересов В.В. Тихомирова в истории науки был очень широк. Он автор около 300 публикаций. Книга “Краткий очерк истории геологии” (1956), написанная в соавторстве с В.Е. Хаиным, стала программной. Классическим историко-научным исследованием считается двухтомная монография В.В. Тихомирова “Геология в России первой половины XIX в.” (1960—1963). В 1979 г. он опубликовал “Геологию в Академии наук: от Ломоносова до Карпинского”. Труды учёного были переведены на иностранные языки, печатались в ведущих научных журналах и сборниках.

В.И. Вернадский придавал особое значение изданию книг по истории научной мысли. Применительно к геологии эту миссию взял на себя В.В. Тихомиров. В 1953 г. началась публикация серийного издания “Очерки по истории геологических знаний”. Статьи в первых сборниках были подготовлены ведущими геологами, серия стала настоящей энциклопедией. В.В. Тихомиров был ответственным редактором 28 (из 32) выпусков (1953—1991).

Истории геологии В.В. Тихомиров посвятил 45 лет жизни. Он был увлечённым человеком, создал творческий коллектив и многих научил работать так же вдумчиво и интенсивно, как работал сам. У него были твёрдые жизненные и научные позиции, но он всегда был открыт для дискуссий и жадно воспринимал новую информацию.

Переломными для В.В. Тихомирова и Отдела истории геологии стали 1990-е годы. Штат сотрудников сократился. После перехода в Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН его здоровье ухудшилось, и 13 января 1994 г. Владимир Владимирович Тихомиров скончался.

После смерти В.В. Тихомирова удалось частично реализовать его план о подготовке словаря “Геологи мира” — были опубликованы три тома о

членах РАН, избранных за всю её историю по геологическим и горным наукам (2000–2012). Сохранено влияние российских учёных в ИНИГЕО. Группа историков геологии, созданная В.В. Тихомировым, продолжает координировать исследования по истории геологических наук, поддерживает устойчивые связи с российскими и зарубежными коллегами.

Сегодня в наших руках есть мощное оружие, которым не обладали предшественники – информационные технологии. Участие в программе Президиума РАН «Электронная библиотека “Научное наследие России”» и создание собственной информационной системы по истории геологии и горного дела направлены на сохранение и рас-

крытие геологической информации, собранной за десятилетия. В этом мы видим преемственность идей В.В. Тихомирова в развитии истории геологических знаний в нашей стране и в мире.

Н.П. ЛАВЁРОВ,
академик,

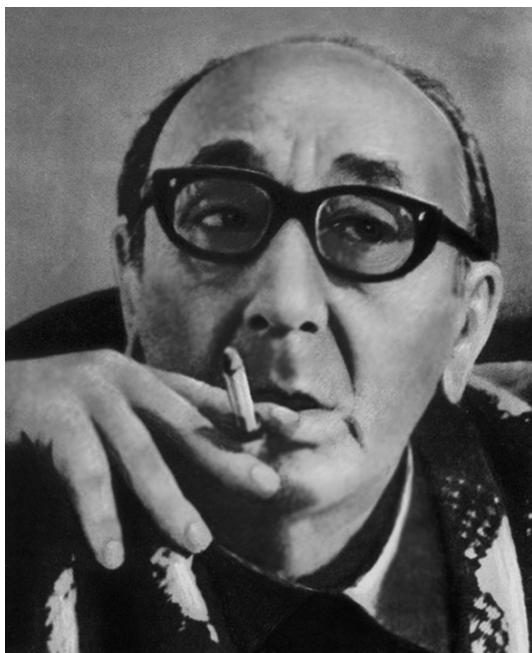
Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии РАН,
laverov@presidium.ras.ru

И.Г. МАЛАХОВА,
Геологический институт РАН,
mig@ginras.ru

DOI: 10.7868/S0869587315100072

ПОСЛЕДНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ СЕРЕБРЯНОГО ВЕКА

К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ М.М. БАХТИНА



В 2015 году, объявленном в России Годом литературы, отмечается 120-летие со дня рождения Михаила Михайловича Бахтина (4(17) ноября 1895, Орёл – 7 марта 1975 г., Москва) – выдающегося литературоведа, философа, лингвиста, эстетика и культуролога, имя которого известно практически любому образованному человеку. Труды мыслителя переведены на все основные языки мира. Центры изучения его наследия функционируют в США, Англии, Франции и Японии. Высок интерес к творчеству Бахтина в Италии, Испании, Израиле, Польше, Германии [1, с. 361–501].

Гуманитарные науки по обе стороны океана не так часто имеют дело с мыслителем-методологом такого масштаба, чьи давно уже ставшие классическими труды (“Проблемы поэтики Достоевского”, “Творчество Франсуа Рабле и народная культура Средневековья и Ренессанса”, “К философии поступка” и др.) не только продолжают свою интеллектуальную жизнь в науке, но и выступают важнейшими мировоззренческими ориентирами в нравственном бытии как отдельных людей, так и целых народов.

Бахтинская философия поступка, утверждая необходимость соединения теории и этики, глубоко гуманистична. По-прежнему актуальны его слова: теоретический мир, созданный “в принципиальном отвлечении от факта моего единственного бытия и нравственного смысла этого факта... не может определить мою жизнь как ответственное поступление, не может дать никаких критериев для жизни практики, жизни поступка, не в нём я живу, если бы оно было единственным, меня бы не было” [2, т. 1, с. 13]. При этом он не был ни оппозиционером, ни “шумным” протестным интеллектуалом, для которого внешнее самовыражение – основное свидетельство поступка и свободы творческой мысли.

Исследовательская литература о Бахтине необъятна, и нет смысла выделять что-то особо, “наука о Бахтине стала самостоятельной гуманитарной отраслью, как её ни называть – бахтинистикой, бахтиноведением или бахтинологией” [3, с. 37]. Его уникальный и в то же время универсальный феномен не перестаёт притягивать всё новых и новых рекрутов в бахтиноведение. Безусловно, проводником многих процессов стал так называемый “бахтинский дискурс”, широко и успешно используемый разными научными сообществами и направлениями. “Диалог”, “полифонический роман”, “карнавальная культура”, “хронотоп”, “мышление жанрами”, “вненаходимость”, “мениппея” и многие другие понятия и образы стали маркерами, определяющими круг его интересов, а также безбрежный исследовательский корпус тем “вокруг Бахтина”.

Многообразие порождает не только согласованность мудрого многознания и понимания, но и споры и противоречия, связанные с освоением наследия русского классика. Современные “бахтинисты” весьма неоднородны, они распадаются, как минимум, на три большие группы. Две из них представляют крайние позиции: “старомодных культистов”, превративших Бахтина в идола и догматическую “куклу”, и “очернителей”, тенденциозно и предвзято разоблачающих его работы с точки зрения “ангажирования тоталитарной советской идеологией”. Как всегда, истина лежит посередине, и привлекательнее всего выглядит

группа “нейтральных” мыслителей, воздерживающихся от крайних суждений и оценок. Они пользуются заслуженным уважением западных исследователей, которые ведут борьбу с фетишизацией учёного во имя объективной истины и объективного Бахтина [4, с. 208]. В этой полемике имплицитно содержится закономерный вопрос: а сколько “Бахтиных” живёт в мировой культуре — два, три, а может быть, сотня голосов, полифонически “неслиянно и неразрывно” звучащих в мировом научном пространстве, создавших “романный мир Бахтина” в современной интеллектуальной культуре?

Любые дискуссии плодотворны и научные противоречия полезны, ибо открывают новые “бахтинские” горизонты не только в языкознании, литературоведении, феноменологии и т.д., но и в области политических и национальных отношений, культуры международного диалога. Сегодня нужда в этом равна выживанию цивилизации. Сам учёный всегда чурался агрессивного политического дискурса, переводя свой интерес в сферы культуры и литературы, в которых наглядно демонстрировал эвристическую мощь диалога. Последний описан им всесторонне и с филологической, и с лингвистической точек зрения, но огромное значение он обрёл в реальной жизни — как повседневной, так культурной и политической. В этом аспекте важнейшим становится его философия литературы и языка. “Да, конечно, монолог, диалог и полифония — это сегодня общезначимые культурологические символы и даже философские понятия с почти установившимся категориальным статусом. Однако естественной субстанцией, в которой зарождались и разворачивались эти бахтинские сюжеты, был, как известно, язык, причём язык сначала — как конкретная реальность культуры и лишь затем — как обобщённо-философская категория” [5, с. 143].

Тема диалога, родившаяся в 1910–1920-е годы (Е. Замятин назвал этот период “десятилетнее столетие”), во времена подлинного переворота в интеллектуальной жизни России и Европы, была связана с кардинальным сдвигом от естественно-научного знания к принципиально новому типу мышления — гуманитарному (по выражению В.С. Библера, “гуманитарно-филологическому”). Деятельность Невельского кружка, основанного М.М. Бахтиным и М.И. Каганом, стала ярким примером этого процесса. Как заметил В.С. Библер, “духовная жизнь Невельского кружка в основном сосредотачивалась в диалоге (освоение—размежевание—спор) с пафосом Марбургской школы неокантианцев, Германа Когена, — в первую голову” [6, с. 15]. Новая культурная парадигма (поэтика) представляла собой целостное сопряжение эстетики, этики, логики, позволившее открыть единый и независимый от познающего субъекта мир Другого. Единственно возможным способом

такого поэтического сознания стало выстраивание диалогического творческого пространства между личностями, культурами, эпохами. В этом, собственно, и проявился феномен гуманитарного мышления “как знамения нового разума (общения разумов), возникающего в XX веке” [6, с. 23]. Именно эта парадигма привела к рождению культурологии, открывшей необходимость диалогизации всего мирового пространства. Знаменитое бахтинское “Быть — это общаться” стало призывом и шансом для выживания (возможно, даже физического) в современном мире.

Диалогический язык Бахтина нашёл применение в анализе романов Ф.М. Достоевского, филигранно обнажившего психологию одинокого неврастенического лишнего человека, вдохновляясь при этом противоположным образцом — персоналистичной, открытой миру личностью, ищущей Бога, живущей идеалами духовной и жизненной взаимосвязи и зависимости “всех со всеми”. Эту интенцию любимого писателя Бахтин и подхватывает, рассматривая всеобщую природу человека через связь “Я—Другой”, “Я и Ты”. Речь идёт не просто о языковых оппозициях или обозначении субъектных взаимоотношений. Для Бахтина было важно дать любому говорящему право на слово. «За каждым языковым фрагментом стоит уже не абстрактная всеобщность системы языка, но конкретная — смысловая, религиозная, этическая, эстетическая — позиция. Разные голоса. Слова уже не только значат, но и имеют некий “запах” и “вкус”» [5, с. 148]. А вот и голос самого Бахтина: “В результате такого идеологического подхода перед Достоевским развёртывается не мир объектов, освещённый и упорядоченный его монологической мыслью, но мир взаимно освещающихся сознаний, мир сопряжённых смысловых человеческих установок” [2, т. 6, с. 112]. Его собственное творчество-мышление столь же полифонично, многоцветно и ароматно, как и описанный им метод анализа романов Достоевского. Кажется, что не Достоевский, а сам Бахтин среди всех смысловых установок ищет “высшую авторитетнейшую”, которую “воспринимает не как свою истинную мысль, а как другого истинного человека и его слово. В образе идеального человека или образе Христа представляется ему разрешение идеологических исканий” [там же]. Эти слова в полной мере могут быть отнесены не только к герою его дум — Достоевскому, но и к их автору — Михаилу Михайловичу Бахтину.

