

СОДЕРЖАНИЕ

Том 88, номер 12, 2018

Наука и общество

С. М. Шахрай

Цифровая конституция. Основные права и свободы личности в тотально информационном обществе 1075

Б. Н. Четверушкин

Суперкомпьютерные технологии: проблемы и перспективы ближайшего будущего 1083

Обозрение

А. Л. Арефьев

Русскоязычное образование на Украине – история и современность 1090

Проблемы экологии

Э. Г. Коломыц

Введение в экспериментальную геоэкологию: итоги научного поиска 1100

Р. В. Десяткин

Изменение климата и динамика мерзлотных экосистем центра материковой криолитозоны Северного полушария 1113

За рубежом

А. В. Сарабьев

Меняющиеся очертания Ближнего Востока сквозь призму межконфессиональных отношений 1122

Этюды об учёных

М. А. Ариас-Вихиль, Т. В. Марченко, Д. С. Московская

“Правда, которой так жаждал читатель”. К 100-летию со дня рождения академика А. И. Солженицына 1131

А. И. Григорьев, А. Н. Потапов

В память о пионере космической биологии и медицины. К 100-летию со дня рождения академика О. Г. Газенко 1142

Времена и нравы: мемуары, письма, дневники

В. П. Борисов

Дружба, проверенная временем. Переписка П. Л. Капицы и С. А. Векшинского в 1940–1950-х годах 1147

А. И. Аптекарев, Н. Г. Афендикова

Неизвестные автографы академика М. В. Келдыша 1153

Письма в редакцию

В. В. Алексеев

К вопросу о повышении объективности оценки научных проектов 1160

Официальный отдел

Президиум РАН решил. – Юбилеи. – Награды и премии 1162

Указатель статей, опубликованных в “Вестнике Российской академии наук”, 2018, № 1–12 1167

Именной указатель авторов 1173

CONTENTS

Vol. 88, No. 12, 2018

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

Science and Society

S.M. Shahrail

Digital constitution. Fundamental rights and personal freedoms
in total information society 1075

B.N. Chetverushkin

Supercomputer technologies: problems and prospects of near future 1083

Review

A.L. Arefyev

Russian-language education in Ukraine – history and modernity 1090

Problems of Ecology

E.G. Kolomyts

Introduction to experimental geo-ecology: results of scientific research 1100

R.V. Desyatkin

Climate change and the dynamics of the center's permafrost ecosystems of
continental cryolithozone of the northern hemisphere 1113

Abroad

A.V. Sarabyev

The changing shape of the Middle East through a prism of interfaith relations 1122

Profiles

M.A. Arias-Vikhil, T.V. Marchenko, D.S. Moscovskaja

“The truth that the reader so longed for”. *To the 100th anniversary of the birth
of academician A.I. Solzhenitsyn* 1131

A.I. Grigoriev, A.N. Potapov

In memory of the pioneer of space biology and medicine.
To the 100th anniversary of the birth of academician O.G. Gazenko 1142

Times and mores: memoirs, letters, diaries

V.P. Borisov

Time-tested friendship. Correspondence between P.L. Kapitsa and S.A. Vekshinskii
in the 1940–1950's 1147

A.I. Aptekarev, N.G. Afendikova

Unknown autographs of academician M.V. Keldysh 1153

Letters to the editorial board

V.V. Alekseev

On the issue of increasing the objectivity of the scientific projects evaluation 1160

Official section

Decisions of the RAS Presidium. Anniversaries. Awards and prizes 1162

Index of articles published in the “*Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk*”, 2018, № 1–12 1167

Author's index 1173

НАУКА
И ОБЩЕСТВО

ЦИФРОВАЯ КОНСТИТУЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ПРАВА И СВОБОДЫ ЛИЧНОСТИ В ТОТАЛЬНО ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

© 2018 г. С.М. Шахрай

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Институт социально-политических исследований РАН, Москва, Россия

E-mail: info@audit.msu.ru

Поступила в редакцию 07.08.2018 г.

В статье анализируются проблемы, связанные с рассогласованием скоростей, с которыми происходят процессы становления тотально цифрового общества, и созданием эффективных социальных (в первую очередь правовых) регуляторов для новой реальности. Автор полагает, что “неожиданно” наступившее “цифровое будущее” следует рассматривать как социальную революцию (разрыв преемственности), которая диктует необходимость ускоренными темпами создавать в цифровом мире механизмы защиты личности, её базовых прав и свобод, в том числе конституционных. Это серьёзный вызов для общественных наук и практики государственного управления не только в России, но и во всём мире. Автор ставит вопрос о создании цифрового права и разработке цифровой конституции, которая должна дать необходимую основу согласия и эффективные механизмы для становления социального порядка в киберпространстве. В статье изложены основные подходы к созданию такого документа.

Ключевые слова: цифровое государство, конституция, киберпространство, цифровое общество, цифровая личность, права человека, цифровое право, общественные науки, социальные регуляторы, риски и вызовы.

DOI: 10.31857/S086958730003185-1

Тотально цифровой мир – не далёкое будущее, а реальность, которая окружает нас. Сегодня Интернетом пользуется почти 55% населения Земли (более 4,15 млрд человек) [1], при этом в Северной Америке интернет-технологиями охвачено более 95% населения, в Европейском союзе и России – свыше 82 и 76% соответственно. Наша страна по уровню проникновения Интернета входит

в первую десятку мировых держав (7 место по состоянию на 31 декабря 2017 г.) [2].

Революция в сфере микропроцессорных технологий, конвергенция телекоммуникаций, компьютеров и СМИ в единую инфраструктуру социального контроля [3], а также цифровизация информации, стирающая как различия между словом, изображением и числовыми данными, так и особенности связей между субъектами взаимодействия (человек–машина, машина–машина), ознаменовали наступление качественно новой стадии в развитии информационного общества. Оно становится цифровым и постепенно расширяет среду своего обитания – выходит в киберпространство, представляющее собой не что иное, как материализацию провидческой идеи академика В.И. Вернадского о ноосфере [4, 5].

Несмотря на то, что однозначное научное и юридическое определение понятия “киберпространство” ещё не сложилось, этим термином широко оперируют не только писатели-фантасты, философы [6–9], представители различных



ШАХРАЙ Сергей Михайлович – заслуженный юрист России, доктор юридических наук, профессор, декан Высшей школы (факультета) государственного аудита МГУ им. М.В. Ломоносова, руководитель Центра правового обеспечения социально-политических процессов ИСПИ РАН.

исследовательских направлений [10–12], но также авторы официальных документов [13, 14]. Как известно, первая Национальная стратегия безопасности киберпространства (The National Strategy to Secure Cyberspace) появилась в США 15 лет назад, хотя, следует отметить, основное внимание в этом документе (и во многих аналогичных актах, принятых в других странах) уделяется защите материального носителя киберпространства, состоящего из “сотен тысяч связанных между собой компьютеров, серверов, роутеров, переключателей и оптоволоконных кабелей, которые позволяют функционировать этой инфраструктуре... критически важной для экономики и национальной безопасности” [15]. Однако очевидно, что киберпространство (цифровой мир) формируется и определяется не столько его технической стороной, сколько происходящими в нём социальными взаимодействиями [16; 17, с. 16–41]. И проблема заключается в том, что многие процессы в цифровом мире – экономические, финансовые, социальные – рождаются и развиваются быстрее, чем общество успевает их осознать и тем более урегулировать, создать необходимые правовые рамки для “дикого цифрового капитализма”, защиты прав и свобод цифровой личности, обеспечения суверенитета государств в условиях трансграничности цифрового мира. Происходит своего рода бег наперегонки между онлайн и офлайн мирами в вопросах, касающихся понимания происходящего, восстановления контроля над цифровой реальностью и формирования новых правовых, политических, экономических инструментов (социальных регуляторов), способных эффективно ею управлять. И это настоящий вызов для общественных наук, в том числе юридических, поскольку речь фактически идёт о необходимости создания эффективных социальных (в первую очередь правовых) регуляторов в условиях, когда действующие механизмы тоже находятся в процессе трансформации.

Такая работа, требующая объединения усилий многих научных направлений, уже идёт в России и за рубежом [18–21]. Что касается собственно юридической проблематики, то зарубежные специалисты, помимо решения узкоспециальных практических вопросов, предлагают различные концепции урегулирования статуса цифрового мира и отношений в нём по аналогии с существующими подходами. Например, ещё в 1998 г. учёные выдвинули идею о возможности применения к киберпространству принципов, регулирующих использование реально существующих международных пространств [22]. Ведущие отечественные правоведы активно исследуют с общетеоретических и практических позиций проблемы взаимодействия цифровизации и права, формулируют гипотезы о возможных формах корреляции реальных

и цифровых форм правовых актов, разрабатывают прогнозные сценарии трансформации права в связи с вызовами цифровой реальности [23]. Однако, как справедливо отмечает академик РАН Т.Я. Хабриева, на текущий момент “как в доктрине, так и в юридической практике пока нет достаточно чёткого понимания ни вектора, ни закономерностей, ни механизма” происходящих трансформаций [24]. При этом теоретическое осмысление сложнейших процессов происходит параллельно с практической реализацией стратегически важных установок государства, одна из которых – создание в кратчайшие сроки передовой законодательной базы, позволяющей “снять все барьеры для разработки и широкого применения робототехники, искусственного интеллекта, беспилотного транспорта, электронной торговли, технологий обработки больших данных” [25].

Исходя из этого, одна из задач настоящей статьи состоит в том, чтобы привлечь внимание научной общественности к созданию стимулов для опережающего регулирования отношений, процессов, институтов, рынков в новой цифровой реальности. Многие из них находятся в стадии становления, но со всей очевидностью будут определять новый социальный порядок в тотальном цифровом мире. Фактически речь идёт о поиске принципиальных теоретико-прикладных решений, способных ускорить создание цифрового права, необходимого для эффективного регулирования социальных процессов в киберпространстве.

Скорость, с которой происходит становление цифрового общества, позволяет сравнивать наблюдаемые процессы с социальной революцией, разрывом преемственности. А это значит, что эволюционное развитие права в условиях цифрового мира (по сути, реактивная трансформация правовых регуляторов) всегда будет недостаточно эффективным решением с точки зрения нужд управления социальными и экономическими трансформациями в быстро меняющемся мире. Иными словами, неожиданно наступившее “цифровое будущее” остро ставит вопрос о создании цифровой правовой системы и права цифрового общества.

Представляется, что стартовой площадкой, “матрицей” для возникновения права цифрового общества, может и должна стать *цифровая конституция*, которая способна дать необходимую основу согласия, творческий импульс и эффективные механизмы для становления нового социального порядка в новой реальности – киберпространстве. Подчеркну, что речь идёт не о разработке параллельной конституции, написанной на одном из языков программирования или о некоем цифровом феномене, созданном с помощью современных компьютерных технологий. Я веду речь о создании

основного закона цифрового общества, качественные особенности которого поменяют все базовые институты в системе государственной власти, конституционном праве. В этом случае словосочетание “цифровая конституция” должно восприниматься как новое уникальное явление в правовом пространстве.

На текущий момент трудно определить, в какой процедуре может появиться такого рода документ и каким будет его внутренний “дизайн”. Однако очевидно, что сегодня отправная точка и полюс согласия – обеспечение гарантий прав и свобод человека, цифровой личности в киберпространстве.

ЗАЩИТА ПРАВ ЧЕЛОВЕКА В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Современные информационные технологии – Большие данные (Big Data), облачные технологии, блокчейн, смарт-контракты и другие – открывают окно возможностей для системного решения многих проблем, связанных с недостаточной эффективностью государственного управления. При этом именно цифровые технологии способны вернуть подлинный смысл демократическим процедурам и исправить провалы демократии. Эту мысль подтверждает пример почти 30-летней давности, когда внедрение несложной по современным меркам системы электронного голосования на съездах народных депутатов СССР и РСФСР (автору публикации посчастливилось быть разработчиком юридической части её алгоритма) радикально изменило политическую жизнь страны. Поскольку поименные результаты голосования народных избранников становились немедленно известными обществу, эта технология буквально заставила депутатов голосовать не по указанию руководства КПСС, а так, как и должно быть в демократической системе, – исходя из интересов избирателей.

В 2017 г. были приняты два важных документа – Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы [26] и программа Правительства РФ “Цифровая экономика Российской Федерации” [27], которые определили цели, этапы и основные шаги по продвижению российского общества и экономики к цифровой стадии. В разделе программы, посвящённом вызовам и угрозам, препятствующим развитию цифровой экономики в России, на первом месте стоит проблема обеспечения прав человека в цифровом мире. Однако в силу специфики документа, сюжет о правах человека в киберпространстве изложен в нём, скорее, в прикладном экономическом аспекте. В частности, речь идёт об обеспечении гарантии прав человека при идентификации (соотнесении реальной личности с её цифровым образом),

о гарантиях сохранности цифровых данных пользователя, а также о проблеме обеспечения доверия граждан к цифровой среде.

Схожие прикладные сюжеты активно исследуют и обсуждают международные организации. Например, важное заявление Европейской комиссии о необходимости защищать в киберпространстве “фундаментальные права, демократию и верховенство закона” при декомпозиции сводится к задачам защиты киберпространства от разрушения и использования в преступных целях, поддержания доступности, открытости и надёжного функционирования Интернета, гарантий безопасности персональных данных [28].

Но очевидно, что вопрос обеспечения прав и свобод человека в цифровом мире гораздо глубже и шире, чем задачи идентификации пользователей, безопасности личных данных или даже защиты граждан от киберпреступлений. В цифровом мире, как и в реальном, должны соблюдаться основные конституционные права и свободы человека и гражданина. В первую очередь речь идёт о правах, закреплённых в ст. 19, 22–24, 29, 44 Конституции Российской Федерации. Среди них такие положения, как:

- равенство всех перед законом и судом (ч. 1, ст. 19);
- обеспечиваемые государством гарантии равенства прав и свобод человека и гражданина независимо от пола, расы, национальности, языка, происхождения... отношения к религии, убеждений (ч. 2, ст. 19);
- право каждого на свободу и личную неприкосновенность (ч. 1, ст. 22);
- право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну (ч. 1, ст. 23);
- право на тайну переписки... и иных сообщений (ч. 2, ст. 23), которое может быть ограничено только на основании судебного решения.

Самым прямым образом относится к обсуждаемому вопросу ст. 24 Конституции РФ, которая запрещает осуществлять “сбор, хранение, использование и распространение информации о частной жизни лица без его согласия” и обязывает органы государственной власти и местного самоуправления “обеспечить каждому возможность ознакомления с документами и материалами, непосредственно затрагивающими его права и свободы, если иное не предусмотрено законом”.

Ст. 29 (ч. 4) Основного закона закрепляет право каждого “свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом”, а ст. 44 (ч. 1), помимо прочего, охраняет права на интеллектуальную

собственность. Фактически даже ст. 25, гарантирующая неприкосновенность жилища, может найти своё виртуальное выражение применительно к сетевым аккаунтам или персональным сайтам цифровой личности.

В цифровом мире, как и в реальном, проблема соотношения прав личности, общества и государства, а также иерархии интересов в этом треугольнике — одна из важнейших. Какой из трёх элементов окажется на его вершине, таким и будет виртуальный политический режим функционирования в глобальном цифровом мире, либо в его суверенных частях, отграниченных защитными файерволами (технологическими барьерами) национальных правительств.

Тот факт, что на текущей стадии развития права граждан в цифровом мире оказались не на первом месте, похоже, начали осознавать в Европейском союзе. Как известно, в мае 2018 г. вступил в силу Регламент ЕС 2016/679 от 27 апреля 2016 г. (Общий регламент по защите данных — General Data Protection Regulation) [29], который заменил Директиву по защите данных 1995 г. (Directive 95/46/ЕС). Ключевая миссия нового акта — “вернуть контроль гражданам над их персональными данными” и одновременно упростить и унифицировать правовое регулирование в рамках европейского цифрового пространства для экономических субъектов.

Данный подход свидетельствует о понимании возникшего дисбаланса в отношении прав граждан. Но во что выльются на практике эти благие намерения, покажет только будущее. Тем более что есть масса скептиков, считающих, что все существующие методы решения такого рода задач на деле ведут лишь к росту бюрократических процедур (правда, облечённых в цифровую форму) и увеличению нагрузки на самих граждан.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ РЕЙТИНГ ГРАЖДАН — НОВАЯ ФОРМА ТОТАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО КОНТРОЛЯ

В Китае, где во главу угла со всей очевидностью поставлены интересы государства, процесс пошёл по пути создания тотальной цифровой системы регулирования, причём не только жизни общества, но и буквально каждого индивидуума. Как известно, в этой стране осуществляется так называемая Программа создания системы социального кредита (2014–2020), обнародованная Госсоветом КНР в июне 2014 г. Ключевые элементы и принципы этой системы были закреплены ещё в 2007 г. в документе “Некоторые замечания канцелярии Госсовета КНР о создании системы социального кредита”. Он предусматривал совершенствование на

основе международного опыта системы национального скоринга в области кредитования, налогообложения, выполнения контрактов, обеспечения качества продукции.

Однако в реализуемой сегодня программе речь идёт не просто о системе оценки платёжеспособности заёмщика, а о создании индивидуального социального рейтинга китайского гражданина на основе объединения всех баз данных, содержащих какую-либо информацию о физических и юридических лицах, и их анализа с помощью технологий Big Data. В 2016 г. Председатель КНР Си Цзиньпин на заседании Политбюро ЦК КПК объяснил принятие этого проекта необходимостью повышения общественного доверия: “Для борьбы с острой проблемой недостатка доверия нужно крепко взяться за создание системы оценки надёжности, покрывающей всё общество. Нужно совершенствовать как механизмы поощрения законопослушных и добросовестных граждан, так и механизмы наказания тех, кто нарушает закон и утратил доверие, чтобы человек просто не осмеливался, просто не мог потерять доверие” [30].

На протяжении последних лет в стране интегрируются базы данных об имуществе и финансовом положении людей, их банковская, юридическая и медицинская информация, сведения из образовательных учреждений, систем транспортного и гостиничного бронирования, данные из национальных социальных сетей (вроде китайского мессенджера WeChat, в котором уже зарегистрировано 800 млн пользователей) и иных публичных ресурсов. Этот индивидуальный социальный, финансовый и политический портрет (паспорт) каждого гражданина — по сути, технологическая основа для тотального контроля населения страны. После того как с 2020 г. система начнёт функционировать в полном объёме, показатель социального рейтинга, выставляемый в баллах, станет основанием для предоставления гражданину тех или иных свобод и благ, либо, напротив, послужит ограничением в правах и доступе к государственным услугам.

Среди предусмотренных для обладателей низкого рейтинга индивидуальных ограничений — запрет на работу в госучреждениях, отказ в доступе к социальному обеспечению, более тщательный таможенный досмотр при пересечении границ, запрет на занятие руководящих должностей в пищевой и фармацевтической промышленности, отказ в авиабилетах и спальном месте в ночных поездах, в получении мест в гостиницах и ресторанах высокого класса, запрет на обучение детей в престижных учебных заведениях и другие меры.

С 1 мая 2018 г. на всей территории КНР для лиц с низким социальным рейтингом уже введено ограничение на проезд авиационным

и железнодорожным транспортом. Оно охватывает две категории граждан. Во-первых, это лица, ранее совершавшие правонарушения на транспорте: распространявшие заведомо ложную информацию о безопасности полётов/поездов, подозреваемые в распространении террористической информации, использовавшие поддельные проездные документы, перевозившие запрещённые предметы, блокировавшие проход через контрольные пункты, угрожавшие персоналу, уличённые в кражах, драках или попытках курить вне разрешённых зон. Во-вторых, это лица, совершившие финансовые правонарушения: уклоняющиеся от уплаты налогов и иных обязательных платежей, задерживающие выплаты работникам, уличённые в искажении бухгалтерской отчётности и т.д. Ограничение вводится на год и может быть обжаловано в административном порядке [31]. Таким образом, «рейтинг социального доверия» — это не что иное, как эффективная технология тотального регулирования поведения людей, которая делает невозможными какие-либо цветные революции и даже минимальную критику в адрес правительства, поскольку за любое критическое высказывание рейтинговые баллы будут снимать не только у гражданина, показавшего себя оппозиционером, но и у всех, кто находится с ним даже в самом отдалённом виртуальном контакте.

Пожалуй, сегодня этот китайский проект демонстрирует крайнюю степень игнорирования прав и свобод личности в цифровом мире. Однако важно помнить, что не только тотальная свобода, но и тотальный контроль способен обернуться хаосом. Пружину свободы нельзя сжимать до бесконечности, поскольку стремление к избавлению от гнёта цифрового контроля может в итоге разрушить существующий социальный порядок и общественную систему в целом.

СКРЫТЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРАВ ГРАЖДАН В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Если китайское руководство открыто заявляет о своих намерениях и действиях, то корпорации, использующие цифровые технологии, делают это тайно, но не менее масштабно. Общество уже привыкло к назойливой целевой рекламе, которая строится на основе персональной информации (включая содержание поисковых запросов), обрабатываемой де-факто без ведома её обладателей. Граждане научились ставить фильтры на компьютерный спам и перестали удивляться очередным новостям об утечках банковской информации или налоговых баз данных. Однако эти события далеко не безобидны. Хотя цифровизация и цифровые технологии сами по себе этически нейтральны, остаётся важный вопрос, для каких целей и в чьих

интересах они используются. А это уже сфера правового регулирования.

Несмотря на амбивалентность цифровых технологий, необходимо признать как факт: тотальную цифровизацию общества и всех его систем, включая личную жизнь, нельзя остановить. Возможно, есть шанс замедлить развитие цифровых процессов в отдельных сегментах, например, в признании криптовалюты законным платёжным средством. Но, скорее всего, такое решение нужно лишь для того, чтобы выиграть время для создания систем контроля цифровой стихии и обеспечения хоть какой-то синхронизации эволюции человека и технологий.

Конечно, можно пойти по пути луддитов, которые пытались остановить прогресс, уничтожая станки и машины. Но в итоге они проиграли. Следовательно, сегодня, вместо того чтобы противостоять объективному развитию событий, необходимо ускоренными темпами создавать механизмы защиты личности, её базовых прав и свобод, в том числе конституционных, в новой тотальной цифровой среде.

За рубежом уже известны инициативы по созданию своего рода новой Всеобщей декларации прав человека для цифрового мира. Например, в 2000 г. была обнародована Декларация прав цифрового человека (*Déclaration des Droits de l'Homme Numérique*), подготовленная рабочей группой под руководством известного французского общественного деятеля, бывшего министра и депутата А. Сантини [32]. Разработчики, как и автор настоящей статьи, исходили из того, что в силу принципиальной трансграничности цифрового мира необходимо найти минимальные пункты согласия для защиты базовых ценностей демократии, в первую очередь индивидуальных прав и свобод граждан. Несмотря на активное продвижение во французском политическом дискурсе идеи Декларации прав цифрового человека, документ такого рода не стал предметом серьёзного рассмотрения на международном уровне.

ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ЦИФРОВОЙ КОНСТИТУЦИИ

Анализ сложившейся ситуации показывает, что у России есть шанс стать первопроходцем и создать первую в мире цифровую конституцию. Однако, как было отмечено, это непростая задача и интеллектуальный вызов для правовой доктрины и практики, общественных наук в целом.

Во-первых, существует множество теоретических и даже общефилософских, мировоззренческих вопросов, которые необходимо разрешить. Как соотносятся права цифровой (виртуальной)

и реальной личности? Каким может быть базовый набор прав и свобод цифровой (виртуальной) личности и цифрового (виртуального) гражданина? Как их определить применительно к цифровой реальности? Поскольку цифровой мир не имеет границ, то каким образом можно добиться хотя бы минимального единства в представлениях о системе ценностей и их иерархии или о соотношении свободы и безопасности? Ведь то, что в одной традиции представляется всеобщим благом, в другой трактуется как вселенское зло. И таких существенных вопросов множество. Безусловно, можно ограничиться цифровой конституцией, действующей в рамках российского сегмента Интернета. Однако даже в нашем обществе представления и ожидания людей в отношении цифрового мира существенно различаются. Что же в таком случае говорить о различиях в интересах и подходах общества и государства?

Во-вторых, есть множество вопросов к технологической стороне реализации цифровой конституции. Каким образом, какими технологическими средствами конституционные права и свободы могут быть реально гарантированы в цифровом пространстве? Сегодня многие технологии используются больше для нарушения этих прав, чем для соблюдения их гарантий. Например, по оценкам экспертов, к 2020 г. к Интернету будут подсоединены 34 млрд различных технических устройств, используемых гражданами в повседневной жизни. Каждое из них имеет возможность взаимодействовать с другими устройствами, фиксировать, накапливать и передавать личные данные (смартфон сообщает о местоположении пользователя, встроенные видеокamеры на датчиках движения ведут запись происходящего и т.п.) [33].

Не менее важно обеспечить правовыми и технологическими средствами гарантии раскрытия данных о владельцах сетевых ресурсов и создать условия для внешнего контроля со стороны общества за деятельностью цифровых корпораций. В сложившейся сегодня ситуации возник явный дисбаланс: об обычных цифровых гражданах известно буквально всё, о цифровых магнатах — практически ничего.

Одна из ключевых задач — дать гражданам возможность по первому запросу получать сведения о том, какие операции на текущий момент производятся с их персональной информацией, каким образом и с какими целями она накапливается, обрабатывается и передаётся. Причём важно получать ответы не в общем и целом, а в режиме реального времени: что происходит в текущий момент с персональными данными человека, кто и как ими пользуется. Для решения перечисленных проблем потребуются совместная работа специалистов

в области компьютерных наук и социально-гуманитарного кластера. Такого рода задачи сами по себе будут стимулировать процессы конвергенции наук и способствовать их прорывному развитию.

Представляется, что настало время для разработки конкретных идей и предложений о структуре, содержании, процедурах принятия и будущих алгоритмах функционирования цифровой конституции. Россия обладает всем необходимым инструментом, чтобы не только первой в мире перейти к цифровой правовой системе — создать собственную суверенную цифровую конституцию, но и стать инициатором международной конвенции о гарантиях и защите прав человека в цифровом мире, к которой должны присоединиться все страны — члены ООН.

Одновременно с решением глобальной задачи по разработке цифровой конституции, гарантирующей права и свободы граждан в цифровом мире, необходимо при экспертной поддержке общественных наук активно внедрять новейшие технологические решения в системе государственного управления (реализация концепции электронного правительства — e-Government).

Большие надежды специалисты возлагают на внедрение блокчейн-технологий и смарт-контрактов. На основе блокчейн могут быть созданы мощные и безопасные системы баз данных, защищённых от последующего внесения исправлений. Считается, что такие открытые и в то же время защищённые технологии могут принципиально изменить ситуацию в области верификации прав собственности, упростить ведение различных реестров и кадастров, изменить роль финансовых посредников [34].

Внедрение этих технологий в сфере государственного аудита и управления бюджетом позволит кардинально упростить контроль использования бюджетных ресурсов и повысить его эффективность. В частности, новые технологические решения существенно облегчат и ускорят работу по доведению бюджетной росписи и исполнению бюджетных обязательств субъектов, органов власти и бюджетных учреждений, исключив нынешние гигантские объёмы ручного труда. На базе системы казначейства в единое информационное поле можно будет вписать и другие информационные системы — по ЖКХ, сельскому хозяйству и т.д. Интеграция данных в единую систему позволит планировать развитие всех направлений хозяйственной и экономической деятельности, в том числе в рамках подготовки долгосрочных федеральных программ. Кроме того, блокчейн-технологии обеспечат полную прозрачность цепочки производство—стоимость—реализация и многое другое. Это открывает перспективы подлинно эффективного

государственного планирования и управления развитием экономических процессов, которые были недостижимы в советский период. В России уже есть опыт использования блокчейн-технологий. Так, на этом принципе действует портал “Активный гражданин”, а Банк России работает над запуском платформы “Мастерчейн” – по сути, финансовой системы нового поколения, позволяющей повысить скорость, прозрачность и эффективность взаимодействия банков при существенном снижении издержек на поддержание инфраструктуры за счёт её распределённости между участниками.

Таким образом, блокчейн-технологии, смарт-контракты и другие новые информационные средства имеют очевидный потенциал для укрепления экономических основ конституционного строя Российской Федерации – единства экономического пространства, обеспечения свободы экономической деятельности и института частной собственности. Очевидно и другое: создание прозрачных и действенных объективных механизмов верификации и главное – защиты объектов собственности от несправедливых посягательств может стать инструментом восстановления доверия бизнеса к государству и аргументом в пользу долгосрочных инвестиций в реальный сектор российской экономики вместо вывоза капитала за рубеж для защиты своего экономического завтра.

Не менее перспективны и облачные технологии, уже применяемые практически во всех сферах нашей жизни. Например, они позволяют создавать единую нормативную базу данных с актуальными изменениями для открытого использования, что существенно меняет режим реализации положений ст. 15 Конституции РФ в части официального опубликования нормативных правовых актов. Облачные технологии упрощают создание публичного реестра и необходимых сервисов для реализации права граждан “собираться мирно без оружия, проводить собрания, митинги и демонстрации, шествия и пикетирование”, гарантированного ст. 31 Основного закона страны. Развитие технологий дистанционного обучения позволяет не только в полном объёме реализовать положения ст. 43 о праве каждого на образование, но и обеспечить единый стандарт качества образования (в том числе в сельских школах), повышение квалификации учителей, развитие общедоступных образовательных ресурсов для всех возрастов.

Использование облачных технологий и методов шифрования для сохранения конфиденциальности информации, обращающейся в сети, открывает новые возможности доведения информации до всеобщего сведения (ст. 29 Конституции РФ). Цифровые референдумы на всех уровнях могут стать действенными инструментами реального

волеизъявления народа. Это означает возможность серьёзных изменений в существующем балансе институтов представительной и непосредственной демократии в политической системе страны.

Новые процессы, связанные с цифровизацией отношений человека, общества и государства должны быть осмыслены и отражены в координатах права, а их ключевые принципы и основы закреплены в цифровой конституции, которая может и должна создать прочную основу для качественно нового уровня демократии в цифровом обществе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Kemp S.* Digital in 2018: World's Internet Users Pass the 4 Billion Mark // *We are Social*. 2018. 31 January. <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018> (дата обращения 08.07.2018).
2. Top 20 Countries with the Highest Number of Internet Users // *World Internet Stats*. <https://www.internetworldstats.com/top20.htm> (дата обращения 08.07.2018).
3. *Beniger J.R.* The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1986.
4. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2012.
5. *Шестакова И.Г.* Ноосфера: Материализация идеи как ключевой фактор современного прогресса // *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики*. 2013. № 3 (29). С. 202–206.
6. *Gibson W.* Burning Chrom. NY: Arbor House, 1986.
7. *Dyson E., Gilder G., Keyworth G., Toffler A.* Cyberspace and the American Dream: A Magna Carta for the Knowledge Age. *Future Insight*. 1994. <http://www.pff.org/issues-pubs/futureinsights/fi1.2magnacarta.html> (дата обращения 03.08.2018).
8. *Бондаренко С.В.* К вопросу о таксономии киберпространства // *Рационализм и культура на пороге третьего тысячелетия. Материалы III Российского философского конгресса (16–20 сентября 2002 г.)*. Т. 4. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002.
9. *Волов А.Г.* Философский анализ понятия “киберпространство” // *Философские проблемы информационных технологий и киберпространства*. 2011. № 2. С. 49–54.
10. *Cyberspace: First Steps* / Ed. by M. Benedikt. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991.
11. *Johnson D.R., Post D.G.* Law and Borders – the Rise of Law in Cyberspace // *Stanford Law Review*. 1996. V. 48. P. 1367–1402.

12. Communities in Cyberspace / Ed. by M.A. Smith, P. Kollock. London: Routledge, 1999.
13. National Strategic Framework for Cyberspace Security. Presidency of the Council of Ministers. 2013. <http://www.sicurezza nazionale.gov.it/sisr.nsf/wp-content/uploads/2014/02/italian-national-strategic-framework-for-cyberspace-security.pdf> (дата обращения 03.08.2018).
14. Background Paper: Human Rights in Cyberspace. Australian Human Rights Commission. 2013. https://www.humanrights.gov.au/sites/default/files/document/publication/human_rights_cyberspace.pdf (дата обращения 03.08.2018).
15. The National Strategy to Secure Cyberspace. Washington: The White House, 2003. https://www.us-cert.gov/sites/default/files/publications/cyberspace_strategy.pdf (дата обращения 03.08.2018).
16. *Morningstar C., Farmer F.R.* The Lessons of Lucasfilm's Habitat // Cyberspace: First Steps / Ed. by M. Benedikt. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991. <http://www.crockford.com/ec/lessons.html> (дата обращения 03.08.2018).
17. *Дзялошинский И.М.* Особенности коммуникативного поведения в киберпространстве // Проблемы взаимодействия языка и мышления. М.: Интеллект-центр, 2010.
18. *Осинов Г.В.* Социологическая наука в условиях становления цифровой цивилизации. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов, 2016.
19. *Feigenson N., Sherwin R.K., Spiesel C.* Law in the Digital Age: How Visual Communication Technologies are Transforming the Practice, Theory, and Teaching of Law // NYLS Legal Studies Research Paper. 2005. № 05/06–6; Barbados Group Working Paper. 2005. № 05–06. <https://ssrn.com/abstract=804424> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.804424> (дата обращения 03.08.2018).
20. *Pokrovskaja N., Margulyan Y.* Social Regulations Mechanisms in the Post-Modern Changing World // GISAP: Economics, Jurisprudence and Management. 2014. Iss. 5. P. 6–8.
21. How Revolutionary Was the Digital Revolution? / Ed. by J. Zysman, A. Newman. Stanford: Stanford University Press, 2006.
22. *Menthe D.C.* Jurisdiction in Cyberspace: A Theory of International Spaces // Michigan Telecommunications and Technology Law Review. 1998. V. 4. P. 69–103.
23. *Хабриева Т.Я., Черногор Н.Н.* Право в условиях цифровой реальности // Журнал российского права. 2018. № 1 (253). С. 85–102.
24. *Хабриева Т.Я.* Право перед вызовами цифровой реальности. http://www.izak.ru/img_content/pdf/Право%20перед%20вызовами%20цифровой%20реальности.pdf (дата обращения 03.08.2018).
25. Послание Президента РФ Федеральному Собранию // Российская газета. 2018. № 46.
26. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 “О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы” // Собрание законодательства РФ. 2017. № 20. Ст. 2901.
27. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”» // Собрание законодательства РФ. 2017. № 32. Ст. 5138.
28. Cybersecurity Strategy of the European Union: An Open, Safe and Secure Cyberspace. Brussels: European Commission, 2013. https://eeas.europa.eu/archives/docs/policies/eu-cyber-security/cybsec_comm_en.pdf (дата обращения 03.08.2018).
29. Official Journal of the European Union. 2016. 4 May. L 119/1.
30. *Волков К.* Ни поездов, ни самолётов. Должников по налогам в Китае больше не пустят в транспорт дальнего следования // Российская газета. 2018. 28 марта.
31. *Акопов П.* Китай вводит систему, позволяющую знать всё и о каждом // Взгляд. 2017. 26 августа. <https://vz.ru/world/2017/8/26/884388.html>
32. Déclaration des Droits de l'Homme Numérique. <https://ru.calameo.com/read/000004763732b40553181> (дата обращения 06.07.2018).
33. *Hickin R.* How are today's biggest tech trends affecting our human rights? // World Economic Forum. 2017. 11 Dec. <https://www.weforum.org/agenda/2017/12/how-are-today-s-biggest-tech-trends-affecting-human-rights/> (дата обращения 03.08.2018).
34. *Tapscott D., Tapscott A.* Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. Portfolio, 2016.