Бахтин важен и интересен и как уникальный мыслитель, и как один из равноправных субъектов сформировавшей его целостной культуры — Серебряного века. Затянувшийся спор о том, является ли он литературоведом, философом, эстетиком или культурологом, в принципе не имеет смысла. Следует говорить о его “литературфилософии” (выражение Б.И. Пружинина), которая



Михаил Михайлович Бахтин
Вторая половина 1920-х годов

вводит нас в историко-культурное лоно Серебряного века, пропитавшего всю его жизнь и творчество. Бахтинская философская аналитика филологических текстов разворачивает традицию, черпающую в художественной литературе основания для философского творчества и нового религиозного сознания. С одной стороны, Бахтин — “это мыслитель, а мыслитель существует не для того, чтобы за ним повторять, а для того, чтобы его слушать и услышать” [7, с. 32]. С другой стороны, его жизнетворчество вполне конгруэнтно уникальной филологической эпохе живущих *по-иному* людей, людей *не нашего* времени, *не нашего* масштаба, *не нашей* нравственности, “думающих не по-нашему” (Ю.М. Каган). Бахтин признавался, что он больше философ, чем литературовед: “Я — философ, я — мыслитель” [8, с. 152]. Биографически-культурная принадлежность Серебряному веку, филологическое образование, внутренняя духовная цельность и целеустремлённость сделали его символом литературоведческой России, её классическим образцом.

Бахтин — один из немногих в плеяде известных русских учёных советского периода, который нивелировал своим особым статусом *мыслителя par excellence* тогдашнюю идеологическую реальность. Она словно “погашена” внутри его автономного творческого мира. Пережив арест, ссылку, тяжёлую болезнь (в 1938 г. из-за множественного остеомиелита ему была ампутирована нога), запрещение жить в столицах, безденежье и прочую “рутину” советской жизни, он по своей внутренней сути оставался в идейной “внеаходимо-

сти” особого творческого мира. Имя Бахтина стало аккумулятором иной, не советской культуры. Каждый, кто приобщался к его наследию, становился причастен к досоветскому времени, иной логике и иной духовности. Бахтин — последний интеллектуал Серебряного века в стране Советов. Данный феномен весьма показателен: выясняется, что социальная (идеологическая) реальность преодолима в жизненном мире отдельного человека, “снимающего” её “безобразность” прежде всего в творчестве и созидании, а уж потом — в борьбе с режимом и властью. Возникает ощущение, что массив его уникальных идей формировался не внутри или “на фоне” своего времени, а в прыжке через него, когда любой текст впитывал в себя всю культурную основу и духовную мощь предшествующей эпохи, создавая на её базисе нечто вневременное и сущностное. Он писал и жил так, как это могло бы быть написано и прожито в “непрерываемом времени” непрерывной культуры, вне исторических, национальных, идеологических, географических и прочих рамок. Он как будто законсервировал романтическое мироощущение русской ренессансной эпохи, сохранив её интеллектуальную и эстетическую привлекательность в собственном творчестве. Следует признать некую романтизацию озвученной нами позиции, которая становится неизбежной при такой трактовке, это должно повлечь за собой желание полемизировать с ней. Сошлёмся на другого великого русского гуманиста С.С. Аверинцева, который писал: “С концепциями можно спорить; с опытом души спорить нельзя... Мужество, с которым Бахтин отнёсся к собственной судьбе, не только лежит в основе его построений; оно куда несомненное, чем они” [7, с. 17].

Но в одном отношении Бахтин вполне мог бы быть назван героем современным: открытие диалога как способа победы над агрессией колониализма, рабским сознанием господства и подчинения, национальным угнетением и унижением одних народов другими более чем актуально. Серебряный век при всей его творческой уникальности и умственной свободе не был подлинно диалогичным. Он лишь подготавливал почву для эпохальных диалогов, совместного поиска истины, оставаясь в некотором отношении даже более закрытым, чем предшествующая ему реалистическая культура. То было время эгоистических гениев, “глухих” к чужим открытиям, самодостаточных и весьма ревнивых к иному слову [9, с. 13–38]. Возможно, поэтому были неопознаны тревожные раскаты революционного грома в начале XX в. и последовавшие за разговорами о свободе, равенстве и братстве кровавые времена переворота и террора.

Если уж Серебряный век при всём многообразии порождённых им школ, направлений, идей не был готов к диалогизму, то ещё нелепее было бы

искать его следы в советской культуре, подчинившей себя коммунистической “монотеме”. И всё же диалог рождается именно в этом монологическом и идеологически молчаливом пространстве, и Бахтин становится одним из главных его инициаторов. Его всегда волновали проблемы взаимоотношения реальности и искусства, пересекаемые в жизненной позиции человека. “Искусство и жизнь не одно. Они должны стать во мне единым. В единстве моей ответственности” [2, т. 1, с. 6]. Отсюда и стремление рассматривать традиционные литературоведческие категории “герой” и “автор” как жизненные понятия. Бахтин пристально вглядывался в реальность и описывал жизненное или социальное “событие” как “событие высказывания”, “речевой акт”, “высказанная мысль”, которая есть не что иное, как часть осмысленной жизни, событие или поступок в полной мере. Его жизнетворчество специфически проявлялось в дискурсе, стиле жизни и мышления.

Сегодня важно напомнить бахтинские аксиомы, согласно которым диалог — это не “преддверие к действию”, а само действие, не средство, но цель жизни, а может быть, даже и её смысл. Бахтинский диалог глубоко человечен и по своей интенции противоположен социально-идеологической обстановке, внутри которой он создавался. Диалог замкнул на себе гамлетовскую дилемму бытия и небытия, став основой жизни и смерти человека. Для такого диалога Бахтин подарил нам понятия “полифонический роман”, “участное” или соучастное (сочувствующее) мышление равноправных голосов. Он учил, что *жить, мыслить, говорить, переживать* необходимо с оглядкой на других людей, тексты, культурные миры, в состоянии “обострённо диалогического отношения к миру” [10, с. 164]. Равноправие голосов и диалогичность как способность “внимать другому”, воспринимать в себе “друговость” объявляются им сущностью субъекта, смыслом бытия, соучастным мышлением, “только изнутри которого может быть понята функция каждого участника” [2, т. 1, с. 20].

Работа “Проблемы поэтики Достоевского” (1929 г. первое издание, в 1963 г. вышло под другим названием) обращена к человеку, его достоинству и защите права на самоуважение. Человек в своей повседневной жизни не может жить без осознания своей значимости и нужности, а также значимости и нужности другого, найти (“открыть”) которого возможно лишь как равного, в сопряжении разных сознаний, чувств, состояний. Полифонический роман — это разговор о праве любого человека на свой голос, свою позицию, независимо от авторской или читательской. Хотя данный подход в современной литературе критически переосмысливается [11, с. 123–141; 12, с. 409, 410; 13; 14], он по-прежнему маркирует

многие современные интеллектуальные дискуссии о гуманизме. Трудно согласиться с тем, что эта концепция писалась с оглядкой на цензуру, однако “религиозного Достоевского” в ней на удивление немного. Книга Бахтина — прежде всего о способности каждого, подобно героям Достоевского, оказываться всё время не “равными” самим себе, отражать в своей речи речь другого и одновременно отражаться в ней, то есть жить и мыслить с интеллектуальной оглядкой на другого, а не на “господствующие учения и господ, управляющих жизнью”. Его теория полифонического романа и многоголосия сами по себе были революционны в советском монологическом мире всеобщего единодушия, которое, по словам А. Пятигорского, есть явный признак шизофрении. Именно этот диагноз опровергает Бахтин, давая право и голос каждому герою, каждой судьбе, над которыми не властен даже сам автор.

“Проблемы поэтики Достоевского” стали бестселлером в начале 1960-х, когда «в России этот режим зашатался, книга Бахтина о Достоевском сделалась чрезвычайно популярной. Полифонию нашли более или менее всюду, у каждого писателя, у которого её хотели найти, даже у самого “монологического” из них — у Л. Толстого» [15, с. 22–37]. Главное, однако, что её нашли в реальной жизни. Как объяснял Бахтин, любое действие разворачивается одновременно в две стороны: сторону бытия-поступка и в сторону смысла-оценки. Жизнь—творчество—поведение связаны с идеей ответственности человека и за смыслы (акты культурных действий), и за своё поведение — поступки. “...Говоря о различии этического и эстетического: закрыть этическое событие с его всегда открытым предстоящим смыслом и архитектурически упорядочить его можно, только перенеся ценностный центр из заданного в данность человека — участника его” [16, с. 7]. Так вновь через героев Достоевского для советского читателя открывался “внеисторический” гуманизм Бахтина.

Внешне полифонично, но внутренне необыкновенно стройно и логично (здесь как будто скаывается архитектура жизни мыслителя, определяемая высшей монотемой) осуществлялось его жизнетворчество, отразившееся во многих элементах биографии: участие в юношеском кружке “Омфалос”, затем Невельский кружок, затем “круг М.М. Бахтина” в Витебске и Петрограде. Жизнь повсюду была диалогичной и маркировалась философией, искусствоведческими разговорами, литературой [17, с. 221–252; 18]. Всё это — “полифонические круги” его мира, вне существования которых голос Бахтина вряд ли был бы услышан. Затем была ссылка в Кустанай; в Саранске Бахтин преподавал в пединституте [18, с. 123]. Судьба человека вне политики и вне революционного пафоса социалистического строи-

тельства сделала его “гением места”. Город Саранск из места его ссылки в один прекрасный момент (начало 1960-х) стал центром научного и интеллектуального паломничества, оставаясь и сегодня своеобразным символом свободной и творческой России*.

Другая важная тема, породившая благодаря Бахтину огромное количество интеллектуальных и дискурсивных аллюзий в XXI столетии (кажется, даже больше, чем в XX в.), — карнавальная смеховая культура. Сегодня это тема многих современных перформансов, а также философии телесности: учение об инверсии верха и низа культуры, исследование языческих элементов народной культуры внутри христианской, описание природы смеха, иронии, народного языка, ненормативной лексики и т.д. Речь идёт о знаменитой книге “Франсуа Рабле в истории реализма” (1940), которая была написана в качестве диссертации, защищённой в 1946 г. В середине 1960-х годов книга вышла в издательстве “Художественная литература” под названием “Творчество Франсуа Рабле и народная культура Средневековья и Ренессанса”. Она глубока и содержательна не только как филологической точки зрения, но прежде всего как разговор о простых людях, том самом народе, к которому привыкли апеллировать и наши власти, и наша интеллигенция, при этом проявляя к нему стойкое равнодушие и непонимание. Ценнее многих высказываний по поводу этой книги со сложной судьбой звучат слова С.С. Аверинцева: “Весь смысл человеческой позиции Михаила Михайловича Бахтина могут, наверное, понять только те, кто был ему соотечественниками и современниками; наша благодарность ему не должна иссякнуть. Но в царстве мысли, как выразился бы человек прошлого столетия, господствуют иные законы, плохо совместимые с пиететом... Бахтин всемерно подчёркивал неготовность, незамкнутость всего, в чём есть жизнь, и это были с его стороны поиски шанса борьбы против тех, кто хочет командовать жизнью и закрыть историю... Бахтин был прав, глубоко прав, когда возлагал надежду на то, что пока народ — это народ, последнее слово ещё не сказано. Другой земной надежды, кроме надежды на то, что люди не дадут себя запрограммировать, не имеется” [19, с. 15, 16].

Очевидно, что когда мыслитель достигает такого масштаба восприятия и оценок, когда начинают говорить об “эпохе Бахтина” (В.Л. Махлин), неизбежна мифологизация его фигуры и догма-

тизация его идей. Но очевидно и иное. Пришло время восстановления “вертикальной трансцендентной оси в системе ценностей Бахтина” (К. Эмерсон), его нового прочтения в новых реалиях и культуре. Процесс вполне объективный и закономерный. «Не потому, думается, западные культурологи и литературоведы, лингвисты и социологи, психологи и антропологи заговорили о Бахтине, что он просто вошёл в моду; скорее, верно обратное: “русский мыслитель” потому и вошёл в моду, что современное гуманитарное познание и общественно-культурное сознание оказались внутри таких бахтинских понятий, как “монологизм”, “карнавализация сознания”, “многоголосие” и “внутреннее убедительное слово”, “устное мышление” и “теоретизм”, “большое время” и, конечно же, “диалог”, причём оказались объективно, совсем независимо ни от бахтинских, ни от чьих бы то ни было иных теоретических построений. И в этом смысле мы действительно сейчас переживаем “эпоху Бахтина”» [20, с. 207].

Оставаясь последним интеллектуалом породившей его эпохи, Бахтин неустанно учил нас незавершённости, открытости, потенциальной бесконечности диалога-жизни, приглашая «договорить “по поводу” и додумывать “по касательной”, то так, то этак разматывая не обрывающуюся нить разговора. Он, наш общий учитель, никому не оставил возможности быть его “последователем” в тривиальном смысле слова. “Бахтинизм”, если о такой вещи вообще можно говорить, противоречит самой глубокой интенции бахтинской мысли. Выходя из согласия с Бахтиным, его не потеряешь; выходя из диалогической ситуации — потеряешь» [19, с. 7].

С.М. КЛИМОВА,

доктор философских наук,

Национальный исследовательский университет
“Высшая школа экономики”
sklimova@hse.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. М.М. Бахтин: pro et contra. Личность и творчество М.М. Бахтина в оценке русской и мировой гуманитарной мысли. Антология в 2-х томах. Т. 2. СПб.: РХГИ, 2002.
2. Бахтин М.М. Собрание сочинений в 7 томах. М.: Русские словари, Языки славянской культуры, 1997–2012.
3. Исунов К.Г. Уроки Бахтина // М.М. Бахтин: pro et contra. Личность и творчество М.М. Бахтина в оценке русской и мировой гуманитарной мысли. Антология в 2-х томах. Т. 1. СПб.: РХГИ, 2001.
4. Эмерсон К. Бахтин, понятый. Право, но влево // Михаил Михайлович Бахтин (Серия “Философия России второй половины XX века”). М.: РОССПЭН, 2010.

* По решению Международного научно-просветительского и гуманитарно-образовательного центра (г. Саранск), координирующего работу подобных зарубежных центров, в этом году в Орле и Саранске пройдёт второй Всемирный конгресс бахтиноведов, посвящённый 120-летию со дня рождения учёного. Подробнее см.: <http://www.mordovmedia.ru/news/culture/item/33552/>

5. *Гогтишвили Л.А.* Философия языка М.М. Бахтина и проблема ценностного релятивизма // М.М. Бахтин как философ. М.: Наука, 1992.
6. *Библер В.С.* Михаил Михайлович Бахтин, или Поэтика культуры. М.: Прогресс, 1991.
7. *Аверинцев С.С.* Не утратить вкус к подлинности // Огонёк. 1986. № 32.
8. Разговоры с Бахтиным / Публикация В.Д. Дувакина // Человек. 1993. № 4.
9. *Климова С.М.* На пороге рождения диалогичности культуры, или Диалоги Н.Н. Страхова с современниками // Н.Н. Страхов в диалогах с современниками. Философия как культура понимания. СПб.: Алетейя, 2010.
10. *Бахтин М.М.* Вопросы литературы и эстетики. М.: Худож. литература, 1975.
11. *Батищев Г.С.* Диалогизм или полифонизм? (Антистетика в идейном наследии М.М. Бахтина) // М.М. Бахтин как философ. М.: Наука, 1992.
12. *Ветловская В.Е.* Роман Ф.М. Достоевского “Братья Карамазовы”. СПб.: Пушкинский Дом, 2007.
13. *Линецкий В.* “Анти-Бахтин” — лучшая книга о Владимире Набокове. СПб.: Типография им. И.Е. Котлякова, 1994.
14. *Подорога В.А.* Феноменология тела. Введение в философскую антропологию. Материалы лекционных курсов 1992—1994 гг. М.: Ad Marginem, 1995.
15. *Ветловская В.Е.* Теория “полифонического романа” М.М. Бахтина и этическое учение Ф.М. Достоевского // XXI век глазами Достоевского: перспективы человечества. Материалы Международной конференции, состоявшейся в Ун-те Тиба (Япония), 22—25 августа 2000 г. М., 2002.
16. *Бахтин М.М.* Автор и герой в эстетической деятельности // *Бахтин М.М.* Литературно-критические статьи. М.: Худож. литература, 1986.
17. М.М. Бахтин как философ. М.: Наука, 1992.
18. *Медведев Ю.П., Медведева Д.А.* Круг Бахтина. К обоснованию феномена // Звезда. 2012. № 3.
19. *Аверинцев С.С.* Бахтин, смех, христианская культура // М.М. Бахтин как философ. М.: Наука, 1992.
20. *Махлин В.Л.* Наследие Бахтина в контексте западного постмодерна // М.М. Бахтин как философ. М.: Наука, 1992.

DOI: 10.7868/S0869587315100059

С.А. Лебедев. Курс лекций по философии науки.

Учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 318 с.

Современное общество именуют по-разному — информационным, научно-инновационным, обществом знаний. Все эти характеристики подчёркивают принципиальную роль науки в его развитии. Для качественной подготовки современных специалистов высшего уровня в учебные планы всех российских вузов было введено преподавание таких дисциплин, как “Методология научного познания” (магистратура) и “История и философия науки” (аспирантура). Новая книга профессора С.А. Лебедева, несомненно, вносит важную лепту в научно-методическое обеспечение преподавания данных дисциплин на современном уровне.

Рецензируемая книга состоит из “Предисловия” и 10 лекций. В них изложено содержание всех основных тем современной философии науки: соотношение философии и науки; предмет и структура философии науки; история философии науки; онтология науки; структура научного знания; закономерности развития науки; научная истина и её критерии; сущность и структура научно-инновационной деятельности; специфика философских оснований и философских проблем науки.

В “Предисловии” автор обоснованно выступает против эпистемологического редукционизма в понимании предмета философии науки, предлагая многомерную структуру этой дисциплины. Согласно концепции Лебедева, кроме эпистемологии, она включает в себя также следующие разделы: онтологию науки, социологию науки, культурологию науки, аксиологию науки, праксиологию науки, антропологию науки. Одну из основных задач философии науки автор видит в определении мировоззренческого вклада науки в общую картину мира, констатируя, что сама по себе наука не имеет для решения этой задачи достаточных категориальных средств и возможностей. Здесь же отмечается ещё один важнейший принцип формирования содержания современной философии науки — принцип эмпирического изучения реальной науки в её истории и современной состоянии с последующей философской рефлексией этого содержания. Такое понимание метода построения философии науки автор противопоставляет критикуемому им способу чисто

философского конструирования представлений о том, чем должна быть “идеальная” наука с точки зрения различных философских систем с последующей рекомендацией (или даже навязыванием) этих представлений реальной науке.

В лекции “Взаимосвязь философии и науки” раскрывается содержание этой центральной проблемы. Подчёркивается, что именно от её решения зависит понимание предмета и метода философии науки, сущности науки, её структуры и закономерностей развития, а также процесса научного познания и его методов. Здесь реконструированы и тщательно проанализированы все логически возможные и реально существующие способы решения проблемы соотношения науки и философии: трансценденталистский (“философия — наука наук”), позитивистский (“наука — сама себе философия”), антиинтеракционистский (“философия и наука никак содержательно не связаны между собой”), диалектический (“философия и наука внутренне взаимосвязаны друг с другом, будучи частями более общих систем: сознания, знания, культуры”). Сделан вывод о предпочтительности диалектической концепции соотношения науки и философии, которая сохраняет все рациональные моменты альтернативных ей концепций, избегая их абсолютизации.

В лекции “Предмет и структура философии науки” акцент делается на специфику философского осмысления феномена науки, проводится демаркация между философской и науковедческой рефлексией науки в ходе её конкретно-научного изучения. Это данные истории, логики, методологии, психологии и экономики науки, наукометрии, научного менеджмента, библиометрии, семиотического и культурологического анализа науки, её лингвистического анализа и др. Здесь же формулируются основные проблемы современной философии науки, раскрывается структура данной области философского знания [1].

Два основных этапа эволюции предмета философии науки выделяются в лекции “История философии науки”: развитие её как эпистемологии и как особой области прикладной философии, основанной на конкретно-научном эмпирическом, историческом и логическом исследовании реальной науки. Автор осуществил реконструк-

цию философских взглядов различных школ и течений, среди которых: первый и второй позитивизм, конвенционализм, прагматизм, неокантианство, неопозитивизм, постпозитивизм, когнитивная социология науки, культурно-историческая философия науки, радикальный конструктивизм, герменевтика, постструктурализм, позитивно-диалектическая концепция философии науки [2]. Автор даёт ретроспективную оценку данным концепциям и чётко обозначает собственную позицию по всем спорным проблемам, приводя соответствующую аргументацию.

В лекции “Структура науки” обоснована недостаточность распространённой в отечественной философской литературе трёхмерной модели науки: как специфического вида знания, особой познавательной деятельности и специфического социального института. По мнению Лебедева, к этим структурным аспектам науки необходимо добавить ещё как минимум три: особую подсистему культуры, основу инновационной системы современного общества и особую форму жизни. Такую обогащённую многомерную модель общей структуры науки автор именует “сотовой” и справедливо, на наш взгляд, полагает, что она больше соответствует реальной структуре современной (“большой”) науки [3].