НАУКА
И ОБЩЕСТВО

**СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО**

© 2018 г. Б.Н. Четверушкин

*Федеральный исследовательский центр “Институт прикладной математики
им. М.В. Келдыша РАН”, Москва, Россия*

E-mail: office@keldysh.ru

Поступила в редакцию 10.09.2018 г.

Статья основана на материалах заседания президиума РАН 27 июня 2018 г., посвящённого состоянию дел в области суперкомпьютерных технологий, а также их роли в развитии нашей страны. Наряду с обсуждением мер, направленных на ускорение развития суперкомпьютерных технологий, рассматривались проблемы, мешающие их успешному применению.

Ключевые слова: вычислительные системы высокой и сверхвысокой производительности, суперкомпьютерные технологии, алгоритмы и прикладное математическое обеспечение для систем с экстремальным параллелизмом.

DOI: 10.31857/S086958730003186-2

В настоящее время наблюдается быстрый рост производительности вычислительной техники. В июне 2018 г. в США было объявлено о вводе в эксплуатацию вычислительной системы Summit с пиковой производительностью 200 Pflops (1 Pflops – один петафлопс, соответствует 10^{15} операциям с плавающей запятой, производимым в одну секунду). Она имеет гибридную архитектуру, в которой в качестве ускорителей используются графические платы. Энергопотребление системы составляет 13 МВт [1]. Система Summit возглавила список Топ-500, обогнав бывшую до этого на первом месте китайскую вычислительную систему Sunway с пиковой производительностью 125 Pflops,

которая была введена в строй в 2016 г. Эта система состоит из 10 649 600 ядер, её стоимость – 273 млн долл., а энергопотребление – 15 МВт.

В США к 2023 г. планируется запустить вычислительную систему с производительностью 1 Eflops (1000 Pflops). Объявлен тендер на проведение проектных работ по созданию второй и третьей систем экзафлопсной производительности. Европейский союз также планирует ввести в 2023 г. систему экзафлопсной производительности, выделяя на эти цели 1 млрд евро [2].

Упомянутые выше системы с рекордной производительностью представляют своеобразную вершину пирамиды. На более низких уровнях находятся центры с производительностью порядка 5–10 Pflops. Так, в одной Германии к этому классу можно отнести несколько вычислительных центров, создание и эксплуатация которых в значительной мере поддерживаются региональными властями (Юлих, Мюнхен, Фрайбург, Дрезден, Гамбург, Штутгарт). Производительность вычислительной системы Hazel Hen в Штутгарте составляет 7,4 Pflops, её стоимость – 35 млн долл. (30 млн евро), а энергопотребление – 3,2 МВт.

Производительность наиболее мощной общедоступной системы России составляет 5 Pflops (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова).



ЧЕТВЕРУШКИН Борис Николаевич – академик РАН, научный руководитель ФИЦ “ИПМ им. М.В. Келдыша РАН”.

Высокопроизводительные вычисления – эффективный инструмент цифровой экономики. Создание вычислительных систем высокой и сверхвысокой производительности, как видно из приведённых выше ориентировочных оценок стоимости, требует больших финансовых вложений. Их повседневная эксплуатация, судя только по энергопотреблению вычислительных комплексов, достаточно затратная. Однако страны с развитой экономикой идут на это. И дело здесь не только в спортивном интересе (хотя этот фактор нельзя полностью сбрасывать со счёта) занять престижные места в списке Топ-500 самых высокопроизводительных комплексов планеты. В первую очередь стремление обзавестись всё более производительными вычислительными системами объясняется их возможностями, определяющими широкий спектр задач, ключевых для прогресса той или иной страны.

Приведём список направлений, на развитие которых применение высокопроизводительных вычислений оказывает сильное положительное влияние:

- фундаментальная наука;
- аэрокосмическая индустрия;
- энергетика (традиционная, атомная, термоядерная);
- добыча и разведка углеводородного сырья;
- нано- и биотехнологии;
- создание новых материалов;
- экология, изменение климата, погода;
- индустрия больших данных;

- государственное и корпоративное управление;
- персонафицированная и высокотехнологичная медицина;
- сельское хозяйство и биотехнологии;
- оборонные исследования;
- дистанционное зондирование Земли.

Например, исследование турбулентных течений невозможно представить без прямого моделирования неустойчивостей на высокопроизводительных системах. При этом моделирование неустойчивостей всё более мелких масштабов требует применения ещё более производительных систем [3]. Вряд ли аппетиты исследователей будут удовлетворены возможностями систем производительностью 1 Eflops.

К задачам фундаментальной науки, требующим экзафлопсных ресурсов, следует отнести проблемы астрофизики, теории горения, квантовой химии и многие другие. Отметим, что в более упрощённых постановках моделирование данных задач происходит и на вычислительных системах более скромной производительности.

На рисунке 1 демонстрируется результат моделирования появления гигантской коллинеарной космической струи, образующейся при поглощении вещества Галактики массивным астрофизическим объектом [4, 5]. Для описания этого явления использовалась система, состоящая из 3D-уравнений вязкого теплопроводного газа, уравнений магнитной индукции с учётом магнитной вязкости и уравнения гравитационного потенциала.

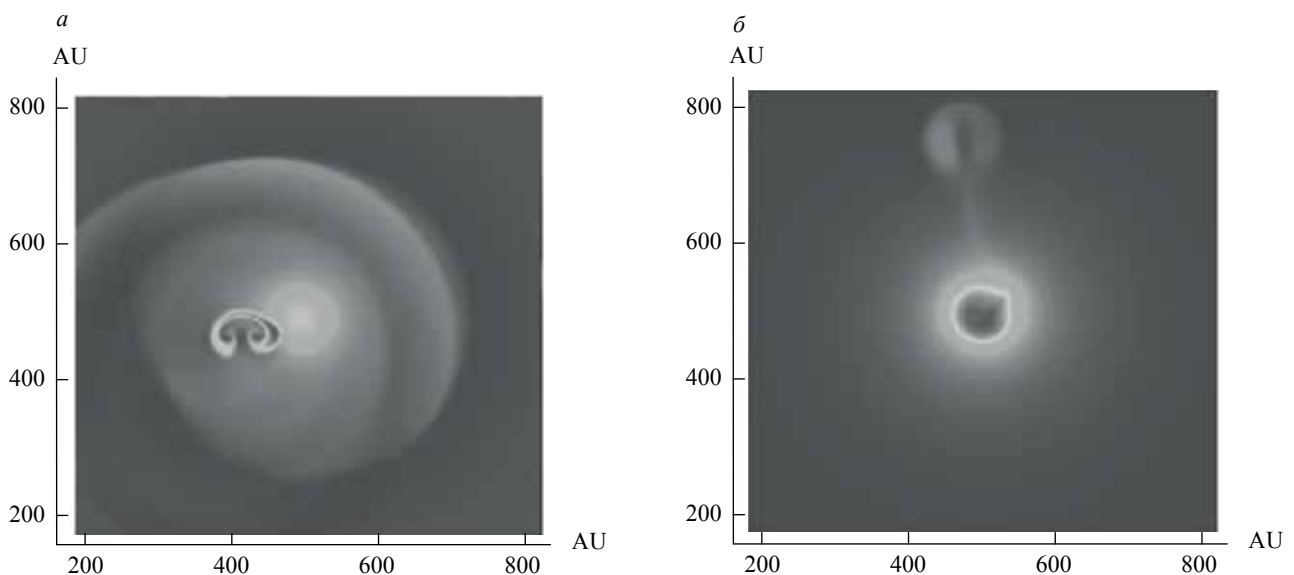


Рис. 1. Плотность межзвёздного газа при образовании космической струи в разные моменты времени

a – время = 449,8985529, отн. ед.; *b* – время = 4269,723491, отн. ед.; AU – arbitrary unit (произвольная единица). По осям отложены безразмерные координаты

Для аппроксимации этой сложной системы уравнений использовалась пространственная сетка, состоящая из $2 \cdot 10^9$ узлов. Заметим, что в случае сеток, состоящих из менее чем $5 \cdot 10^8$ узлов, образование космической струи не наблюдалось.

В задачах, связанных с развитием технологических процессов, в значительной мере используется математическое описание проблем фундаментальной науки. Так, аэрокосмическая индустрия опирается на методы и программные средства, разрабатываемые для решения фундаментальных задач гидро- и газовой динамики, для моделирования экологически чистого сжигания топлива в традиционной энергетике применяются методы решения задач теории горения, моделирование процессов добычи нефти опирается на методы решения задач теории фильтрации.

Относительно новым направлением в сфере суперкомпьютерных технологий является проблема цифрового ядра [6, 7]. Процедура определения свойств геологического пласта заключается в следующем. Небольшой объём породы (несколько миллиметров характерного линейного размера), добытой из подземного горизонта, сканируется, затем определяется структура его микроканалов (рис. 2). На этой сложной трёхмерной геометрии с помощью пространственной аппроксимации, состоящей из 10^7 – 10^8 узлов, производится моделирование течения подземного флюида. При этом возможно оперативное определение свойств пласта при различных перепадах давления и состава флюида (соотношения воды и нефти).

Внедрение суперкомпьютерных технологий производит ощутимый экономический эффект. Например, при создании образцов новой техники стоимость опытно-конструкторских работ уменьшается в 2–2,5 раза. В тех же пропорциях снижается время изготовления новых изделий. Суперкомпьютерное моделирование при мониторинге добычи нефти увеличивает добычу до 5%. Иногда, в частности, при оценке экологических последствий некоторых технических решений, суперкомпьютерное моделирование выступает единственным источником достоверной информации.

Индустрия больших данных также не может успешно существовать без применения суперкомпьютерных технологий. Здесь из огромного объёма информации с помощью высокопроизводительной системы происходит выбор небольшого количества необходимой информации. Эти технологии применяются в органах государственного и корпоративного управления, при оценке последствий принятия тех или иных решений, при управлении рисками. Важная область применения методологии больших данных — генетические исследования в медицине, в том числе в персонифицированной,

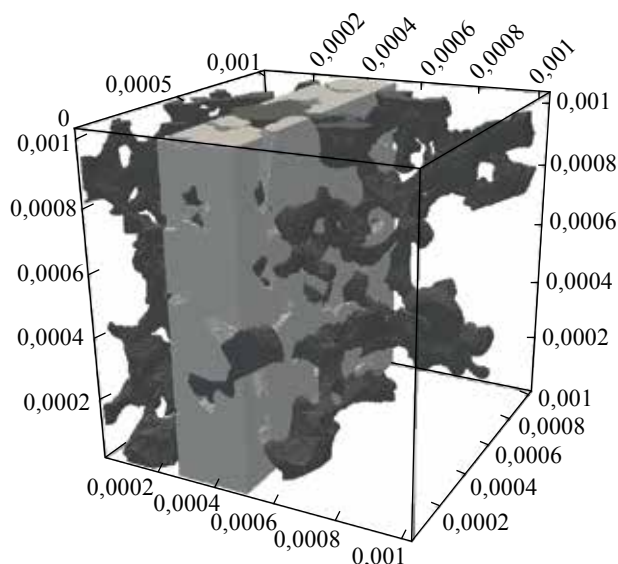


Рис. 2. Структура течения флюидов в микроканалах, распределение вытесняющей фазы, м
Размер образца $3 \times 3 \times 3$ мм

а также в сельском хозяйстве. Огромное социальное и экономическое значение исследований будет только возрастать с увеличением производительности вычислительной техники [8, 9].

Интересно проследить связь суперкомпьютерных технологий с решением стоящих перед страной важнейших проблем. Например, проблема внутренних связей Российской Федерации требует решения вопросов транспортной логистики, достоверного предсказания погоды и изменения климата, особенно для районов Крайнего Севера, обработки данных космических наблюдений. Это невозможно без привлечения суперкомпьютерных технологий. Создать с помощью нанотехнологий новые материалы, обладающие наперёд заданными свойствами, нельзя без многопроцессорных алгоритмов молекулярной динамики.

Подводя итог этому достаточно фрагментарному описанию, можно прийти к следующему выводу. Хотя сами по себе высокопроизводительные вычисления и не обладают потребительской стоимостью, без их применения и развития сколь-нибудь успешный прогресс практически во всех отраслях народного хозяйства и социальной сфере невозможен. Суперкомпьютерные технологии не включают в себя всю цифровую экономику, однако являются её важнейшей составляющей. Это свойство суперкомпьютерных технологий обусловило внимание зарубежных развитых стран к их совершенствованию, а также введению в строй всё более высокопроизводительных образцов вычислительной техники. То же самое в полной мере можно отнести

и к нашей стране, для которой высокопроизводительные вычисления — инструмент ускоренного технологического и социального развития, а учитывая геополитическое значение России, её размеры, наличие востребованных природных ресурсов, суперкомпьютерные технологии становятся важным фактором национальной безопасности страны. Перефразируя известное высказывание В.И. Ленина, можно сказать, что суперкомпьютерные технологии являются одним из тех звеньев цепи, ухватившись за которые можно обеспечить ускоренное развитие России.

Условия успешного развития суперкомпьютерных технологий. Обозначим четыре основных условия:

- наличие достаточного количества высокопроизводительных систем и их постоянное обновление;
- квалифицированные кадры, способные эффективно использовать высокопроизводительную вычислительную технику;
- законодательная и регламентирующая база, способствующая успешному применению суперкомпьютерных технологий;
- алгоритмы и прикладное математическое обеспечение для систем с экстремально параллелизмом.

Важность выполнения первого условия очевидна. Без наличия высокопроизводительных вычислительных систем говорить о широком применении суперкомпьютерных систем бессмысленно. Причём сеть суперкомпьютерных центров должна быть достаточно разветвлена. Наряду с центром (или двумя-тремя центрами федерального значения аналогичной производительности), занимающим престижное место в списке Топ-500, должна существовать сеть региональных центров с производительностью в несколько раз ниже, чем у центра первого уровня. Не реже чем раз в 5 лет эти центры должны подвергаться серьёзной модернизации, приводящей к заметному увеличению их производительности на основе новой элементной базы.

Современные суперкомпьютерные технологии предъявляют особые требования к подготовке кадров. Особо остра потребность в специалистах высшего уровня. С учётом постоянного изменения архитектуры суперкомпьютеров и ростом их производительности они должны разрабатывать новые алгоритмы и программные средства, а также эффективно использовать их для решения поставленных задач на новых вычислительных системах.

Специалисты высшей квалификации должны обладать достаточным багажом знаний в области вычислительной математики и системного программирования, активно использовать

информацию об особенностях архитектуры современных суперкомпьютеров. Кроме того, исследователи, специализирующиеся на том или ином направлении моделирования, должны иметь достаточные знания в своей предметной области. Особенностью подготовки таких специалистов является необходимость постоянного обновления учебных курсов, отслеживающих быстро изменяющиеся тенденции в прикладной математике, программировании и архитектуре вычислительных систем. Нужно находить одарённую молодёжь, способную активно осваивать большой объём разнородной информации и готовую к постоянному поиску новых решений в использовании современных образцов вычислительной техники.

Подготовка специалистов высшей квалификации не должна быть массовой. Её целесообразно сосредоточить на базе небольшого количества университетов, где уже имеется такой положительный опыт, например, МГУ им. М.В. Ломоносова, Московского физико-технического института. Более масштабной следует сделать подготовку специалистов, квалификация которых позволяла бы им на основе уже разработанных алгоритмов и программных средств моделировать поставленные перед ними задачи. Естественно, никакого жёсткого барьера между этими уровнями не существует, наоборот, тенденции развития суперкомпьютерных технологий требуют роста квалификации работающих специалистов.

Как уже отмечалось, обслуживание вычислительных комплексов требует и больших финансовых затрат. Нужны нормативы, регламентирующие финансирование их эксплуатации и амортизационные расходы. Также следует чётко зафиксировать реестр потребителей услуг федеральных и региональных суперкомпьютерных центров, имеющих право при определённых условиях на безвозмездное использование их ресурсов. Кроме того, должны быть определены условия коммерческой эксплуатации таких центров.

Что же касается мер законодательного или административного стимулирования использования суперкомпьютерного моделирования в промышленности, то, как представляется, эта проблема несколько преувеличена. При наличии достаточного объёма вычислительных ресурсов и, что не менее важно, проблемно ориентированных прикладных программ логика собственного успешного развития заставит промышленные корпорации активно использовать суперкомпьютерные технологии. Впрочем, определённые поощрительные меры в этом направлении могут быть предприняты. Следует отметить, что массовое, в первую очередь коммерческое, использование суперкомпьютерного моделирования будет активно стимулировать как

развитие самой высокопроизводительной вычислительной техники, так и совершенствование технологий её использования.

Обратимся теперь к последнему условию — алгоритмам и прикладному математическому обеспечению для систем с экстремально параллелизмом. Здесь кроется определённая интрига. Неявно доминирует мнение, что в 100 раз более производительная система позволит решить задачу, требующую на два порядка больше вычислительного ресурса. Это не совсем соответствует реальному положению дел¹.

В самом деле, увеличение вычислительного ресурса, необходимого для решения задачи, приведёт к пропорциональному увеличению узлов системы (процессов, ядер), одновременно задействованных во время моделирования. Для большинства алгоритмов при одновременном использовании громадного количества ядер происходит резкое падение эффективности параллельной обработки, которая определяет отношение роста производительности к росту количества независимых вычислителей. Граница начала этого негативного эффекта для различных алгоритмов колеблется в пределах от 10^4 до 10^5 ядер. Здесь уместна аналогия с давкой, возникающей при движении большого количества людей. Преодолеть этот барьер можно с помощью логически простых и эффективных алгоритмов. К сожалению, логическая простота и вычислительная эффективность очень редко совпадают. Продемонстрируем это на примере решения систем параболических уравнений, к которым можно отнести уравнения Навье—Стокса, магнитной газовой динамики, теплопроводности, фильтрации, имеющие важное научное и промышленное значение.

Логически простые явные схемы идеально адаптируются к архитектуре систем с экстремально параллелизмом, увеличивая скорость вычислительного процесса пропорционально числу задействованных вычислителей. Однако они обладают жёстким ограничением на допустимый шаг по времени:

$$\Delta t \leq h^2,$$

где Δt — допустимый из условия устойчивости шаг по времени; h — характерный размер пространственной сетки.

¹ Конечно, если речь идёт о задачах, требующих для своего моделирования ресурса, сопоставимого с ресурсами для задач, решаемых на менее производительной системе, увеличение количества решаемых вариантов будет пропорционально увеличению производительности системы.

Логически более сложные неявные схемы таким жёстким условием не обладают. Однако при их решении с одновременным использованием большого количества вычислителей эффективность параллельной обработки резко падает. Большое количество вычислителей требуется при использовании подробной (малое h) пространственной аппроксимации. В этой ситуации идеально распараллеливаемые явные схемы не дают возможности решения из-за жёсткого условия устойчивости. Образуется своеобразный замкнутый круг, когда вычислительные системы сверхвысокой производительности, предназначенные для детального предсказательного моделирования, невозможно использовать по прямому назначению.

Данная проблема становится одной из основных на пути развития суперкомпьютерных технологий. Она может быть решена только средствами фундаментальной науки. На решение проблемы математического обеспечения и адаптации алгоритмов к архитектуре систем, состоящих из огромного числа независимых вычислителей (более 10^5 ядер), направлены усилия учёных и специалистов развитых стран. Следует отметить, что в этой сфере российские учёные занимают передовые позиции, что является определённым конкурентным преимуществом нашей страны.

Особую озабоченность вызывает использование гибридных вычислительных систем, в которых в качестве ускорителей выступают графические платы. По мнению многих специалистов, гибридные системы займут доминирующее место в парке суперкомпьютеров производительностью от 10 Pflops до 1 Eflops. Для этих систем важно выделение из общего объёма вычислений большого количества логически простых операций, которые обрабатываются непосредственно с помощью графических плат.

Новые подходы возникают и в области прикладного математического обеспечения для вычислительных систем сверхвысокой производительности. Здесь серьёзные трудности возникают при создании программ, генерирующих неструктурированные сетки большой размерности, динамически адаптивные сетки, визуализации, включая построение изоповерхностей, данных сверхпроизводительных вычислений. Решение этих проблем возможно с помощью синтеза подходов, характерных для системного программирования и вычислительной математики.

В целом можно говорить о революционных, интенсивных изменениях в области вычислительной математики и системного программирования применительно к системам сверхвысокой производительности. Об интенсивности этого процесса можно судить по числу публикаций, конференций

и симпозиумов, посвящённых решению связанных с ним проблем. Здесь уместна аналогия с ситуацией конца 1940-х — начала 1950-х годов. В то время в связи с возникновением в первую очередь оборонных задач, моделированием атомного и ракетного оружия, появлением первых ЭВМ в СССР и США независимо друг от друга в течение нескольких лет были заложены основы современной вычислительной математики и создано новое направление — программирование.

В последующие десятилетия происходили эволюционные изменения идей, заложенных в середине XX в. Появление в середине 1980-х годов параллельных вычислительных систем с относительно небольшим числом процессоров привело лишь к относительно небольшим изменениям в инструментарии (вставки, позволяющие осуществлять параллельное программирование на языках Fortran и C+, тенденции к построению алгоритмов, допускающих уменьшенный обмен информацией между процессорами). Однако сейчас бурный рост производительности вычислительных систем с числом ядер, превышающим десятки миллионов, требует новых подходов, позволяющих эффективно использовать возможности современных суперкомпьютеров. Российские учёные, в первую очередь составляющие академическое и университетское сообщество, способны достойно принять этот вызов.

Необходимые мероприятия по развитию суперкомпьютерных технологий в России. Одна из важнейших составляющих развития суперкомпьютерных технологий — поддержка со стороны властных структур. В настоящее время федеральные органы исполнительной власти начинают понимать важность развития этого направления, которое, к сожалению, пока не подкрепляется адекватным финансированием. Это, в частности, сказывается на наличии вычислительных мощностей.

Необходимо создать минимум три вычислительных центра федерального уровня с производительностью не менее 10 Pflops, причём уровень в 10 Pflops актуален лишь в течение 2–3 лет, в дальнейшем нужно будет увеличивать производительность центров в соответствии с мировыми тенденциями. Центры федерального уровня должны стать частью общей структуры, включающей региональные центры с производительностью 3–5 Pflops. Как и для федеральных центров, необходимо запланировать последующий рост их производительности. Выбор организаций, на базе которых будут создаваться такие центры, следует производить только на конкурентной основе, не в последнюю очередь учитывающей способность их коллективов решать большие задачи на системах сверхвысокой производительности. В противном случае велика

вероятность того, что освоение систем затянется на несколько лет, за которые они морально устареют, и затраченные финансовые средства, по сути дела, будут выброшены на ветер.

Учитывая компетенции специалистов институтов, находящихся под научно-методическим руководством РАН, на базе одного из них следует создать вычислительный центр с производительностью порядка 10 Pflops. Этот межведомственный центр должен выполнять функции полигона, на котором апробируются алгоритмы и программные средства. Новый инструментарий должен проходить испытания на примере решения больших пилотных задач. В дальнейшем разработанные суперкомпьютерные технологии будут широко использоваться в работе других, в том числе и более производительных, центров. Плодотворность подобного подхода подтверждается многолетней практикой, когда создаваемая на базе одного из институтов РАН экспериментальная установка служила источником необходимой информации для новых направлений науки и отраслей промышленности.

Создание высокопроизводительной вычислительной техники невозможно без современной элементной базы. Хотя вопросы, связанные с её развитием, лежали несколько в стороне от темы, обсуждавшейся на заседании президиума РАН, важно обратить самое пристальное внимание на актуальность развития технологий и промышленного производства вычислительной техники.

Оснащение федеральных и региональных центров высокопроизводительной техникой, развитие отечественной элементной базы требуют больших финансовых затрат. Однако они необходимы, так как невнимание к данной отрасли станет тормозить развитие страны в последующие 10–15 лет. В каком-то смысле аналогом здесь может служить становление в послевоенные годы атомной промышленности в СССР. В разорённой войне стране стоило огромных сил изыскать требующиеся средства, однако плоды этого решения в сфере безопасности и технологий мы пожинаем до сих пор.

Разработка алгоритмов и математического обеспечения для систем сверхвысокой производительности — ключевой элемент будущего развития суперкомпьютерных технологий. Помимо уже упомянутого выше центра, находящегося под научно-методическим руководством РАН, необходимо сформировать межведомственную программу, нацеленную на создание инструментария и решение с его помощью пилотных задач. Существующая сейчас программа президиума РАН “Алгоритмы и прикладное математическое обеспечение. Решение пилотных задач”, несмотря на недостаточное финансирование, уже доказала свою плодотворность. В её рамках могут быть рассмотрены

вопросы, связанные с созданием инструментария не только для доминирующих архитектур вычислительных систем. К таким новым направлениям в первую очередь следует отнести проблемы, связанные с использованием квантовых компьютеров. Проведённые исследования, помимо разработки соответствующих алгоритмов, должны определить направления наиболее эффективного использования квантовых вычислений. Алгоритмы и математическое обеспечение должны стать основой для коммерческого высокопроизводительного программного продукта. Его производство при правильной организации взаимодействия с научным сообществом следует поручить отечественным ИТ-компаниям. В настоящее время, несмотря на большой потребительский потенциал, на рынке практически отсутствует предложение программного продукта сверхвысокой производительности. Россия имеет все шансы занять определённую нишу в этой перспективной части рынка ИТ-технологий.

Разработанные на базе центра новые алгоритмы и программное обеспечение для систем сверхвысокой производительности с учётом особенностей архитектуры должны послужить основой новых учебных курсов. К их созданию, учитывая положительный опыт МГУ им. М.В. Ломоносова в подготовке кадров для работы на системах высокой производительности, необходимо привлечь специалистов ведущих вузов страны. Естественно, что создание курсов и стандартов, рассчитанных на разные уровни подготовки, невозможно без постоянного внимания и поддержки со стороны Министерства науки и высшего образования РФ.

* * *

Подводя итоги, можно ещё раз подчеркнуть, что уровень суперкомпьютерных технологий, их активного использования является важнейшим инструментом развития практически всех направлений, определяющих технологическое, научное, социальное положение страны и её безопасности. Россия занимает хорошие позиции в области фундаментальных исследований по технологиям использования вычислительных систем сверхвысокой производительности, которые в ближайшее время станут определять уровень вычислительной техники. Отставание в области вычислительной техники можно преодолеть с помощью соответствующих финансовых вложений и подготовки кадров. На эти

немалые затраты необходимо пойти, они будут не напрасны, учитывая роль суперкомпьютерных технологий в будущем нашей страны.

Автор считает своим долгом выразить искреннюю признательность за подготовку данной статьи А.А. Кулешову, Т.А. Кудряшовой и А.В. Савельеву.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.olcf.ornl.gov/olcf-resources/compute-systems/summit/>
2. https://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-64_en.htm
3. Фриш У. Турбулентность. Наследие А.Н. Колмогорова. М.: Фазис, 1998.
4. *Chetverushkin B., D'Ascenzo N., Ishanov S., Saveliyev V.* Hyperbolic type explicit kinetic scheme of magneto gas dynamics for high performance computing systems // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. 2017. № 1. P. 27–36.
5. *Четверушкин Б.Н., Д'Асцензо Н., Савельев В.И.* Об одном алгоритме решения параболических и эллиптических уравнений // Вычислительная математика и математическая физика. 2015. № 8. С. 1320–1328.
6. *Балашов В.А., Савенков Е.Б.* Многомасштабная квазигидродинамическая модель для описания течений многофазной жидкости с учётом межфазного взаимодействия // Прикладная механика и техническая физика. 2018. № 3. С. 57–68.
7. *Балашов В.А., Савенков Е.Б.* Применение квазигидродинамической системы уравнений для прямого моделирования течений в образцах ядра // Доклады АН. 2016. № 5. С. 534–536.
8. *Велихов В.Е., Климентов А.А., Машинистов Р.Ю. и др.* Интеграция гетерогенных вычислительных мощностей НИЦ “Курчатовский институт” для проведения масштабных научных вычислений // Известия ЮФУ. Технические науки. 2016. № 11. С. 88–100.
9. *Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sushko E.D., Sushko G.B.* Supercomputer Simulation of Social Processes: New Technologies // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2018. № 3. P. 200–209; *Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Сушко Г.Б.* Моделирование социальных процессов на суперкомпьютерах: новые технологии // Вестник РАН. 2018. № 6. С. 508–518.

РУССКОЯЗЫЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА УКРАИНЕ — ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

© 2018 г. А.Л. Арефьев

*Центр социологических исследований Министерства науки и высшего образования РФ
(ФГАНУ “Социоцентр”), Москва, Россия
E-mail: alexander.arefev@gmail.com*

Поступила в редакцию 25.04.2018 г.

Каждый язык как средство коммуникации, в том числе обучения, имеет свои меняющиеся с годами ареал распространения и масштабы применения. Не является исключением и русский язык. В статье, подготовленной на основе анализа переписей населения и данных статистических сборников Российской империи, СССР, УССР и Республики Украина, обсуждается судьба русского языка на Украине, которая в XX–XXI вв. складывалась довольно драматично. Автор прослеживает историю с периода Киевской Руси и существования древнерусского языка, останавливается на периоде распространения русского языка на территории Украины, начавшемся с середины XVII в., и подробно рассматривает основные тенденции в использовании русского языка в системе образования Украины в дореволюционный, советский и постсоветский периоды. Отмечается факт чередования периодов доминирования русского языка с периодами ограничения его использования. В последние полвека этот факт проявляется в максимальном укреплении позиций русского языка к середине 1980-х годов и нарастающих трудностях в функционировании русского языка и ускоряющемся вытеснении его из учебных программ школ, средних и высших профессиональных учебных заведений Украины в XXI в.

Ключевые слова: Украина, русский язык, школы, вузы.

DOI: 10.31857/S086958730003187-3

Русский язык как инструмент межкультурной коммуникации, просвещения и науки занимает на Украине особое место. Древнерусский язык, сформировавшийся на землях Киевской Руси, ещё в IX–XII вв. утвердился в качестве языка общения восточных славян, а также других географически соприкасавшихся с ними народностей. Он стал языком государственности не только самой

Киевской Руси, но и Литовского и Молдавского княжеств и лёг в основу единого церковно-славянского языка (языка православной церкви). Именно в Киеве в 988 г. князем Владимиром было основано первое на Руси образовательное учреждение — дворцовая школа “книжного учения”, насчитывавшая 300 учащихся (вторая подобная школа была создана в Новгороде в 1037 г. Ярославом Мудрым). В Киеве в 1086 г. появилось и первое на Руси женское училище. По мере удаления от столицы к окраинным поселениям язык Киевской Руси менялся плавно, и их жители вполне понимали друг друга.

Усилившаяся феодальная раздробленность, последующие татаро-монгольские вторжения и установление власти Золотой орды (период так называемого татаро-монгольского ига в XIII–XV вв.), а затем польско-литовские завоевания привели к распаду древнерусской народности и единого древнерусского языка, к формированию различных славянских наречий и диалектов, превратившихся со временем в самостоятельные языки. Тем



АРЕФЬЕВ Александр Леонидович — кандидат исторических наук, доцент, заместитель директора по научной работе ЦСИ Министерства науки и высшего образования РФ (ФГАНУ “Социоцентр”).

не менее в XVIII–XX вв. на большей части территории современной Украины именно русский язык оставался основным языком просвещения. Символично, что первая славянская азбука (букварь) «Апостол» была напечатана ещё в 1564 г. во Львове – в тот период столице Русского воеводства Речи Посполитой. После основания в 1795 г. первой публичной российской библиотеки в Санкт-Петербурге вторая публичная библиотека на русском языке была открыта в 1830 г. в Одессе. В Харькове в 1789 г. был построен первый на Украине постоянный театр, представления в котором шли на русском языке, а в 1811 г. там же вышла и первая на Украине газета «Еженедельник», тоже русскоязычная. Украина – родина выдающихся деятелей культуры и науки XIX–XX вв., писавших на русском языке, среди которых уроженец Полтавщины Н.В. Гоголь, родившийся в Житомире писатель, журналист и общественный деятель В.Г. Короленко, автор-составитель «Толкового словаря живого великорусского языка» В.И. Даль, малой родиной которого был город Луганск, родившаяся в Одессе поэтесса А.А. Ахматова, уроженцы Харьковской и Херсонской губерний выдающиеся учёные И.И. Мечников и Д.Н. Зелинский и многие другие.

В истории функционирования русского языка на территории Украины длительные периоды доминирования чередуются с периодами ограничения его использования. Масштабное распространение русского языка на украинских землях началось в середине XVII в. после присоединения польской части левобережной Украины к Московскому царству (решение Переяславской Рады 1654 г. о переходе земель, контролировавшихся Войском Запорожским, под протекторат Московского царства). Это было обусловлено стремлением царского правительства к более тесной интеграции новоприобретённых земель с Россией. На тот момент сельское население данных земель было преимущественно украиноязычным, в городах доминировали польский (как язык администрации) и западнорусский (староукраинский) языки, на них, а также на латыни, осуществлялось и обучение. Со временем русский стал на этой территории языком администрации и судопроизводства, единственным языком высшего образования, превалирующим в школьном обучении. Украиноязычными оставались лишь некоторые воскресные школы в сельской местности. Кроме них, в деревнях Полтавщины и Черниговщины существовали так называемые дячковые школы, содержащиеся на средства родителей. Нанимавшиеся крестьянами местные священнослужители вели преподавание, обучая детей в основном чтению букваря, часослова, псалтыря, церковному пению. В XVII–XVIII вв. в России даже существовала

точка зрения, опиравшаяся на близость русского и украинского языков (их алфавиты почти идентичны), согласно которой украинский язык, как и белорусский, – лишь диалект нормативного русского языка. Исходя из этого представления, украинцы (и белорусы) рассматривались как часть единого русского народа, имеющая некоторые этнографические отличия. Изучение русского языка на Украине поощрялось, а распространение украинского (малороссийского или малорусского) наречия, именовавшегося также народным языком Южной Руси) ограничивалось. Так, в 1720 г. император Пётр I выпустил указ, требующий издавать литературу на территории России только на русском языке, а созданной в 1722 г. Малороссийской коллегии (органу управления украинскими землями) было поручено ввести русский как обязательный язык обучения во всех школах Малороссии (Украины) и печатать на нём все книги. Можно упомянуть и циркуляр 1853 г. министра внутренних дел П.А. Валуева о приостановлении продолжавшихся публикаций учебных и религиозных книг на украинском языке, допуская издание украиноязычной художественной литературы. Одновременно данным циркуляром запрещался ввоз каких-либо книг и материалов на украинском языке из-за границы. Не позволялось также играть на «малорусском наречии» спектакли на профессиональной сцене. Подобная языковая политика продолжалась до первой русской революции 1905 г., после которой запретительные меры по функционированию в империи нерусских языков (в том числе польского, литовского и др.) были частично отменены: возобновился выпуск литературы на украинском языке, стало постепенно развиваться украиноязычное школьное обучение.

Приоритетное распространение русского языка и ограничение функционирования украинского в царской России вызывало протесты малороссийского населения, особенно интеллигенции, тем более что в западно-украинских землях, входивших в состав Австро-Венгрии, языковая политика была более либеральной. Здесь действовали начальные школы на украинском: в 1881 г. в Закарпатье насчитывалось 353 начальные школы с обучением на украинском (русинском) языке для детей из семей русинов, или рутинов, как в Закарпатье в XIX–XX вв. именовались представители славянской народности, проживавшие на этой территории (перед началом Первой мировой войны количество этих школ значительно сократилось). В конце XIX в. стали открываться и украиноязычные средние учебные заведения, первая украинская гимназия появилась в г. Перемышле (Восточная Галиция) в 1887 г. Во Львовском и Черновицком университетах были созданы кафедры истории Украины и украинского языка и литературы, а во

Львовском университете местные украинские (руси́нские) студенты недолгое время даже обучались на родном языке.

После Первой мировой войны Центральная Рада и правительство гетмана Скоропадского начали активно развивать украиноязычное образование. К концу 1918 г. на подконтрольной им территории действовало более 300 школ и гимназий с обучением на украинском языке, в русскоязычных вузах Киева, Полтавы, Каменецк-Подольска появилась новая отрасль знаний — украинистика (украинознавство).

Победившие в Гражданской войне большевики в целях закрепления своей власти в национальных республиках и привлечения на свою сторону местного населения провозгласили программу “коренизации”, предлагавшую замену русского языка на национальные в работе административных органов и в сфере образования и культуры. На Украине эта новая политика получила известность как “украинизация”. Фактически она началась с сентября 1920 г. после принятия Совнаркомом УССР постановления о введении украинского языка в школах и в государственных учреждениях республики. Постановлением предусматривалось расширение выпуска учебников и художественной литературы, а также периодических изданий на украинском языке. Во всех городах должны были создаваться вечерние школы и курсы украинского языка для работников госучреждений. В августе 1923 г. было выпущено ещё одно постановление Всеукраинского Центрального исполнительного комитета и Совета народных комиссаров УССР “О мерах по обеспечению равноправия языков и содействию развитию украинского языка”. Все русскоязычные рабочие и служащие, партийные и советские работники под угрозой увольнения были обязаны выучить украинский язык. Ещё одним постановлением ЦИК и Совнаркома УССР — от 30 апреля 1925 г. — был предписан переход с 1 января 1926 г. всего делопроизводства на украинский язык.

В период с 1920 по 1926 г. произошла массовая замена русского языка как основного языка обучения украинским во всех типах учебных заведений. Особенно радикальными были изменения в школьном образовании. Так, если в 1920/1921 учебном году 2/3 всех школьников на территории советской Украины обучались на русском языке и лишь 1/3 — на украинском, то в 1925/1926 учебном году это соотношение стало прямо противоположным. Ещё через два года (1927/1928 учебный год) доля учащихся, посещавших украинские школы, возросла до 78%. Ликвидация неграмотности населения также стала осуществляться на украинском языке: в 1927 г. в 13 350 ликбезах на Украине занятия велись на украинском и лишь в 1312

ликбезах — на русском языке. Пик распространённости украинского языка в системе образования УССР и одновременно снижения использования русского языка был достигнут в 1932 г., когда доля школьников, учившихся на украинском, превысила 80%, в то время как доля обучавшихся на русском языке сократилась до 15% (ещё более 4% детей учились на других национальных языках). Заметнее всего русский язык был потеснён в начальной школе, самом массовом типе учебных заведений того времени: количество русскоязычных школ сократилось в 1930/1931 учебном году до 1504, а количество украиноязычных увеличилось до 14430. В ряде городов с традиционно значительным преобладанием русскоязычного населения (например, в Одессе и Мариуполе¹) все школы были переведены на украинский язык обучения. Показателен процесс украинизации образования в Донецкой области, где до революции действовало лишь 7 украинских школ, а в 1932/1933 учебном году украинскими были 1760 школ из 2229, ещё 207 оставались двуязычными (русско-украинскими) и лишь в 260 обучение велось на русском языке. Параллельно сворачивалась подготовка школьных учителей русского языка и литературы, в 1933/1934 учебном году были закрыты последние русскоязычные педагогические техникумы. В связи с присоединением к УССР в 1926 г. пограничных районов Брянской, Воронежской и Гомельской губерний их школы также стали переводиться на украинский язык обучения.

В системе профессионально-технического образования (школы фабрично-заводского ученичества, техникумы) доля обучавшихся на русском языке снизилась к 1930 г. до 40%, а доля обучавшихся на украинском превысила 55%.

С наибольшими затруднениями процесс дерусификации столкнулся в высшей школе. Это было связано с дефицитом высококвалифицированных преподавателей, в достаточной мере владеющих украинским, а также другими национальными языками, и невозможностью адекватной замены русскоязычных учебников по инженерно-техническим и естественно-научным специальностям, медицине. Тем не менее к концу 1920-х годов полностью русскоязычным обучение осталось только в 2 вузах УССР, ещё в 23 оно было двуязычным (но с явным

¹ По данным первой всероссийской переписи населения 1897 г., лишь 9,4% жителей Одессы назвали своим родным языком украинский, каждый второй — русский язык, свыше 40% — другие языки (польский, греческий, еврейский, немецкий и др.). Ещё большая доля русскоязычных была в Мариуполе — 63,2%, в то время как украинский был родным языком всего для 10% жителей (примерно такое же соотношение по показателю родного языка отмечалось в Одессе и Мариуполе и в ходе всесоюзной переписи населения 1926 г.).

преобладанием лекций и семинаров на русском языке), в 14 вузах (в основном гуманитарно-педагогического профиля) обучение стало осуществляться только на украинском; доля студентов, получавших высшее образование на украинском языке, составила 30%, на русском – 70%.

Аналогичные процессы резкого сужения использования русского языка на Украине наблюдались и в других сферах. К 1930 г. на украинский перевели всё делопроизводство, русский язык был полностью вытеснен из судебной системы. Радиопередачи велись исключительно на украинском, русский язык исчез из названий учреждений, различных вывесок и объявлений. Менялся язык театральных постановок: если в начале 1920-х годов 3/4 театров УССР были русскоязычными, то в 1931 г. их доля сократилась до 10% (из 87 профессиональных театров 66 были украинскими, 12 – еврейскими и лишь 9 – русскими). В 1931 г. 76,9% книжной продукции издавалось на украинском языке, доля украиноязычной прессы превысила 80%. Уже в 1930 г. в УССР осталось только 3 крупных русскоязычных газеты – в городах Сталино (ныне Донецк), Мариуполь и Одесса, а к 1937 г. сохранилась лишь одна областная газета на русском языке – “Социалистический Донбасс”. В ряде местных двуязычных газет объём материалов, размещаемых на украинском языке, должен был составлять 2/3, на русском, соответственно, – 1/3. Весьма показательна ситуация, сложившаяся в Киеве, который в 1934 г. стал столицей УССР (с 1920 по 1934 г. столицей республики был Харьков). Все 11 республиканских и областных газет, издававшихся в Киеве, были украиноязычными, выходили (меньшими тиражами) газеты на немецком, польском, еврейском и болгарском языках. На русском можно было прочесть лишь двуязычную военную газету “Червона армія”.

Наличие газет на других языках, помимо украинского и русского, – не случайность. В рамках политики “коренизации” заметно расширилось использование других, кроме украинского, национальных языков. В 1936 г. в состав Украины входили 9 немецких национальных районов, в них действовали 628 школ с обучением на немецком языке, ряд техникумов и вузов, где процесс обучения также осуществлялся на немецком, десятки домов культуры, немецкий театр, 25 местных и 5 областных газет на немецком, немецкоязычное издательство и т.д. При этом во всех национальных школах (немецких, венгерских, польских, румынских, болгарских, чешских, словацких и т.д.) в качестве второго (неродного) языка изучался русский язык и русская литература.

Период искусственного ограничения функционирования русского языка в УССР и доминирования национальных языков продлился примерно до 1937 г., после чего маятник национально-языковой

политики качнулся в обратную сторону. Тиражи украиноязычной литературы стали сокращаться, некоторые издания на украинском языке изымались из библиотек. В январе 1938 г. в Киеве вышел первый номер русскоязычной газеты “Советская Украина” (в дальнейшем переименованной в “Правду Украины”). Она стала самой крупной русскоязычной газетой в УССР и распространялась во всех городах и сельских населённых пунктах. С 1938 г. было также отменено требование к русскоязычным рабочим и служащим предприятий и учреждений об обязательном владении украинским языком. Русский язык вернулся в радиоэфир, росло количество издаваемой в республике русскоязычной литературы. Одновременно стало постепенно сворачиваться обучение на немецком языке и языках ряда других национальных меньшинств, а русский язык с 1938 г. был восстановлен в качестве обязательного учебного предмета во всех нерусскоязычных школах (его стали повсеместно изучать со 2-го класса и до окончания учебного заведения). Семьям, живущим в крупных городах и имевшим детей школьного возраста, разрешили выбирать язык обучения, многие отдавали предпочтение русскому. Число русскоязычных городских школ и классов с обучением на русском впервые после революции стало постепенно увеличиваться. В то же время в сёлах большинства областей УССР родители школьников по-прежнему были лишены права выбора языка обучения.

После окончания Второй мировой войны и присоединения к Украине ряда новых территорий укрепление позиций русского языка во всех сферах жизни республики продолжилось. Это было обусловлено не только политическими, но и демографическими и экономическими факторами – индустриализацией (переездом на Украину из российских областей квалифицированных рабочих и специалистов) и урбанизацией (русские по национальности, для которых русский являлся родным языком, сосредотачивались в городах).

Русскоязычное население оказалось сконцентрированным в нескольких восточных, центральных и южных областях Украины (в Донецкой, Днепропетровской, Луганской, Харьковской, Одесской и Запорожской областях, а также в столице республики Киеве), а после передачи в феврале 1954 г. Крымской области из состава РСФСР в состав УССР самыми “русскими” территориями Украины стали Крым и Севастополь. Динамика изменения национального состава жителей Украины в период СССР и в постсоветский период, а также численности тех, для кого русский язык являлся родным, отражена в данных таблиц 1 и 2. Обращает на себя внимание устойчивый рост численности русских по национальности и русскоязычных граждан Украины до конца 1980-х годов.

Таблица 1. Изменение национального состава населения Украины в 1926–2011 гг.

Год	Украинцы		Русские		Другие национальности		Всего	
	численность, тыс. человек	доля, %	численность, тыс. человек	доля, %	численность, тыс. человек	доля, %	численность, тыс. человек	доля, %
1926	23 218,9	80,0	2677,2	9,2	3122,1	10,8	29 018,2	100,0
1939	23 667,5	76,5	4175,3	13,5	3103,4	10,0	30 946,0	100,0
1959	32 158,5	76,8	7090,8	16,9	2619,7	6,3	41 869,0	100,0
1970	35 283,9	74,9	9126,3	19,4	2716,3	5,7	47 126,5	100,0
1979	36 489,0	73,6	10 471,6	21,1	2648,7	5,3	49 609,3	100,0
1989	37 419,1	72,7	11 355,6	22,1	2677,3	5,2	51 452,0	100,0
2001	37 541,1	77,8	8334,1	17,3	2365,1	4,9	48 240,9	100,0

Источник: составлено по данным переписей населения за соответствующие годы.

Таблица 2. Изменение численности населения Украины по показателю родного языка в 1897–1989 гг.

Год	Родной украинский язык		Родной русский язык		Другой родной язык		Всего	
	численность, тыс. человек	доля, %	численность, тыс. человек	доля, %	численность, тыс. человек	доля, %	численность, тыс. человек	доля, %
1897*	14 475,7	61,8	2768,0	11,8	6186,8	26,4	23 430,4	100,0
1979	32 940,4	66,4	15 527,7	31,3	1141,1	2,3	49 609,3	100,0
1989	33 271,9	64,7	16 898,3	32,8	1281,8	2,5	51 452,0	100,0
2001	32 577,7	67,5	14 273,7	29,6	1689,6	3,5	48 240,9	100,0

* Использованы данные переписи по Волынской, Екатеринославской, Киевской, Подольской, Полтавской, Таврической, Черниговской, Харьковской, Херсонской (включая г. Одессу) областям и губерниям Российской империи, вошедшим в состав современной Украины.

Источник: составлено по данным переписей населения за соответствующие годы.

Таблица 3. Изменение соотношения учащихся школ УССР по языкам обучения в 1920/1921–1990/1991 учебных годах, %

Язык обучения	Учебный год						
	1920/1921	1930/1931	1950/1951	1960/1961	1970/1971	1979/1980	1990/1991
Украинский	65,0	80,3	79,5	69,6	63,3	58,7	47,9
Русский	34,0	15,6	18,1	29,1	35,7	40,3	51,4
Другие языки	1,0	4,1	2,4	1,3	1,0	1,0	0,7

Источник: составлено по данным ЦСУ Госплана СССР и Госкомстата СССР.

Аналогичная тенденция наблюдалась и в области русскоязычного образования (табл. 3). Увеличению доли школьников, получающих в УССР образование на русском языке, способствовало принятие в 1958 г. закона, сделавшего изучение национальных языков и обучение на них добровольным. Многие родители из украинских семей и семей национальных меньшинств стали отдавать своих детей в русские школы, поскольку путь к успешной карьере лежал через получение русскоязычного

образования. В последующие 20 лет (1960–1980) было принято ещё четыре постановления ЦК КПСС и Совета министров СССР о расширении функционирования русского языка в национальных школах. К концу 1980-х годов почти во всех средних общеобразовательных школах (98%) работали кабинеты русского языка и литературы, в том числе в каждом шестом из них имелось лингафонное оборудование [1, с. 531]. Постоянно увеличивался выпуск учебно-методической литературы

и расширялась подготовка учителей-русистов, получавших 15%-ную надбавку к заработной плате.

Русский язык в школах с преподаванием на украинском и украинский в русскоязычных школах дети начинали осваивать со 2-го класса. Русскую (украинскую) литературу в 1960-х годах изучали с 5 класса, в 1970–1980-х годах – с 4-го. На эти предметы отводилось примерно одинаковое количество учебных часов. В системе среднего и высшего профессионального образования УССР русский язык заметно доминировал, особенно в образовательных учреждениях технического профиля. На нём в общей сложности обучалось более 2/3 студентов. Однако жёстких ограничений в преподавании тех или иных предметов на украинском или русском языках не было. Лекции могли читаться на любом из двух языков, студенты при ответах преподавателю могли пользоваться как русским, так и украинским языком. Поэтому образование в УССР в 1960–1980-х годах было фактически двуязычным, большая часть населения в равной мере владела и русским, и украинским. Немало выпускников украинских школ (украинцев по национальности) поступало в вузы РСФСР [2, с. 197]. В области же выпуска печатной продукции, особенно периодической, по данным за 1986 г., заметно преобладали украиноязычные издания: газеты – 65,4% от общего тиража, журналы – 88,8%, книги и брошюры – 48,2% [2, с. 578–580].

После объявления независимости Украины в 1991 г. статус русского языка в уже суверенном государстве изменился. Первоначально он был провозглашён языком межнационального общения, но в 2003 г. понижен до статуса языка национального меньшинства. Это повлекло и определённые перемены в условиях его функционирования в различных сферах: на ставший государственным украинский язык было переведено всё делопроизводство, значительно сократился объём русскоязычного национального радио- и телевидения, количество русскоязычных театров с 43 в 1991 г. сократилось до 16 в 2011 г.

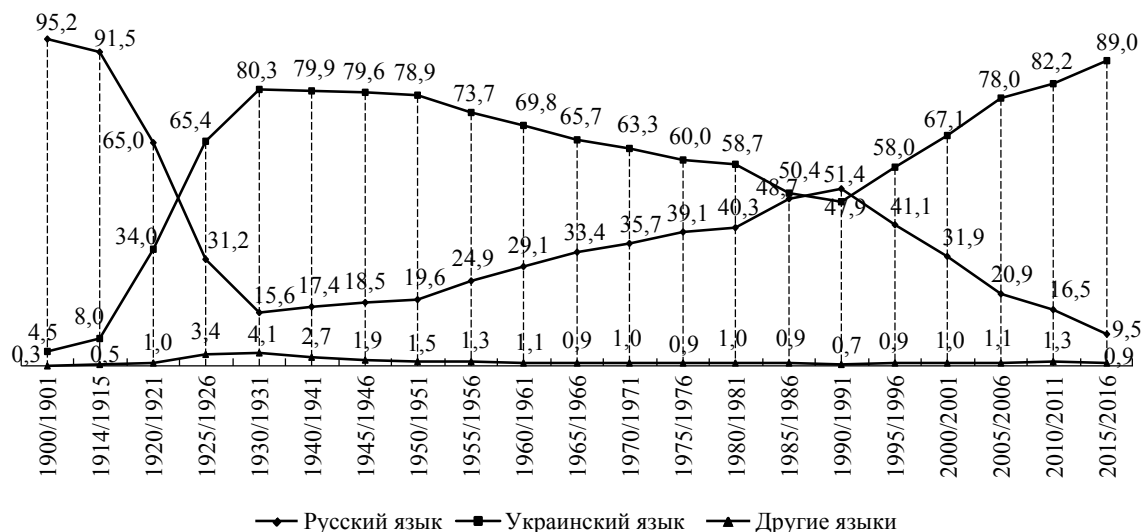
Самыми разительными оказались перемены в системе образования. Количество русскоязычных школ за 1990/1991–2010/2011 учебные годы уменьшилось с 4297 до 1149 (ещё примерно в 1350 школах Украины имелись отдельные русскоязычные классы), то есть в 3,5 раза. Число школьников, обучающихся на русском языке, снизилось с 3518 тыс. до 696 тыс. человек, то есть в 5 раз, и русский занял второе место после украинского (3,4 млн обучающихся) среди языков обучения в национальной школе. Аналогичные процессы сокращения русскоязычного образования происходили и в учреждениях среднего профессионального и высшего образования, причём в ряде западных областей

Украины не только было до минимума сокращено количество школ с обучением на русском языке, но и полностью ликвидировано русскоязычное обучение в техникумах, колледжах, институтах, академиях и университетах.

В августе 2012 г. вступил в силу закон “Об основах государственной языковой политики”, инициированный представителями Партии регионов В.В. Колесниченко и С.В. Киваловым. Закон гарантировал полноправное использование в пределах региона наравне с государственным украинским языком того языка (языков), который, согласно данным последней переписи населения, считали родными более 10%. Закон был направлен на поддержку русского и других национальных языков и предусматривал возможность официального использования двух языков в 13 из 27 регионов страны. Одесский, Харьковский, Херсонский, Николаевский, Запорожский, Севастопольский, Днепропетровский и Луганский горсоветы, а также Одесский, Запорожский, Донецкий, Херсонский, Николаевский и Днепропетровский облсоветы сразу же официально признали русский язык региональным. После принятия закона несколько расширилось использование русского языка, особенно в СМИ, замедлился процесс вытеснения его из системы образования. Однако после свержения правительства В.Ф. Януковича в феврале 2014 г. языковая политика на Украине вновь изменилась. Предпринятая попытка отменить Закон о региональных языках и резко ограничить использование прежде всего русского языка стало одной из причин перехода Крыма и Севастополя в состав России и начала вооружённого конфликта на русскоязычном востоке Украины. В самопровозглашённых Донецкой и Луганской народных республиках (ДНР и ЛНР) русский язык стал доминирующим, в то время как на остальной территории Украины сфера его функционирования вновь начала сужаться.

В ноябре 2015 г. Верховной Радой был принят в первом чтении закон, в соответствии с которым 70% эфира украинских телеканалов должны занимать передачи европейского производства, а передачи российского производства не должны допускаться в эфир. Кроме того, новая поправка в закон “О кинематографии” запретила демонстрацию российских фильмов, снятых после 1 января 2014 г., а Госкино Украины в течение года аннулировало или отказало в выдаче прокатных удостоверений нескольким сотням фильмов и сериалов российского производства. Ещё одной мерой, ограничивающей использование русского языка в СМИ и сфере культуры, стал закон 2016 г., который обязывает радиостанции транслировать не менее 35% песен на украинском языке.

Несмотря на предпринятые законодательные и административные усилия, русский язык



Изменение доли обучавшихся на различных языках в школах Украины в 1900/1901–2015/2016 учебных годах, %

Источник: составлено по архивным данным Центрального статистического комитета МВД и Министерства народного просвещения Российской империи, Центрального статистического управления Госплана СССР, Госкомитета по статистике СССР и статистических сборников и ежегодников УССР и Республики Украина.

продолжал доминировать в ключевых сферах украинской общественной жизни. Например, по данным Госкомтелерадио Украины, в 2016 г. в прайм-тайме восьми самых рейтинговых телеканалов доля русского языка в эфире составляла 44%, украинского – 30%, 26% телевидения отводилось “двуязычным” эфирам [3]. О сохраняющейся на Украине востребованности русского языка свидетельствовал и доклад “Положение украинского языка в Украине в 2016 году”, подготовленный украинским гражданским движением “Пространство свободы” на основании анализа государственной статистики и результатов социологических исследований [4]. В докладе констатировалось, что русский язык по-прежнему преобладает в телеэфире, печатных изданиях (на украинском языке издавалось менее 35% газет и менее 25% журналов и другой периодики), в сфере услуг и национальном сегменте Интернета. Государственному языку удалось значительно потеснить русский лишь в области кинематографии, национального книгоиздания (без учёта массово импортируемых русскоязычных книг, выпущенных в России и пользовавшихся большим спросом)² и сфере образования. Так, в 2015/2016 учебном году в дошкольных русскоязычных учреждениях Украины (без учёта детских садов ДНР, ЛНР и Крыма) насчитывалось

64,6 тыс. детей, что составляло лишь 5% общего контингента воспитанников – почти вдвое меньше, чем в 2010/2011 учебном году (табл. 4).

На начало 2015/2016 учебного года общая численность школьников, обучавшихся на русском языке, сократилась до 352 тыс. человек, то есть уменьшилась почти вдвое по сравнению с 2010/2011 учебным годом (659 тыс.) и составила 9,5% всего школьного контингента учащихся (без учёта более 200 тыс. русскоязычных школьников в самопровозглашённых ДНР и ЛНР). Это наиболее низкий в истории показатель использования русского языка в школьной системе образования Украины (см. рис.). Свыше 70% всех школьников Украины, получающих общее среднее образование на русском языке, сосредоточены сегодня в четырёх областях – Одесской (около 70 тыс.), Донецкой (61,5 тыс.), Харьковской (60,7 тыс.) и Днепропетровской (57,2 тыс.). Количество школ, имеющих программы обучения на русском языке, уменьшилось за последние 25 лет в 5 раз и продолжает сокращаться: в 2015/2016 учебном году таких школ было около 1150, из них полностью русскоязычных – 614, остальные – билингвальные. В 2016/2017 учебном году школ с обучением на русском языке осталось 1123, в том числе полностью русскоязычных – 581. При этом наполняемость школ с русским языком обучения самая высокая: 391 человек в год, в то время как украиноязычных – 213 человек.

Как учебный предмет русский язык продолжают в настоящее время учить около четверти всех украинских школьников (919 тыс. из 4,1 млн

² Из 19 717 книг и брошюр, выпущенных на Украине в 2016 г. и зарегистрированных в её Книжной палате, 13 756 были изданы на украинском языке, 3721 (18,9%) – на русском. Суммарный тираж изданных книг и брошюр составил 45 млн экз., из них на государственном языке вышло 30,9 млн, на русском – 11,5 млн (25,6%) [5].

Таблица 4. Показатели дошкольного русскоязычного образования на Украине в 2010/2011 и 2015/2016 учебных годах, %

Область Украины	2010/2011 учебный год		2015/2016 учебный год	
	общее число воспитанников в дошкольных учреждениях, тыс. человек	доля обучавшихся на русском языке, %	общее число воспитанников в дошкольных учреждениях, тыс. человек	доля обучавшихся на русском языке, %
Винницкая	46,3	–	56,2	–
Волынская	31,7	–	37,9	–
Днепропетровская	99,3	9,4	113,9	4,0
Донецкая	125,0	26,3	55,1	13,9*
Житомирская	38,7	–	46,6	–
Закарпатская	35,5	0,4	47,5	0,2
Запорожская	52,3	16,0	54,7	15,3
Ивано-Франковская	27,6	–	33,6	–
Киевская	56,8	0,1	69,8	0,1
Кировоградская	27,6	0,8	32,6	0,6
Луганская	50,9	62,4	15,0	40,9
Львовская	57,1	–	70,3	–
Николаевская	36,1	4,1	42,4	3,2
Одесская	62,9	20,6	74,6	24,8
Полтавская	40,1	1,2	49,7	0,4
Ровенская	32,8	–	41,1	–
Сумская	34,5	1,3	37,3	0,7
Тернопольская	26,4	–	31,8	–
Харьковская	67,9	11,3	79,0	11,4
Херсонская	34,3	12,6	37,7	11,7
Хмельницкая	42,3	0,04	46,8	–
Черкасская	39,4	–	43,2	–
Черновицкая	27,4	–	32,2	0,2
Черниговская	26,1	0,1	31,0	–
г. Киев	89,3	–	110,2	–
Итого по Украине	1208,3	9,1	1 291,2	5,0

* Данные по районам Донецкой области, подконтрольным Украине и самопровозглашённым ЛНР и ДНР, в статистике не учитывают.

Источник: составлено по [6, с. 8, 9].

человек) и ещё 65,7 тыс. изучают русский факультативно. Небольшая часть школьников (85 тыс.) учит русский в качестве второго (иностранного) языка, но в учебных программах школ Украины лидирующую позицию в этой категории занимает немецкий. Изучение иностранных языков по выбору начинается с 5-го класса (третьего языка – позднее). Как и большинство вторых языков, русский язык учат обычно лишь до 8-го (реже – до 9-го) классов,

и очень немногие продолжают его изучение в старшей школе.

Сужается русскоязычный сектор образования и в техникумах, колледжах, институтах, академиях и университетах. Число студентов, обучающихся в данного типа образовательных учреждениях на русском языке, согласно официальным статистическим данным Министерства образования Украины,

Таблица 5. Показатели русскоязычного образования на Украине в 2015/2016 учебном году по типам образовательных учреждений, %

Области Украины	Количество школ с обучением на русском языке*	Число школьников, обучавшихся на русском языке**	Число студентов техникумов и колледжей, обучавшихся на русском языке	Число студентов институтов, академий и университетов, обучавшихся на русском языке
Винницкая	—	557	—	14
Волынская	—	189	—	—
Днепропетровская	100	57 216	74	2571
Донецкая	84	61 488	758	7000
Житомирская	—	637	—	—
Закарпатская	1	1493	244	—
Запорожская	81	37 702	—	2362
Ивано-Франковская	—	437	—	—
Киевская	—	1136	—	—
Кировоградская	4	1458	—	—
Луганская	41	17 681	640	803
Львовская	5	2609	—	—
Николаевская	15	8237	—	64
Одесская	110	69 823	575	8236
Полтавская	1	1808	—	—
Ровенская	—	—	—	20
Сумская	14	3626	—	112
Тернопольская	—	143	—	—
Харьковская	115	60 664	743	9435
Херсонская	31	16 011	—	247
Хмельницкая	1	176	—	13
Черкасская	1	862	—	—
Черновицкая	1	319	—	—
Черниговская	—	317	—	—
г. Киев	9	7299	—	1704
Итого по Украине	614	351 948	3034	32 581

*Без учёта билингвальных школ, имевших классы с обучением на русском языке.

** Включая обучавшихся в русскоязычных классах билингвальных школ.

Источник: Составлено по [7, с. 61, 64; 8, с. 88, 89].

составило в 2015/2016 учебном году 35 тыс. человек (в 7 раз меньше, чем в 2010/2011 учебном году), или 2,2% от общей численности студенчества Украины. Программы подготовки на русском сохранились в основном лишь в техникумах, колледжах и вузах Харькова (учились на русском в общей сложности 10,3 тыс. студентов), Одессы (8,8 тыс.), Донецкой (7,8 тыс.) и Запорожской (2,4 тыс.) областей, а также Киева (1,7 тыс. студентов) (табл. 5).

В 2017 г. на Украине был принят закон “О государственном языке”, отменяющий прежний закон 2012 г. о региональных языках и направленный на значительное усиление влияния украинского языка в самых разных сферах жизни. Украинский язык должен стать обязательным для всех органов государственной власти и местного самоуправления, должно расширится его использование и изучение в детских садах, школах и вузах, в сфере культуры, обслуживания,

книгопечатания, СМИ. Дублированию на государственный язык подлежат все фильмы и телепередачи, все информационные интернет-ресурсы обязаны иметь страницу на украинском языке.

Для русского языка закон несёт катастрофические последствия в первую очередь в сфере образования. Уже с сентября 2018 г. классы с преподаванием предметов на языках национальных меньшинств должны сохраниться только в начальной школе, а с 2020 г. образование на Украине станет целиком украиноязычным. Исключение будет сделано для представителей “коренных народов”, прежде всего татар, – им позволят иметь отдельные классы, а также для английского языка и языков Евросоюза, на которых можно будет преподавать в школах “один или несколько предметов”. Под влиянием резких протестов со стороны Венгрии и Румынии возможны также определённые уступки для венгерского и румынского языков, но русскоязычное образование, если новый закон будет реализован, исчезнет полностью. Это приведёт в том числе к тому, что молодёжь Украины, прежде всего из западных и центральных областей, желающая учиться за рубежом, переориентируется с высшей школы России (что было традиционно для советского и постсоветского периода) на вузы Польши, Германии, Италии, Чехии и ряда других стран Европы [9, с. 156]. Разумеется, русский язык не прекратит своё многовековое существование на Украине, однако перспективы его использования как языка не только обучения, но и коммуникации в разных сферах общественной жизни Украины станут крайне неблагоприятными.

Статья подготовлена в рамках плановых работ Центра социологических исследований Миннауки и высшего образования России (ФГАНУ “Социоцентр”) на 2018 год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Народное хозяйство СССР за 70 лет. Юбилейный статистический ежегодник. М.: Финансы и статистика, 1987.
2. Народное образование, наука и культура в СССР. Статистический сборник. М.: Статистика, 1971.
3. На Украине предложили уменьшить долю вещания на русском языке // Взгляд. Деловая газета. 18 июля 2016. URL: <https://vz.ru/news/2016/7/18/822294.html> (дата обращения 20.07.2018).
4. Исследование: В СМИ Украины доминирует русский язык. URL: <http://www.bbc.com/russian/news-37906585> (дата обращения 20.07.2018).
5. Книгоиздательство: рост украинских тиражей на 60% и снижение доли русскоязычных книг (инфографика). URL: <http://hubs.ua/economy/knigoizdatel-stvo-rost-ukrainskih-tirazhej-na-60-i-snizhenie-doli-russkoyazychny-h-knig-infografi-ka-105246.html> (дата обращения 20.07.2018).
6. Дошкільна освіта України у 2015 році. Статистичний бюлетень. Київ: Державна служба статистики України, 2016.
7. Загальноосвітні навчальні заклади України на початок 2015/2016 навчального року. Статистичний бюлетень. Київ: Державна служба статистики України, 2016.
8. Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України на початок 2015/16 навчального року. Статистичний бюлетень. Київ: Державна служба статистики України, 2016.
9. Образование и наука в России: состояние и потенциал развития. Сборник научных трудов. Вып. 2. М.: ИСПИ РАН, 2017.

ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИИ

**ВВЕДЕНИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНУЮ ГЕОЭКОЛОГИЮ:
ИТОГИ НАУЧНОГО ПОИСКА**

© 2018 г. Э.Г. Коломыц

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

E-mail: egk2000@mail.ru

Поступила в редакцию 23.04.2018 г.

В статье излагается авторская концепция экспериментальной географической экологии, даётся характеристика её ядра – ландшафтной экологии, описываются построенные автором эмпирико-статистические модели и разработанные на их основе эколого-географические концепции, раскрывающие механизмы формирования ландшафтно-экологических систем регионального и локального уровней, их естественную и антропогенную динамику, а также эволюционные тенденции. Ландшафтно-экологический анализ проводится на конкретных примерах с привлечением большого по объёму фактического материала и с применением методов эмпирической имитации расчётных прогнозируемых ситуаций.

Ключевые слова: географическая экология, ландшафтно-экологический эксперимент, эколого-географические концепции, ландшафтно-экологическое прогнозирование, биологический круговорот, углеродный баланс, устойчивость экосистем.

DOI: 10.31857/S086958730003189-5

**ПРЕДМЕТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ГЕОЭКОЛОГИИ**

Геоэкология и экологическая география, а также связанные с ними проблемы рационального природопользования и устойчивого социально-экономического развития представлены в отечественной литературе широко известными работами обобщающего характера. Большая часть этих работ – университетские учебные пособия либо крупные академические труды, авторы которых

стремятся охватить максимальное число современных природоохранных проблем по отечественным и международным программам, а потому эти труды несут преимущественно описательный характер [1–5]. В них недостаточно формализован подход к изучению биосферных процессов и причинно-следственных связей природных и антропогенных компонентов, то есть слабо выражены модельные аспекты рассматриваемых проблем.

Вместе с тем в крупных обобщающих работах по лесоведению и лесной экологии России [6–8] представлен огромный фактический материал по биоразнообразию и экосистемным функциям лесов, а также по динамике их экосистемного разнообразия, дано эколого-ценотическое и ареалогическое описание растительного покрова лесного пояса Восточной Европы, сукцессионных систем неморальных и бореальных лесов. Кроме того, к настоящему времени в целях управления лесами и рационального лесопользования проведён эмпирико-статистический анализ климатически обусловленных параметров продуктивности лесов по их породному составу, получили развитие методы расчёта динамики лесных ресурсов на уровне региональных ландшафтов. Однако перечисленные



КОЛОМЫЦ Эрланд Георгиевич – доктор географических наук, заведующий лабораторией ландшафтной экологии Института экологии Волжского бассейна РАН.

и многие другие значимые научно-методические достижения остаются в рамках биологической экологии.

В современной зарубежной литературе, особенно американской, центральной проблемой ландшафтной экологии называется изучение прямых и обратных связей между пространственной структурой и природными процессами [9, 10]. Дистанционное зондирование считается главным источником данных для ландшафтного анализа, а в качестве теоретической структуры для решения проблем гетерогенности масштаба, соседства, близости или гомогенности природных экосистем предлагается “иерархическая динамика участков (HPD)” [11, 12]. При этом подчеркивается, что основное внимание должно быть перенесено с пространственной организации экосистем на процессы, её порождающие, и это преподносится как провозглашение нового этапа развития ландшафтной экологии.