Лекция “Научное знание и его уровни” ориентирует читателя на восприятие современной науки как огромной и сверхсложной системы знания, состоящей из качественно различных областей, научных дисциплин, видов, уровней и единиц. Анализируется понятие научного знания, рассматриваются его основные уровни, описываются виды научной рациональности. Вопреки традиционному выделению в структуре научного знания двух основных уровней — эмпирического и теоретического — автор предлагает исследовать как минимум три уровня: эмпирический, теоретический и метатеоретический. По мнению Лебедева, анализ общей структуры научного знания показывает не только её как минимум трёхуровневость, но и многослойность каждого из уровней. Довольно сложная концептуальная модель структуры научного знания конкретизируется применительно к каждой области — естествознанию, математике, техническим, социальным и гуманитарным дисциплинам.

Историческая динамика научной картины мира представлена в лекции “Научная картина мира”. Здесь раскрыты основные этапы эволюции физической картины мира, констатируется принципиальная несводимость современной общенаучной картины мира только к физической картине мира и обосновывается приход на смену последней ноосферной [4]. Автор рассматривает ключевые события в истории становления ноосферной онтологии: разработка В.И. Вернадским и другими учёными-естественниками концепции

ноосферы; введение в космологию антропного принципа (Б. Картер); создание синергетики и обоснование в её рамках принципиальной возможности возникновения порядка из хаоса (И. Пригожин); построение концепции универсального эволюционизма и коэволюции всего существующего (Н.Н. Моисеев).

Лекция “Закономерности развития научного знания” посвящена общим (действующим во всех областях научного знания и специфическим, действующим только в данной области) закономерностям. Автор делает ряд выводов, преодолевающих односторонности таких весьма распространённых в современной философии науки концепций, как кумулятивизм и антикумулятивизм, интернализм и экстернализм [6].

В лекции “Научная истина и её критерии” автор проводит читателя сквозь концептуальные дебри старейшей и важнейшей для всей культуры, философии в целом и философии науки в частности проблемы истины. Показательно, что в своё время М. Хайдеггер путём анализа различных научных, художественных и философских текстов выявил более 100 значений, в которых употреблена категория истины, и каждое из них закономерно с точки зрения функционирования языка. В философии и методологии науки также нет единого понимания научной истины. Масштаб разброса мнений связывается Лебедевым с качественным разнообразием различных видов научного знания. В реальной же научной практике вопрос о критериях истинности для разных научных высказываний решается, с его точки зрения, по-разному в зависимости от логической структуры высказываний и выполняемых ими функций в конкретной научной системе.

Лебедев рассматривает 10 концепций о природе и критериях научной истины: корреспондентскую (аристотелевскую), когерентную, конвенционалистскую, прагматистскую, инструменталистскую, консенсуалистскую, интуитивистскую, эмпиристскую, психологистскую, постмодернистскую. По его мнению, каждая из этих концепций отражает и репрезентирует множество вполне реальных аспектов бытия науки и научного познания при решении вопроса о критериях истинности научного знания. Однако у каждой из них есть один, но достаточно серьёзный философский изъян — претензия на универсальность и необходимость. В результате критического анализа проблемы истины в науке автор приходит к следующим выводам:

- в реальной науке не существует единого и универсального понимания научной истины, её природы и критериев;
- ни одна из многочисленных концепций научной истины не является универсальной, хотя каждая из них отражает множество вполне реальных познавательных ситуаций в науке; наиболее

представительная и разделяемая большинством учёных — это по-прежнему корреспондентская, или аристотелевская, концепция, однако и она сталкивается с существенными трудностями при её последовательной реализации;

- при всём различии естественно-научного и социально-гуманитарного способов постижения реальности оба они нацелены на получение объективной истины; опыт развития естествознания XX в. показал, что существует глубокое сходство между естественными и гуманитарными науками в самих актах и технологиях добывания истины [6].

Признавая плюрализм в понимании научной истины, тем не менее хотелось бы высказать аргументы в пользу возможности и необходимости универсальной концепции истинности. Дело в том, что из 10 рассмотренных автором концепций только одна (первая) раскрывает сущность истины, а остальные — либо отождествляют её сущность с её критерием, либо описывают её свойства и способы обоснования и принятия научным сообществом. Всё же истинное знание непременно предполагает знание о какой-то реальности — своём предмете. Знание, замкнутое на себя, не имеющее отношения к реальности, никакой истинностью обладать не может. Поэтому в определении понятия истины обязательно должно присутствовать указание на отношение знания к своему предмету. В связи с этим мы полагаем, что вопрос о сущности истины решается только теорией корреспонденции. Истина всегда есть истина о своём предмете, а не просто какое-то знание [7]. Категория истины, если не учитывается соотносённость её с предметом, смысла не имеет.

Важность материала, изложенного Лебедевым в лекции “Наука как социально-инновационная система”, подтверждается следующими соображениями. Современная наука имеет два коренных отличия от классической науки — науки XVII–XIX вв. Первой её особенностью является перенесение главного акцента научной деятельности с процесса получения и обоснования научного знания на его практическое применение для производства инноваций (новых наукоёмких товаров и услуг различного рода). Вторая особенность — ярко выраженный социальный и коллективный характер современной научной деятельности [8].

В лекции “Философские основания и философские проблемы науки” автор рассматривает вопросы, связанные с двумя важнейшими эле-

ментами метатеоретического уровня научного знания — философскими основаниями и философскими проблемами науки. По его мнению, оба элемента являются точками продуктивного взаимодействия философского и конкретно-научного знания. В эпистемологическом плане они представляют собой яркие примеры научного знания гетерогенного типа, синтезируя философские и конкретно-научные понятия. Важнейшим следствием признания междисциплинарного характера философских проблем науки выступает особая (комплексная) методология их исследования и решения.

Книга, несомненно, вызовет интерес не только у студентов и аспирантов, но и у преподавателей вузов. Благодаря своему теоретическому уровню и методологической направленности она будет полезна не только начинающим, но и зрелым научным работникам разных специальностей.

Н.И. ГУБАНОВ,

доктор философских наук,

Тюменская государственная медицинская академия
gubanov48@mail.ru

Н.Н. ГУБАНОВ,

кандидат философских наук,

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
gubanovnn@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев С.А. Предмет и структура современной философии науки // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2009. № 1.
2. Лебедев С.А. Основные парадигмы эпистемологии и философии науки // Философские науки. 2014. № 3.
3. Лебедев С.А. Структура науки // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2010. № 3.
4. Лебедев С.А., Панченко А.И. Ноосферная картина мира // Человек. 2010. № 5.
5. Лебедев С.А. Основные модели развития научного знания // Вестник РАН. 2014. № 6.
6. Лебедев С.А. Проблема истины в науке // Человек. 2014. № 4.
7. Губанов Н.И., Губанов Н.Н., Волков А.Э. Истина и её критерии // Вестник Тюменского государственного университета. 2014. № 10.
8. Лебедев С.А. Праксиология науки // Вопросы философии. 2012. № 4.

DOI: 10.7868/S0869587315100096

М.А. Акоев, В.А. Маркусова, О.В. Москалёва, В.В. Писляков.
Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии.
Ред. М.А. Акоев. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2014. 250 с.

Коллективная монография, издание которой осуществлено при финансовой поддержке медиа-компании Thomson Reuters, написана с участием одного из классиков наукометрии Юджина Гарфилда. Во вступительном слове учёный отмечает, что книга представляет “исчерпывающий обзор ряда современных методик и техник мониторинга и оценки прогресса научных исследований и технологий” (с. 9).

Символично, что завершают издание впервые переведённые на русский язык В.А. Маркусовой три статьи Ю. Гарфилда, иллюстрирующие его постоянный интерес к развитию науки в СССР и России. Статьи (с. 201–238) называются так:

“Их ошибки, наши ошибки и ваши ошибки”, “Русские идут! Часть 1. Сто самых влиятельных советских учёных 1973–1988 гг. Часть 2. Пятьдесят самых цитируемых советских статей за 1973–1988 гг. в Science Citation Index и взгляд на исследовательские фронты 1988 г.”, “Эволюция Science Citation Index”.

Книга состоит из введения (“К 50-летию Science Citation Index: История и развитие наукометрии”) и четырёх глав, а также предметного и именного указателей на русском и английском языках.

Большая часть монографии, имеющей не только теоретическое, но и практическое значение, построена на результатах зарубежных эмпирических исследований с использованием баз данных компании Thomson Reuters.

Во введении, написанном заведующей отделением научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН доктором педагогических наук В.А. Маркусовой, представлен обзор истории становления и развития наукометрических исследований в США и СССР, начиная от индекса цитирования Гарфилда (1955 г.) и импакт-фактора (1972 г.) журналов. Первый является инструментом мониторинга состояния любой науки, второй — обоснованием отбора и формирования ядра периодических изданий в библиотеках и информационных службах.

Маркусова прослеживает историю осуществления идеи Гарфилда от её зарождения до реализации. Путь американского учёного начался в химической лаборатории, где он стал трудиться после

получения степени бакалавра. Узнав о старейшем реферативном журнале “Chemical Abstracts” (выходит с 1907 г.), Гарфилд создал обширный указатель химических препаратов, имеющихся в лаборатории. Изучая научную литературу, он “обратил внимание на обзорные статьи, каждый параграф которых подтверждался соответствующей ссылкой. Этот факт привёл его к пониманию ассоциативной связи между новой публикацией и работой предшественников” (с. 16). Затем было участие в проекте Welsh Machine Project по машинному индексированию в Медицинской библиотеке Университета Дж. Хопкинса, призванном решить проблему “информационного кризиса” в медицине и разработать новый способ обработки литературы с помощью машинных методов. Благодаря знакомству с экс-вице-президентом юридической компании “Шепард” У. Адейром (компания издавала с 1873 г. Shepard’s Citations — Указатель ссылок Шепарда) у Гарфилда возникла идея о создании указателя научной литературы.

В июле 1955 г. в журнале “Science” была опубликована статья Гарфилда “Citation Indexing for Science”. Как подчёркивает Маркусова, «идеи, заложенные в этой статье, в частности соображения о возможности создания мультидисциплинарного указателя цитирования, самым непосредственным образом касались решения проблемы поиска научной литературы. То есть появилась реальная возможность реализовать мечту о “мировом мозге”, которая со времён Г. Уэллса занимала многих выдающихся учёных» (с. 17).

В 1956 г. Гарфилд открыл фирму Eugene Garfield Associates, Information Engineers и начал выпускать первое в мире недельное сигнальное издание библиографической информации “Current Contents”, содержащее оглавления только что вышедших научных журналов в области фармацевтики и биомедицины, а также пермутационный и авторский указатели. Издание имело огромный успех. В 1960 г. Гарфилд переименовал свою компанию в Institute for Scientific Information. Название учреждения было выбрано под впечатлением от созданного ещё в 1952 г. в структуре АН СССР Института научной информации, позже переименованного в ВИНТИ.