С подобными утверждениями зарубежных коллег, мало знакомых с русскоязычной литературой, вряд ли можно согласиться. Как известно, начало именно такого (генетического) направления в природной географии было положено В.В. Докучаевым [13], и оно доминировало с первых же этапов развития отечественного ландшафтоведения, а затем ландшафтной экологии и биогеоценологии [14–16]. Фундаментальные отечественные работы кардинально отличались от американско-западноевропейского хронологического (геттнеровского) направления, которое целым рядом исследователей [9, 17] неоправданно называется “периодом классической ландшафтной экологии”. В частности, проблемы описания пространственных структур через пространственные процессы в достаточно полной форме были поставлены И.П. Герасимовым при решении вопросов классификации почв и почвенного картографирования ещё в 1964 г. в его неодокучаевской парадигме в почвоведении: “среда (факторы почвообразования) – почвенные процессы (генезис) – свойства почвы” [18]. Фундаментальное значение имеет теория А.А. Григорьева о многоплановом, но целостном по своей сущности физико-географическом процессе, формирующем зонально-поясную структуру географической оболочки [19]. Глобальные биосферные процессы, создававшие основные природно-территориальные структуры Земли на всех этапах её геологического развития, раскрыты в трудах М.И. Будыко [20]. В плане изучения локального и субрегионального уровней следует отметить концептуальные положения В.Б. Сочавы об эволюции и динамике экосистем, их факторально-динамических рядах и режимах саморегуляции, обусловленных взаимодействием гидротермики почв с растительностью [21]. Влияние местных гидроэдафических режимов на

растительные сообщества в различных геоморфологических условиях ещё раньше было детально изучено Г.Н. Высоцким [14].

Многолетний научный поиск автора настоящей статьи опирается на богатейший опыт отечественного естествознания, позволивший разработать парадигму *экспериментальной географической экологии* и её ядра – *ландшафтной экологии*. Центральные положения теории, а также методы экспериментальной геоэкологии сформированы на основе синтеза географического и экологического подходов и системного анализа, использующего эмпирико-статистические модели базовых и прогнозируемых состояний гео(эко)систем как целостных и динамичных природно-территориальных образований – в духе учений Г.Н. Высоцкого, В.В. Докучаева, Л.Г. Раменского, В.Н. Сукачёва, Л.С. Берга, А.А. Григорьева, В.Н. Тимофеева-Ресовского, В.Б. Сочавы. Так был создан упорядоченный ансамбль базовых и прогнозных эмпирико-статистических моделей и разработанных на их основе концепций – геоэкотонной, ландшафтно-зонального полиморфизма, палеопрогнозной, прогнознотопологической, ландшафтно-эволюционной, высокогорной геоэкологической, урбоэкологической [22–27]. Названные модели и концепции раскрывают и количественно описывают механизмы (в том числе процессы) формирования ландшафтно-экологических систем как регионального, так и локального уровня, их естественную и антропогенную динамику, а также эволюционные тенденции (в геологических масштабах эволюции биосферы). Ландшафтно-экологический анализ проводился на конкретных примерах с привлечением значительного по объёму полевого материала, что резко отличалось от гораздо менее содержательных данных аэрокосмического зондирования, которыми ограничиваются многие аналитики. Это, по глубокому убеждению автора, ориентирующегося на слова великого Исаака Ньютона, полагавшего, что “при изучении наук примеры полезнее правил”, позволяет наилучшим образом донести до заинтересованного специалиста сущность рассматриваемых проблем и предлагаемых методов их решения и составляет специфику и научно-методическую значимость экспериментальной географической экологии.

Одним из феноменов современного этапа взаимодействия природы и общества стало уже практически начавшееся глобальное антропогенное изменение климата – глобальное потепление. В числе его наиболее опасных экологических последствий может оказаться необратимое ухудшение лесорастительных условий на обширных территориях южных маргинальных лесов умеренного пояса. В этой связи первоочередными эколого-географическими задачами являются, во-первых, установление

механизмов реакции лесных сообществ, находящихся у южных границ своего распространения, на неблагоприятные для них воздействия процессов общей аридизации природной среды, которые вызваны глобальным потеплением, и, во-вторых, разработка модельных экологических сценариев структурно-функциональной организации, устойчивости и углеродного баланса лесных экосистем согласно глобальным моделям изменений климата на ближайшие 100–200 лет. Любой экологический прогноз по своей сути есть эксперимент, ибо он призван ответить на вопрос “что будет, если...”. Предлагаемый вариант экспериментальной геоэкологии предполагает в качестве одной из её целей разработку научно-методических основ пространственного функционального мониторинга лесов на базе эмпирически устанавливаемых локальных и региональных ландшафтно-экологических связей, которые рассматриваются в качестве механизмов метаболической реакции лесных экосистем на те или иные климатические тренды. В таком аспекте проблема мониторинга ещё не изучалась, поскольку отсутствовали, с одной стороны, необходимая фактологическая база, а с другой – достаточно строгая методика самого локального и регионального экологического прогнозирования.

НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МОНО- И ПОЛИСИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Прежде всего следует остановиться на исследованиях в области *географической зональности* – фундаментальной эколого-географической теории, выдвинутой в разное время А. Гумбольдтом и В.В. Докучаевым [13] и развитой затем А.А. Григорьевым [19] и М.И. Будыко [20]. Региональное эмпирическое моделирование и системный анализ позволили так переосмыслить положения этой теории, что стало возможным:

- сформулировать *новую модель зонального строения Русской равнины на основе теории симметрии*;
- установить экологические принципы и механизмы формирования зонального географического пространства и его границ;
- разработать *концепцию полиморфизма ландшафтно-зональных систем* как базовой модели, перспективной для дальнейшего развития комплексной физической географии и геоэкологии.

Симметричный анализ суперпозиции двух исходных факторов регионального климатообразования – широтной зональности и долготной секторности [23] – обнаружил принципиальные различия в механизмах формирования зональных геопространств в “ядре типичности” [16] бореального пояса

Русской равнины и на его южной и северной периферии (бореальном и субарктическом экотонах). Было выявлено, что очертания зональных границ как бореального пояса в целом, так и его экотон – северного и южного, имеют более высокую динамическую симметрию по сравнению с соседними зональными геопространствами. Очевидно, процессы региональной диссимметризации зональных геопространств в их ядрах типичности более разнообразны и/или выражены гораздо сильнее, чем на периферии. Соответственно зональным ядрам типичности должна быть свойственна более низкая геосинэргическая гомогенность элементов ландшафтной структуры, что и подтверждается результатами исчисления природно-территориальных структур.

Детальный разбор экологических принципов ландшафтно-зональной организации бореального экотона позволил вскрыть целый ряд новых закономерностей в её механизмах [23]. Главное внимание было уделено природным границам. Рассмотрены основные “пусковые” механизмы формирования зональной границы при взаимодействии фоновых климатических сигналов и их преломлении локальными литогенными факторами. Повышение роли локальных факторов до уровня зонально-региональных – характерная черта периферии природной зоны, где климатический фон достигает критических значений. Выявленная функциональная система формирования зональной границы может рассматриваться как возможный механизм дифференцированных сдвигов зональных рубежей при ожидаемых глобальных изменениях климата.

Важнейшее имманентное свойство зональных границ – более сильная территориальная взаимосвязанность видов ландшафтов по обе стороны от каждой границы, а также более высокая пространственная упорядоченность ландшафтных ареалов на зональных границах по сравнению с ядрами типичности самих природных зон. Это одна из главных причин повышенной чувствительности зональных экотонных к фоновым климатическим сигналам. Полученный эмпирический вывод не подтверждает традиционные представления о более высокой пространственной организации гео(эко)системы в её ядре.

Концепция полиморфизма ландшафтно-зональных систем основана на *новом алгоритме количественной оценки форм причинности геоконпонентной ландшафтной организации*. Алгоритм позволяет проводить более разносторонний анализ вертикальных ландшафтных связей, определять их “степень критичности” для устойчивого функционирования данной геосистемной структуры, давать оценку и прогноз устойчивости этих связей. Концепция опирается на моносистемную

ландшафтную парадигму [20] – учение о природных комплексах как об относительно целостных и устойчивых сочетаниях геокомпонентов. Степень геосинэргичности моносистемных ландшафтных структур выражена через меру тесноты связей между различными геокомпонентными блоками – *меру их взаимной эквивалентности*. Был разработан и апробирован достаточно простой метод расчёта этой меры, позволивший провести дифференцированную оценку моносистемной ландшафтной организации Волжского бассейна. В результате удалось выявить конкретные парциальные ландшафтные структуры, образованные наиболее тесно взаимосвязанными геокомпонентами и определяющие, таким образом, лицо ландшафтно-зональных геопространств. Наряду с этим были найдены бинарные отношения компонентов с крайне низкой взаимной эквивалентностью – показателем “рыхлости” моносистемной структуры ландшафтов, относительной независимости её элементов. Выделены два типа *геосистемного полиморфизма*: параметрический и территориальный.

Предложенный способ оценки тесноты вертикальных ландшафтных связей с её аналитической интерпретацией правомерно рассматривать в качестве рабочего инструмента для изучения свойств полиморфизма (полиструктурности) ландшафта. Как показано на примере Волжского бассейна, концепция полиморфизма делает возможным переход от единой модели природно-территориальной организации к множеству моделей, дающих более разностороннюю картину процессов дифференциации и интеграции в географической оболочке.

СТРАТЕГИЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Проведение ландшафтно-экологического эксперимента предполагает несколько этапов исследовательской работы, сопровождающейся построением соответствующих эмпирико-статистических моделей. На *первом этапе* выявляются структурные и функциональные параметры состояния локальных гео(эко)систем в различных зонально-региональных условиях. По каждому экспериментальному полигону на основе данных крупномасштабной ландшафтной съёмки строятся информационно-статистические модели (структурные и функциональные). По этим моделям проводится гидротермомоэдафическая ординация природных экосистем (в том числе в ряду “литоморфность–гидроморфность”), позволяющая зафиксировать систему экологических ниш почвенно-растительных комплексов в пространстве параметров абиотической среды. С помощью бинарной ординации

устанавливаются также *локальные ландшафтно-экологические оптимумы*, отображающие общий физико-географический фон рассматриваемой территории. Они же служат точкой отсчёта для оценок как настоящих, так и возможных будущих факторально-динамических отклонений локальных гео(эко)систем от их зонально-региональной нормы [24], упорядочивая тем самым представления о самих природно-территориальных структурах и ожидаемых тенденциях их естественных или антропогенных преобразований.

Второй этап включает разработку локальных моделей, описывающих путём “раскрытия кода информации” вклад различных функциональных параметров в устойчивость биогеоценозов к фоновым геофизическим воздействиям. Сначала даётся общая характеристика автотрофного биогенеза и детритной ветви малого биологического круговорота в системе абиотических факторов и выявляется эффективность “работы” почвенно-фитоценотического ядра геосистем при различных сочетаниях этих факторов. Далее определяются относительные скорости и степень сбалансированности биологического круговорота в различных экосистемах с оценкой экологической эффективности продукционного процесса, регулирующего значения запасов гумуса в почве, и роли лесной подстилки как важнейшего пропускного канала межкомпонентных связей.

На *третьем этапе* разрабатываются аналитические и картографические модели устойчивости гео(эко)систем топологического уровня. По теоретико-множественным моделям определяется запас гомеостатичности в локальных экосистемах как мера отображения ими зонально-регионального фона и соответствующей толерантности к внешнему геофизическому воздействию. Рассчитываются показатели различного типа устойчивости лесных биогеоценозов на основе их функциональных параметров и проводится анализ распределения этих показателей по трансектам локальных ландшафтных сопряжений. Наконец, проводится итоговая оценка почвенно-фитоценотического ядра гео(эко)систем как регулятора их устойчивости, включающая поиск компенсационных механизмов функционирования, которые способствуют выполнению принципа Ле Шателье на локальном уровне организации биосферы.

Четвёртый этап предполагает реализацию сценарного прогнозно-экологического анализа сети межкомпонентных и межкомплексных связей как системы преобразования фоновых ландшафтно-геофизических сигналов и передачи их с глобально-регионального уровня на локальный. Сценарии возмущающих воздействий задаются по тому или иному варианту глобального климатического

прогноза. В первую очередь целесообразно проследить возможные преобразования моносистемной организации природных комплексов. Для каждого прогнозного сценария выполняются численные эксперименты с моделями бинарной ординации структурных и функциональных признаков природных экосистем. Трансформация одних состояний биогеосистем (или их отдельных признаков) в другие состояния определяется посредством операций с их экологическими нишами [24, 27]. Прослеживая по каналам связей те или иные сдвиги экологических ниш одного признака (явления) по градиенту другого признака (фактора), можно установить систему передаточных функций, осуществляющих распространение внешних веществно-энергетических сигналов по сети межкомпонентных связей. На основе этого, а также исходя из установленных ранее закономерностей абиотической ординации самих биогеосистем, выявляется мозаика цепных реакций природных комплексов и их почвенно-растительного блока на глобальные воздействия климатической системы.

Пятый этап знаменует собой переход к прогнозным оценкам климатогенной трансформации полисистемной организации локального или регионального геопространства. Здесь рекомендуется использовать скалярные и векторные меры ландшафтной текстуры, представленные, например, в моделях географического соседства и эффекта дальнего действия парагенетических связей [23]. Эти модели вскрывают закономерности позиционной упорядоченности гео(эко)систем и позволяют типизировать ландшафтные границы по степени выполнения ими коннекционных или, наоборот, барьерных функций, что важно для оценки “волновой проводимости” различных звеньев микро- и мезокатен и сетобразующих связей между ними.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Описанные ниже региональный и топологический прогнозные анализы климатогенных преобразований природных комплексов основаны на разработанной автором методике численного ландшафтно-экологического прогнозирования. Методика доведена до рецептурного уровня и может, по-видимому, войти в научно-методический арсенал географической экологии. В ней органично сочетаются достаточно строгий формализованный подход к решению прогнозных задач и доступные для широкого круга исследователей процедуры сбора, обработки и анализа эмпирического материала. В отличие от известных отечественных и зарубежных подходов [28, 29], в данной методике предусмотрен множественный характер

трансформации природных комплексов при фиксированном значении климатического тренда. Разработаны два типа прогнозных моделей — хорометрический и хронометрический, по которым представлены региональные и локальные сценарии климатогенных изменений природных комплексов Русской равнины и Большого Кавказа, в том числе его высокогорий [24, 27].

Существенная особенность методики эколого-географического прогнозирования — её *экспериментальный характер*. В расчётных моделях ход прогнозируемых процессов воспроизводится с помощью их эмпирической имитации пространственно распределёнными параметрами базовых экологических ниш изучаемых объектов. Исследователь задаёт входные переменные и получает на выходе картину прогнозируемых структурных и функциональных состояний изучаемых объектов в данной статистической выборке с выявлением новых вневыборочных объектов. В частности, применялись:

- локальная эмпирическая имитация регионального биоклиматического тренда по моделям бинарной гидро- и термоэдафической ординации лесных топогеосистем;
- эмпирическая имитация климатогенных изменений биологического круговорота на основе гидротермического ординационного анализа его параметров;
- эмпирическая имитация изменений продуктивности и стока углерода в лесных экосистемах при климатических колебаниях.

Стратегия прогноза состоит в первоначальной идентификации фитоценологических, почвенных или ландшафтных единиц определённым значениям базовых климатических условий и в последующей количественной оценке наиболее вероятных преобразований этих объектов в соответствии с ожидаемыми изменениями климата на заданные сроки. Поскольку вероятностный экологический прогноз ведётся путём операций с современными и предполагаемыми гидротермическими нишами гео(эко)систем, каждая такая ниша представляется как “размытое” (дескриптивное) множество [30] состояний системы в виде вектора-строки (или вектора-столбца). Составляющими вектора служат нормированные частные коэффициенты связи (C_{ij}).

Согласно предложенному принципу ландшафтно-экологического прогнозирования, климатически обусловленное функциональное преобразование одной гео(эко)системы в другую тем значительнее, чем меньше степень пересечения их климатических ниш в начальном состоянии. Трансформация, скажем, объекта *A* в объект *B*

должна быть тем больше, чем дальше отстояли друг от друга эти объекты в многомерном экологическом пространстве и чем ближе они окажутся в результате сдвига объекта *A* по координатам этого пространства. Здесь объект *A* является редуцентом, а объект *B* – абсорбентом. В свою очередь, объект *B* трансформируется в объект *C* с соответствующим смещением природных границ и т.д. В итоге вырисовывается общая картина гео(эко)системных преобразований в регионе.

Экологические ниши тех или иных подразделений (состояний) явления в множестве состояний данного фактора определялись с помощью бинарной ординации фактора по явлению. С этой целью по всем состояниям x_i явления *X* с их априорными $p(x_i)$ и условными $p(x_i / y_j)$ вероятностями вычислялись частные коэффициенты связи $C(x_i / y_j)$:

$$C(x_i / y_j) = \frac{p(x_i / y_j)}{p(x_i)}.$$

Матрица этих коэффициентов описывает систему климатических ниш фитоценозов, почв или ландшафтов в пространстве изменений данного гидротермического параметра. В дальнейшем производилось нормирование позиций каждого вектора экологических ниш явления с получением удельных частот C_{ij} ($\sum C_{ij} = 1$). Градации фактора с максимальными значениями C_{ij} образуют некоторую оптимальную область явления, его экологический доминант, остальные градации относятся к “размытой” части ниши.

По каждой паре объектов *A* и *B* рассчитывались две прогнозные характеристики: $P_{ii} \equiv K(A_0 \rightarrow A_1)$ – переход объекта *A* самого в себя (вероятность его устойчивости), и $P_{ij} \equiv K(A_0 \rightarrow B_0)$ – вероятность поглощения его другим объектом *B* (“ \equiv ” – знак тождества). Эти характеристики выражались следующими мерами включения (“ \cap ”):

$$K(A_0 \rightarrow A_1) = \frac{A_0 \cap A_1}{A_0},$$

$$K(A_0 \rightarrow B_0) = \frac{A_1 \cap B_0 - A_0 \cap B_0}{A_0}.$$

Переходы характеризуют степень наиболее вероятного отклонения функционального состояния той или иной экосистемы от её современного состояния на данный прогнозный либо палеогеографический срок. В работах [22, 24, 27] приведены расчётные формулы, а также подробно изложены алгоритмы прогнозных расчётов.

Разработанная методика позволила впервые рассчитать не только вероятности, но и скорости функциональных преобразований ландшафтов и биогеоценозов, обеспечив возможность прогнозных оценок с заданной заблаговременностью.

Удалось вычислить общую вероятность P_i преобразований объекта-редуцента, суммарные M_i и парциальные m_{ij} скорости его переходов во все *j*-е объекты-абсорбенты, а также время $T(P_{ii})$ полной трансформации редуцента, выражаемое в числе шагов (*d*) или в годах. Расчётные формулы указанных характеристик имеют вид [31]:

$$P_i = (1 - P_{ii}); M_i = (1 - P_{ij})/d;$$

$$m_{ij} = P_{ij} / P_i; T(P_{ii}) = 1 / M_i.$$

Локальное прогнозное картографирование проводилось путём операций с гидротермическими нишами почв, фито- и биогеоценозов с использованием новых методов геоморфометрии [27]. Переход с локального уровня на региональный осуществлялся посредством специально разработанного метода индукционно-иерархической экстраполяции [24].

Региональными гидротермическими сигналами послужили сценарии климатических прогнозов до 2150–2200 гг. по глобальным моделям семейства AOGCMs: экстремальной HadCM3 (версия A2 [32]) и более умеренной E GISS [33] (ранняя версия GISS-1993). Экологический прогноз по первой модели позволяет, в частности, оценить реакцию лесных экосистем на такие глобальные климатические изменения, которые могут превышать порог выносливости основных лесобразующих пород и привести к распаду на обширных пространствах не только неморальных, но и бореальных лесов. Вторая модель достаточно реалистично отображает прошедшую 100-летнюю климатическую динамику в пределах Европейского континента.

ПАЛЕОПРОГНОЗНАЯ КОНЦЕПЦИЯ В РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ

Проблема глобальных изменений составляет основу Международной геосферно-биосферной программы. Программа предусматривает разработку сценариев ближайшего будущего биосферы на основе физических моделей, описывающих базовые процессы и явления. Один из наиболее динамичных процессов планетарного масштаба, влиявших на эволюцию биосферы в прошлом и определяющих её будущее состояние, – изменение климата планеты, обусловленное перестройкой химического состава атмосферы и проявляющееся в парниковом эффекте, а также целом ряде крупномасштабных экологических последствий, включая преобразования ландшафтно-зональной структуры целых континентов [20, 29].

Глобальные биосферные процессы и явления наиболее глубоко познаются через уровень экологических регионов, однако региональный отклик на

глобальные изменения климата имеет вид многозначной реакции растительности, почв и в целом ландшафтов на фоновые климатические сигналы. До сих пор отсутствует сколько-нибудь ясное представление об этой многозначности, поскольку не оценена мера чувствительности почвенно-биотических компонентов к климатическим изменениям в различных зонально-климатических условиях. Известные на сегодняшний день прогнозно-экологические разработки носят весьма схематичный характер [34].

Один из путей решения проблемы слабой работанности уровня геоэкологических прогнозов — создание *единой региональной палеопрогнозной концепции*. На примере Волжского бассейна были предложены ландшафтно-экологические сценарии ближайшего будущего биосферы и их палеогеографических аналогов как единой системы глобальных изменений природной среды. Особое внимание было обращено на механизмы сдвигов в мозаике гео(эко)систем при заданных сигналах возмущающих воздействий климатической системы, которые ожидаются в обозримом будущем (до середины и конца XXII в.) и аналоги которых могли иметь место в геологическом прошлом — в оптимумы микулинского межледникового (120–130 тыс. лет назад) и голоцена (5–7 тыс. лет назад). Для фиксации этих механизмов разработаны региональные аналитические и картографические (в гораздо большем масштабе, чем это делалось до сих пор) прогнозные модели ландшафтно-экологических условий, а также модели двух указанных палеогеографических срезов в свете будущих и прошлых изменений глобального климата.

Основной объект палеопрогнозного исследования — *региональная биоклиматическая система*, под которой понимается упорядоченная совокупность пространственных связей почвенно-растительного покрова с ландшафтно-геофизическими факторами. Элементами системы служат климатические ниши фитоценологических и почвенных единиц, распределённые по гидротермическим градиентам и представляющие собой, согласно [35], гиперпространственный аспект экологической ниши. По аналитическим и картографическим (в масштабах 1: 2,5–6 000 000) моделям для территории Волжского бассейна установлены закономерности функционального и структурного отклика зонально-региональных гео(эко)систем на глобальные климатические сигналы. Проведена типизация устойчивости климатических ниш бореальных и суббореальных лесных экосистем, раскрыты механизмы их преобразований при прогнозируемых и палеогеографических сценариях изменений глобальной климатической системы.

Анализ региональной биоклиматической системы дал следующие результаты. Во-первых, по моделям термических и плювиальных ниш установлено,

что большинство растительных и почвенных единиц имеют согласованную реакцию на изменения температуры и осадков. Геофизические сигналы интерферируют с одинаковым знаком, взаимно поддерживая обусловленность опережающих изменений либо растительности, либо почвы. Это делает гораздо более определённой прогнозируемую (или восстанавливаемую) картину состояний природных экосистем. С помощью введённых мер дисконформности ниш выявлена также ответная реакция фитоценологического и почвенного геокомпонентов на изменения летней температуры и годового количества осадков.

Во-вторых, при анализе региональной биоклиматической системы были рассмотрены четыре основных динамических типа этой системы, обусловленные альтернативными сочетаниями термического и плювиального трендов: термоаридный, термогумидный, холодноаридный и холодногумидный. Особый интерес вызывает термоаридный биоклиматический тренд как наиболее вероятный при глобальном потеплении, а также альтернативный ему термогумидный тренд, возможный в более отдалённом будущем. При росте аридности или, наоборот, гумидности климата процесс перестройки растительного покрова должен иметь различный характер. В первом случае он начинается в южных (лесостепной и степной) природных зонах, во втором — в средней и южной тайге. Для термогумидного тренда прогнозируется существенное расширение зоны смешанных лесов. Произойдёт также распространение лесных экосистем в южном направлении и общее наступление леса на степь.

В-третьих, анализ показал, что с точки зрения времён релаксации объектов первостепенное внимание при прогнозных оценках на первые несколько десятков лет должно быть уделено не структурной эволюции экосистем, а направленной смене их функционирования — изменениям скорости мало биологического круговорота и переходу экосистемы на новый уровень сбалансированности продукционной и детритной ветвей метаболизма. В таёжной зоне эти процессы занимают первые несколько лет, а в подзоне широколиственных лесов завершаются в течение года. Таким образом, *функциональная релаксация* (сдвиги в метаболизме) как первоочередная реакция экосистем на внешнее воздействие является *приоритетным объектом ландшафтно-экологического прогнозирования*.

В-четвёртых, было установлено, что существенным корректирующим фактором климатогенных преобразований почвенно-растительного покрова служит *функциональный изоморфизм природных экосистем*. Принцип функционального изоморфизма достаточно близок известной в аутоэкологии гипотезе экологического дублирования [36]. Основные

структурные перестройки у гео(эко)системы должны быть предпочтительными в направлении тех систем, которые функционально изоморфны ей, то есть имеют с ней наибольшее сходство либо по первичной биопродуктивности, либо по параметрам нисходящей ветви метаболизма. Степень изоморфизма определяется по таксономической норме указанных функциональных параметров для рассматриваемых объектов, а также по самой структуре их экологических ниш в пространстве значений каждого параметра.

Исходя из фундаментальных положений теории географической зональности [19, 20], были найдены пространственные связи ландшафтно-зональных систем с годовым коэффициентом атмосферного увлажнения Высоцкого–Иванова ($K_{увл}$). Эти связи легли в основу *прогнозного и палеогеографического картографирования региональных биоклиматических условий Волжского бассейна*. Построение прогнозных карт по модели GISS-1993 сопровождалось созданием аналитических моделей ландшафтно-экологических переходов по методике, изложенной выше. В моделях учитывалось парциальное средневзвешенное влияние температур и осадков (отдельно для холодного и тёплого периодов года) на поведение зональных экосистем. Множество таких переходов существенно детализирует общую картину изменения структуры природной зональности региона, отображённую на прогнозных картах. Полученная развёртка ландшафтно-геофизических связей обеспечивает достаточно эффективное использование метода актуализма в численном экологическом прогнозировании и восстановлении ландшафтно-экологического прошлого.

Согласно полученным моделям, прогнозируются следующие эквивалентные преобразования зональной структуры бореального и суббореального поясов Русской равнины.

- Наибольшее территориальное развитие получат два зональных типа природной среды: с одной стороны, смешанные леса (с преобладанием как тёмнохвойных пород, так и сосновых древостоев), с другой — типичная и южная лесостепь. При этом уже на прогнозном этапе 2050–2075 гг. приоритетной окажется лесостепная зона, которая станет господствующим поглощающим объектом (абсорбентом) в конце прогнозного периода. В результате к середине XXII в. практически вся территория основного водосбора Волжского бассейна окажется в суббореальных биоклиматических условиях.

- Неморальнолесная подзона полностью сместит своё местоположение, шагнув за пределы Среднерусской и Приволжской возвышенностей. Территория современных широколиственных лесов будет полностью поглощена среднелесостепными формациями, которые частично захватят

даже предуральскую подтайгу. Сообщества неморальных лесов проявят активную трансгрессию сначала в южную, а затем и в среднюю тайгу, создавая новые смешанные фитоценологические структуры и расширяя тем самым общую площадь подтаёжной зоны.

- Резко усилятся биоклиматические контрасты на юго-востоке Среднего Поволжья (в его наиболее континентальной части), что приведёт к существенному сближению на юге Предуралья зональных и подзональных границ вплоть до появления здесь зоны полупустынь. Лесостепная зона будет постепенно терять свою устойчивость, в своих южных и особенно юго-восточных районах она начнёт преобразовываться в северную степь.

Таким образом, термоаридный биоклиматический тренд должен нарушить устойчивость лесных формаций на Русской равнине во всей переходной полосе от леса к степи. В целом на всём 100–200-километровом (по меридиану) пространстве юга лесной зоны ожидается прогрессирующее наступление степи на лес. Такой ландшафтно-экологический прогноз весьма неблагоприятен для лесного хозяйства и неизбежно обострит здесь проблему сохранения лесных, а вместе с ними и водных ресурсов.

Построенные карты и аналитические модели зональных отклонений от базового периода на два палеогеографических среза — оптимумы микулинского межледниковья и голоцена — позволили выявить попятный термо-аридный тренд, то есть ретроспективное проявление той же тенденции, которая свойственна прогнозируемому для данной территории биоклиматическому тренду, но с обратным знаком. Доказано, что именно параметр $K_{увл}$, а не простое температурное сходство, как это практиковалось раньше [34, 37], даёт основание рассматривать оптимумы микулинского межледниковья и голоцена в качестве палеоаналогов прогнозируемых экологических ситуаций. Установлено также, что известные палеогеографические построения на оптимум микулинского межледниковья [37] имеют дискуссионный характер. В пределах бореального пояса исходные палеоклиматические данные уже изначально определяют термоаридный тип отклонений климатических условий микулинского оптимума от современного климата.

Представленные в палеопрогнозной концепции научно-методические и теоретические разработки могут, по-видимому, войти в методологический арсенал исследований по *региональной динамической экологии* — достаточно новому научному направлению, призванному решать проблемы биоэкологического и геосистемного мониторинга путём создания региональных моделей глобальных изменений природной среды.

КОНЦЕПЦИЯ “ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ”

При прогнозировании экологических последствий глобального антропогенного потепления локальному (топологическому) отклику на эти климатические изменения уделяется обычно наименьшее внимание. Между тем известно, что истоки механизмов реакции природных экосистем на внешние возмущения находятся на уровне элементарных хорологических единиц биосферы – биогеоценозов [24]. Однако остаётся неясной реакция экологических (гидротермических) ниш топогеосистем (биогеоценозов и их групп) в том или ином экорегионе на поведение фоновой климатической системы, не изучены также передаточные механизмы этой реакции. Прогнозируемый глобальный гидротермический тренд описывается, как правило, тремя параметрами – средними температурами января и июля и годовым количеством осадков [28, 34], связь которых с биогеоценозами выражена слабо и зачастую статистически недостоверна.

Вопросы прогнозной динамики лесных экосистем в условиях меняющегося климата изучены весьма слабо. Известные имитационные модели реакции лесов на климатические воздействия, рассмотренные нами в работе [24], отвечают узким заданным рамкам условий местообитания. Поэтому результаты такого моделирования недостаточны для прогноза состояния всего лесного сообщества как целого и не охватывают пространственного многообразия его сукцессионных смен при одном и том же фоновом воздействии. Разработанный автором локальный ландшафтно-экологический прогноз основан на построении *дискретных эмпирико-статистических моделей природных экосистем*, которые позволяют оперировать относительно небольшим числом наиболее информативных признаков и получать результаты, менее определённые во времени, но с более высоким уровнем пространственного разрешения, чем при имитационном моделировании.

С помощью ординации почвенно-фитоценологических единиц и зональных границ по коэффициенту атмосферного увлажнения Высоцкого–Иванова ($K_{увл}$) установлено, что в умеренном поясе равнинных территорий эквивалентными звеньями в системе региональных связей гидротермических параметров выступают гидроэдафические признаки – летние запасы продуктивной влаги в почве. Они непосредственно влияют на распределение фитоценологических и почвенных объектов. Через гидроэдафотопы осуществляется управляющее воздействие глобальной климатической системы на состояние не только региональных, но и локальных природных экосистем [22, 24]. В субарктическом поясе и в субальпийских высокогорьях таким

передаточным звеном служит летнее состояние термоэдафотопов [27].

Для проведения прогнозного анализа были использованы материалы крупномасштабных ландшафтно-экологических съёмок, проведённых в 1987–1996 гг. по специально разработанной методике на восьми экспериментальных полигонах Среднего и Верхнего Поволжья [24]. Аналогичные съёмки проводились в высокогорном Приэльбрусье [27], в низкогорном Нижнем Приамурье, а также на вулканическом острове Кунашир в Южно-Курильской гряде [25]. На основе собранных материалов созданы:

- дискретные эмпирико-статистические модели структурно-функциональной организации лесных биогеоценозов в различных зональных и региональных условиях;
- модели эмпирической имитации регионального биоклиматического тренда экосистемами локального уровня;
- графо-аналитические модели функционально-структурных преобразований лесных экосистем при заданных сценариях глобальных климатических прогнозов;
- общая схема-модель, описывающая движущие силы климатогенных сукцессий, то есть принципиальный механизм перехода от функциональных изменений гео(эко)систем к их структурным преобразованиям под воздействием глобального потепления;
- дискретные модели климатогенных изменений биологического круговорота и модели углеродного баланса в лесных экосистемах как ведущих факторов биотической регуляции окружающей среды.

В отношении путей отображения зональных биоклиматических условий в ландшафтных связях, формирующих природные комплексы локального уровня, экспериментально показано, как местные геоморфологические и гидроэдафические факторы преломляют зональный фон и формируют *региональные системы локальной зональности*, состоящие из векторных рядов плакорных [14] и экстразональных биогеоценозов. Благодаря этому на локальном уровне ландшафтной организации возникает явление *полизональности*, которое может *имитировать реакцию топогео(эко)систем на глобальные изменения климата* и трактоваться как *форма этой реакции*.

При топологической интерпретации известного фундаментального ландшафтно-геофизического фактора – соотношения тепла и влаги – был введён новый комплексный параметр – *коэффициент эдафического увлажнения*. Он адекватно отражает

влияние разнообразия локальных гео(эко)систем на вещественно-энергетические процессы и, соответственно, их множественную реакцию на фоновые климатические сигналы. Был разработан метод расчёта этого коэффициента и проведён прогноз динамики лесных экосистем по изменениям состояний их гидроэдафотопов при прогнозируемом глобальном потеплении.

Полученные результаты, полагаю, способны послужить толчком к развитию *прогнозного направления в топологии гео(эко)систем* — разделе комплексной физической географии и геоэкологии, приоритет в становлении которого принадлежит плеяде выдающихся отечественных естествоиспытателей — Б.Б. Полынову, Г.Н. Высоцкому, Л.Г. Раменскому, А.И. Перельману, М.А. Глазговской, Н.А. Солнцеву, Д.Л. Арманду, В.Б. Сочаве, Ф.Н. Милькову и другим.

АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Биологический круговорот и углеродный баланс лесных экосистем при глобальных изменениях климата. Проведённый впервые *ландшафтно-экологический анализ феномена биотической регуляции углеродного цикла* со стороны лесного покрова и предложенный метод расчёта изменений углеродных пулов в лесных биогеоценозах, основанный на климатогенной динамике живых и мёртвых фитомасс, позволили вскрыть пространственное разнообразие механизмов воздействия фитобиоты и почвы на углеродный обмен земной поверхности с атмосферой и выделить те механизмы, которые могут обеспечить устойчивость наземных экосистем к грядущим изменениям климата [24]. На примере лесных экосистем Волжского бассейна разработаны прогнозные модели динамики дискретных параметров биологического круговорота и углеродного баланса для двух альтернативных климатических трендов — регионального потепления и похолодания. Эти модели описывают общую картину биотической регуляции углеродного цикла в системе лес—атмосфера по численным климатическим сценариям с учётом функционально-структурных перестроек самих лесных биогеоценозов.