О сильном взаимовлиянии американской и советской науки в наукометрии свидетельствует хотя бы тот факт, что одной из причин оказания финансовой поддержки Институту Гарфилда в издании Указателя научных ссылок стал запуск советского спутника 4 октября 1957 г., повлекший создание в Национальном научном фонде отдела научно-технической информации (с. 19). Другой пример — предложение термина “наукометрия” советским учёным профессором В.В. Налимовым. Его книга “Наукометрия”, опубликованная в 1969 г. в соавторстве с З.М. Мульченко, была переведена в США на английский язык и распространялась бесплатно как технический отчёт (с. 31). Именно Налимову журнал “Scientometrics” обязан своим названием.

Если в первые десятилетия администраторы науки и финансирующие органы с недоверием относились к библиометрическим показателям, то сегодня, по выражению Гарфилда, они стали “злоупотреблять цитированием”. Предложение использовать импакт-фактор журнала в качестве критерия оценки роста учёного и результатов научных исследований дало старт публикационной гонке “Publish or Perish” (“Публикуйся или погибнешь”). “Мы являемся свидетелями, — продолжает Гарфилд, — превращения библиометрических исследований в новую отрасль индустрии — оценку результативности научных исследований, выполняемых в университетских и научных коллективах” (с. 45). Эти наблюдения учёного отражают новый этап развития наукометрии.

С точки зрения профессиональных специалистов по библиометрии, которую я полностью разделяю, индексы цитирования и импакт-факторы являются вспомогательным библиографическим инструментом и предназначены для того, чтобы отслеживать состояние науки и тенденции в её развитии.

В.А. Маркусова подготовила настолько обстоятельный обзор о развитии наукометрии в США и в нашей стране, что он мог бы стать вводной лекцией в курсах по библиометрии и библиографии.

В первой главе “Наука, технология и общество” заместитель директора Центра мониторинга науки и образования Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина М.А. Акоев рассматривает возможности и ограничения использования наукометрических исследований для принятия решений и убедительно доказывает необходимость участия в этой работе экспертов предметной области.

Состояние науки и технологий — производная от уровня развития страны. При регулярном сокращении финансирования ожидать высоких научных результатов на прежнем уровне не приходится. Их значимость достоверно оценивается через много лет и только после применения на практике. Таким образом, опора делается на наукометрию.

Каждый из подходов (наукометрический и экспертный) имеет свои преимущества. Библиометрические методы являются средством увеличения количества принимаемых решений и дополняют экспертные. При этом в случае привлечения экспертов возможен конфликт интересов.

Вторая глава посвящена библиометрическим индикаторам в ресурсах Thomson Reuters. Автор этой главы заместитель директора библиотеки Национального исследовательского университета “Высшая школа экономики” кандидат физико-математических наук В.В. Писляков анализирует следующие индикаторы: влияние статей (импакт-индикаторы); относительная влияние статей; “экстремальная” цитируемость; “взвешенные” индикаторы; индекс Хирша и “хирш-подобные” показатели; показатели хронологического распределения ссылок. Писляков подчёркивает, что идеальных индикаторов не существует, поэтому они должны использоваться не по отдельности, а в комплексе. Возможность оценить эффективность научной деятельности учёного одним числом, как в случае с использованием индекса Хирша, оказалась слишком сильным соблазном. «Результаты даже самого подробного библиометрического исследования не отменяют необходимости участия экспертов, профессионалов-предметников при принятии решений из области *science policy*: при распределении грантов и финансирования, осуществлении кадровой политики, открытии/закрытии научных направлений, программ и лабораторий и т.д. На основании чистой библиометрии не могут выноситься решения на поле управления наукой — её роль заключается в том, чтобы помогать в принятии таких решений, сообщать дополнительные сведения об изучаемых “научных единицах”: учёных, лабораториях, факультетах, организациях, регионах, странах, журналах. В западном наукометрическом сообществе в таких случаях говорят о концепции “informed decision”, “решения при полной информации”, в реализации которой и должен играть свою роль библиометрический анализ» (с. 108).

В третьей главе советник директора Научной библиотеки им. М. Горького Санкт-Петербургского государственного университета кандидат биологических наук О.В. Москалёва рассматривает связь наукометрических данных в зависимости от области научного знания (сравнительный анализ цитирования публикаций), а также при построении рейтингов вузов и научных организаций. Москалёва прослеживает историю создания и характеристики научных журналов и показывает, как они отражаются в базах данных различных типов — библиографических, реферативных, полнотекстовых и комбинированных, как освещаются различные теории цитирования. Существование разных подходов привело к неравнозначности веса ссылок для оценки публикаций. В главе отме-

чается, что количество цитирований является не показателем качества, а показателем полезности или влияния. “Большое количество ссылок на методическую работу часто обусловлено булыжным распространением предложенного автором метода исследования, хотя саму статью большинство из цитирующих, возможно, и не читали, — такие ссылки чаще всего являются формальными” (с. 120). Автор ссылается на работу В.В. Налимова и З.М. Мульченко, которые полагали, что оценка деятельности учёных по суммарному числу публикаций приносит большой вред науке, поскольку из того, что талантливые учёные публиковали много работ, совсем не следует обратное: что любой, опубликовавший много работ, является талантливым учёным. Сегодня этот вывод актуален как никогда. Продолжая анализ индекса Хирша и “хирш-подобных” показателей с точки зрения особенностей их использования, Москалёва рассматривает спектр возможных показателей (от простого количества публикаций до сложных показателей нормализованного цитирования и использования фракционирования количества публикаций и цитирований для корректного учёта вклада конкретных университетов), применяемых при составлении рейтингов вузов и научных организаций. В заключение даются ценные рекомендации по улучшению публикационных показателей, среди которых расширение международного сотрудничества, увеличивающего как долю международных публикаций, так и возможность публикаций российских авторов в рейтинговых международных журналах, расширение практики публикации научных результатов в журналах открытого доступа и др. Одной из ключевых мер, способствующих повышению публикационной активности и лучшему представлению научных результатов, является расширение подписки на электронные ресурсы. Это позволяет учёным знакомиться с самой актуальной научной информацией и планировать направления своих исследований в соответствии с мировыми трендами. Забегая вперёд, отмечу, что Акоев особое место также отводит чтению публикаций по теме исследования: “Связь между чтением и последующими публикациями статистически значима и подтверждалась в большом числе исследований университетов и научных организаций, ориентированных на создание нового знания. Динамика увеличения числа обращений к полнотекстовым ресурсам может задолго до появления первых публикаций сигнализировать о том, что процесс развития нового направления запущен” (с. 180, 181).

В четвёртой главе “Картирование науки и технологии, прогноз развития”, посвящённой новым направлениям наукометрических исследований (автор М.А. Акоев), предлагается использовать при картировании науки приёмы визуализации данных из различных указателей цитирования и патентных

баз данных с последующим построением специальных диаграмм. Визуализация делает закономерности в предварительно собранных и обработанных данных более доступными для восприятия. Одним из приёмов визуализации является представление сложноорганизованной информации в формате карт (картирование), на которых можно показать связи анализируемых элементов. Акоев отмечает, что картирование — одна из сложнейших форм визуализации как по трудоёмкости процесса подготовки данных, так и по восприятию и интерпретации результата потребителем. Для построения карт он предлагает использовать следующие типы наукометрического анализа: геопространственный, темпоральный, тематический и сетевой. Техники визуализации облегчают понимание результатов анализа, однако они не могут подтвердить существование закономерностей, которые не следуют из исходных данных. “Доступность современных инструментов визуализаций позволяет с минимальными усилиями создавать большое число диаграмм, которые привлекут внимание к представлению результатов анализа, однако могут содержать дублирование уже представленной информации. В большом числе визуализаций можно скрыть недостатки проведённого анализа и сформировать искажённое понимание представленных результатов” (с. 178). Акоев напоминает, что при принятии решений о векторе развития науки на макроуровне нельзя опираться исключительно на методы наукометрии, привлечение экспертного мнения принципиально важно для получения адекватного результата. “Развитие новых научных направлений, — пишет он, — на уровне организаций зависит в большей степени от наличия и уровня развития человеческого капитала и в меньшей степени от определения перспективных направлений развития науки и техники” (с. 183).

Весь аналитический материал, представленный авторами монографии “Руководство по наукометрии”, сопровождается качественно выполненными рисунками, графиками и таблицами, благодаря которым читателю легче понять сложные наукометрические расчёты.

Содружество учёных — авторов “Руководства” — создало первое практическое пособие для библиографов, сотрудников информационных служб, научных работников, аспирантов и студентов. Принимая во внимание и используя накопленный опыт библиографического анализа, профессиональное сообщество будет более объективно и надёжно оценивать состояние отечественной и мировой науки.

В.П. ЛЕОНОВ,
доктор педагогических наук,
Библиотека Российской академии наук
valleo@mail.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(апрель 2015 г.)

• Заслушав и обсудив доклады вице-президента РАН академика В.В. Козлова, вице-президента РАН академика С.М. Алдошина и заместителя президента РАН доктора экономических наук В.В. Иванова о ходе выполнения поручений Президента РФ В.В. Путина по итогам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию 8 декабря 2014 г., Президиум РАН постановляет:

1. Принять к сведению информацию о выполнении поручений Президента РФ в части разработки Национальной технологической инициативы, формирования приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, определения механизма взаимодействия Федерального агентства научных организаций (ФАНО России) и РАН.

2. Признать, что концептуальные рабочие материалы по реструктуризации научных организаций, подготовленные ФАНО России, нуждаются в кардинальной переработке с учётом поручений, данных Президентом РФ по итогам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию 8 декабря 2014 г., исходя из соответствующих положений Федерального закона от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ “О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”. Считать необходимым поэтапное осуществление реструктуризации научных организаций, находящихся в ведении ФАНО России, с отработкой механизмов реструктуризации на пилотных проектах с учётом оценки эффективности деятельности научных организаций и мнения академического сообщества, как это предусмотрено постановлением Совета Федерации ФС РФ от 25 марта 2015 г. № 93-СФ “Об обеспечении деятельности научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные и поисковые научные исследования”.

3. Установить, что мероприятия по реструктуризации научных организаций должны проводиться с учётом процессов обновления директорского корпуса в соответствии с Федеральным законом от 22 декабря 2014 г. № 443-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и Федеральный закон “О науке и государственной научно-технической политике” в части совершенствования механизма регулирования

труда научных работников, руководителей научных организаций, их заместителей».

4. Принять к сведению предложения по определению единых подходов к объединению интеллектуальных ресурсов и научной инфраструктуры организаций, осуществляющих фундаментальные и поисковые научные исследования, подготовленные РАН в соответствии с подпунктом 2“б” п. 2 Перечня поручений Президента РФ по итогам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию 8 декабря 2014 г. (поручения от 27 декабря 2014 г. № Пр-3011). Продолжить работу с привлечением отделений РАН по областям и направлениям науки и региональных отделений РАН.

5. Комиссии Президиума РАН по совершенствованию структуры научных организаций, находящихся в ведении ФАНО России, совместно с отделениями РАН по областям и направлениям науки и региональными отделениями РАН представить в Президиум РАН перечень проектов реструктуризации научных организаций в 2015 г.