Хотя детритная ветвь метаболизма наиболее чувствительна к воздействиям климата, за достаточно большие интервалы времени *автотрофный биогенез испытывает максимальные по абсолютным значениям изменения*. Львиную долю в сдвигах продуктивности составляет скелетная древесно-кустарниковая фитомасса (главным образом прирост древесины). За грядущий 100-летний период содержание углерода, депонированного в скелетной фитомассе лесов Среднего Поволжья, может

измениться на $\pm 30\text{--}50\%$ и более от базовой величины, что свидетельствует о существенной регулирующей роли, которую должна сыграть продуктивность бореальных и неморальных лесов региона в их углеродном обмене с атмосферой.

На основе прогнозных моделей в каждом регионе умеренного пояса Русской равнины выявляются локальные ряды и зонально-региональные типы регуляции лесным покровом содержания CO_2 в атмосфере при развитии климатической термоаридизации. Установлено, что одни лесные формации могут осуществлять положительную регуляцию углеродного цикла в соответствии с известным принципом Ле Шателье, а другие, наоборот, негативную. Это позволило обрисовать наиболее вероятную картину предполагаемой роли бореальных и суббореальных лесов в снижении парникового эффекта атмосферы при глобальном потеплении. Удалось также оценить, насколько в действительности леса умеренного пояса способны поддерживать устойчивость континентальной биосферы в условиях меняющегося климата, о чём раньше в литературе не было и речи.

В геоэкологии до сих пор остаётся открытым вопрос верификации прогнозных моделей. Материалы повторных ландшафтно-экологических съёмок, проведённых в разные годы на одном из полигонов в Среднем Поволжье (в полосе зонального перехода от смешанных лесов к лесам широколиственным), дают представление о функциональном отклике лесных экосистем (продуктивность и сток углерода) на межгодовые колебания метеорологических условий, которые могут имитировать многолетние (внутривековые и вековые) изменения климата. Погодичные метеорологические аномалии при этом трактуются как “окошки” в будущие климатические ситуации, когда та или иная аномалия может стать многолетней нормой.

Функциональная устойчивость лесных экосистем: эмпирико-статистическое моделирование. Устойчивость экосистемы представляет собой интегральное выражение всех её связей со средой [35]. Автору с коллегами впервые в отечественной и мировой геоэкологии удалось разработать количественные методы расчёта и картографирования функциональной устойчивости лесных экосистем как целостных элементарных хорологических единиц [38]. Методы, использовавшиеся ранее [39, 40], предусматривали расчёт по отдельным структурным или функциональным характеристикам. Предложенный нами подход является в полном смысле ландшафтно-экологическим, а его эффективность состоит в том, что он опирается на дискретные параметры биологического круговорота.

С помощью метрики евклидоваго расстояния нами проведены расчёты мобильной (фитоценотической) и инерционной (почвенно-биотической) устойчивости лесных биогеоценозов двух типов: резистентной и упруго-пластичной [38]. Это позволило выявить метаболическое разнообразие указанных типов устойчивости в соответствующих индексах. Такие индексы служат комплексными показателями функционального состояния биогеоценозов в их отношениях с внешними воздействиями. Благодаря им удалось количественно оценить относительный вклад каждого метаболического фактора в тот или иной тип устойчивости и провести верификацию расчётных моделей.

На основе полученных мер с помощью новых методов геоморфометрии [27] рассчитаны крупномасштабные карты-матрицы индексов устойчивости лесных биогеоценозов двух контрастных экспериментальных полигонов на территории Волжского бассейна (в бореальном и суббореальном поясах). Построены также мелкомасштабные карты-матрицы устойчивости лесных формаций бассейна, характеризующие их чувствительность к изменениям климата и последующий функционально-восстановительный потенциал.

Интерес представляют результаты анализа региональных соотношений упругой лабильной устойчивости лесных биогеоценозов и их углеродного баланса по экстремальной модели глобального потепления HadCM3 с оценкой вклада в этот баланс различных углеродных пулов (живых и мёртвых фитомасс). Были охарактеризованы механизмы функционирования экосистем при указанном климатическом тренде, тем самым удалось выявить *основные движущие силы положительной или отрицательной регуляции углеродного цикла со стороны лесного покрова*. В пределах одного и того же эко-региона на локальном уровне складывается целый спектр взаимоотношений устойчивости лесных биогеоценозов с их углеродным балансом, и связи углеродного баланса с устойчивостью оказываются неоднозначными. По этим связям выделено *пять типов функциональных состояний лесных биогеоценозов*: деградационный, адаптивный, оптимальный, субоптимальный и пессимальный. Каждому типу отвечает определённое сочетание экстремумов их упруго-пластичной устойчивости и прогнозируемого углеродного баланса.

Эволюционные биосферные процессы на Тихоокеанском мегаэктоне Северной Евразии. В рамках исследований организации наземных гео(эко)систем в Тихоокеанском подвижном поясе — тектонически и климатически активной зоне контакта материка и океана, создающей новые территории суши, — была предложена развёрнутая *эволюционная ландшафтно-экологическая концепция*. Она основана на

дискретном эмпирико-статистическом моделировании лесных природных комплексов на различных этапах геологической истории формирования континентальной биосферы в Северо-Западной Пацифике [25]. Это направление комплексной физической географии ранее, в 1987–1988 гг., было выдвинуто автором в виде концептуальной идеи.

На трёх экспериментальных полигонах (район вулкана Менделеева на острове Кунашир Южно-Курильской гряды, заповедник Комсомольский в Нижнем Приамурье и остров Путятин в Заливе Петра Великого в Южном Приморье) в 1984, 1985 и 2011–2012 гг. были проведены крупномасштабные ландшафтно-экологические съёмки. Полученный материал позволил описать три пространственно-временных среза с общей траекторией субаэрального ландшафтогенеза в различных секторах мегаэктона. Первый — неопацифический прогрессивный — соответствует этапу зарождения и восходящей эволюции вулканогенных островодужных гео(эко)систем неоген-четвертичного возраста в океанической среде с формированием на локальном уровне зачатков зональных типов географической среды и появлением “климатически неоправданных” высокопродуктивных лесов благодаря геотермической энергии действующих вулканов. Второй пространственно-временной срез — субпацифический окраинно-материковый. Это этап последующего континентального развития наземных гео(эко)систем как молодой (мезозойской) горно-долинной морфоструктуры с образованием буферных лесных сообществ эволюционного климатика. Последний срез — субпацифический регрессивный — представляет заключительный этап, характеризующий затухающую эволюцию субаэральных ландшафтов. Он обусловлен дроблением и погружением окраинных участков материка с появлением материковых островов с “дряхлым” денудационным рельефом, активным экзогенным морфолитогенезом и упрощённой структурой лесного покрова. Таким образом, были охвачены три основных этапа известного географического цикла Дэвиса–Пенка–Кинга.

Для островодужного этапа формирования континентальной биосферы в Северо-Западной Пацифике установлены две важнейшие черты региональной биоклиматической системы. Первая — одновременное снижение и сжатие (по сравнению с соседним материком) всего спектра высотной поясности, который почти целиком (от лесных поясов до подгольцового пояса) укладывается в пределах низкогорного яруса макрорельефа. Вторая — охват локальными структурно-функциональными контрастами таксономических норм почвенно-биотических признаков целого ряда вышестоящих зонально-региональных единиц. Кроме того, выявлена исключительно высокая системообразующая

роль лесной фитобиоты в формировании и развитии молодых вулканических ландшафтов. Лесные сообщества островной Неопацифики на юге бореального пояса характеризуются таким годовым оборотом растительного вещества, который относится к категории интенсивного метаболизма и по зональным меркам свойствен лишь субтропическим лесам. Интенсивная годовая оборачиваемость надземной фитобиоты и высокая скорость всего биологического круговорота в южнокунаширских ландшафтах служат главными факторами их устойчивости в условиях “холодной океаничности”.

В ходе анализа энергетических основ продуктивности лесных сообществ островодужной Неопацифики как очага локального и регионального разнообразия наземных экосистем, которое получает дальнейшее развитие на материке, обнаружено, что на начальном, островодужном этапе субэарального ландшафтогенеза зарождаются прогрессирующие эволюционные тенденции в буферных лесных образованиях, столь характерных для Тихоокеанского подвижного пояса. Подтверждено известное положение эволюционной теории биосферы С.С. Шварца: основой и главным содержанием эволюционного прогресса выступают повышение интенсивности работы биогеоценозов и совершенствование биологических круговоротов.

Принципиально новыми являются результаты численного моделирования воздействий вулканических геотерм (парогидротерм, по геологической терминологии) на температурный и влажностный режим почв, на водный баланс и, соответственно, на структуру лесных сообществ, их продуктивность и параметры биологического круговорота. Благодаря пассивной вулканической энергии в островодужных ландшафтах формируются максимально возможные при данных климатических условиях спектры флористических и фитоценологических структур, свойственные зоне перехода от континента к океану. Эмпирически обосновано положение о *геотермической энергии пассивно действующих вулканов как факторе ускоренной эволюции островной фитобиоты*. Магматические геотермы Менделеевского ландшафта способствовали трансгрессии в данный бореальнолесной экорегион более южных видов и целых сообществ. Под воздействием геотерм произошла перестройка лесного покрова в направлении роста его флоро- и фитоценологического разнообразия.

На примере экспериментального полигона в Нижнем Приамурье проведено многомерное эмпирико-статистическое моделирование ландшафтных связей в окраинно-материковом секторе Тихоокеанского мегаэктона. Экология бореально-лесного ландшафта материковой окраины характеризует зрелый этап эволюции континентальной биосферы.

Эмпирико-статистическое моделирование структуры и функционирования бореальных лесных экосистем окраинно-материковой Субпацифики на юге российского Дальнего Востока стало первым опытом такого рода исследований данного региона. Использование количественных показателей моно- и полисистемной организации лесного покрова позволило более строго обосновать и существенно углубить известные представления комаровской плеяды геоботаников А.Н. Криштофовича, В.Н. Васильева, В.Б. Соचाва и Б.П. Колесникова об *эволюционном характере* произошедшего здесь *лесообразовательного процесса*, основанного на флористическом богатстве лесных фитоценозов и включающего многообразие их сукцессионных смен. Удалось более целенно представить закономерности и причинные механизмы формирования буферных лесных сообществ, столь характерных для экотонных систем [25].

* * *

Адресуя результаты своего научного поиска широкому кругу специалистов-биогеографов и физико-географов, автор надеется на то, что предложенные ландшафтно-экологические модели и их содержательный анализ станут эффективным формализованным инструментом решения аналитических и прогнозных задач экспериментальной геоэкологии. Этот инструмент использует достаточно простые и доступные методы дискретной математики для обработки и обобщения массового эмпирического материала, получаемого при традиционных полевых и камеральных геоботанических, почвенных и ландшафтных исследованиях. Разработанные методы моделирования и результаты анализа моделей призваны служить дальнейшему развитию теории и методов географической экологии, а также региональных и локальных аспектов физики биосферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск: Изд-во СГУ, 1998.
2. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: ГЕОС, 1999.
3. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию. Учебное пособие. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2003.
4. Кондратьев К.Я., Лосев К.С., Ананичева М.Д., Чеснокова И.В. Естественно-научные основы устойчивости жизни. М.: ВИНТИ, Ин-т географии РАН, 2003.
5. Тишков А.А., Сдасюк Г.В., Клюев Н.Н. и др. Рациональное природопользование: международные программы, российский и зарубежный опыт. М.: КМК, 2010.

6. Разнообразие и динамика лесных экосистем России. Книга 1 / Под ред. А.С. Исаева. М.: КМК, 2012.
7. *Коровин Г.Н., Голованов А.С., Зукерт Н.В. и др.* Лесные ресурсы: динамика, прогнозирование и оптимальное управление. М.: ЦЭПЛ РАН, 2013.
8. *Усольцев В.А.* Биологическая продуктивность лесобразующих пород в климатических градиентах Евразии (к менеджменту биосферных функций лесов). Екатеринбург: Уральский госуд. лесотехн. университет, Ботанический сад УрО РАН, 2016.
9. *Forman R.T.T., Gordon M.* Landscape ecology. NY: John Wiley & Sons, 1986.
10. *Farina A.* Principles and methods in landscape ecology. London, UK: Chapman & Hall, 1998.
11. *Hay G.J., Marceau D.J., Dube P., Bouchard A.* A multiscale framework for landscape analysis: Object-specific analysis and upscaling // Landscape Ecology. 2001. V. 16. P. 471–490.
12. *Barnett B.* A multi-scale segmentation/object relationship modeling methodology for landscape analysis // Ecological Modeling. 2003. V. 168. P. 233–249.
13. *Докучаев В.В.* Избранные сочинения. Т. III. Картография, генезис и классификация почв. М.: Гос. изд-во сельскохоз. лит-ры, 1949.
14. *Высоцкий Г.Н.* Избранные труды. М.: Сельхозгиз, 1960.
15. *Раменский Л.Г.* Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971.
16. *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте. М.: Мысль, 1975.
17. *McGarigal K., Marks B.J.* Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. U.S. Forest Service General Technical Report PNW. Portland, OR, USA, 1995.
18. *Герасимов И.П.* Учение Докучаева и современность. М.: Мысль, 1986.
19. *Григорьев А.А.* Закономерности строения и развития географической среды. М.: Мысль, 1966.
20. *Будыко М.И.* Эволюция биосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
21. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978.
22. *Коломыц Э.Г.* Региональная модель глобальных изменений природной среды. М.: Наука, 2003.
23. *Коломыц Э.Г.* Бореальный экотон и географическая зональность: Атлас-монография. М.: Наука, 2005.
24. *Коломыц Э.Г.* Локальные механизмы глобальных изменений природных экосистем. М.: Наука, 2008.
25. *Коломыц Э.Г.* Тихоокеанский мегаэкотон Северной Евразии. Эволюционная модель континентальной биосферы. М.: ГЕОС, 2017.
26. *Коломыц Э.Г., Розенберг Г.С., Глебова О.В. и др.* Природный комплекс большого города. М.: Наука, 2000.
27. *Залиханов М.Ч., Коломыц Э.Г., Шарая Л.С. и др.* Высокогорная геоэкология в моделях. М.: Наука, 2010.
28. *Emanuel W.R., Shugart H.H., Stevenson M.R.* Climatic changes and the boreal-scale distribution of terrestrial ecosystem complexes // Climatic Change. 1985. № 7. P. 29–43.
29. *Кобак К.И., Кондрашева Н.Ю., Турчинович И.Е.* Влияние изменений климата на природную зональность и экосистемы России // Изменения климата и их последствия. СПб.: Наука, 2002. С. 205–210.
30. *Андреев В.Л.* Классификационные построения в экологии и систематике. М.: Наука, 1980.
31. *Харбух Дж., Бонэм-Картер Г.* Моделирование на ЭВМ в геологии. М.: Мир, 1974.
32. *Pope V.D., Gallani M.L., Rowntree P.R., Stratton R.A.* The impact of new physical parametrizations in Hadley Centre climate model – HadCM3 // Climate Dynamics. 2000. V. 16. P. 123–146.
33. *Hansen J., Sato M., Ruedy R. et al.* Climate simulations for 1880–2003 with GISS model E // Climate Dynamics. 2007. V. 29. P. 661–696.
34. *Величко А.А., Борисова О.К., Зеликсон Э.М.* Растительность в изменяющемся климате // Вестник АН СССР. 1991. № 3. С. 82–94.
35. *Одум Ю.* Основы экологии. М.: Мир, 1975.
36. *Розенберг Г.С.* К построению системы концепций современной экологии // Журнал общей биологии. 1991. Т. 52. № 3. С. 422–440.
37. *Величко А.А., Гричук В.П., Гуртовая Е.Е., Зеликсон Э.М.* Палеоклимат территории СССР в оптимум последнего (микулинского) межледникового // Известия АН СССР. Серия географическая. 1983. № 6. С. 30–45.
38. *Коломыц Э.Г., Керженцев А.С., Шарая Л.С.* Аналитические и картографические модели функциональной устойчивости лесных экосистем // Успехи современной биологии. 2015. № 1. С. 127–149.
39. *Гродзинский М.Д.* Устойчивость геосистем: теоретический подход к анализу и методы количественной оценки // Известия АН СССР. Серия географическая. 1987. № 6. С. 5–15.
40. *Thompson I., Mackey B., McNulty S., Mosseler A.* Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series. 2009. № 43. P. 1–67.

ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИИ

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ДИНАМИКА МЕРЗЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЦЕНТРА МАТЕРИКОВОЙ КРИОЛИТОЗОНЫ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

© 2018 г. Р.В. Десяткин

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

E-mail: rvdes@ibpc.ysn.ru

Поступила в редакцию 13.04.2018 г.

В статье рассматривается влияние глобальных изменений климата на компоненты природной среды зоны многолетней мерзлоты (на примере центра материковой криолитозоны Северного полушария). Эти изменения существенно усилили динамику климатических параметров региона – среднегодовые температуры воздуха, количество осадков, длительность сезонов года, что коррелирует с динамикой деятельного слоя почвы, верхних слоёв многолетнемерзлых грунтов, увеличением глубины сезонного протаивания почв. В свою очередь, под влиянием указанных факторов изменяется водность больших территорий, деградирует реликт плейстоценовых оледенений – ледовый комплекс. Трансформация основы существования наземных экосистем – почвенного покрова и в целом ландшафтной оболочки территорий, расположенных на ледовом комплексе, свидетельствует о необратимых изменениях всей природной среды материковой криолитозоны. Потепление климата влияет и на живые компоненты природы, обуславливая экспансию многих видов животных и растений с юга на север. Принимая во внимание тот факт, что криолитозона занимает более 60% территории России и представляет собой кладовую природных ресурсов, новый подход к планированию и ведению научных исследований, а также хозяйственной деятельности в зоне многолетней мерзлоты особенно актуален.

Ключевые слова: криолитозона, ледовый комплекс, глобальные изменения климата, трансформация почв и почвенного покрова, деградация мерзлотных ландшафтов, динамика ареала растительного и животного мира.

DOI: 10.31857/S086958730003190-7

Огромные территории современной земной суши заняты реликтом плейстоценовых оледенений – толщей многолетнемерзлых пород. Криолитозона (от 1 до 1500 м в глубину) покрывает 25% суши Северного полушария, включая более

60% территории России [1]. Центром материковой криолитозоны считается территория Республики Саха (Якутия), целиком расположенная в зоне многолетнемерзлых пород (рис. 1). Отличительная особенность якутской криолитозоны – широкое распространение ледового комплекса, занимающего площадь более 1 млн км² и охватывающего огромные пространства равнин и низменностей. На примере Якутии рассмотрим изменения температурных параметров в условиях глобальных изменений климата и их последствий на мерзлотные экосистемы.

Изменение климатических параметров. По данным Всемирной метеорологической организации, средняя температура на планете в настоящее время по сравнению со второй половиной XIX в. повысилась на 0,85 °С, а в России – на 1,29 °С [2]. Существенная динамика климатических параметров



ДЕСЯТКИН Роман Васильевич – доктор биологических наук, главный научный сотрудник ИБПК СО РАН.



Рис. 1. Многолетнемёрзлые породы на территории России и ледовый комплекс в Якутии
Источник: [1]

наблюдается в центре материковой криолитозоны Северного полушария. По данным Росгидромета, за период инструментальных наблюдений (1930–2014 гг.) в Центральной Якутии отмечены три ступени резких сдвигов температуры воздуха в сторону повышения [3]. С 1930 по 1987 г. среднегодовая температура со всеми межгодовыми колебаниями составляла $-10,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 2). В 1988–2006 гг. она повысилась на $1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, достигнув $-8,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а с 2007 по 2014 г. поднялась ещё выше – до $-7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таким образом, за последние 84 года наблюдался положительный тренд среднегодовой температуры воздуха – в общей сложности на $2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (линейная зависимость тренда $R^2 = 0,4104$, что указывает на высокую достоверность результата). Анализ метеорологических данных за 1966–2009 гг. свидетельствует, что в Вилюйске потеплело в среднем на $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, Верхоянске – на $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, Оймяконе – на $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Такие значительные величины объясняются потеплением

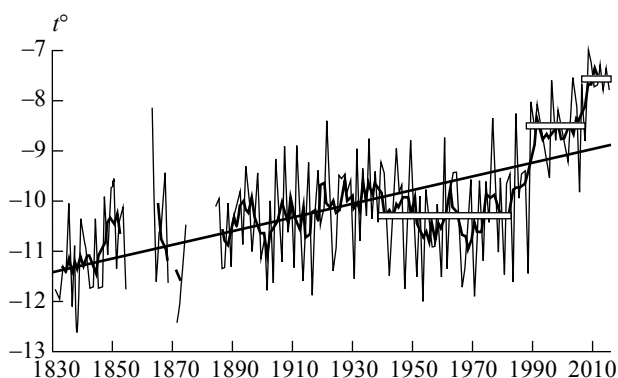


Рис. 2. Изменение средней годовой температуры воздуха в Якутске за весь период наблюдений
Тонкой линией обозначен ход среднегодовых температур, жирной – пятилетние скользящие среднегодовых температур

в зимне-весенний период (с ноября по май), причём в отдельные месяцы (январь, апрель) увеличение температуры составляло от 5 до $7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

По среднегодовым показателям количества осадков отмечается незначительный положительный тренд ($R^2 = 0,0077$) за счёт их увеличения в октябре–ноябре. Среднегодовой уровень осадков до 300 мм чаще наблюдался до 1962 г. За изученный период с 1930 по 2014 г. среднее многолетнее значение количества осадков составляет 233 мм , в том числе летних осадков – 158 мм ($67,8\%$ годовой суммы).

Средней датой перехода среднесуточной температуры воздуха через $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Центральной Якутии за 1882–1960 гг. считается 30 апреля [4], и хотя в отдельные годы отмечались существенные колебания по срокам, разброс дат за указанный период составлял до 20 дней. Анализ метеоданных с учётом параметров последних десятилетий (вплоть до 2014 г.) показывает, что наблюдается смещение перехода на более ранние сроки за счёт наступления положительных температур воздуха уже в первой декаде апреля. За 1930–2014 гг. такое смещение составило 5 дней, а разброс дат увеличился до 31 дня (22.05.1962 г. и 11.04.2002 г.), что свидетельствует об усилении интенсивности климатических изменений.

Осенний переход температуры воздуха через $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ также имеет смещение. Средней его датой за 1882–1960 гг. считается 3 октября. В долгосрочном тренде (1930–2014 гг.) осенний переход смещается на более поздние сроки, в среднем на 6 дней. При этом разброс дат находится в очень широком диапазоне и составляет 39 дней (01.09.1967 г. и 09.10.2009 г.). Происходящие изменения чётко свидетельствуют об увеличении продолжительности тёплого периода года.

Влияние динамики температуры воздуха на термический режим почв и верхних слоёв многолетней мерзлоты. Изучение многолетнего термического режима самых теплообеспеченных лугово-чернозёмных почв региона показало, что в среднем продолжительность периода отрицательных температур в почвенном профиле на разных глубинах из года в год имеет тенденцию к сокращению [5]. Так, если в начале наблюдений (2005 г.) глубины 0,2 и 0,4 м имели отрицательную температуру более 200 дней, то начиная с зимнего сезона 2009–2010 гг. количество дней с отрицательной температурой на тех же глубинах не достигает 200. При этом сокращение продолжительности периода с отрицательными температурами в 2005–2014 гг. составило 17 дней. На глубинах 0,6 и 0,8 м количество таких дней стало меньше на 23, а ещё более – на 39 – на глубинах 1 и 1,2 м. На глубине 1,6 м среднее число дней с отрицательными температурами сократилось до 30. Как видно, изменения существенные и они свидетельствуют о весьма быстрой реакции почвы на процессы в окружающей среде.

Повышение за последние десятилетия средней годовой температуры воздуха на 2–3 °С вызвало повышение температуры верхней части мёрзлых грунтов на 0,4–1,3 °С, что связано с увеличением глубины протаивания и активизацией криогенных процессов. В результате на открытых и нарушенных участках плакора (плоском или слабоволнистом участке бассейна равнинной реки, в почвенном или растительном покрове которого представлены типичные зональные черты) таёжной зоны началась деградация льдов вечной мерзлоты с формированием термокарстовых форм рельефа. Особенно активно термокарст проявляется на заброшенных пахотных угодьях и других территориях с нарушенной растительностью вследствие лесных пожаров, вырубок, гибели леса от шелкопряда и т.д., что приводит к деградации почвенного покрова и естественных ландшафтов [6]. Увеличение глубины сезонного протаивания имеет и другие негативные аспекты, в их числе:

- освобождение консервированной мерзлотой влаги;
- ускорение деградации ледового комплекса;
- усиление термоабразии, термоэрозии по берегам рек и морей;
- стимулирование склоновых процессов (солифлюкция, оползни и т.д.);
- выделение консервированных многолетней мерзлотой парниковых газов;
- активизация древних форм микрофлоры, включая такие опасные, как сибирская язва и натуральная оспа.

Влияние изменений климата на водный баланс. Выявлено, что в многолетнемёрзлых грунтах под листовенными, сосновыми и берёзовыми лесами Центральной Якутии на глубинах 1,5–5 м в каждом 10-сантиметровом слое содержится от 2,5 до 4 см влаги, что значительно превышает среднее её содержание в сезоннопротаивающем слое почв [7]. Увеличение глубины сезонного протаивания на 10 см в таких условиях приводит к освобождению ранее консервированной мерзлотой влаги – её слой составляет 3 см на 1 м². Как показывают расчёты, объём воды, освобождающейся при таянии мёрзлого слоя грунта толщиной 10 см на площади 1 км², составляет ~30 тыс. Чем глубже протаивает почва, тем больше объём поступающей из тающих мёрзлых грунтов влаги. В Центральной Якутии глубина сезонного протаивания под лесами увеличилась на 30–40 см по сравнению с 1960–1970 гг., вследствие чего изменился водный режим почв и в итоге нарушился водный баланс локальных территорий. Дополнительное поступление влаги из тающих верхних слоёв мёрзлых пород привело в последние 10 лет к повсеместному расширению озёр аласных котловин, водохранилищ и повышению стока малых рек региона. Например, в результате дренирования вод переполненных озёр и водохранилищ в реку Татта катастрофические летние паводки 2013 и 2014 гг. привели к затоплению населённых пунктов, нанесли значительный материальный урон.

Ещё больше влаги, чем в Центральной Якутии (до 1,5–2 раз), законсервировано в верхних слоях многолетнемёрзлых грунтов зоны северной тайги и тундры. Здесь также наблюдается увеличение глубины сезонного протаивания почв. Деятельный слой почвы за последние 20 лет в зоне тундры увеличился на 15–30% [8, 9], в бассейне среднего течения реки Алазеи – на 15–20% [10]. В Среднеколымском районе Якутии глубина сезонного протаивания почв под северными таёжными лесами с 0,7–0,8 м в 1970-х годах увеличилась до 1 м и более. Как результат, избыточно увлажняются лесные почвы, наполняются и переполняются озёра, а дренированные воды, попадая в реки, вызывают летние катастрофические паводки (фото 1). В результате этих негативных процессов населённые пункты в бассейне реки Алазея в 2006, 2007, 2008 и 2017 гг. не только в летние месяцы, но и вплоть до зимы оставались затопленными.

Длительные паводки рек становятся причиной деградации поверхностного органогенного горизонта в зонах затопления, ухудшения структуры и теплофизических свойств почв, нарушения водного режима. Процесс расширения озёр в Центральной Якутии и в зоне лесотундры и тундры, охватывающий большие площади, сопровождается выведением земель, ещё совсем недавно входивших

в состав сенокосных и пастбищных угодий, из хозяйственного оборота. В целом увеличение глубины сезонного протаивания почв вызывает сокращение площади хозяйственно ценного почвенного покрова, оказывает негативное влияние на водный баланс мерзлотных областей и на хозяйственную деятельность человека на Севере.

Влияние изменений климата на состояние криогенных почв и ландшафтов. При протаивании почвы на глубину верхней границы ледового комплекса начинается таяние подземных льдов, что приводит к провалам почвы над ледяными клиньями. Особенно активно этот процесс проявляется на заброшенных пахотных угодьях, раскорчёвках тайги и на территориях с нарушенной растительностью по причине пожаров, вырубок, гибели леса от шелкопряда и т.д. Общая площадь земель с нарушенным растительным покровом только в Центральной Якутии оценивается в сотни тысяч гектаров. На площадях, где деградируют льды вечной мерзлоты, формируются термокарстовые формы рельефа. При этом почва над полигонами (между ледяными клиньями) сохраняет своё первоначальное состояние, хотя и появляется бугристо-западинный микрорельеф [11]. Установлено, что начальный процесс деградации почвенного покрова при образовании такого микрорельефа на открытых и облесённых территориях протекает по-разному.

На лесной территории, пострадавшей из-за пожаров или шелкопряда, изменение гидроморфизма

почвы во времени можно подразделить на следующие стадии. В первые 2–3 года наблюдается существенное увеличение запасов влаги и мощности сезонного протаивания, но типовые особенности мерзлотных палевых почв сохраняются. В 3–4-й годы запасы влаги в деятельном слое возрастают в 2–3 раза, происходит трансформация морфологического строения – появляется подвешенный оглеенный горизонт. В 4–5-й годы заметны явные признаки заболачивания с охватом самых верхних горизонтов почв, на таких участках начинается термокарстовая деградация мерзлотных палевых почв с утерей морфогенетических признаков. Дальнейшее таяние льдов приводит к полной деградации почвы и образованию первичных мелководных водоёмов – дюеди – предшественников аласных котловин (фото 2).

Процесс образования бугристо-западинного микрорельефа на выведенных из оборота пахотных землях в первые годы протекает замедленно и по всей их площади равномерно (фото 3). Этому способствует доминирование выпотного водного режима почв, активизирующего расход поступающей от таяния льдов влаги на испарение. По мере увеличения глубины сезонного протаивания, примерно через 5–10 лет, капилляры разрываются и влага тающих льдов начинает аккумулироваться над мерзлотой, что ведёт к накоплению мелких водоёмов на пониженных участках заброшенных пашен. Появление к концу второго десятилетия после



Фото 1. Село Сватай при паводке р. Алазеи, 21 июня 2008 г.

Фото Л.И. Копыриной



Фото 2. Первичное термокарстовое мелководное озеро на уничтоженных шелкопрядом участках средней тайги

Фото Р.В. Десяткина



Фото 3. Проявление начальной стадии термокарстовой деградации почвенного покрова на заброшенных пахотных угодьях на ледовом комплексе
Для наглядности масштаба трансформации почвы окружностями выделены: на переднем плане – два исследователя, на заднем – автомобиль УАЗ

Фото А.Н. Фёдорова

выведения окультуренных почв из оборота таких мелководных, хорошо прогреваемых водоёмов усиливает процесс термокарстовой деградации почвенного покрова. Формирование криогенного бугристо-западного микрорельефа приводит к резкой дифференциации однородного когда-то покрова заброшенной пашни на почвы разного вида. Фрагменты зональной мерзлотной палевой окультуренной почвы пашни сохраняются по вершинам быларов (плоских участках межялалы, деформированных узкими просадочными воронками и ложбинами), на склонах формируются олуговельные варианты мерзлотной палевой осолоделой почвы, а по днищам западин развиваются мерзлотные солонцы. На пониженных участках заброшенных пашен спустя 20–25 лет образуются первичные термокарстовые озёра (фото 4) – проявление первых стадий аласного почвообразования.

Естественный почвенный покров деградирует на больших площадях в районе распространения едомной свиты в приморских низменностях Северной Якутии и по побережью Северного Ледовитого океана. За счёт разрушения морских берегов прибрежная суша Восточной Сибири теряет более 10 км² площади ежегодно [12]. С наибольшей скоростью отступают льдистые берега. Их разрушение

обусловлено процессами термической денудации, абразии и эрозии, термического карста и криогенными склоновыми процессами в сочетании с другими процессами морфогенеза. В силу высокой льдистости многолетнемерзлых пород береговой зоны морей Восточной Сибири темп разрушения берегов составляет в среднем около 0,8 м в год, а максимальный превышает 25 м.

По наблюдениям С.В. Губина [13], скорость разрушения берегов на выходах ледового комплекса едом вдоль русла реки Колымы доходит до 8 м за лето. На охваченных термоабразией и термоэрозией площадях береговых зон морей и рек, а в некоторых случаях и термокарстовых озёр в приморских низменностях Якутии происходит полная деградация плодородного слоя почвы. В условиях усиления глобального потепления данный процесс активизируется.

Как известно, многолетнемерзлые породы обладают цементирующим свойством. Благодаря этому в зоне вечной мерзлоты многоэтажные дома могут стоять на мерзлых грунтах, небольшие шахты, рудники могут функционировать без специального укрепления. Увеличение сезонного протаивания почв на склонах, особенно в горных областях,



Фото 4. Молодое термокарстовое озеро на заброшенных пахотных угодьях, окрестности села Чурапча

Фото А.Н. Фёдорова

может привести к утере этого важного свойства или минимизировать силы сцепления грунтов и обломочных пород, что вызовет активизацию склоновых процессов (солифлюкция, оползни, осыпи, обвалы и т.д.). При усилении всех этих явлений ожидается деградация горного почвенного покрова криолитозоны.

Запасы углерода в почвах бореальных лесов и тундровых экосистем Якутии (примерная общая площадь – 162 500 км²) оценены в 17 Пг (Пг = 10¹⁵ г) [14]. Эти огромные запасы, сосредоточенные в мёрзлых грунтах, очень восприимчивы к происходящим в них изменениям, особенно в случае размораживания при повышении температурного режима. При реализации сценария глобального потепления колоссальные запасы углерода в вечной мерзлоте могут стать дополнительным источником выброса углекислого газа (СО₂) и метана (СН₄) в атмосферу.

На территории криолитозоны известно наличие многих захоронений животных после их массовой гибели при эпизоотиях и захоронений людей, умерших из-за вспышек опасных болезней. Во второй половине XIX в. от эпидемии натуральной оспы в Колымском округе умерло 40% населения, в том числе полностью вымерло население города Зашиверска на реке Индигирка. Групповые захоронения умерших от натуральной оспы в 1884–1885 гг. имеются по всему бассейну нижних течений рек Индигирка и Колыма. В реестре Республики Саха (Якутия) зарегистрировано 285 мест сибирезвенных захоронений животных в 27 муниципальных образованиях [15]. Считается, что эти останки законсервированы многолетнемёрзлыми породами, но при сезонном протаивании почвы до уровня захоронений болезнетворные бактерии оживают и становятся доступными для животных и людей. Тому подтверждение – случай вспышки сибирской язвы на Ямале в 2016 г., нанёсший существенный урон оленеводству региона.