6. В связи с тем, что основные положения проекта Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период, разработанного в Минобрнауки России, не соответствуют сути проводимых реформ науки, законодательству Российской Федерации, а также мировой и отечественной практике организации и проведения фундаментальных научных исследований, считать нецелесообразным его согласование.

7. Направить на рассмотрение в Совет при Президенте РФ по науке и образованию, в государственные академии наук, в заинтересованные органы государственной власти проект Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период, разработанный РАН в соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ “О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” во исполнение поручений Президента РФ по итогам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию 8 декабря 2014 г. (поручение от 27 декабря 2014 г. № Пр-3011).

8. Руководствоваться положениями указанного проекта Программы при разработке концепции реструктуризации и предложений по объедине-

нию интеллектуальных ресурсов, разрабатываемых в соответствии с Перечнем поручений Президента РФ по итогам заседания Совета при Президенте РФ по науке и образованию 8 декабря 2014 г.

9. Контроль за выполнением постановления возложить на президента РАН академика **В.Е. Фортова**.

• Принять предложение Комиссии Президиума РАН по формированию Перечня программ фундаментальных исследований РАН об утверждении координатором программы по стратегическому направлению развития науки “Фундаментальные основы технологий двойного назначения в интересах национальной безопасности” академика **Ю.М. Михайлова** вместо академика

И.А. Соколова. Внести соответствующие изменения в приложение к постановлению Президиума РАН от 23 декабря 2014 г. № 176 “Об утверждении Перечня программ фундаментальных исследований РАН по приоритетным направлениям, определяемым РАН на 2015 год”. Контроль за выполнением постановления возложить на члена Президиума РАН, председателя Комиссии Президиума РАН по формированию Перечня программ фундаментальных исследований Президиума РАН академика **Г.А. Месяца**.

• Утвердить Положение о Межведомственном координационном совете РАН по исследованиям в области агропромышленного комплекса и его состав.

ПОЛОЖЕНИЕ О СОВЕТЕ

Межведомственный координационный совет РАН по исследованиям в области агропромышленного комплекса является консультативным органом РАН в области фундаментальных и прикладных исследований, имеющих академический характер и направленных на решение актуальных проблем и задач по всему комплексу агропромышленного производства, и прежде всего сельского хозяйства.

В своей деятельности совет руководствуется действующим законодательством РФ, указами и распоряжениями Президента РФ, постановлениями и распоряжениями Правительства РФ, Уставом РАН, постановлениями Общего собрания РАН, постановлениями и распоряжениями Президиума РАН, а также настоящим Положением.

Деятельность совета осуществляется во взаимодействии с Отделением сельскохозяйственных наук РАН и другими отделениями РАН по областям и направлениям науки, Научно-координационным советом при ФАНО России, государственными академиями наук, федеральными и местными органами исполнительной власти, Министерством сельского хозяйства РФ, отраслевыми союзами и другими министерствами и ведомствами, занимающимися аграрными проблемами, а также научными учреждениями, предприятиями и вузами.

Совет образуется для рассмотрения основных вопросов научной, научно-технической, организационной и научно-методической деятельности в рамках Межведомственного координационного плана фундаментальных и прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации.

На совет возлагаются следующие функции:

анализ состояния научных исследований в области агропромышленного комплекса и продовольственной безопасности в Российской Федерации и за рубежом; совместно с Отделением сель-

скохозяйственных наук РАН, отраслевыми министерствами и ведомствами аграрного профиля совет определяет приоритетные и перспективные направления научных исследований и разработок в интересах продовольственного обеспечения населения, развития сельских территорий и продовольственной безопасности страны, участвует в подготовке соответствующих предложений и проектов фундаментальных и поисковых исследований в агропромышленном комплексе и социально-экономическом развитии села;

координация усилий, направленных на реализацию фундаментальных и прикладных исследований в области агропромышленного комплекса и развития сельских территорий; внедрение результатов интеллектуальной деятельности, полученных в ходе проводимых исследований, включение их в отраслевые, государственные и федеральные целевые программы;

выработка предложений по организации и координации работ научных организаций, предприятий, учебных заведений, министерств и ведомств по тематике агропромышленного комплекса и развития сельских территорий для включения в Межведомственный координационный план фундаментальных и прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Российской Федерации в долгосрочной перспективе;

содействие проведению экспертизы материалов в области агропромышленного комплекса, развития сельских территорий и продовольственной безопасности, в том числе в оценке актуальности и практической значимости программ, проектов, ресурсов, требуемых для их реализации;

подготовка предложений по изданию монографий и сборников по тематике совета;

выработка предложений по организации и координации в установленном порядке работ по международному сотрудничеству научных орга-

низаций в области агропромышленного комплекса.

Для выполнения своих функций совет имеет право:

содействовать в организации и проведении совещаний, конференций, симпозиумов, “круглых столов”, выставок по проблемам развития агропромышленного комплекса;

заслушивать доклады о состоянии работ и полученных результатах руководителей программ и проектов в области агропромышленного комплекса;

вносить предложения и инициировать создание и ликвидацию экспертных рабочих групп для рассмотрения наиболее важных научных и технических проблем, экспертизы научного уровня и состояния работ по фундаментальным и поисковым исследованиям в области агропромышленного комплекса и социально-экономического развития села;

готовить предложения и рекомендации для Президиума РАН по вопросам, относящимся к деятельности совета;

взаимодействовать по поручению руководства РАН с органами законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, Министерством сельского хозяйства РФ, отраслевыми союзами, предприятиями, учебными заведениями аграрного направления;

вносить в Научно-издательский совет РАН предложения по изданию в академических и других аналитических и информационных изданиях материалов, статей и монографий, получивших одобрение на заседаниях совета.

Совет формируется из председателя, его заместителей, бюро, учёного секретаря и членов совета. Изменения и дополнения в Положение о совете и в его состав утверждаются постановлением Президиума РАН по представлению председателя совета на основании решения заседания бюро совета.

Совет имеет служебный бланк.

В целях квалифицированного рассмотрения и решения научно-методических вопросов совет создаёт секции по основным направлениям и ключевым проблемам фундаментальных и поисковых исследований агропромышленного комплекса и руководит работой этих секций. Составы секций утверждаются решениями бюро совета.

Совет и его секции ведут работу в соответствии с планами, утверждаемыми бюро совета.

Совет осуществляет свою деятельность:

посредством рассмотрения соответствующих вопросов на своих заседаниях, совещаниях, проводимых не реже двух раз в год, на заседаниях бюро совета — ежеквартально;

через создаваемые советом творческие рабочие группы;

путём выполнения членами совета разовых поручений руководства совета;

посредством разработки и внедрения информационных материалов, методических разработок и рекомендаций.

Совет правомочен рассматривать вопросы и принимать решения при наличии на своём заседании более половины от списочного состава членов совета. Решения принимаются большинством голосов членов совета, которые оформляются постановлением совета за подписью председателя и учёного секретаря совета.

Совет ежегодно представляет отчёт о проделанной работе, о наиболее важных результатах, полученных при проведении фундаментальных и поисковых исследований в области агропромышленного комплекса.

Итоги выполнения Межведомственного координационного плана фундаментальных и прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации подводятся советом совместно с Отделением сельскохозяйственных наук РАН за три года и пятилетие в целом.

Организационно-техническое и методическое обеспечение деятельности совета возлагается на Отделение сельскохозяйственных наук РАН.

Состав совета

Бюро совета: вице-президент РАН академик **Г.А. Романенко** — председатель; член-корреспондент РАН **В.А. Багиров** (начальник Управления координации и обеспечения деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук ФАНО России) — заместитель председателя (по согласованию); академик **Ю.Ф. Лачуга** (и.о. академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН) — заместитель председателя; академик **А.В. Петриков** (статс-секретарь — заместитель министра сельского хозяйства РФ) — заместитель председателя; член-корреспондент РАН **Е.Г. Лысенко** — учёный секретарь; академик **Л.М. Аксёнова**; доктор медицинских наук **А.К. Батури** (заместитель директора Научно-исследовательского института питания РАМН, по согласованию); доктор экономических наук **Г.А. Бобылёва** (генеральный директор Росптицесоюза, по согласованию); доктор сельскохозяйственных наук **А.А. Борисова** (руководитель координационного совета Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства РАСХН, по согласованию); доктор экономических наук **М.С. Бунин** (директор Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН, по согласованию); доктор экономических наук **А.В. Голубев** (проректор по научной работе Российского государственного аграрного университета МСХА им. К.А. Тимирязева, по согласованию); член-корреспондент РАН **Н.К. Долгушкин** (заместитель

главного учёного секретаря Президиума РАН); академик **В.И. Долженко**; **Т.А. Марченко** (заместитель директора Департамента развития Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий РФ, по согласованию); **С.В. Тереников** (заместитель начальника Аналитического отдела Научно-организационного управления РАН).

Члены совета: член-корреспондент РАН **А.М. Багров**; академик **Ф.И. Василевич**; академик **А.С. Донченко**; академик **Н.Н. Дубенок**; доктор сельскохозяйственных наук **Ю.А. Духанин** (начальник Управления земельной политики и развития растениеводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области, по согласованию); доктор сельскохозяйственных наук **Е.В. Журавлёва** (начальник Отдела координации деятельности учреждений в сфере растениеводства ФАНО России, по согласованию); член-корреспондент РАО **А.Н. Захлебный** (заведующий Лабораторией экологического образования РАО, по согласованию); академик **В.В. Калашников**; академик РАО **П.Ф. Кобрушко** (по согласованию); **М.В. Лосев** (заместитель директора Департамента экономики и государственной поддержки Министерства сельского хозяйства РФ, по согласованию); член-корреспондент РАН **А.М. Медведев**; доктор экономических наук **Г.А. Полунин** (заместитель директора Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства РАСХН, по согласованию); доктор сельскохозяйственных наук **О.Н. Пышная** (заместитель директора по науке Всероссийского научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур РАСХН, по согласованию); доктор биологических наук **В.А. Романенков** (заведующий лабораторией Всероссийского научно-исследовательского института удобрений им. Д.Н. Прянишникова РАСХН, по согласованию); академик **И.В. Савченко**; член-корреспондент РАН **Н.И. Санжарова**; член-корреспондент РАН **В.Н. Сергеев**; доктор технических наук **С.А. Соловьёв** (директор Всероссийского научно-исследовательского технологического института ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка РАСХН, по согласованию); академик **А.К. Чайка**; академик **П.А. Чекмарёв** (директор Департамента растениеводства, химизации и защиты растений Министерства сельского хозяйства РФ, по согласованию); академик **С.В. Шабунин**; доктор биологических наук **Б.Е. Фрумкин** (заведующий Сектором исследований АПК Института экономики РАН, по согласованию); доктор биологических наук **В.П. Упелниек** (заведующий Отделом отдалённой гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, по согласованию).

• Утвердить состав Научного совета РАН по горению и взрыву.