Потепление климата и другие компоненты природной среды. Под влиянием положительной динамики температур, которая оказывает существенное воздействие на состояние среды обитания животных, наблюдается продвижение их ареала к северу. Например, если северная граница распространения благородного оленя (*Cervus elaphus*) в 1960-е годы проходила по Лене до устья Олёкмы и охватывала её бассейн, то сегодня этот вид встречается до устья реки Алдан, охватывая полностью Лено-Алданское междуречье [16]. То же самое наблюдается и в отношении косули (*Capreolus capreolus*). Этот вид 150 лет назад обитал только на крайнем юго-западе республики (северная граница в пределах 60°30' с.ш., восточная – 120°30' в.д.), а сегодня распространён по всей Центральной Якутии доходя до полярного круга на широте села Жиганск

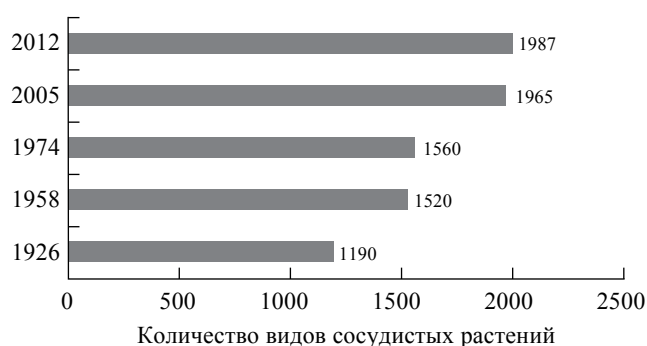


Рис. 3. Динамика количества сосудистых растений в Якутии

Источники: [18–22]

(66°45' с.ш.), восточная граница – 135°30' в.д. Улучшение условий среды обитания животных не только оказывает влияние на их ареал, но и способствует появлению на территории республики новых видов. Орнитофауна Якутии, по последним данным, насчитывает 310 видов птиц 19 отрядов, в том числе 258 – гнездящихся, 48 – оседлых и 38 – залётных [17]. С начала 1960-х годов обнаружен 21 гнездящийся новый для Якутии вид и 27 новых видов залётных птиц. То есть за полвека орнитофауна региона увеличилась на 48 видов (18,8%, или почти 1/5 прежнего состава).

Результаты ботанических исследований демонстрируют постоянное увеличение числа видов растительного мира. В этом отношении показательна динамика видового разнообразия флоры сосудистых растений Якутии. При обобщении результатов Комплексной экспедиции АН СССР, проведённой в 1925–1930 гг., и более ранних исследований отмечено произрастание на территории Якутии 1190 видов сосудистых растений (рис. 3) [18]. В 1960-е годы это количество увеличилось до 1520 [19], в 1970-е годы – до 1560 видов [20]. Резкое увеличение числа видов таких растений отмечено к 2000 г. – их стало 1965 [21], а по самым последним данным, на территории республики произрастает 1987 видов [22]. Такая динамика связана в первую очередь с усилением ботанических исследований, но инвентаризация флоры республики в последние десятилетия свидетельствует о появлении всё новых видов, ареал распространения которых ранее ограничивался пределами Прибайкалья и Забайкалья.

Улучшение климатических условий региона способствует проникновению в центр мерзлотной области новых представителей насекомых. По данным мониторинга Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Саха (Якутия), ареал распространения иксодовых клещей расширился. В 2015–2016 гг. укусы клещей

зарегистрированы на 18 территориях республики против 14 в 2013 и 2012 гг. [15]. За последние годы наиболее частые случаи нападения таёжного клеща фиксируются не только в южной части Якутии, как это было традиционно, но и в центральных районах республики, то есть на 400–500 км севернее. Количество укусов, по данным санитарно-эпидемиологической службы, со 110 в 2012 г. увеличилось до 360 в 2016 г. [15].

Энтомологи Института биологических проблем криолитозоны СО РАН отмечают появление новых видов насекомых-вредителей, проникших на территорию Якутии в последние два десятилетия. В Юго-Западной Якутии вблизи границы с Иркутской областью в 2002 г. обнаружена бабочка капустная белянка (*Pieris brassicae* L.). Этот европейский вид в начале XX в. мигрировал в Западную Сибирь и теперь встречается в Забайкалье и на юге Дальнего Востока. В настоящее время эта теплолюбивая бабочка расширяет северную границу ареала по теплообеспеченной долине Лены. На капустных полях в пригороде Якутска зарегистрировано массовое появление капустной тли (*Brevicoryne brassicae* L.), опасного вредителя капусты, редиса, редьки, брюквы, горчицы. Повышение осадков в тёплый сезон привело к появлению в агроценозах голых полевых слизней, относящихся к моллюскам (*Deroceras agreste* L.), чего ранее в условиях засушливого климата Центральной Якутии никогда не наблюдалось. Полевой слизень приносит большой вред озимым посевам и посадкам капусты. На посевах зерновых (пшеница, ячмень, овёс), многолетних злаковых травах (пырейники сибирский и почти волокнистый, кострец безостый) наблюдается увеличение численности большой злаковой тли (*Sitobion avenae* F.), что, по-видимому, связано с повышением влажности климата Центральной Якутии.

* * *

Таким образом, глобальные изменения климата на обширных равнинных и низменных территориях, сложенных ледовым комплексом, ведут к усилению термокарстовых процессов, которые вызывают:

- изменение рельефа земной поверхности, как правило, сопровождающееся гибелью зональной растительности и полной деградацией основы наземных экосистем: плодородного слоя земли — почвенного покрова;
- массовое образование мелководных озёр и заболоченных территорий;
- выброс законсервированных в мерзлоте парниковых газов в атмосферу;

- изменение баланса углерода за счёт аккумуляции органических осадков в днищах периодически появляющихся и исчезающих озёр аласов и образование торфа на прибрежных участках мелководных озёр.

Масштабы таяния подземных льдов огромны, и это может оказать воздействие не только на биоту и почвенный покров, но и на уклад жизни человека на Севере.

Потепление климата способствует постепенной экспансии многих видов животных и растений с юга на север, что можно расценить как перемещение границ природных зон. Оно способствует проникновению в криолитозону ранее неизвестных здесь видов вредителей и носителей болезнетворных вирусов. Увеличение мощности сезонного протаивания почв может провоцировать пробуждение законсервированных в вечной мерзлоте опасных для человека болезней, включая такие, как сибирская язва и натуральная оспа.

Все эти процессы требуют пристального научного наблюдения и анализа. Но, к сожалению, ныне действующая грантовая система финансирования науки не в состоянии обеспечить полноценные исследования происходящих изменений природной среды. Для получения достоверной картины трансформации геокриологических и биологических компонентов территории и влияния этой трансформации на здоровье и хозяйственную деятельность, а также для минимизации последствий негативных процессов требуется принятие государственной программы изучения происходящих изменений с участием самого широкого круга научных учреждений России.

Статья подготовлена в рамках выполнения проекта СО РАН по теме 0376-2026-0003 “Выявление обратимых и необратимых изменений почв и почвенного покрова мерзлотной области, характера естественных и антропогенных экологических процессов и разработка фундаментальных основ охраны почв и почвенного покрова криолитозоны в условиях возрастающего антропогенного пресса и глобальных изменений”.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романовский Н.Н. Основы криогенеза литосферы. М.: Изд-во МГУ, 1993.
2. IPCC, 2014: Summary for Policymakers // Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona et al. (eds.). 2014.
3. Fedorov A.N., Gavriliev P.P., Konstantinov P.Y. et al. Estimating the water balance of a thermokarst lake in

- the middle of the Lena River basin, eastern Siberia // *Ecohydrology*. 2014. V. 7. № 2. P. 188–196.
4. Скачков Ю.Б. Тенденции современных изменений температуры воздуха по Республике Саха (Якутия) // *Вопросы географии Якутии*. Вып. 9: Исследования ландшафтов криогенных областей. Якутск: ИМЗ СО РАН, 2005. С. 27–31.
 5. *Desyatkin R.V., Desyatkin A.R.* Temperature Regime of Solonchic Meadow-Chernozemic Permafrost-Affected Soil in a Long-Term Cycle // *Eurasian Soil Science*. 2017. V. 50. № 11. P. 1344–1354.
 6. *Desyatkin R., Fedorov A., Desyatkin A., Konstantinov P.* Air temperature changes and their impact on permafrost ecosystems in eastern Siberia // *Thermal Science*. 2015. V. 19. Suppl. 2. P. S351–S360.
 7. *Десяткин А.Р., Десяткин Р.В.* Увеличения глубины сезонного протаивания почв и водный баланс мерзлотных территорий // *Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны. Тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов. Ч. 2. Москва–Белгород, 2016. С. 347–348.*
 8. *Davydov S.P., Fyodorov-Davydov D.G., Neff J.C. et al.* Changes in Active Layer Thickness and Seasonal Fluxes of Dissolved Organic Carbon as a Possible Baseline for Permafrost Monitoring. Ninth International Conference on Permafrost. Institute of Northern Engineering. Fairbanks, USA: University of Alaska, 2008. V 1. P. 333–336.
 9. *Fyodorov-Davydov D.G., Kholodov A.L., Ostroumov V.E. et al.* Seasonal Thaw of Soils in the North Yakutian Ecosystems. Ninth International Conference on Permafrost. Institute of Northern Engineering. Fairbanks, USA: University of Alaska, 2008. V. 1. P. 481–486.
 10. Криоэкосистемы бассейна реки Алазея / Отв. ред. А.П. Исаев, И.В. Климовский. Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2018.
 11. *Десяткин Р.В.* Об усилении термокарстовой деградации почвенного покрова криолитозоны в условиях изменений климата / *Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны. Тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева. Ч. 1. Москва–Белгород, 2016. С. 259–260.*
 12. *Григорьев М.Н., Скачков Ю.Б., Фёдоров А.Н. и др.* Обзор современных изменений климата и природной среды в Республике Саха (Якутия). Якутск: ИМЗ СО РАН, 2010.
 13. *Gubin S., Lupachev A.* Role of Pedogenesis in Forming of Ice Complex Deposits and Their Pedogenic Features // *Proceedings of the VII International Conference on Cryopedology: Cryosols in Perspective: a view from the Permafrost Heartland. August 21–28, 2017, Yakutsk. Yakutsk–Moscow, 2017.*
 14. *Maximov T.C., Dolman A.J, Moors E.J. et al.* Parameters of carbon and water cycles in the forest ecosystems of the cryolithozone // *Reports Earth Sciences*. 2005. V. 405. № 8. P. 684–686.
 15. Государственный доклад “О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Саха (Якутия) в 2016 г.” Якутск, 2017.
 16. *Степанова В.В., Охлопков И.М.* Экология благородного оленя. Новосибирск: Наука, 2009.
 17. *Находкин Н.А., Гермогенов Н.И., Сидоров Б.И.* Птицы Якутии: полевой справочник. Якутск: Октаэдр, 2008.
 18. *Комаров В.Л.* Введение в изучение растительности Якутии. Л.: Изд-во АН СССР, 1926.
 19. *Караваев М.Н.* Конспект флоры Якутии. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1958.
 20. *Определитель высших растений Якутии / Отв. ред. А.И. Толмачёв.* Новосибирск: Наука, 1974.
 21. *Разнообразие растительного мира Якутии / Отв. ред. Н.С. Данилова.* Новосибирск: СО РАН, 2005.
 22. *Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / Сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова.* Новосибирск: Наука, 2012.

МЕНЯЮЩИЕСЯ ОЧЕРТАНИЯ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА СКВОЗЬ ПРИЗМУ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

© 2018 г. А.В. Сарабьев

Институт востоковедения РАН, Москва, Россия

E-mail: alsaraby@ivran.ru

Поступила в редакцию 18.01.2018 г.

Трансформации на Ближнем Востоке связаны со сферой межконфессиональных отношений, однако не обусловлены исключительно ими и необязательно сводятся к их обострению – таков основной вывод, к которому приходит автор, анализируя изменения в различных областях жизни современных ближневосточных государств. В настоящее время эти изменения носят в основном обратимый характер, но при сохранении нынешних тенденций в некоторых своих аспектах могут стать необратимыми. Главной тенденцией, влияющей на социальные отношения в регионе, становится универсализация, которая проявляется как в жизни религиозных общин, так и в общественно-политическом и экономическом региональных контекстах. Происходят сдвиги в восприятии социальной роли религии и того, как преломляются религиозные отношения в политической сфере, ведётся обсуждение тесной связи религиозного самовосприятия членов общин, с одной стороны, и формы и характера их участия в политических процессах – с другой. Благодаря этому в ряде стран региона развиваются идеи устранения элементов политического конфессионализма, в частности, квотирования на основе вероисповедания. Автор показывает, что сдвигам в религиозной картине мира и самовосприятии членов конфессиональных общин могут способствовать и внешние, и внутренние факторы. Анализ обеих групп факторов обнаруживает негативные последствия их воздействия – нарушение гармонии общественных связей, усиление различных форм разобщённости социального целого. Полученные выводы проливают свет на глубинный уровень социально-экономических и политико-военных потрясений, дестабилизирующих ситуацию в Ближневосточном регионе.

Ключевые слова: Ближний Восток, трансформации, социальные изменения, межконфессиональные отношения, религиозная идентичность, традиция, конфессионализм.

DOI: 10.31857/S086958730003192-9

Масштабные и динамичные изменения, протекающие в последнее время на Ближнем Востоке, характеризуют политико-экономический, военно-стратегический, социально-географический и другие аспекты социальной жизни. С учётом

специфики Ближневосточного региона возникает вопрос, насколько каждый из этих аспектов связан с религиозной ситуацией. Можно посмотреть на проблему и в более широкой перспективе, пытаясь выяснить, насколько глубоки и в какой степени необратимы отдельные составляющие наблюдающихся трансформаций, и рассматривая в качестве одной из таких составляющих межконфессиональные отношения. Общий интерес предполагает в этой логике определение того, что изменяется.

Следующая группа вопросов требует прояснения механизмов региональных трансформаций, последовательности смены этих механизмов, того, насколько сильна внутренняя движущая сила изменения отношений между конфессиональными группами. Следовательно, здесь исследовательский интерес можно выразить вопросом: как изменяется?



САРАБЬЕВ Алексей Викторович – кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник Центра арабских и исламских исследований ИВ РАН.

Заключительный этап анализа – выявление внутренних и внешних факторов, которые, будучи связанными с религиозной проблематикой, ведут к перестраиванию социальных отношений, а также причин активизации подобных факторов. Третья группа вопросов, следовательно, может быть обозначена как: почему изменяется? В отношении межконфессиональной проблематики такая трёх-этапная схема анализа требует от нас ряда предвзятых замечаний.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ

Проблематика текущих региональных трансформаций не сводится к вопросам исторических границ государств Ближнего Востока и границ их внутренних областей, а также вопросам социальных отношений и общественного сознания, рассматриваемых через призму взаимоотношений религиозных общин.

Во-первых, сегодня модифицируется сама постановка проблем, касающихся религиозной ситуации. Можно констатировать, в частности, что упрощённая схема “одна община – одна повестка” и прежде не была слишком плодотворной, обнаруживая в себе дробность, затрудняющую адекватный анализ исторических фактов, а в настоящее время и вовсе не работает. Так, на задачи, казалось бы, объединяющие христианские общины региона, наслаивается множество факторов государственно-политического, национально-общинного, кланового характера. Стремительно меняется привычная соотносённость отдельных общин с внешними игроками, наблюдаются перегруппировки конфессионально-партийных альянсов, и всё это выводит за пределы прежней парадигмы ближневосточного политического поля. Не приходится говорить и о единой повестке дня основных ближневосточных религиозных общин. Понимание первостепенных задач, стоящих перед уммой, у арабов-суннитов Ирака и Южного Йемена может кардинально различаться, а задачи турецких суннитов сложно согласовать с планами суннитов из стран Северной Африки или арабских стран Залива. Распространённое среди исследователей мнение о проиранской ориентации шиитов обладает довольно скромным объяснительным потенциалом, поскольку проиранские настроения отнюдь не детерминируют выбор приоритетных целей иракскими, ливанскими, саудовскими, йеменскими, бахрейнскими шиитами. Все эти общины имеют собственную повестку, соответствующую местным проблемам и условиям и далеко не

всегда коррелирующую с иранской повесткой. Ещё один ярчайший пример дифференциации приоритетов – иудейские ближневосточные общины, которые включают в себя такой пёстрый набор течений – от ультраортодоксальных до секулярных сионистских, что обобщить их задачи не представляется возможным.

Во-вторых, новое наполнение приобретают вечные вопросы, без которых невозможно обойтись при исследовании стран Ближнего Востока. Так, возникновение всё новых форм религиозного исповедания, с одной стороны, и появление новых моделей государственности – с другой, многократно увеличивают сложность проблемы соотношения государственной власти и религии. Для национального государства конца 1930-х – конца 1960-х годов было вполне справедливо следующее утверждение: «Государство, как правило, заменяет центральную роль традиционной религии “гражданской религией”. Для того чтобы быть эффективными, гражданские религии должны подражать традиционным религиям» [1, р. 355]. Светская власть и религиозная иерархия то шли рука об руку, то использовали друг друга в своих интересах, то вступали в непримиримый, как казалось, спор. Однако они находились примерно в одном и том же понятийном поле, пусть временами оценивая одни и те же понятия противоположным образом. На международном уровне основные участники геополитического соперничества в случае недостатка национальной и политической легитимности, “использовали религиозный инструмент друг против друга” [1, р. 356], обвиняя оппонента в религиозном экспансионизме, атеизме либо неправоверию. То, что делает подобные оценки устаревшими, лучше определяется через понятие “универсализация”, нежели “глобализация”. Обозначаемое этим термином направление, по которому начали развиваться и государственная власть, и религиозные институты, предполагает универсальное в смысле всеобщего, включая идею универсума как вселенной, или “вселенскости”. (В контексте возврата к названным понятиям показательна работа Н.А. Бердяева “Вселенскость и конфессионализм” – настоящий гимн христианскому экуменизму [2]. Идеи, заложенные в ней, вполне могут быть экстраполированы на наблюдаемое ныне универсалистское переосмысление “общечеловеческих ценностей”, “истинной демократии” и “прав и свобод личности”.) В чисто религиозном плане универсализация только набирает ход и выявляется далеко не всегда легко, что объясняется, в частности, консервативным характером самой сферы религии. Однако важно, что универсализация в области религиозных отношений, без сомнения, формирует мощный фундамент будущего реформирования Ближнего Востока.

Далеко за изначальные рамки вышли сегодня как “силовой экспорт демократии”, ограниченная политическая сфера, так и инициированная ранее и ограниченная социально-политической сферой программа либерализации авторитарных ближневосточных режимов со стороны постиндустриальных провозвестников демократических свобод. Теперь эти программы непременно включают в себя работу с ценностной ориентацией населения, которая в условиях традиционного арабского общества не может не затрагивать религиозной сферы жизни. Например, иракская интервенция ещё на стадии её планирования в 2002 г. предполагала работу с межконфессиональной обстановкой, направленную в том числе на её принудительное уравнивание. Результат, правда, оказался иным – радикализация в ряде областей иракских суннитов и оппозиционные выступления со стороны племён, сопровождаемые плохо контролируемые действиями разного рода милиций (в том числе конфессиональных).

Предложенные замечания относятся к сфере методологии изучения вопроса, а не актуального социально-политического и исторического анализа. Тем не менее без учёта поставленных проблем методологического характера серьёзно продвигаться в научном осмыслении конфессионального фактора будет нелегко.

ТЕКУЩИЕ БЛИЖНЕВОСТОЧНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ – ОБРАТИМЫЕ И НЕОБРАТИМЫЕ

Одним из важнейших косвенных показателей трансформации жизни ближневосточных общин может служить смещение демографического баланса религиозных конфессий в регионе. За несколько минувших десятилетий сильно сократилась доля христиан. Например, в Сирии она составила, по данным, приводимым французской исследовательницей А. Пужо со ссылкой на Ю. Курбажа [3], около 6% населения против 13% в 1953 г. Остальное население Сирии не представляет собой гомогенного мусульманского большинства как в религиозном, так и в национальном отношении: около 71% суннитов-арабов, 8% суннитов-курдов, 0,6% туркоманов и 0,4% суннитов северокавказского происхождения (“черкесов”), а также 10% алавитов, 2% друзов, 1% исмаилитов, 0,4% шиитов-двунадесятников, 0,1% курдов-езидов [3, р. 139]. В Ливане число христиан теперь не превышает 39% населения, а в Ираке их насчитывается всего несколько десятков тысяч человек, тогда как ещё в 2005 г., то есть уже после мощной волны эмиграции в результате социальной турбулентности, вызванной американским вторжением, их оставалось 450 тыс. – около 1,5% всего иракского населения [4, р. 458].

Впрочем, конфессиональный состав населения перечисленных ближневосточных государств неизбежно меняется при очень высоких темпах роста населения в регионе в целом: за минувшую четверть века число жителей Сирии увеличилось с 13,5 до 18,3 млн (и это с учётом более 4 млн недавно покинувших страну беженцев), Ирака – с 19,2 до 39,2 млн, Ливана – с 3,6 до 6,2 млн (включая прибывших из соседних стран около 1,5 млн беженцев), Иордании – с 3,8 в 1993 г. [5, р. 3] до 9,7 млн в 2017 г. [6, р. 3, 4].

В некоторых странах Ближнего Востока наблюдается явная децентрализация власти, нередко сопровождающаяся сужением её общественного признания (ряд провинций Ирака, Сирии и др.). Здесь заявляют о себе набирающие силу негосударственные силы, в том числе транснациональные организации религиозного толка (“Братья-мусульмане”, так называемые террористические интернационалы и др.). Периодически отмечается переход застарелых национальных и межрелигиозных конфликтов в острую фазу (палестино-израильское противостояние в районе Газы, курдская проблема в Сирии, суннито-алавитские столкновения в ливанском Триполи). Так, в ходе сирийского конфликта в стране возникали всё новые очаги внутригражданского противостояния, приводящие к глубокой внутренней разобщённости территорий. Колоссальные масштабы вынужденных миграций из ряда районов Ирака и Сирии нередко создают в лагерях беженцев в принимающих странах (Турция, Ливан, Иордания) ситуацию, близкую к гуманитарной катастрофе. Во всех подобных случаях не следует недооценивать конфессиональный фактор: например, наплыв беженцев-суннитов в провинциях Турции, исторически населённых христианами-яковитами, быстро меняет религиозную карту этих областей. Тем не менее и переоценивать фактор религии, считая его корнем всех противоречий, также не будет продуктивным. Разобщённость территорий внутри государств, как и сама фрагментация обществ, не совпадает с границами местных религиозно-конфессиональных общин. Приметой времени становится то, что традиционные для ближневосточных социумов проблемы религиозного и национального характера оказываются в тесных рамках транснациональных проектов (“салафитского”, “шиитского”, “курдского”) под давлением политических амбиций ведущих региональных и глобальных сил.

Хотя все рассмотренные трансформационные процессы удерживают в последние годы высокий темп, нельзя назвать их необратимыми. Однако они могут стать такими в будущем, и тревожными в этом отношении оказываются признаки глубоких изменений, затрагивающих не только видимые торгово-экономическую и политико-административную сферы,

но именно религиозное сознание. К числу подобных изменений следует отнести продолжающееся размытие локальных религиозных культур под воздействием глобальных религиозно-культурных трендов. Например, католический универсализм, как и суннитский реформизм салафитского толка, всё больше маргинализует местные традиции и обрядовые особенности. Более того, подвергается сомнению целесообразность консервации разнообразных и богатейших религиозных культур Ближнего Востока. Многочисленные межцерковные диалоги, а также движение по сближению мазхабов в исламе обнаруживают всё новые аргументы в пользу модернизации религиозных практик с целью их взаимного сближения.

В ряде арабских стран наблюдаются серьёзные сдвиги в восприятии социальной роли религии и её отражения в области политики [7]. Тесная связь религиозного самовосприятия членов общин, с одной стороны, и характера и форм их участия в политических процессах — с другой, становится предметом острых дискуссий. Результат таких дискуссий — распространение в ряде стран региона, особенно в Ливане, идеи упразднения политического конфессионализма и квотирования на основе вероисповедания. Показательной в этом отношении можно считать монографию коллектива авторов, специально посвящённую ливанскому конфессионализму (наряду с этим понятием и даже чаще в западной научной литературе употребляется термин “sectarianism” ровно с тем же значением и не имеющий никакого отношения к сектантству): эта система политического участия и распределения власти подвергается критике и предстаёт в качестве якобы “постоянно расширяющегося, целостного комплексного ансамбля, который действует на структурном, институциональном и индивидуальном уровнях и нацелен на укрепление и воспроизведение конфессиональных способов субъективации и мобилизации, одновременно отражая вызовы материальной подоплёки и идеологической гегемонии конфессиональной системы” [8, р. 174].

Сами местные жители, как правило, ставят серьёзные социальные проблемы, накопившиеся в странах региона, в зависимости от высокого уровня коррупции и кумовства, которые нередко имеют очевидную конфессионально-общинную подоплёку. Ливан, Сирия, Ирак, Палестина, в определённой степени Египет и даже Иордания — это многоконфессиональные общества, где верховная государственная власть на протяжении веков формировалась с обязательным участием представителей определённых религиозных общин. Особый уклад жизни, ближневосточные традиции самовосприятия и устоявшиеся межконфессиональные отношения сводили к минимуму системные трудности организации хозяйственной жизни, обусловленные многосоставностью. В таких странах,

как Сирия и Ливан, система конфессионального представительства пережила даже период доминирования светских социалистических моделей государственного управления, слившись причудливым образом с демократической системой. В настоящее время политический конфессионализм вступает в конфликт уже не с прежней моделью секулярной демократии, а с новой, по мнению многих, только формирующейся, но одновременно уже насаждаемой моделью глобализованного многополярного управления. Здесь можно выявить парадоксальную закономерность. В некоторых странах с объективно низкой степенью общественных свобод, авторитарным правлением и высокой долей участия государства в экономике уровень так называемого сектарианизма в его негативных проявлениях был ниже, по крайней мере, не вызывал проблем, пронизывающих всю хозяйственную жизнь. В то же время Ливан, отличающийся определённой свободой предпринимательской инициативы и либеральной политической системой, являет собой образец конфессионализма, то есть распределения власти между представителями религиозных общин, во всех областях социальной жизни.

Консервация таких архаичных проявлений государственного устройства, как политический конфессионализм (Ливан) или политеократическая монархия (Саудовская Аравия), необязательно должна противоречить реформированию региона. Если принять, что фаза прямого внешнего вмешательства началась задолго до “Арабской весны” — ещё с планирования вторжения в Ирак, то прямому или косвенному силовому воздействию извне подвергся целый ряд государств. Наиболее явным (помимо Палестины с её спецификой долговременного противостояния) было воздействие на Ирак, Сирию, Йемен в Машрике и Ливию в Северной Африке [9, с. 92]. При этом напряжённость в межконфессиональных (а также межнациональных) отношениях в этих странах в лучшем случае многократно усилилась, в худшем достигла критического уровня.

Можно согласиться с теми исследователями, которые трактуют стремление привилегированных кругов поддерживать систему ближневосточного конфессионализма как желание использовать её в качестве благоприятного фона при политическом торге и прикрытия при монополизации целых хозяйственных отраслей. В заключении к коллективной монографии [8] Б. Саллук и Л. Хаттаб пишут: “Неолиберальная, доминирующая в сфере услуг, но монополистическая экономическая структура страны опутывает своих подданных из конфессиональных общин в клиентских сетях всё более совпадающей конфессионально-политической и экономической элиты” [8, р. 174]. Такая политэкономическая стратегия, по мнению авторов, направлена главным образом

на облегчение обогащения элиты и обеспечение роста потребительских расходов, а “конфессионализм (sectarianism) затемняет все виды доходов и диспропорций [финансирования] районов, одновременно позволяя элите защищать свои финансовые привилегии и избегать публичной отчетности”. Результатом является политэкономия, которая воспроизводит конфессиональные способы субъективации (sectarian modes of subjectification) за счёт других форм сплочивания (affiliation) и увековечивает клиентальную (clientelist) инфраструктуру конфессионально-политической элиты” [8, p. 174].

Впрочем, можно усомниться в одном из сделанных авторами [8] выводах, согласно которому в Ливане конфессиональная самоидентификация происходит “за счёт других форм”. Ярким примером обратного может служить ливанская армия, постепенно наращивающая свою боеспособность: в ней работает запрет на выпячивание конфессиональной идентичности и во главу угла ставится общенациональная ливанская идентичность — *ватанийя*, а ливанское население уважительно именуется солдата словом “ватан” (досл. “отечество”). Кроме того, в настоящее время армия проводит свои операции при участии опытных отрядов шиитской Хизбаллы, и пока нет оснований опасаться какого-либо конфликта идентичностей в этом альянсе.

Подводя итог, отметим: три основных аспекта текущих трансформаций в регионе — на уровне государств и межгосударственных отношений, на уровне обществ и общин и на уровне религиозного сознания и самовосприятия — необязательно должны рассматриваться в прямой связи с поражающими воображение потрясениями (боевые действия, насилие, принуждение к миграции, целенаправленное осквернение религиозных объектов и разрушение памятников культуры). Происходящие изменения имеют и скрытое течение, только отчасти связанное с явными проявлениями. Такие тенденции, как углубление угрожающей целостности обществ и государств Ближнего Востока внутренней социальной разобщённости, обострение межконфессиональной проблематики в региональном масштабе и сдвиги в религиозном сознании, усиливаются, получая импульсы от масс-медиа и политической пропаганды. Эти тенденции порождают глубокие изменения, которые в некоторых своих элементах могут в будущем оказаться необратимыми.

БЛИЖНЕВОСТОЧНАЯ РЕЛИГИОЗНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ КАК СУБЪЕКТ И ОБЪЕКТ ИЗМЕНЕНИЙ

Если всё-таки признавать за наблюдаемыми на Ближнем Востоке трансформациями глубину и необратимость, то ключевое значение при

рассмотрении религиозного аспекта приобретает особая — религиозная — составляющая идентичности жителей региона. Вне зависимости от вероисповедания она характеризуется рядом особенностей, которые можно свести к двум основным моментам. Первый — теснейшая связь религии со всей мировоззренческой сферой и отдельными её компонентами, вплоть до замысловатого переплетения с другими элементами самовосприятия — национальным, кланово-племенным, локально-культурным, а иногда даже профессиональным и классовым [10, с. 20]. Второй момент, порождающий специфику религиозной идентичности, — острота самого вопроса отношения к секулярному в смысле внерелигиозного — от полного принятия (как в марксистских течениях) до полного отторжения (как в радикальных мусульманских общинах или ультраортодоксальных харедимных группах в иудаизме).

Общеизвестны примеры общин, в которых самовосприятие базируется почти исключительно на вероисповедании. Таковы, например, друзы, алавиты, исмаилиты, алевиты, христиане-яковиты. Эти достаточно изолированные общины нередко претендуют и на свои особенные национальные черты, что позволяет считать их в определённой степени общинами этноконфессиональными. Любые социальные или экономические, потрясения, внешние и внутренние вооружённые конфликты, миграции и иные катаклизмы часто становятся для них факторами сплочивания и выявления угрозы или врага (причём нередко врагом объявляются собственные государственные структуры, управляемые “большинством”). Вместе с тем религиозная идентичность может меняться с течением времени и под воздействием обстоятельств. Обострение межрелигиозной проблематики в ближневосточном обществе часто приводит к радикализации общин. Религиозно-конфессиональная идентичность, таким образом, становится серьёзнейшей движущей силой социальных течений, политических процессов, вооружённого сопротивления (вплоть до террора), а иногда и политических идеологем, охватывающих огромные массы населения региона. Далеко не всегда, конечно, это приводит к видимым социальным изменениям, реформативанию общества или переустройству региона. Тем не менее религиозный фактор оказывается существенным в большинстве общественных процессов, с одной стороны, во многом определяя мнение общины в целом и её политические действия, а с другой — формируя (в большей или меньшей степени) основу самосознания составляющих общину личностей — непосредственных социальных элементов (акторов).

Использование конфессионального фактора в групповых интересах (речь может идти об

определённых кругах внутри государства/региона или об игроках на международной арене) — нередкое явление именно потому, что в силу названных особенностей этот инструмент воздействия всегда находится под рукой и легко активизируется разного рода провокациями. Такие провокации трудно оставлять без ответа, поскольку их предмет — священное. В этом отношении интересно замечание профессора Гарвардского университета, специалиста по вопросам политики, социального развития и управления на Ближнем Востоке М. Кэмметт. Опираясь на работы своих коллег и собственные полевые исследования, она делает вывод, что политическая мобилизация идентичностей (конфессиональных, племенных, этнических, туземных и др.) возникает из-за сознательного манипулирования со стороны определённых участников политического или культурного процесса или по причине изменения “политических практик, таких как политика непрямой власти колониальных держав, — факторов, которые делают одни идентичности более политически значимыми, нежели другие” [11, р. 11].

Само религиозно-общинное самовосприятие тоже оказывается объектом трансформации, истоки которой могут быть весьма разнообразными: это и местный конфессиональный активизм, и религиозно окрашенные мировоззрения, привнесённые извне и имеющие собственные программы.

Сознательное внешнее воздействие на местную религиозную ситуацию может не носить никакого негативного оттенка и не иметь инструментального характера. В своей статье о месте религии как субъекта и объекта в многоплановых процессах постконфликтного восстановления учёные из Оксфордского университета и обсерватории Сингапура Р. Финер и П. Дейли пишут, что сама религия, а не только отдельные религиозные организации, может рассматриваться в качестве приобретающего всё большее значение фактора такого восстановления и сопутствующих ему социальных преобразований. “Чтобы понять эти сложные и широкомасштабные преобразования, — отмечают Финер и Дейли, — необходимо продолжить наши изыскания за пределами оценок восстановления материальных [объектов] и институциональных механизмов, чтобы быть более широко вовлечёнными в динамику изменений также и в сферах культуры и религии” [12, р. 193]. Добрые намерения тем не менее не гарантируют, что подобное внешнее по своей сути вмешательство не будет иметь непредсказуемых негативных последствий.

Межконфессиональные отношения, следовательно, не только отражают степень объективных изменений обществ под воздействием региональных политических процессов, текущих конфликтов и внешнеполитических ориентиров. Воздействие

на отношения между местными религиозными общинами нередко служит промежуточной целью для достижения, например, политического доминирования одной из сил (внутренней или внешней) либо изменения в своих интересах экономических связей и условий (торговых, транспортных, транзита энергоресурсов). В последнем случае межконфессиональные отношения, претерпевшие изменения в результате некоторого воздействия, выступают в качестве одной из движущих сил многоаспектных социальных трансформаций. Описанный циклический процесс, если он идёт не стихийно, определяясь лишь естественными внутренними механизмами, нуждается в постоянном приложении усилий — как на начальном этапе (“разогрев” ситуации), так и в поворотных моментах этого деструктивного пути (от коррупционных вливаний до прямого вооружения сторон конфликта). На всём протяжении этого пути могут отмечаться и изменения в религиозной идентичности участников трансформационных процессов. Как правило, эти изменения при внешней радикализации сопровождаются всё большим отрывом от адекватного понимания собственного вероучения, что приводит к усилению национально-культурной и религиозной фрагментации общества.

ФАКТОРЫ, УСИЛИВАЮЩИЕ РАЗБАЛАНСИРОВАННОСТЬ СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Сдвигам в религиозной картине мира и самовосприятии членов конфессиональных общин могут способствовать как внешние, так и внутренние факторы. Иногда эти процессы идут под воздействием малозаметных, но очень важных внутренних явлений социокультурного порядка. В случае современной ситуации на Ближнем Востоке это, во-первых, либерализация религиозных институтов, сопровождающаяся повышением их политического веса и одновременно фасадным ригоризмом, во-вторых, экспансия культурно-религиозного постсекуляризма, отбрасывающего оппозицию религиозное—светское и в то же время ставящего религиозную традицию в положение отжившего феномена, затрудняющего движение общества вперёд.

Другую группу внутренних факторов составляют заметные внутриобщинные тенденции, к которым зачастую пытаются свести весь сложный набор причин обострения социальных отношений. Сегодня в ближневосточном регионе обнаруживаются две такие тенденции: возврат ряда политических сил к архаичной политико-религиозной сцепке как действенному средству решения своих задач и неприкрытое использование крайних религиозных лозунгов в качестве эффективного инструмента продвижения экстремистских проектов.

К внешним социально-психологическим условиям, под воздействием которых происходят сдвиги в сфере межконфессиональных отношений, можно отнести:

- усиление социальной фрустрации, депривации и страха, которое порождается политическим банкротством режимов, призванных быть гарантами общественной безопасности;
- ожидание вторжения сил, способного привести к религиозным чисткам;
- обусловленная прямыми угрозами либо окологрелигиозной риторикой необходимость делать однозначный выбор стороны конфликта, особенно в условиях его вооружённой фазы;
- трудность удержания в условиях военных действий и операций возмездия, проводимых различными международными коалициями, привычных для ближневосточных общин ориентиров на зарубежных покровителей.

Намеренно не касаясь стремления конфессиональных элит найти наиболее благоприятные для себя и общины внешние условия, ограничимся рассмотрением факторов, в равной мере затрагивающих всех членов определённой общины. Попытки представителей отдельных конфессий в верховной власти в тяжёлое время заработать дополнительные очки для себя и своих единоверцев (продвижение изменений в конфессиональном квотировании, реформ избирательного законодательства, запретов на те или иные партии и движения и т.п.), безусловно, оказывают большое влияние на трансформационные процессы в регионе, но в полной мере не отражают динамичную ситуацию внутри самой общины. Учитывая это, вопрос о *конфессиональных факторах трансформаций* в странах Ближнего Востока выводит на вопрос о *факторах конфессиональных трансформаций* — наиболее существенных, хотя и наименее очевидных движущих силах всестороннего изменения жизни региона. Привычные социально-экономические и политические факторы обострения противоречий между общинами — и глубокие различия в уровне жизни, и экономические потери, и циничный альянс религии и политики, сопровождающийся инструментальным отношением к религии, — легко фиксируются в ходе анализа, но, по-видимому, оказываются недостаточными причинами изменений как внутри арабских обществ, так и на уровне государств и региона в целом. Скорее всего, внешние условия входят в резонанс и становятся стимулом как раз для факторов, обуславливающих конфессиональные трансформации. Тем самым социальная напряжённость предстаёт производной от тех глубинных внутренних процессов, которые протекают в недрах конфессиональных общин и негативный

эффект которых может быть многократно усилен внешним воздействием.

Выходя на более широкий общенациональный уровень анализа, нужно учитывать своеобразную сформировавшуюся у арабов в течение веков систему понятий, коррелирующих с европейским понятием “нация”. Это не только “умма”, “каум”, “шааб” — слова, обозначающие определённую цивилизационную общность, но также “милля” — конфессиональная общность, “ватан” — отечество, “джинсийя” — национальная принадлежность. В одной из работ, посвящённых постконфликтному национальному строительству в Сирии, в частности, признаётся: «Очевидно, для восстановления новой Сирии лучше всего подходит термин “ватанийя”. Его значение определялось в течение длительного процесса, берущего начало от интеллектуальных усилий Бутроса Бустани в XIX в. Этот термин подчёркивает национальную сирийскую идентичность, основанную на территориальной принадлежности. Термин, который противопоставляет ему, “таифийя”, относится к конфессиональной принадлежности и сродству по вере. <...> Новое поколение 90-х годов определяет свою идентичность, скорее, как национальную, нежели конфессиональную или религиозную идентичность в глобализованном мире» [13, р. 26, 27].

Если быть точным, “таифийя” означает именно конфессионализм (тогда как “таифа” — религиозную общину) и является структурным элементом “общенационального” отечества с единой территорией, государственной властью, общей арабской традицией и культурным наследием отдельной страны. Следовательно, “ватанийя” как общенациональная идентичность непротиворечиво объединяет в себе конфессиональное многообразие и воплощает гармонию отношений между общинами.

АРГУМЕНТЫ В ПОЛЬЗУ ЭЛЕМЕНТАРНОГО ПОДХОДА

Актуальность изучения роли религиозного фактора в мировой политике в наше время продиктована прежде всего феноменом проекта “Исламского государства” (ИГ, ИГИЛ). Как вообще стал возможен этот страшный альянс, разрушительный для уникальных ближневосточных обществ? И как внутри европейских обществ могут вызревать элементы, готовые примыкать к движению, носящему далеко не протестный [14, р. 176], но открыто насильственный, экспансионистский и террористический характер? Возможно, ответы стоит искать в области не столько политологии и теорий общественной безопасности, сколько социальной антропологии и социологии культуры. Перспективность подобного подхода становится очевидной

в случае второго вопроса: что же ещё, как не изменение глубинных оснований общественной и индивидуальной жизни, может заставить человека при отсутствии явных материальных трудностей, очевидных склонностей к насилию и авантюризму или обусловленной жизненными неудачами фрустрации войти в мутную воду в общем-то чужой “религиозной” войны?!

Рассуждая о так называемых перформативах религии и культуры, итальянский философ Дж. Агамбен высказывает интересную, хотя, возможно, и слишком категоричную точку зрения: “Религия, магия и право... на самом деле тайно управляют функционированием наших обществ, притязаящих на то, чтобы быть светскими и секулярными. Я даже считаю, что хорошим описанием мнимо демократических обществ, в которых мы живём, могла бы стать простая констатация: в рамках этих обществ онтология повеления заняла место онтологии утверждения, но не в ясной форме императива, а в более коварной форме совета, приглашения, уведомления, которые даются во имя безопасности, так что повиновение приказу принимает форму сотрудничества и зачастую – форму повеления самому себе” [15, с. 50, 51]. Как следует из цитаты, скрытые перформативы у Агамбена тесно связаны с неким новым социальным императивом, который довлеет над человеком общества постпостмодерна. Механизмы исполнения “повелений”, о которых пишет итальянский философ, могут быть разнообразными вплоть до противоположности, а результатом может стать причудливый и противоречивый союз радикального протеста с желанием его оформления, пусть даже под флагом совершенно чуждого экстремистского интернационального движения.

Нередкий в наше время путь человека из комфорта на передовую так называемых религиозных войн позволяет предположить деформацию внутренних основ идентичности – кризис осознания принадлежности к определённой религиозной конфессии и национальной культуре. Набирающие темп технологические, культурные, нравственные и социальные трансформации могут постепенно входить в конфликт с имманентными духовными потребностями и традиционным мировоззрением. Изменения микросоциального масштаба, остающиеся незамеченными при беглом рассмотрении, вызывают сдвиги в самом основании традиционных обществ, и появляющиеся разломы тем шире, чем они ближе к поверхностному пласту социума. В области межконфессиональных отношений, особенно в случае Ближневосточного региона, обнаруживаются наиболее яркие проявления подобных изменений.

Негативные эффекты перестройки взаимоотношений представителей разных общин могут усиливаться элементами протеста, вызванного неудовлетворённостью, в том числе мировоззренческого характера. Именно протест такого рода нередко используется деструктивными силами для достижения своих целей. Как пишет в этой связи российский востоковед-арабист В.А. Кузнецов, “ИГИЛ со всеми его аватарами действительно расширяет рамки политического ислама, обращая своё послание ко всем неудовлетворённым современным мироустройством” [16, с. 31]. Поэтому политологический или стратегический анализ внешнего, “профанного” уровня глобальных джихадистских проектов (суннитских, шиитских и др.) будет непродуктивным без обращения к элементарному микроуровню – самовосприятию человека в окружении своих родственников, в условиях того или иного религиозно-культурного уклада семьи, частично определяемых вероисповеданием, особенностей взаимоотношений в браке и традиций воспитания детей. Таков фундамент, на котором выстраиваются отношения между религиозными общинами. А значит, не новые идеологемы или модели отношений, не договорённости религиозных авторитетов и иерархов, а существующие на личном и семейном уровне формы духовно-культурной жизни будут теми источниками, из которых начнётся возрождение гармоничных межконфессиональных отношений в сложнейшем по своему составу и разнообразному по темпам развития регионе – на постоянно меняющемся и в то же время неизменном Ближнем Востоке.

Статья выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 17-18-01614 “Проблемы и перспективы международно-политической трансформации Ближнего Востока в условиях региональных и глобальных угроз”.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Graziano M.* The Long Crisis of the Nation-State and the Rise of Religions to the Public Stage // *Philosophy and Social Criticism* (Sage Publ.). 2016. V. 42. № 4–5. P. 351–356.
2. Христианское воссоединение: экуменическая проблема в православном сознании: Сборник статей. Париж: YMCA-Press, 1933.
3. *Poujeau A.* De l’art poétique pour politique: Le rituel funéraire des chrétiens du sud de la Syrie // *Archives de sciences sociales des religions*, 60e Année. 2015. № 171. P. 139–163.
4. *Poujeau A.* Drama chrétien ou comment parler politique en Syrie // *Ethnologie française*. 2014. V. 44. № 3: Temps biographiques et discontinuités politiques. P. 449–460.

5. Population et Sociétés: Bulletin Mensuel d'Information de l'Institut National d'Études Démographiques. 1993. Août-Septembre. № 282.
6. Population et Sociétés: Tous les pays du monde / Ed. by G. Pison. 2017. Septembre. № 547.
7. Косач Г.Г. Саудовская Аравия: “религиозное государство” или “государственная религия” // Религия и общество на Востоке. Вып. I. М.: ИВ РАН, 2017. С. 7–50.
8. The Politics of Sectarianism in Postwar Lebanon / Ed. by B.F. Salloukh, R. Barakat, J.S. Al-Habbal et al. London: Pluto Press, 2015.
9. Звягельская И.Д. Ближневосточный клинч: Конфликты на Ближнем Востоке и политика России. М.: Аспект-Пресс, 2014.
10. Звягельская И.Д. Конфликты на Ближнем Востоке: тенденции и игроки // Восток (Oriens). 2017. № 3. С. 16–24.
11. Cammett M. Compassionate Communalism: Welfare and Sectarianism in Lebanon. Ithaca; London: Cornell University Press, 2014.
12. Feener R.M., Daly P. Religion and Reconstruction in the Wake of Disaster // Asian Ethnology (Nanzan University). 2016. V. 75. № 1: Salvage and Salvation: Religion and Disaster in Asia. P. 191–202.
13. Çakmak C., Ustaoglu M. Post-Conflict Syrian State and Nation Building: Economic and Political Development. London: Palgrave Macmillan, 2015.
14. Lister C.R. The Syrian Jihad: Al-Qaeda, the Islamic State and the Evolution of an Insurgency. Oxford University Press, 2015.
15. Агамбен Д. Что такое повелевать? М.: Грюндриссе, 2013.
16. Кузнецов В.А. После постмодерна: ближневосточное измерение одного тренда // Восток (Oriens). 2017. № 3. С. 25–37.

ЭТЮДЫ
ОБ УЧЁНЫХ

“ПРАВДА, КОТОРОЙ ТАК ЖАЖДАЛ ЧИТАТЕЛЬ”

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А.И. СОЛЖЕНИЦЫНА

© 2018 г. М.А. Ариас-Вихиль^{1,*}, Т.В. Марченко^{2,**}, Д.С. Московская^{1,***}

¹Институт мировой литературы им. А.М. Горького РАН, Москва, Россия

²Дом русского зарубежья им. А. Солженицына, Москва, Россия

*E-mail: arias-vikhil@mail.ru; **E-mail: tvmarch@mail.ru;

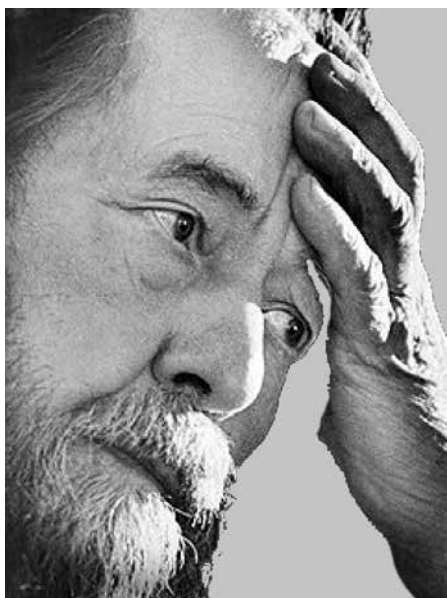
***E-mail: d.moskovskaya@bk.ru

Поступила в редакцию 20.06.2018 г.

В 2018 году день рождения Александра Исаевича Солженицына был включён в календарь памятных дат ЮНЕСКО. Мировое сообщество вспоминает писателя не только как творческую личность, но и как борца за полноту правды и свободное слово о ней. Его рассказ об одном дне советского зэка — “Один день Ивана Денисовича” — стал важнейшим после исторической речи Н.С. Хрущёва на XX съезде партии событием в стране, во многом предопределившим сегодняшние представления о советском прошлом и повлиявшим на современную художественную историческую беллетристику. После появления “Ивана Денисовича” и присуждения Солженицыну Нобелевской премии писателя официально признали первостепенной фигурой мирового литературного процесса. Интерес к нему западной интеллигенции во многом определялся общим представлением о русской классике, которая противостояла политике официальной власти во имя защиты ценности человеческой личности. Сегодня, когда жизненный и творческий путь писателя завершился, наступил новый этап изучения его наследия, который можно назвать “возвращением в вечность” мировой культуры и мысли.

Ключевые слова: Солженицын, Горький, нобелевские премии, социалистическая утопия, литературная политика, зарубежная критика, Прилепин, ГУЛАГ, образ зэка, юбилей.

DOI: 10.31857/S086958730003191-8



2018 год стал юбилейным для трёх выдающихся литераторов России, чьи произведения составили золотой фонд мировой культуры, — И.С. Тургенева (1818–1883), А.М. Горького (1868–1936) и А.И. Солженицына (1918–2008). В случайном календарном сближении писателя-западника дворянина Тургенева, основоположника социалистического реализма пролетарского писателя Горького и диссидента Солженицына есть логика поворотных лет русской

АРИАС-ВИХИЛЬ Марина Альбиновна — кандидат филологических наук, старший научный сотрудник ИМЛИ им. А.М. Горького РАН. МАРЧЕНКО Татьяна Вячеславовна — доктор филологических наук, заведующая отделом культуры российского зарубежья ДРЗ им. А. Солженицына. МОСКОВСКАЯ Дарья Сергеевна — доктор филологических наук, заместитель директора ИМЛИ им. А.М. Горького РАН — главный научный сотрудник, заведующая отделом рукописей ИМЛИ РАН.

истории. Все они были свидетелями исторических эпох на их переломе и вестниками грядущих перемен. Все были писателями-патриотами, общественниками-педагогами. Каждый желал счастливого устройства России. Каждый служил её народу – тому, кого, по словам Солженицына, “постигла большая беда”. Все они удостоились мировой известности, находились под пристальным вниманием зарубежных литературных критиков, пользовались успехом у западных читателей [1].

Под пером Тургенева бился политический пульс России – так чутко писатель был к надвигающимся реформам в патриархальной стране, так верно указал русскому человеку пути внутреннего укрепления и духовного роста. Положительной программой, им предложенной, было развитие самоуважения, достоинства и свободы личности, усвоение богатств мировой культуры как орудия достижения этой цели. Понимание ценности конкретного человека, а не народа как абстракции, податливого и безразличного к социальным и культурным экспериментам, что находило отражение в романах Тургенева и делало их остро современными, способствовало формированию русской интеллигенции. Вслед за Тургеневым, разглядевшим человека в крестьянине, Горький встал на борьбу за возвращение поправного условиями существования достоинства человеку города – рабочему. В отличие от Тургенева, деятельность Горького служила переменам революционным в противовес эволюционному развитию, сохраняющему преемственную связь с прошлым. Свою жизнь он посвятил осуществлению новаторских гуманитарных проектов, став у истоков литературных, учебных и академических научно-исследовательских центров Советской России, обновив издательскую деятельность страны. То, что по сей день в мировой культуре делает Горького столь привлекательным, может быть названо “добродетелью альтруизма”, ярко воплощённой в едва ли не самом известном его персонаже с горящим и освещающим путь другим сердцем – Данко.

Включение в 2018 г. юбилеев Горького (28 марта) и Солженицына (11 декабря) в календарь памятных дат ЮНЕСКО подчёркивает особое значение этих писателей для всего человечества. Именно им на 38-м Парижском книжном салоне “Livres Paris” 16–19 марта 2018 г. были посвящены приветственные афиши.

Александр Исаевич Солженицын родился в то время, когда гражданский пафос Горького достиг апогея: «Мы здесь живём в плену “большевиков”. <...> Партий – нет, есть группы не очень умных, но весьма самолюбивых людей», – писал он Е.П. Пешковой в дни пролетарской революции [2, с. 176]. Его “Несвоевременные мысли”,

выходившие из печати в роковом для судеб России 1918 г., были актом открытого несогласия с политической той власти, приходу которой он всей предыдущей деятельностью служил. Горький, как справедливо заметила Л.И. Сараскина, «создал прецедент открытой, публичной борьбы с “завоевателями” и оставил неопровержимое вещественное свидетельство, Свободное Слово» [3, с. 2].

Александр Солженицын, следуя Максиму Горькому, был в истории и культуре XX в. “горящим, светлым, светящимся”, одним из немногих, “кому судьба сулила быть светочем своего времени”. Эту характеристику дал писателю Пешкову в 1919 г. Вячеслав Полонский, главный редактор журнала “Новый мир” – того самого журнала, где в 1962 г. увидел свет солженицынский “Иван Денисович”. В поисках слова, которое определило бы сегодня культурно-исторический смысл празднования юбилея Солженицына, мы обратимся к оценке шведского журналиста И. Линдмаркера, писавшего, что Солженицын явился, чтобы сказать правду, “которой так жаждал читатель”, правду о трагическом российском прошлом. Включая в 2009 г. “Архипелаг ГУЛАГ” в программу школьного обучения, министр образования и науки РФ руководствовался в том числе мнением Президента Российской Федерации: “Без знания того, что здесь изложено, у нас не будет полного представления о нашей стране и мы с трудом сможем думать о будущем” [4]. Таким образом, отмечая 100-летний юбилей Солженицына, человечество вспоминает не только творческую личность, не только писателя, но и борца за право общества на полноту правды и свободное слово о ней. В коллективистском государстве, где во главу угла были поставлены трудящиеся массы, зазвучал и был услышан голос единицы, голос человека, призывавшего жить не по лжи.

Жизнь и творчество Солженицына освоили историческое пространство и смысловой горизонт XX столетия, дав, вольно и невольно, широкий простор идейному разномыслию. Вокруг его личности в непримиримой схватке сошлись восторженные апологеты и исполненные страстей судьбы – отзвуки недавних боёв слышны и поныне.

Истоки и причины неоднозначного отношения к автору “Архипелага” следует искать как в переломном для России времени освобождения от тоталитаризма и первых шагах демократии, так и в личности писателя, о котором можно сказать его же словами: “Гениальность – не влитая отдельная жидкость. Судить по разъятым частям – обречь себя не понять сути. Но, конечно, понять явление целостно – несравнимо трудней” [5, с. 145]. Что же касается личности Солженицына, то она вобрала в себя патриархальные черты крепкого

крестьянского южнорусского рода и генетическую память о казачьей, чернозёмной, великой России.

Текст записки КГБ СССР в ЦК КПСС от 12 декабря 1973 г., подписанной Ю.В. Андроповым, демонстрирует генеалогически-классовый подход: враждебность Солженицына Советской России доказывалась его принадлежностью к землевладельцам. И если всё остальное в записке было сфальсифицировано, то укоренённость в памяти рода, в традиционных ценностях русского крестьянского прошлого и бытовом его праве не приходится отрицать. С ними писатель прошёл по жизни – лагерное прошлое лишь закрепило в нём исконные крестьянские родовые черты и свойства: трудолюбие, терпение, упорство, осторожность, скрытность и уникальную стратегическую устремлённость, когда дело касалось высших ценностей, когда речь шла о победе над врагом или о смерти. Последнее свойство – умение думать о главном, пренебрегая всем остальным, – отразилось в воспоминаниях всех, кто близко знал писателя, – от ученика рязанской школы Сергея Гродзенского, где Солженицын преподавал физику, до О.В. Андреевой-Карлайл, первого американского помощника в публикации арестованного в СССР романа “В круге первом”. Собственно солженицынским в авторе “Архипелага” были яркий педагогический талант и пророческий дар слова: “Солженицын даже в этом незаурядном обществе был самой яркой личностью. О чём бы он ни говорил – о политической слепоте эсеров или о том, что Сталин был агентом царской охранки, – его речь была выразительна. Его язык отличался от лирического языка, привычного мне с детства, когда наша семья общалась с писателями старшего поколения – Алексеем Ремизовым, Мариной Цветаевой. Александр Солженицын говорил иным языком. Это была советская речь, грубоватая, отрывистая, пересыпанная новыми для меня словами, идущими из народа поговорками, тюремными, лагерными словечками. <...> Его красочная речь, его спокойная логика говорили о внутренней силе, которая позволила ему вынести тюрьмы и затем поведать о них всему свету. Становилось понятным, почему многие в Москве считали его национальным героем” [6, с. 19].

Рациональное и эмоциональное начала, столь характерные для личности писателя, выразились в выборе им предметов изучения. В 1941 г. он окончил физико-математический факультет Ростовского университета, но ещё в студенчестве, в 1939 г., дополнил технический образовательный курс гуманитарным, поступив на заочное отделение Московского института философии, литературы и искусства. Пройдя военными дорогами от Орла до Восточной Пруссии, получив звание капитана и боевые ордена, он был арестован за критику сталинской политики, за высказанное им требование

освобождения современной советской литературы от лжи. Солженицына осудили на 8 лет лагерей и вечную ссылку. Так началась новая страница жизни писателя и первый этап его общественной деятельности, орудием которой он, следуя традиции великой русской литературы – от Пушкина и Лермонтова до Тургенева и Горького, сделал своё перо. Заключение в лагере в Новом Иерусалиме, работа строителем, в “шарашке” секретного научно-исследовательского института в Марфине, общие лагерные работы в Казахстане, болезнь и чудесное выздоровление – в этих условиях вызревало убеждение в телеологичности собственной судьбы, в своём призвании нести свет истины *urbi et orbi* – граду и всему миру, в долге и праве на то, чтобы говорить правду даже тем, кто не желает её знать.

Он начал писать в лагере. “Один день Ивана Денисовича” – рассказ об одном дне заключённого, задуманный ещё в 1950–1951 гг., – был напечатан в 1962 г. в № 11 журнала “Новый мир”. Он стал важнейшим после исторической речи Н.С. Хрущёва на XX съезде партии событием в стране, за которым последовало официальное признание Солженицына. Лишённый событийного сюжета, этот рассказ представляет заключённого Ш-854, Ивана Денисовича Шухова, человека по-своему счастливого, сумевшего прожить один из бесчисленных лагерных дней, изворачиваясь и рискуя, – прожить, выжить, выстоять. Повествование о зэке парадоксальным образом отвечало понятию писательского долга, сформулированного II Всесоюзным съездом советских писателей в 1954 г.: “Создавать искусство правдивое, искусство больших мыслей и чувств, глубоко раскрывающее богатый душевный мир советских людей, воплощать в образах своих героев всё многообразие их трудовой деятельности” [7, с. 8]. По-своему оно ответило на призыв к “глубокому изучению действительности” [7, с. 7], активному вторжению в жизнь общества и воспитанию советских людей [7, с. 8].

Солженицынский Шухов, задавший читателю вопрос о смысле счастливого существования в условиях предельной несвободы зэка, стал в эпоху послесталинской оттепели и остаётся сейчас едва ли не главным символом исторической правды о несвободном прошлом страны строителей коммунизма. Недаром его черты генетическим кодом вошли в образ ещё одного зэка, соловецкого сидельца Артёма из романа “Обитель”, созданного талантливым пером современного автора Захара Прилепина. Подобно Шухову, Артём менее всего герой. Как и Иван Денисович, он отличается цепким прагматизмом, умением выживать любым способом. Нравственные заповеди Артёма и Шухова становятся заметны лишь в сопоставлении с “шакалами”, потерявшими чувство собственного достоинства. Не героизмом, а остатками

человеческого несломленного достоинства наделил своих “маленьких людей” Солженицын, а за ним и Захар Прилепин. Оба романа претендуют на документальность: среди героев в изобилии те, кто был действительным союзником Солженицына, или реальным соловецким сидельцем, или лагерным начальником СЛОНа у Прилепина. Следуя традиции, заложенной “Архипелагом ГУЛАГом”, Прилепин утверждает идею тождественности советского и соловецкого режимов, что даёт основание считать лагерную прозу Солженицына первым опытом национально-исторической типизации, где лагерные реалии и советский образ жизни стали символом российской истории XX в. Вслед за публикацией “Одного дня” закономерно последовало непримиримое разделение на приверженцев писателя и яростных его отрицателей – разделение, отразившее экстралитературный статус литературного события. Солженицын впервые открыто поднял в общественном мнении нерешённый и поныне вопрос фактического содержания исторического нарратива о российском советском XX веке, который ещё при жизни писателя стал вопросом об основаниях патриотизма нации.

Выдвинутая в 1964 г. на Ленинскую премию повесть “Один день Ивана Денисовича” награды не получила. В идеологии и политике возобладала иная тенденция – стремление власти стереть память о сталинском терроре. Опубликованный через несколько месяцев после “Одного дня Ивана Денисовича” в № 1 “Нового мира” за 1963 г. “Матрёнин двор” раскрыл новый ракурс писательского мировоззрения – его глубокую приверженность историческим духовным ценностям русского крестьянства, которые нашли воплощение в образе живущей в нищете, потерявшей мужа и детей, но духовно не сломленной Матрёны. Появляется в рассказе и сквозной для русской классической литературы образ Дома как библейский символ обители праведников среди бушующего моря греха. Тема утерянного советским общежитием понимания святости раскрывается и поведением односельчан, считающих Матрёну “дурочкой”, и нелепостью смерти праведницы. Так тургеневская традиция показать достоинство личности в социально униженном человеке (“Записки охотника”), напомнить обществу об истоках народной святости (“Живые мощи”) нашла своё продолжение в раннем творчестве Солженицына, выявила преемственную связь его пера с золотым веком русской литературы.

Ещё три рассказа писателя увидели свет в Советской России, затем после отказа в публикации “Ракового корпуса” Солженицын становится самиздатским автором. Готовя к выходу на Западе “В круге первом”, он признавался, что считает роман своей “самой важной, самой значительной книгой, которая сильнее всех его предыдущих

произведений должна поразить советских правителей” [6, с. 23]. “Пусть он потрясёт общественное мнение, – возбуждённо говорил Солженицын. – Пусть всем станет ясна подлинная суть этих негодяев” [6, с. 22]. С момента публикации романа в 1968 г. и до 1989 г., когда – вновь в журнале “Новый мир” – увидят свет Нобелевская лекция и главы из книги “Архипелаг ГУЛАГ”, писателю будет отказано в официальных публикациях на родине. В те годы, когда был наложен официальный запрет на тему репрессий, Солженицын стал для власти опасным противником и значил её врагом. Тогда он начал выступать как публицист, с открытым забралом воюя против отживших догм и рецидивов тоталитарного мышления, распространять открытые письма с протестами против нарушения прав человека, преследований инакомыслящих в Советском Союзе. В ноябре 1969 г. его исключили из Союза писателей СССР. В 1970 г. он был удостоен Нобелевской премии по литературе, и тогда вопрос о праве писателя считаться патриотом России встал со всей остротой.

О том, что и как происходило с восставшим писателем в Советском Союзе, известно по его собственным книгам, мемуарам, документальным источникам, научным трудам. Но на протяжении 1960-х годов, после появления “Ивана Денисовича” и до присуждения Нобелевской премии, когда Солженицына благодаря международному статусу награды официально признали первостепенной фигурой мирового литературного процесса, пресса с интересом следила за новыми произведениями писателя, его публицистическими выступлениями. Могучая личность отчасти даже заслонила в Солженицыне писателя, и, затаив дыхание, мир наблюдал за борьбой одиночки против идеологического диктата одной из самых мощных держав. Документы архива Шведской академии, Нобелевский комитет которой присуждает Нобелевскую премию по литературе, и подшивки шведских газет позволяют увидеть Солженицына и советскую Россию эпохи холодной войны глазами шведских критиков и журналистов.

В начале сентября 1970 г. на литературной странице ежедневной шведской газеты “Свенска дагбладет” (“Svenska dagbladet”) в рубрике “Бинокль” Оке Янсон (Janzon) предложил список возможных кандидатур на Нобелевскую премию по литературе: “В последний четверг октября восемнадцать <членов Шведской академии> собираются для исполнения тяжкой ежегодной работы, которую возложил на них ещё в прошлом столетии остромозный донатор <Альфред Нобель>. Знал ли он с самого начала, что затекает, или под премию он заложил всё тот же динамит, ведь точнейшие справочники насчитывают около пятидесяти национальных литератур только в Европе и Америке”

(Svenska dagbladet. 1970. Sept. 6. S. 23)¹. Янсон рассуждал о том, как расширились литературные границы мира, когда читатель познакомился с Рабиндранатом Тагором или с японскими прозаиками, когда писатели из Латинской Америки буквально оттеснили представителей стран, которым досталась львиная доля премий — 12 французам, по 6 англичанам, немцам и американцам, по 4 лауреата насчитывали Италия и Швеция. Что же касается русских писателей — нобелевских лауреатов, то к 1970 г. их было только трое, и каждое из присуждений сопровождалось тем или иным скандалом: И.А. Бунин (1933) стал первым апатридом в истории нобелевских наград, Б.Л. Пастернак был вынужден отказаться от премии под давлением государственного идеологического пресса, М.А. Шолохов получил премию в контексте самой жёсткой критики его убеждений и выступлений [8, с. 5].

Кого же прочит в лауреаты года осведомлённый, но, разумеется, погрузившийся в пучину спекулятивных гаданий журналист уважаемой газеты? “Африка ещё не попала на нобелевскую карту”, — размышляет О. Янсон, путешествуя по знакомому, но всё время расширяющемуся литературному атласу Европы; перечисление стран и имён занимает треть столбца. Но поиски достойнейшего сходятся к одной точке, фокусируются в конце статьи на одном имени: “Восемнадцати и в самом деле приходится выбирать из великого множества, даже в непосредственной близости. Наверное, стоит немного подождать, чтобы выстроились по рангу американские писатели новой генерации: <Норман> Мейлер, <Джон> Чивер, <Сол> Беллоу, <Филип> Рот, <Уильям> Стайрон, <Джон> Апдайк. И сохранять спокойствие, пока власть имущие в Москве не спохватятся и не заткнут кляпом рот такому писателю, как Александр Солженицын” (Svenska dagbladet. 1970. Sept. 6. S. 23).

На этом предостережении преднобелевские размышления Янсона завершаются. Как представляется, они были написаны ради одной этой заключительной фразы, адресованной Нобелевскому комитету. Янсон был обозревателем, пишущим на русские (советские) темы, в том числе о современной русской литературе, и пафос его заметки накануне ежегодного вердикта Нобелевского комитета можно расценивать как призыв к поощрению свободного писателя, которому на родине вот-вот запретят писать и издаваться. В активе у критика были отклики и на присуждение Нобелевской премии советским писателям в предыдущие годы: в 1958 г. он опубликовал статью “Подготовительные шаги Пастернака” о первых набросках к роману “Доктор Живаго” (Svenska dagbladet. 1958. Dec. 5. S. 14); в 1965 г. в очерке “Академия

сюрпризов” в связи с присуждением Нобелевской премии Шолохову отметил, что “восемнадцать угодливых шведских господ” во всей современной мировой литературе отыскивали, наконец, автора написанных три десятка лет назад книг и увенчали “представителя социалистического реализма, о котором когда-то мечтал Горький” (Svenska dagbladet. 1965. Okt. 16. S. 4).

Если бы Шведская академия ставила цель присудить награду достойнейшему писателю и при этом отметить различные эстетические тенденции в русско-советской литературе, то премию уже в первые послевоенные годы можно было разделить между Пастернаком и Шолоховым, избежав громких политико-идеологических скандалов с далеко идущими последствиями. Пожелание Альфреда Нобеля было бы воплощено в полной мере через примирение творческих личностей, партийных и общественных интересов, народов и культур. Но история послевоенных решений Нобелевского комитета по русским авторам показывает, что последние были лишь пешками в очередной политической рокировке эпохи холодной войны. Контroversы политические, отнимавшие у литературы её художественные права и свободу творческого акта, обратили Нобелевский комитет к поиску достойных несервильных писателей в советской литературе: в списке номинаций на Нобелевскую премию в первой половине 1960-х годов появились имена Л.А. Леонова, А.А. Ахматовой, К.Г. Паустовского, мелькнуло имя молодого и дерзкого Е.А. Евтушенко.

Как имя непокорного советскому строю писателя оказалось в списке номинантов на Нобелевскую премию, пока неизвестно: до 1967 г. оно не фигурирует в архиве Шведской академии. Тем не менее по публикациям в шведских газетах можно проследить, как состоялось и происходило знакомство шведской читательской аудитории, гуманитариев и творческой интеллигенции с произведениями Александра Солженицына.

Поздней осенью 1962 г. на первой странице одного из номеров “Свенска дагбладет” появилось сообщение Ингмара Линдмаркера (Lindmarker) “Повесть о советском концлагере” (Svenska dagbladet. 1962. Nov. 21. S. 1). Шеф московского бюро газеты информировал о публикации первого в Советском Союзе описания лагерной жизни: повесть “неизвестного писателя содержит шокирующее изображение невинных людей, обречённых на ужасающую страдания в мрачной ледяной Сибири”. Линдмаркер утверждал, что появление “Одного дня Ивана Денисовича” знаменует собой “высшую точку в либерализации культурной жизни в советской стране и, без сомнения, является поворотным пунктом литературного процесса. Внезапно открылись шлюзы <...>” (Ibid., s. 23). Хрущёвская оттепель опьяняла, и шведский журналист

¹ Перевод со шведского здесь и далее Т.В. Марченко.