Бюро совета: академик **Ю.М. Михайлов** — председатель; член-корреспондент РАН **В.Б. Минцев** — заместитель председателя; академик **В.М. Фомин** — заместитель председателя; доктор физико-математических наук **С.М. Фролов** (Институт химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН) — заместитель председателя; кандидат физико-математических наук **А.В. Уткин** (Институт проблем химической физики РАН) — ответственный секретарь; член-корреспондент РАН **В.В. Азатян**; академик **С.М. Алдошин**; член-корреспондент РАН **М.И. Алымов**; академик **А.А. Берлин**; член-корреспондент РАН **А.С. Жарков**; член-корреспондент РАН **Г.И. Каннель**; доктор технических наук **Н.П. Копылов** (Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России); академик **В.А. Левин**; академик **А.М. Липанов**; доктор физико-математических наук **А.Л. Михайлов** (Российский федеральный ядерный центр, Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики); академик **Г.В. Сакович**; член-корреспондент РАН **С.Т. Суржилов**; академик **В.А. Тартаковский**.

Члены совета: доктор физико-математических наук **А.П. Алдушин** (Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН); доктор физико-математических наук **А.П. Амосов** (Самарский государственный университет); член-корреспондент РАН **С.И. Анисимов**; доктор физико-математических наук **В.С. Бабкин** (Институт химической кинетики и горения СО РАН); доктор химических наук **И.П. Боровинская** (Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН); доктор физико-математических наук **А.А. Васильев** (Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН); кандидат технических наук **Н.М. Варёных** (ОАО Федеральный научно-производственный центр Научно-исследовательский институт прикладной химии); доктор технических наук **В.В. Голуб** (Объединённый институт высоких температур РАН); доктор физико-математических наук **А.Ю. Долгобородов** (Объединённый институт высоких температур РАН); **Н.П. Зарецкий** (НИЦ “Курчатовский институт”); доктор физико-математических наук **В.Е. Зарко** (Институт химической кинетики и горения СО РАН); доктор физико-математических наук **Ю.И. Зецер** (Институт динамики геосфер РАН); доктор физико-математических наук **Н.А. Иногамов** (Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН); кандидат технических наук **Ю.И. Карташов** (РНЦ “Прикладная химия”); доктор физико-математических наук **И.К. Карасюк** (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН); доктор технических наук **Е.А. Левашов** (Национальный исследовательский университет “МИСиС”); доктор технических наук **Б.Г. Лобойко** (Российский федеральный ядерный центр, Всероссийский научно-исследовательский ин-

ститут технической физики им. академика Е.И. Забабахина); доктор физико-математических наук **М.А. Мочалов** (Российский федеральный ядерный центр, Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики); член-корреспондент РАН **Ю.В. Петров**; доктор технических наук **А.Н. Пивкина** (Институт химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН); доктор физико-математических наук **С.В. Разорёнов** (Институт проблем химической физики РАН); доктор физико-математических наук **А.С. Рогачёв** (Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН); доктор физико-математических наук **Е.А. Салганский** (Институт проблем химической физики РАН); доктор химических наук **В.П. Синдицкий** (Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева); доктор технических наук **В.В. Селиванов** (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана); член-корреспондент РАН **Э.Е. Сон**; доктор физико-математических наук **А.А. Сулимов** (Институт химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН); академик **В.М. Титов**; доктор технических наук **П.К. Третьяков** (Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН); доктор химических наук **Б.Б. Чайванов** (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН); доктор технических наук **Л.С. Яновский** (Центральный институт авиационного машиностроения им. П.И. Баранова); доктор химических наук **Д.А. Ягодников** (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана).

- Возложить на Отделение историко-филологических наук РАН научно-методическое руководство Государственным институтом искусствоведения Министерства культуры РФ. Контроль за выполнением постановления возложить на академика-секретаря Отделения историко-филологических наук РАН академика **В.А. Тишкова**.

- Возложить на Отделение общественных наук РАН научно-методическое руководство ФГБУ науки Региональным центром этнополитических исследований Дагестанского научного центра РАН. Контроль за выполнением постановления возложить на академика-секретаря Отделения общественных наук РАН академика **А.А. Кокошина**.

- Ввести в состав бюро Отделения наук о Земле РАН академика **Н.В. Соболева** и члена-корреспондента РАН **Е.А. Мареева**, избранных общим собранием отделения 23 марта 2015 г.

- Утвердить изменение в Устав Сибирского отделения РАН, утверждённый постановлением Президиума РАН от 27 ноября 2014 г. № 153. Изложить абзац 1 п. 64 Устава СО РАН в следующей редакции: “Объединённые учёные советы отделения по направлениям науки объединяют учёных одной или нескольких смежных отраслей науки — членов РАН, состоящих в отделении, а также

представителей научных организаций, расположенных на территории региона и относящихся к профилю объединённого учёного совета (по согласованию)”.

- Утвердить состав Экспертной комиссии по премии Российской академии наук за лучшие работы по популяризации науки. Установить, что размер премии составляет 50000 руб., начиная с премии, объявленной по конкурсу, который будет проводиться в 2015 г.

Состав комиссии: академик **Р.И. Нигматулин** — председатель; академик **В.А. Тишков** — заместитель председателя; кандидат физико-математических наук **С.М. Шаповалов** (Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН) — учёный секретарь; академик **А.В. Адрианов**, академик **Е.Б. Александров**, академик **С.Н. Багаев**, член-корреспондент РАН **Ю.М. Батурин**, академик **И.П. Белецкая**, член-корреспондент РАН **В.И. Васильев**, академик **Э.М. Галимов**, академик **Р.Ф. Ганиев**, член-корреспондент РАН **Р.В. Гольдштейн**, академик **А.И. Григорьев**, член-корреспондент РАН **Р.С. Гринберг**, член-корреспондент РАН **У.М. Джемильев**, академик **Л.М. Зелёный**, академик **Ю.А. Золотов**, академик **А.Л. Иванов**, академик **Е.Н. Каблов**, академик **Ю.Н. Малышев**, академик **Г.Г. Матишов**, академик **Г.А. Романенко**, член-корреспондент РАН **О.Н. Соколомина**, академик **А.С. Спирин**, академик **И.Г. Ушаев**, доктор биологических наук **М.В. Флинт** (Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН), академик **А.Ю. Цивадзе**, академик **И.А. Щербаков**.

- Освободить академика **Ф.В. Бункина** от обязанностей главного редактора журнала “Известия РАН. Серия физическая” по личной просьбе. За многолетнюю плодотворную работу по руководству редколлегией журнала объявить академику Фёдору Васильевичу Бункину благодарность.

Утвердить главным редактором журнала “Известия РАН. Серия физическая” члена-корреспондента РАН **Д.Р. Хохлова** с 14 апреля 2015 г. сроком на пять лет.

- Утвердить главным редактором журнала “Физика и техника полупроводников” РАН академика **Р.А. Сурица** с 14 апреля 2015 г. на новый срок — пять лет.

- Утвердить кандидата исторических наук **А.В. Рябова** главным редактором журнала “Мировая экономика и международные отношения” РАН с 14 апреля 2015 г. на новый срок — пять лет.

- Утвердить постановление общего собрания Отделения историко-филологических наук РАН от 23 марта 2015 г. о присуждении учёной степени доктора *honoris causa* иностранному учёному профессору **Михаэлю фон Альбрехту** (Германия).

ЮБИЛЕИ

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН А.И. ГРИЦЕНКО — 80 ЛЕТ



Александр Иванович ГРИЦЕНКО — крупный учёный в области разработки и эксплуатации месторождений природных газов, автор более 300 научных публикаций, в том числе 40 монографий и 2 учебников и учебных пособий для вузов. Учёный участвовал в освоении многих крупных месторождений углеводородного

сырья. Им развиты научные основы технологий разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений; внедрён ряд методов по исследованию закономерностей изменения состава и свойств добываемого из недр углеводородного сырья конденсатных месторождений; разработаны методы долгосрочного прогнозирования добычи углеводородного сырья из месторождений с учётом геологических и физико-химических характеристик, методы повышения степени извлечения углеводородов из земных недр, методы промысловой подготовки и переработки газа и конденсата, обеспечивающие эффективную эксплуатацию газопроводов и извлечение таких ценных продуктов, как сера, гелий, этан, пропан-бутан на объектах добычи и транс-

портировки углеводородов; предложена и внедрена новая технология подготовки газа к транспортировке.

А.И. Гриценко был научным руководителем разработки Уренгойского месторождения и месторождений Прикаспийской впадины, с 1977 по 2000 г. — генеральным директором ВНИИгаза ОАО “Газпром” Министерства газовой промышленности СССР. Он внёс большой вклад в формирование и реализацию планов НИОКР на объектах газовой отрасли, был деканом газонефтепромышленного факультета Московского института нефтехимической и газовой промышленности им. И.М. Губкина. В настоящее время он советник генерального директора ООО “Газпром ВНИИгаз”, курирует деятельность отраслевой науки в рамках ОАО “Газпром”. Среди его учеников 24 доктора и 6 кандидатов наук.

А.И. Гриценко — заслуженный деятель науки и техники РСФСР, почётный работник и ветеран труда газовой промышленности, лауреат Государственных премий СССР и РФ, премий им. И.М. Губкина АН СССР и им. Н.К. Байбакова Международной топливно-энергетической ассоциации, награждён орденами “За заслуги перед Отечеством” IV степени, “Знак Почёта”, большой золотой медалью им. Л.С. Либензона АН СССР.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН А.В. ДВУРЕЧЕНСКОМУ — 70 ЛЕТ



Анатолий Васильевич ДВУРЕЧЕНСКИЙ — известный учёный в области радиационной физики, атомной структуры и электронных явлений в полупроводниках и полупроводниковых низкоразмерных системах, технологии полупроводниковой микро-, опто- и наноэлектроники, автор более 380 научных публикаций, в

том числе 6 монографий. Им выполнены исследования атомной и электронной конфигурации дефектов, вводимых в полупроводники при облучении быстрыми частицами, синтеза полупроводниковых наногетероструктур из молекулярных пучков, гетероструктур с квантовыми точками и квантовыми ямами, лазерного отжига; разработаны метод и технология процесса леги-

рования полупроводников с помощью ионной имплантации и нейтронного облучения. Прорывным успехом в решении проблемы устранения дефектов стало открытие явления импульсной ориентированной кристаллизации твёрдых тел (лазерный отжиг). Это направление исследований обеспечило реализацию технологии ионной имплантации — главной технологии в процессах легирования полупроводников при производстве изделий электронной техники во всём мире, а импульсный (лазерный) отжиг стал базовой технологией в ведущих мировых фирмах — производителях различных электронных систем и устройств.

Учёным совместно с сотрудниками разработаны новые подходы к созданию полупроводниковых приборов, технология создания нового класса полупроводниковых гетероструктур с квантовыми точками в системе германий—кремний.

А.В. Двуреченский — профессор кафедры физики полупроводников и более 27 лет препода-

ватель спецкурсов “Физические основы нанотехнологий” и “Радиационная физика полупроводников” в Новосибирском национальном исследовательском университете, заместитель председателя Научного совета РАН по проблеме “Радиационная физика твёрдого тела”, член Научных советов РАН по проблемам “Физика полупроводников” и “Физико-химические основы материаловедения полупроводников”, член Комиссии по развитию физики Международного

союза фундаментальной и прикладной физики. Среди его учеников 3 доктора и 12 кандидатов наук.

А.В. Двуреченский — лауреат Государственной премии СССР, премии Правительства РФ в области образования, премии АН СССР и ГДР за разработку физических основ ионно-импульсной модификации материалов микроэлектроники.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН В.И. КОНОВУ — 70 ЛЕТ



Виталий Иванович КОНОВ — известный учёный в области взаимодействия излучения с веществом, лазерных нано- и микротехнологий, медицинской фотоники, автор более 500 научных публикаций, в том числе 4 монографий. Им совместно с учениками и сотрудниками обнаружены новые режимы распространения опти-

ческих разрядов; предложена концепция лазерного воздушно-реактивного двигателя взрывного типа; внесён значительный вклад в становление лазерной термохимии; продемонстрирована определяющая роль нелинейных эффектов при фокусировке интенсивных ультракоротких импульсов в газах и твёрдых телах; предсказан и экспериментально подтверждён размерный эффект в автоэлектронной эмиссии из наноструктур; разработаны технологии и установки плазмохимического синтеза поли-, моно- и нанокристаллических алмазных плёнок и пластин; разработан уникальный алмазный буровой инструмент; созданы нелинейные элементы для синхронизации мод лазеров на основе одностенных углеродных нанотрубок и графена; развивается новое научное направление — углеродная фотоника.

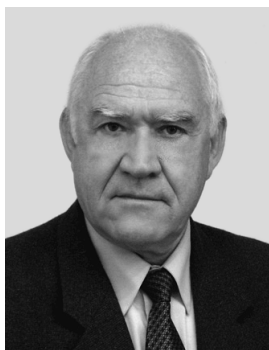
Под руководством Виталия Ивановича разработано и внедрено в серийное производство обо-

рудование для оптической диагностики и фотодинамической терапии различных заболеваний, поставляемое во многие клиники нашей страны и за рубеж.

В.И. Конов работает руководителем Центра естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН; им созданы базовые кафедры в Национальном исследовательском ядерном университете “МИФИ” и в Московском государственном университете информационных технологий, радиотехники и электроники; он руководитель большого числа международных научно-исследовательских проектов и грантов, член ряда научных советов РАН, член бюро Совета по грантам при Президенте РФ, член Экспертного совета Российского научного фонда, действительный член Международного общества по оптической технике (был организатором и первым президентом его российского отделения), возглавляет программный комитет международной ежегодной конференции “Передовые лазерные технологии”, многие годы преподаёт в МГУ им. М.В. Ломоносова; в 2004–2008 гг. был заместителем председателя Совета РФФИ. Среди его учеников 3 доктора и 16 кандидатов наук.

В.И. Конов — лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, награждён орденом Почёта, медалью Оптического общества им. Д.С. Рождественского.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН А.М. НИКАНОРОВУ – 80 ЛЕТ



Анатолий Максимович **НИКАНОРОВ** — известный учёный-гидролог и гидрохимик, специалист в области исследования вод суши, автор и соавтор более 500 научных публикаций, в том числе 43 монографий. Им впервые в отечественной практике разработаны научные основы одной из наиболее актуальных со-

временных проблем гидрохимии — мониторинга качества природных вод; впервые использован термодинамический подход для оценки способности водных экосистем к самоочищению. Под его руководством и при непосредственном участии разработана новая методология изучения внутриводоёмных процессов с помощью не имеющих в мире аналогов многоцветных флуоресцентных трассеров.

Учёный доказал, что общегалактическое “правило чётности” Оддо–Гаркинса о закономерности распространённости химических элементов во Вселенной нарушается только под воздействием процессов, происходящих в биосфере Земли, включая её водные объекты, гидробионты и донные отложения. Это существенно облегчает возможность идентификации метеоритов и других космических тел.

Анатолий Максимович является национальным координатором от России по программе

“Глобальная система мониторинга окружающей среды: водные объекты (GEMS/Water)”, являющейся частью Глобальной системы мониторинга окружающей среды (GEMS) по направлению “загрязнители окружающей среды”, обеспечивает научно-методическое руководство подсистемой GEMS/Вода России и взаимодействие с Мировым центром данных в Канаде.

А.М. Никаноров работал директором Гидрохимического института Росгидромета, был заведующим кафедрой гидрологии и инженерной геологии и деканом геолого-географического факультета Ростовского государственного университета; в настоящее время он научный руководитель и главный научный сотрудник Гидрохимического института, заведующий Южным отделом Института водных проблем РАН, член Президиума Южного научного центра РАН, преподаёт в Южном федеральном университете, член редколлегии журналов “Водные ресурсы” и “Метеорология и гидрология”. Среди его учеников 6 докторов и 23 кандидата наук.

А.М. Никаноров — заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заслуженный метеоролог РФ, лауреат премии им. Ф.П. Саваренского РАН, дважды — премии МАИК “Наука/Интерпериодика” за лучшие работы, опубликованные за рубежом, лауреат ведомственных премий Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, награждён орденами Дружбы, “Знак Почёта”, медалями.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН А.П. СОРОКИНУ – 80 ЛЕТ



Анатолий Петрович **СОРОКИН** — известный учёный в области геолого-минералогических наук, автор более 200 научных публикаций, в том числе 11 монографий, а также 6 комплектов Государственных геологических карт и карт полезных ископаемых Приамурья. Им внесён значительный вклад в исследования мезозойско-кайнозойских структур

Дальнего Востока, их стратиграфии, литологии, геоморфологии, в изучение эволюции континентальной части Дальнего Востока в фанерозое, в реконструкцию древних ландшафтов и климатических условий, в освоение минеральных ресурсов Дальнего Востока. Учёным установлены эпохи россыпеобразования, угле- и нефтенакопле-

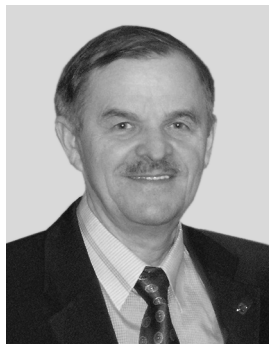
ния в регионе; выявлены условия формирования древних палеоген-неогеновых россыпей золота, разработаны схемы их районирования, типизации и прогноза, что способствовало развитию сырьевой базы россыпного золота Приамурья; проведены исследования взаимосвязей эндогенных и экзогенных процессов в структурах Дальнего Востока с целью воссоздания мезозойско-кайнозойских палеогеографических обстановок и прогноза нахождения полезных ископаемых. Многие исследования ведутся в сотрудничестве с учёными Дальнего Востока, Сибири, Китая.

А.П. Сорокин работал заведующим лабораторией палеогеографии АмурКНИИ ДВНЦ АН СССР и заместителем директора института, директором Института геологии и природопользования ДВО РАН, был заместителем председателя Амурского научного центра ДВО РАН; в настоящее время он председатель Амурского научного

центра ДВО РАН, член Президиума ДВО РАН, ряда комитетов и комиссий РАН, действительный член Международной академии минеральных ресурсов, член-корреспондент Академии инженерных и горных наук РФ, член редколлегий журнала “Тихоокеанская геология”.

А.П. Сорокин награждён орденом Дружбы, почётными грамотами РАН, ДВО РАН, Администрации Амурской области, медалями; имеет Благодарность Полномочного представителя Президента России в Дальневосточном федеральном округе.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН Н.Н. ФИЛАТОВУ – 70 ЛЕТ



Николай Николаевич ФИЛАТОВ — известный учёный в области комплексного исследования водных объектов суши и морской прибрежной зоны, автор более 400 научных публикаций, в том числе 14 монографий, автор и/или редактор ряда сборников трудов. Он был организатором и участником исследований

многих озёр нашей планеты, в частности, Онежского, Ладожского, Севан, Красное, Балхаш, Байкал, озеро Антарктиды, принимал участие в экспедициях на озёра Болгарии, ГДР, Финляндии, Северной Америки, Американские озёра, а также в исследовании прибрежных зон Финского залива и Гавайских островов. Учёным предложена концепция исследования водоёмов и их бассейнов как социо-эколого-экономических систем, которая реализовывалась на Белом море, Ладожском и Онежском озёрах. Им внедрён в практику метод спутниковой лимнологии, разработан метод оперативного диагноза циркуляции вод по данным дистанционного зондирования, выполнены работы по применению методов теории искусственного интеллекта для изучения малоисследованных озёр.

Николай Николаевич внёс значительный вклад в раскрытие закономерностей гидродинамических процессов и экосистем в озёрах, особенностей формирования ресурсов озёр под влиянием антропогенных и климатических факторов, влияния химического и водного стока на прибрежные зоны водоёмов, разработал научные основы использования ресурсов подземных и поверхностных вод гумидной зоны для питьевого водоснабжения.

Учёный является организатором и руководителем работ по инвентаризации водных объектов, качественной и количественной оценке водных ресурсов, мониторингу водных систем, по созданию научных основ использования поверхностных и подземных вод Европейского Севера как одного из важнейших факторов в развитии и размещении производительных сил. С использованием ГИС-технологий выполнена классификация качества воды разнообразных озёр, созданы электронные реестры, каталоги, базы данных, информационно-справочные системы о реках и озёрах.

Н.Н. Филатов более 20 лет работал директором-организатором Института водных проблем Севера Карельского НЦ РАН; в настоящее время он советник РАН, главный научный сотрудник и и.о. заведующего лабораторией Института водных проблем Севера КарНЦ РАН, профессор кафедры географии горно-геологического факультета Петрозаводского государственного университета, член Президиума Карельского НЦ РАН, президиума Русского географического общества, председатель Карельского отделения РГО, член Научного совета РАН “Водные ресурсы суши”, член учёных советов Петрозаводского государственного университета и Института водных проблем Севера КарНЦ РАН, член Международного общества лимнологов и Международной ассоциации гидрологов Севера, член редколлегий и редсоветов журналов “Водные ресурсы”, “Труды Карельского научного центра”, “Региональная экология” “Гидрофизика”, “Geophysica” (Финляндия), главный редактор серии “Лимнология” журнала “Труды Карельского научного центра”. Среди его учеников 12 кандидатов наук.

Н.Н. Филатов — заслуженный деятель науки РФ, заслуженный деятель науки Карелии, заслуженный геодезист.

Сдано в набор 21.07.2015

Офсетная печать

Подписано к печати 13.08.2015

Усл. печ. л. 00.0

Тираж 0000 экз.

Дата выхода в свет 25.07.2015

Усл. кр.-отт. 00.0 тыс.

Зак. 000

Цена свободная

Формат 60 × 88¹/₈

Уч.-изд. л. 00.0

Бум. л. 0.0

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