Шведские издания Александра Солженицына — от первых переводов к аудиокнигам

заверял, что Солженицын «ничем не рискует, публикуя свои откровения. Его произведение ещё до публикации было встречено с энтузиазмом в рецензии Константина Симонова в “Известиях” и было напечатано с предисловием поэта Александра Твардовского, главного редактора “Нового мира”, несколько лет назад отвергнувшего “Доктора Живаго” Пастернака» (Ibid). Дав читателям почувствовать своеобразие повести в нескольких переведённых фрагментах, журналист заметил, что наряду со стихами Евгения Евтушенко, опубликованными в “Правде”, повесть Солженицына “когда-нибудь, безусловно, будет рассматриваться как эпохальное явление”.

Тот же И. Линдмаркер несколько дней спустя попытался осмыслить “Один день Ивана Денисовича” — повесть, “которая по многим причинам должна обрести международное признание” (Svenska dagbladet. 1962. Dec. 3. S. 5). В повести нет ничего сенсационного, заметил журналист, но шведскому читателю следовало бы побыстрее познакомиться с ней и узнать, наконец, что действительно происходило и происходит в Союзе: «Это правда, которой так жаждал читатель, по крайней мере, правда о прошлом. <...> “Один день Ивана Денисовича” — событие одновременно политическое и литературное» (Ibid.).

“Один день Ивана Денисовича” вышел по-шведски в переводе Рольфа Бернера осенью 1963 г. [9]². Литературные вкусы газеты между тем тяготели

² Когда А.И. Солженицын стал нобелевским лауреатом, повесть перевели заново [10], и в этом переводе она выдержала множество переизданий: в 1971–1972, 1974, 1982, 1987 и 1991 гг.

к иной прозе — она публиковала в переводе на шведский Юрия Казакова и Константина Паустовского, развёрнутые интервью с полюбившимся шведам Евгением Евтушенко. Однако в июле 1963 г. в рубрике “Из осеннего книжного потока” возникло имя А.И. Солженицына. Стоит привести полностью список, в который оно вошло, больше напоминающий шорт-лист номинаций на Нобелевскую премию: Карен Бликсен, Уильям Фолкнер, Джон Стейнбек, Самюэль Беккет, Александр Солженицын, Грэм Грин, Чарльз Перси Сноу, Айрис Мёрдок и Мюриэль Спарк (Svenska dagbladet. 1963. Juli 21. S. 5). В том же году издательство “Вальстрём и Видстранд” наряду со “Звёздным билетом” В.В. Аксёнова и сборником “Молодые русские поэты” (Евтушенко, Ахмадулина, Рождественский, Окуджава и Вознесенский) выпустило “Две повести” А.И. Солженицына: “Матрёнин двор” и “Случай на станции Кречетовка” [11].

В середине 1960-х годов литературный интерес к советской прозе сменился чисто политическим. В 1965 г. Нобелевскую премию присудили М.А. Шолохову, что вызвало шквал дискуSSIONНЫХ выступлений в шведской печати [8, с. 502–601]. С Шолоховым европейский читатель связывал всё старое, консервативное, отжившее: со страниц шведских газет смотрело уже другое лицо, и Свен Вальмарк, лучший знаток современной России, обозреватель газеты “Дагенс нюхетер” (“Dagens nyheter”), заговорил о другой, новой литературе — о “смертельной правде” книг А.И. Солженицына (Dagens Nyheter. 1968. Nov. 8. S. 4).

Увенчание Шолохова в Стокгольме и дело А.Д. Синявского и Ю.М. Даниэля в Москве на время вытеснили имя Солженицына из шведской прессы. Но в мае 1967 г. в Москве состоялся IV Всесоюзный съезд Союза советских писателей, и своим обращением к съезду А.И. Солженицын встряхнул не только собратьев по перу в своей стране; его письмо о свободе слова и цензуре резонировало по всему миру. Очень подробно письмо пересказали и в “Свенска дагбладет” (Svenska dagbladet. 1967. Juni 5. S. 4). Тучи сгустились над писателем годом позже, в трагическом 1968 г. Линдмаркер — к тому времени шеф-редактор уже не московского, а нью-йоркского бюро “Свенска дагбладет” — передал корреспонденцию “Советский роман: научная работа в тюрьме” (Svenska dagbladet. 1968. Sept. 14. S. 6). Некогда русский писатель произнёс знаменательное “Вся Россия — наш сад”; теперь пришло время описывать “сталинскую Россию как одну громадную тюрьму”: роман Солженицына “В круге первом” попал на Запад через мятежную Чехословакию. В переводе на шведский язык он появился на свет через год после “Ракового корпуса” [12], выдержав множество изданий.

В отзыве на “Раковый корпус” американский советолог Гаррисон Солсбери подчеркнул, что именно в такой “шарашке” и создавалась советская атомная бомба. По литературному мастерству американский критик считал Солженицына равным Достоевскому, Толстому и Тургеневу. В СССР Александра Исаевича за столь высоко оценённые в Америке романы исключили из Союза писателей СССР. Летом 1970 г. “Свенска дагбладет” констатировала, что оттепель закончилась, “реабилитации репрессированных в сталинское время пришёл конец” (Svenska dagbladet. 1970. Juni 27. S. 4). А 9 октября газеты сообщили новость: Нобелевская премия по литературе присуждена А.И. Солженицыну. В шведской прессе спокойно отнеслись к разразившейся в Москве буре с обвинениями в адрес Нобелевского комитета: “Это примерно то, чего и стоило ожидать в качестве первой официальной реакции на присуждение премии. Интересно, что убеждённости, будто Солженицын получил премию по политическим причинам, разделяется не только теми, кто не согласен с решением: даже те советские граждане, которые считают, что премия присуждена правильно и заслуженно, не желают согласиться с тем, что писателя наградили не по политическим, а по чисто литературным соображениям” (Dagens Nyheter. 1970. Okt. 26. S. 4).

Александра Исаевича Стокгольм прождал ещё 4 года. Но он ждал не просто гостя или изгнанника — он ждал нобелевского лауреата. Глава Нобелевского комитета Карл Рагнар Гиров твёрдо отстаивал кандидатуру опального советского писателя, заявив, что Солженицына как писателя



Карикатура: Союз советских писателей (в оригинале “русских писателей”); надпись на солдатском сапоге, снабжённом ангельским крылом) давит робкие протесты, вылетающие из его глубин

“трудно низвергнуть” (Ibid., s. 7). Но то, что выбор в его пользу был сделан отнюдь не единогласно, стало очевидно после интервью Артура Лундквиста, “коммуниста в Шведской академии”, лауреата Ленинской премии “За укрепление мира между народами” (1957), пытавшегося при обсуждении будущего лауреата отвергнуть кандидатуру Солженицына (Ibid., s. 1). Но шведская интеллигенция вполне единодушно одобрила выбор академии вопреки тому, что политика явно одерживала верх над литературой. Это был “гуманитарный” выбор в пользу гонимого на родине писателя и в знак солидарности с жертвами тоталитаризма в СССР.

В Швеции Солженицына оценивали подобным образом прежде всего благодаря обстоятельным и неизменно идеологически заострённым рецензиям С. Вальмарка на страницах “Дагенс нюхетер”. В частности, статья этого шведского критика “Описание советской преисподней: свободные споры в тюрьме” о романе “В круге первом” завершилась так: “Александра Солженицына сравнивают с Львом Толстым и с Достоевским. Его называют крупнейшим из ныне живущих в Советском Союзе прозаиков и даже самым крупным из писателей нашего времени, несущим наследственный ген великой русской повествовательной традиции”. И далее, цитируя Александра Исаевича, Вальмарк резюмировал: “Ни один режим не любил великих писателей, лишь незначительных. И он сам тому вернейшее доказательство. Он поистине великий писатель” (Dagens Nyheter. 1968. Juli 15. S. 3).



Очерки советской преисподней: “Свободные споры в заключении”. Рецензия С. Вальмарка на повесть А. Солженицына “В круге первом” (Dagens nyheter. 1968. Juli 15. S. 3)

12 февраля 1974 г. Солженицына арестовали и спустя сутки выслали из Советского Союза в Западную Германию. Сразу после ареста жена писателя Наталья Дмитриевна распространила в самиздате его статью “Жить не по лжи” – призыв к гражданам отказаться от соучастия в искажении истины, которой от них требует власть. Солженицын с семьёй поселился в швейцарском городе Цюрихе, а в 1976 г. переехал в небольшой город Кавендиш в американском штате Вермонт.

Творчество Александра Исаевича уже буквально перешагивало границы “железного занавеса”, отделившего СССР от мира, писатель становился объектом внимания профессионалов-литературоведов США, Франции, Швейцарии и представителей русской эмиграции, особенно тех, за плечами которых был опыт пребывания в ГУЛАГе. М.М. Розанов, предпринявший обзор воспоминаний соловецких сидельцев, своим трудом, как он подчеркнул в предисловии, не мыслил «в какой бы то ни было степени умалить капитальный труд

А.И. Солженицына “Архипелаг ГУЛАГ”» [13]. Он лишь указал на ряд ошибок при описании обстановки Соловецкого концлагеря, вызванных “художественным подходом” Солженицына к тому, что “вычитал из воспоминаний и услышал от живых соловчан”. Высоко оценив “сизифов труд и талант писателя” при работе над книгой, рассчитанной на широкого читателя, Розанов противопоставил её своему труду, рассчитанному “только на лиц, особо интересующихся данной темой”. «Казалось бы, зачем мне, – рассуждал он, – одной ногой в могиле, браться за своё ржавое и тупое перо и ворошить им давно ушедшее, когда есть такой капитальный, талантливо и художественно изложенный труд о лагерях за полвека А.И. Солженицына? Ведь ему, при его таланте и избытке отрицания большевизма, достаточно дунуть на меня – и нет Розанова с его поправками к главе “Архипелаг возникает из моря”, и нет свидетельств прочих летописцев. И было бы нам в этом случае “учинено пошибанье великое»» [13, с. 11]. Оправдание своей книги Розанов видит в установке на точную историческую правду,



Председатель Нобелевского комитета по литературе Карл Рагнар Гиров объявляет нового лауреата: “После 1969 г. выбрать кандидатуру Солженицына было легко” (Dagens nyheter. 1970. Okt. 9. S. 9)

на желание «очистить соловецкие летописи от “параш” и преувеличений и здраво объяснить факты там, где о них судили вкривь и вкось» [13, с. 10]. Многие эмигранты из числа бывших заключённых, например Г. Андреев (Хомяков), также оценили “Архипелаг”. Другие бывшие соловецкие сидельцы, из тех, кто после освобождения продолжил жить в советской России, сочли книгу Солженицына “тараном”, не способным, впрочем, пробить стену породившей ГУЛАГ системы: «Непробиваемая стена. И через тридцать лет она не поддаётся, не дрогнула от такого тарана, как “Архипелаг ГУЛАГ” Солженицына. Должен измениться строй, породивший эту всесильную, безответственную тайную полицию, наделённую функциями следователя, судьи, прокурора и палача, чтобы сокрушилось её господство» [14, с. 339].

Интерес западной интеллигенции к Солженицыну во многом определялся общим представлением о культурном наследии советской России — государства, где писатели традиционно противостояли политике официальной власти во имя защиты ценности человеческой личности, права на свободу творчества. Именно в этих красках видел Солженицына один из самых авторитетных итальянских философов и литературных критиков послевоенного времени Франко Фортини: “Ни одна современная нация не знала такого смертельного конфликта мысли и власти, как русская нация последних двух веков; ни одна не насчитывает среди

своих писателей столько убитых, осуждённых, изгнанных, психически разрушенных, доведённых до самоубийства, похороненных в архивах. <...> И те, кто стоит у власти в СССР, до сих пор боятся написанного слова” [15, р. 148].

В западных оценках Солженицына был ещё один существенный акцент. Литературное творчество бывшего советского зэка привлекало внимание неактуальной для Запада середины XX в. пророческой миссией, сознательно принятой писателем и по-прежнему востребованной в России советской: «Ни в одной стране, кроме России, не было столь мощной традиции свидетельства (и мученичества). Писатель с екатерининских времён вплоть до эпохи Ленина был жертвой и выразителем правды. Каждый русский подросток знает знаменитый текст Пушкина под названием “Пророк»» [16, р. 162]. Пророческий пафос Солженицына состоял в том, что его книги стали “первым верным знаком капитуляции, дошедшим до нас из СССР” [16, р. 159]. В этой капитуляции виделось Западу мировое значение писателя. Он уничтожил саму социалистическую идею, утопическую мечту, которая владела умами европейской и русской интеллигенции более 100 лет. “Готовы ли были расстаться с ней европейские интеллектуалы? — вопрошал Фортини. — Не приходится удивляться, что так часто встречается нетерпимость и презрение к Солженицыну <...>. Уходя в самозащиту, мы отвергаем мысль

об исторической катастрофе. <...> Мы любим свои надежды больше, чем истину” [16, р. 159].

В оценке места и значения Солженицына в культуре XX в. на первый план у критиков Запада выходит решающий удар, нанесённый писателем по социалистической утопии, по вере в спасительный социализм, — тот, с которым не могла смириться левая европейская интеллигенция, приветствовавшая критику сталинизма, но отказывавшаяся ставить знак равенства между сталинизмом и социализмом [17]. Последнее соображение было развито венгерским философом Д. Лукачем. По его мнению, вывод, следующий из художественных произведений Солженицына, состоит в том, что нельзя сводить жестокости и ошибки сталинизма к “культу личности” и приписать все ужасы и зверства сталинской диктатуры воле одного человека [18].

Таким образом, творчество Солженицына в интерпретации западной критики было судом над эпохой социальных переворотов и её современниками [19, с. 126] и воспринималось как оружие, направленное на конечную победу над системой.

Поддержка иностранных издательств и средств массовой информации, полученная писателем в ситуации политического противостояния СССР и Запада, стала поводом к нравственному осуждению Солженицына — к упрекам в предательстве интересов родины. За пределами сознания критиков оставалась внутренняя свобода и независимость автора “Красного колеса”. Глазами русского человека, воспитанного в духовных традициях национальной культуры, Солженицын окидывал западные либеральные и демократические ценности. Закону, праву, многопартийности как условию и гарантии свободы человека в обществе он противопоставил восходящее к славянофилам понимание органического единения людей, прямое народное самоуправление, а в противовес идеалам потребительского общества выдвинул идеи самоограничения и религиозные начала (Гарвардская речь, 1978; Наши плюралисты, 1982; Темплтоновская лекция, 1983). Он не сошёлся с той частью русской эмиграции, которая упрекала его в тоталитарных симпатиях, ретроградстве и утопизме. Образ мыслей Солженицына стал источником для пародий В.Н. Войновича в романе “Москва-2042”. Не простили Солженицыну и его попытки поддержать И.Н. Томашевскую с исследованием «Стремя “Тихого Дона”» и поставить под сомнение авторство великой эпопеи Шолохова. Обоснованно подвергался сомнению исторический нарратив “Красного колеса”, модернистской стилистикой напоминающий Джона Дос Пассоса.

Солженицын говорил, что вернётся в Россию лишь тогда, когда туда вернутся его книги, когда там напечатают “Архипелаг ГУЛАГ”. Он исполнил своё обещание. Но и здесь, на родине, принявшей его как национального героя, Солженицын остался верен себе. Его книга воспоминаний “Угодило зёрнышко промеж двух жерновов”, выступления в газетах и на телевидении с оценками современной политики российских властей, книга “Как нам обустроить Россию. Посильные соображения”, “Россия в обвале” не дают оснований упрекнуть писателя в сервилизме. Впервые пафос его художественного творчества обрёл вполне конкретные формы предложений политических и экономических реформ в постсоветской России. Он размышлял о необходимости воссоздания земства и о возрождении русского национального сознания.

3 августа 2008 г. на 90-м году жизни А.И. Солженицына не стало. 6 августа его прах был предан земле в некрополе Донского монастыря за алтарём храма Иоанна Лествичника, рядом с могилой историка В.О. Ключевского. Сегодня, когда жизненный и творческий путь Солженицына завершился, наступил новый этап изучения его биографии и нового прочтения, понимания, интерпретации его произведений, который можно обозначить как “возвращение в вечность” мировой культуры и мысли.

Позволим себе отвлечься от предмета примером, который вернёт нас к поднятой теме современного бытования наследия Солженицына, к новым актуальным задачам его осмысления.

В апреле 1946 г. известный историк и литературовед Н.П. Анциферов (также бывший узник Солвецкого лагеря) сообщил в письме к другу о диспуте в Театральном обществе по поводу перевода “Божественной комедии” Данте М.Л. Лозинским, с семьёй которого он был близок: “Мих<аила> Леон<идовича> упрекали за то, что он перевёл не современным языком, не разговорным. И зал, казалось, сочувствовал критике. Я вспомнил свои думы о Данте и выступил на защиту. Основная мысль. Памятник седой старины должен и в языке звучать с той торжественностью, которая одна может передать его вековечное значение. Зал мне стоя аплодировал” [20].

И хотя наследие Солженицына ещё не подёрнулось драгоценной патиной, оно, безусловно, вступило в новый век своего существования, став памятником литературы, требующим к себе ответственного подхода и отношения. Прижизненные публикации Александра Исаевича стали культурным событием сменявших друг друга стремительных эпох консервации и разрушения советского строя. Они воспринимались прежде всего как политический вызов и долгое время сохраняли этот статус, сказавшись на читательском

и профессиональном восприятии творчества писателя.

Сегодня, когда представления о советском прошлом трансформировались (благодаря архивной революции вернулись забытые и замалчивавшиеся имена, рассекреченные документы раскрыли действующих лиц известных и малоизвестных исторических событий), восприятие наследия Солженицына не может не измениться. Ибо, как писал ещё один узник ГУЛАГа — Н.П. Анциферов, “вещи окрашиваются отношением к ним, и не только окрашиваются, но и меняют свою сущность” [21, с. 86].

В юбилейный для памяти писателя год на первый план выходит художественный мир автора. Ведь сообщённые им исторические факты и события печально известны, усвоены и не забыты обществом во многом благодаря его таланту и негибаемой личной принципиальности. Сегодня автор “Одного дня Ивана Денисовича” предстаёт как индивидуальность и носитель духовно-культурных ценностей, способный дать ключ к закономерностям сгущённого художественным текстом времени. Вслед за Л.Я. Гинзбург, сказавшей применительно к автобиографическому персонажу “Былого и дум”, что он — фокус преломления огромного, бесконечно многообразного действительного мира, можно утверждать, что творчество Солженицына сегодня — не только источник сведений, но подвергшаяся целесообразной обработке реальность, по-прежнему ждущая своих исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ариас-Вихиль М.А.* Пьеса М. Горького “На дне” в Италии: постановка труппы Татьяны Павловой 1926 г. (по материалам Архива А.М. Горького) // *Studia Litterarum*. 2018. Т. 3. № 1. С. 266–281.
2. *Горький М.* Полное собрание сочинений. Письма в 24 томах. Т. 12. М.: Наука, 2006.
3. *Сараскина Л.И.* Александр Солженицын. М.: Молодая гвардия, 2008.
4. <https://www.vesti.ru/doc.html?id=402508> (дата обращения 24.05.2018).
5. Солженицын А.И. ...Колеблет твой треножник // *Вестник РХД*. 1984. № 142. С. 133–152.
6. *Андреева-Карлайл О.В.* Возвращение в тайный круг. М.: Захаров, 2004.
7. II Всесоюзный съезд советских писателей. 15–26 декабря 1954 г. Стенографический отчёт. М.: Советский писатель, 1956.
8. *Марченко Т.В.* Русская литература в зеркале Нобелевской премии. М.: Азбуковник, 2017.
9. *Solzjenitsyn A.* En dag i Ivan Denisovitjs liv. Översättning Rolf Berner. Stockholm: Arena, 1963.
10. *Solzjenitsyn A.* En dag i Ivan Denisovitjs liv. Övers. Hans Björkegren. Stockholm: Wahlström & Widstrand, 1970.
11. *Solzjenitsyn A.* Två berättelser. Översättning Kurt Johansson. Stockholm: Wahlström & Widstrand, 1963.
12. *Solzjenitsyn A.* Cancerkliniken. Översättning Eva Thomson-Roos. Stockholm: Wahlström & Widstrand, 1968.
13. *Розанов М.М.* Соловецкий концлагерь в монастыре. 1922–1939: Факты — Домыслы — “Параши”: Обзор воспоминаний соловчан соловчанами. В 2-х книгах и 8 частях. Кн. 1 (Ч. 1–3). США: Издание автора, 1979.
14. *Волков О.В.* Погружение во тьму. М.: Молодая гвардия, Товарищество русских художников, 1989.
15. *Fortini F.* Al tavolo di Trockij // Fortini F. Saggi ed epigrammi / A cura di L. Lenzi. Milano: Mondadori, 2003.
16. *Fortini F.* Del disprezzo per Solženicyn II // *Questioni di frontiera*. Torino: Einaudi, 1977.
17. *Strada V.* I vinti sono i vincitori in Solženicyn // *Rinascita*. 1963. 6 luglio.
18. *Lukács G.* Solženciyn: Una giornata di Ivan Deni- sovič // *Belfagor*. 1964. № 3.
19. *Фортини Ф.* Перечитывая Пастернака // “Доктор Живаго”: Пастернак, 1958, Италия. Антология статей / Под общ. ред. М.А. Ариас-Вихиль. М.: Река времён, 2012.
20. Отдел рукописей Российской государственной библиотеки. Фонд 27. Анциферов Николай Павлович. Ед. хр. 166. Л. 53 об.
21. *Анциферов Н.П.* Из дум о былом: Воспоминания / Вступительная статья, составление, примечания и аннотированный указатель имён А.И. Добкина. М.: Феникс: Культурная инициатива, 1992.

ЭТЮДЫ
ОБ УЧЁНЫХ

В ПАМЯТЬ О ПИОНЕРЕ КОСМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА О.Г. ГАЗЕНКО

© 2018 г. А.И. Григорьев*, А.Н. Потапов**

Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия

**E-mail: grigoriev@pran.ru; **E-mail: potapov@imbp.ru*

Поступила в редакцию 04.06.2018 г.

12 декабря 2018 г. исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося учёного, основоположника космической биологии и медицины академика О.Г. Газенко. Накопленный им опыт по физиологии и медицине помог в исследованиях, связанных с функционированием организма человека при космических полётах, поддержанием здоровья и работоспособности космонавтов. Он получил мировое признание за изучение воздействия космических полётов на живые организмы, разработку системы медицинского обеспечения экипажей. Научные достижения Газенко внесли значительный вклад в становление выбранной им сферы науки и долго ещё будут служить эталоном при продвижении человечества в космос.

Ключевые слова: О.Г. Газенко, космическая биология, космическая медицина, космический полёт, физиология, космонавтика, космос, ИМБП РАН.

DOI: 10.31857/S086958730003193-0

Деятельность Олега Георгиевича Газенко (1918–2007) неразрывно связана со становлением и развитием в нашей стране пилотируемой космонавтики, космической биологии и медицины. Большое внимание формированию личности учёного и пробуждению интереса к науке уделял его отец Георгий Григорьевич – врач-биохимик, один из ветеранов Института авиационной медицины Министерства обороны СССР.

В школьные годы О.Г. Газенко с увлечением занимался в кружке юных биологов Московского зоопарка. Когда перед ним встал вопрос о будущей профессии, он выбрал медицину, поступив в 1936 г. во 2-й Московский медицинский институт. В 1941 г. его курс был призван в действующую армию, и всю войну Газенко руководил авиационным госпиталем.

После окончания войны он в течение двух лет проходил подготовку в лаборатории авиационной

ГРИГОРЬЕВ Анатолий Иванович – академик РАН, советник РАН. ПОТАПОВ Анатолий Николаевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ИМБП РАН



медицины кафедры физиологии Военно-медицинской академии, где под руководством выдающегося физиолога Л.А. Орбели и профессора М.П. Бресткина состоялось его становление как физиолога. Олег Георгиевич выполнил оригинальные исследования влияния гипоксии на высшую нервную деятельность, механизмов реакций организма на кислородное голодание и воздействие взрывной декомпрессии. На кафедре физиологии О.Г. Газенко посещал лекции и семинары Л.А. Орбели, познакомился с его учениками – Е.М. Крепсом, А.В. Лебединским, А.Г. Гинецинским и воспринял традиции школы Орбели, которые включали широкий диапазон научных интересов, эволюционный подход к изучению функций организма и сочетание фундаментальных исследований с решением на их основе актуальных задач прикладной физиологии и медицины. Вспоминая об этом времени, Олег Георгиевич с полным основанием относил себя к школе Л.А. Орбели.

В 1947 г. О.Г. Газенко перешёл на работу в НИИ авиационной медицины, в котором прослужил 22 года, занимаясь экстремальной и авиационной медициной и физиологией военного труда. Им были выполнены исследования в области высотной физиологии, разработаны методы моделирования ошибочных действий лётчиков в полётах, он участвовал в создании и испытаниях средств медицинского обеспечения систем катапультирования.

В 1950-е годы в стране началось интенсивное освоение Заполярья и аридных зон Средней Азии и возникла необходимость изучения медицинских, физиологических и гигиенических аспектов труда лётного состава в неблагоприятных климатических условиях. В 1948–1950 гг. О.Г. Газенко участвовал в трёх высокоширотных экспедициях, работал на дрейфующих станциях, островах и на побережье Северного Ледовитого океана. В 1952–1953 гг. он изучил возможности несения боевых дежурств лётного состава в условиях жаркого климата пустынь. Во время этих исследований Газенко приобрёл большой опыт оценки здоровья человека и его адаптации к экстремальным условиям среды, который пригодился ему позднее в работе в области космической медицины.

В 1955 г. начался новый этап в научной деятельности Олега Георгиевича, связанный с первыми биологическими изысканиями в высоких слоях атмосферы и космосе, целью которых было решение вопроса о возможности космических полётов человека. Будучи руководителем физиологических, генетических и радиобиологических исследований, Газенко принимал активное участие в медицинских опытах, проводимых в полётах на высотных ракетах, орбитальных спутниках и возвращаемых кораблях-спутниках. При этом использовались

различные биологические объекты – собаки, грызуны, дрожофилы, семена растений, микроорганизмы, вирусы, ферменты. Основным объектом физиологических исследований служили собаки. Эти работы активно поддерживали академики Л.А. Орбели, В.Н. Черниговский и В.В. Парин.

О.Г. Газенко непосредственно участвовал в подготовке к запуску на втором искусственном спутнике Земли собаки Лайки – первого живого существа, отправленного в космос в ноябре 1957 г. Он лично готовил животных к полётам и следил за их дальнейшей судьбой, занимался послеполётными обследованиями, анализировал физиологические данные. Результаты медико-биологических исследований 1950-х годов, проведённых с участием Газенко, позволили сделать вывод о принципиальной возможности полёта человека в космос.

Олег Георгиевич был активным участником подготовки первых пилотируемых полётов в космос под руководством профессора В.И. Яздовского (Ю.А. Гагарин и другие космонавты первого отряда). Этим событиям предшествовали глубокие исследования влияния на человека факторов космических полётов и многочисленные испытания с целью обеспечения безопасности космонавтов.

В 1961–1969 гг. О.Г. Газенко активно участвовал в подготовке первых пилотируемых полётов, публикации данных о влиянии космических факторов на состояние функциональных систем организма и в работе редколлегии серийных академических выпусков “Проблемы космической биологии”. Им были опубликованы итоги исследований на космических кораблях-спутниках, результаты первых полётов космонавтов, статьи по проблемам космической биологии и физиологическим методам космической медицины, о биологической и физиологической роли гравитации – всего около 40 работ.

В своих исследованиях О.Г. Газенко не ограничивался какой-либо одной узкой областью, спектр его научных интересов охватывал основные проблемы космической биологии и медицины. Подтверждением тому служит его совместная с В.Б. Малкиным книга “Жизнь и космос”, опубликованная в 1961 г. (авторы в ней представлены под псевдонимами). В издании, рассчитанном на широкий круг читателей, изложены достижения и основные проблемы космической биологии, физиологии и медицины, подведены итоги исследований, выполненных в нашей стране и за рубежом. Авторы сделали вывод, что “жизнь в условиях невесомости возможна. Длительное состояние невесомости, возникающее в космическом полёте, не должно быть препятствием для дальнейшего проникновения человека в космос” [1, с. 65]. Эта книга, наряду с другими публикациями Газенко,

характеризуют его как одного из ведущих теоретиков в области космической биологии и медицины.

В 1958 г. Олег Георгиевич вместе с двумя коллегами подготовил письмо в ЦК КПСС, в котором, учитывая возрастающий объём и сложность задач, связанных с предстоящими пилотируемыми полётами, поставил вопрос о необходимости создания под эгидой АН СССР специализированного научно-исследовательского института с целью решения теоретических и практических вопросов, связанных с полётами человека в космос. Такое научное учреждение открылось в 1963 г. по инициативе президента АН СССР М.В. Келдыша, генерального конструктора С.П. Королёва и заместителя министра здравоохранения А.И. Бурназяна – Институт медико-биологических проблем (ИМБП). В 1965 г. он изменил название на Институт медико-биологических проблем Минздрава СССР. Его целью стало изучение влияния факторов космического полёта на различные физиологические системы организма, а также проведение комплексных научных исследований по медико-биологическому обеспечению космических полётов, жизнедеятельности и работоспособности человека в космическом пространстве.

В 1969 г. О.Г. Газенко стал директором ИМБП и возглавлял его до 1988 г. На этом посту ярко проявились его качества крупного учёного и незаурядного организатора науки. Важнейшей задачей института в тот период были разработка и создание эффективного комплекса медицинского обеспечения и его основного компонента – системы профилактики негативных эффектов невесомости для осуществления космических полётов большой продолжительности. Олег Георгиевич возглавил данное направление. В основу исследований легли анализ полученных во время полётов данных о состоянии различных систем организма, результаты экспериментов на биоспутниках в рамках проекта “БИОН” и многочисленных наземных экспериментов по моделированию эффектов невесомости.

В 1978 г. О.Г. Газенко и его коллеги были удостоены Государственной премии СССР за создание и внедрение системы средств и методов профилактики неблагоприятного влияния невесомости на организм человека. Эффективность системы доказана при последующем значительном увеличении длительности космических полётов на орбитальных станциях, в том числе в рекордной по продолжительности работе врача-космонавта В.В. Полякова на орбитальной станции “Мир”. Продолжительные космические экспедиции позволили реализовывать научные программы, совершенствовать медицинское обеспечение и решать проблемы обитаемости.

Руководя таким крупным многопрофильным институтом, как ИМБП, О.Г. Газенко находил время для участия в научных исследованиях и публикации их результатов. Это относится к его фундаментальным работам по водно-солевому обмену, физиологии сердечно-сосудистой системы, вестибулярного аппарата, опорной системы и психологическим проблемам космических полётов, а также исследованиям в рамках проекта “БИОН”. Большинство его работ по сей день не утратило своей актуальности.

Проект “БИОН” реализовывался в полётах биоспутников серии “Космос” по инициативе и под руководством О.Г. Газенко в ИМБП в 1973–1997 гг. и включал физиологические, биохимические, морфологические, генетические и радиобиологические исследования с использованием биообъектов разного эволюционного уровня с целью изучения механизмов влияния факторов космических полётов на процессы жизнедеятельности. Было установлено отсутствие повреждающего действия невесомости на цикл клеточного деления, генетический аппарат, процессы эмбриогенеза и онтогенеза. Получены новые важные данные об изменении структуры и функции вестибулярного аппарата, сердечно-сосудистой, нейросенсорной, эндокринной, мышечной и костной систем под влиянием невесомости, изучены их механизмы и установлен их обратимый характер. Доказано, что применение искусственной силы тяжести в течение полёта способно предотвратить неблагоприятные изменения в опорно-мышечном аппарате и миокарде. В уникальных нейрофизиологических экспериментах на обезьянах выявлены механизмы развития в невесомости “болезни движения” и нарушений сенсомоторного регулирования. Результаты исследований по проекту “БИОН” использовались при совершенствовании медицинского обеспечения полётов человека и обосновании возможности длительных пилотируемых космических полётов. За работу «Основные результаты биологических и физиологических исследований в полётах космических аппаратов “БИОН” (1973–1993 годы) и их использование в теории и практике космической медицины» О.Г. Газенко и его сотрудники были удостоены в 1997 г. премии Правительства РФ.

Большое внимание Олег Георгиевич уделял сотрудничеству с научными учреждениями страны и зарубежными организациями. При выполнении полётных программ партнёрами ИМБП выступали сотрудники академических институтов и университетских лабораторий. Международное сотрудничество вначале осуществлялось с восточно-европейскими странами и Францией в рамках программы “ИНТЕРКОСМОС” во время совместных полётов на орбитальных станциях “Салют” и “Мир”. Учитывая интенсивный рост космических

биомедицинских исследований в США, О.Г. Газенко во многом способствовал созданию в 1972 г. постоянно действующей совместной советско-американской Рабочей группы по космической биологии и медицине, в рамках которой проводился обмен научными данными и осуществлялись исследовательские проекты. Олег Георгиевич в течение многих лет был сопредседателем Рабочей группы. Кроме того, в ИМБП осуществлялись крупные совместные космические проекты со специалистами из Франции, Германии и Японии. Большое число зарубежных учёных занималось исследованиями по проекту “БИОН”. К этой работе О.Г. Газенко привлёк коллег из лучших лабораторий Болгарии, Венгрии, Германии, Чехословакии, Польши, США, Франции. В опытах с обезьянами на четырёх биоспутниках участвовали более 80 зарубежных специалистов.

О.Г. Газенко достойно представлял нашу страну в Международной академии астронавтики и Международной астронавтической федерации, активно работал над организацией ряда международных симпозиумов “Человек в космосе”, был членом Комитета биоастронавтики. Он придавал большое значение развитию исследований в области гравитационной физиологии. В 1979 г. он и известные зарубежные учёные Н. Пейс, А. Смит и Х. Бьюрстедт инициировали создание Международного общества по гравитационной физиологии, которое устраивало ежегодные международные симпозиумы по проблемам гравитационной физиологии и издание периодического журнала “Journal of Gravitational Physiology”. Это общество послужило основой для успешного развития важного научно-направления – гравитационной физиологии.

Газенко многие годы был главным редактором журналов “Космическая биология и медицина” и “Успехи физиологических наук”, ответственным редактором серии “Научные результаты космических исследований”, заместителем главного редактора уникального издания “Проблемы космической биологии” (75 выпусков), членом редколлегии журналов “Известия РАН. Серия биологическая” и “Наука и жизнь”. По его инициативе и под его редакцией опубликованы два российско-американских издания, посвящённые фундаментальным проблемам космической биологии и медицины.

После ухода с поста директора ИМБП Олег Георгиевич продолжал работать в институте в качестве советника дирекции. В этот период его разносторонняя деятельность обрела второе дыхание. Он активно участвовал в научной жизни ИМБП, председательствовал на совете по защите докторских диссертаций, глубоко интересовался разработками по проблемам пилотируемой экспедиции на Марс и подготовкой модельного эксперимента

“Марс-500”, возглавлял Физиологическое общество им. И.П. Павлова. В 1983 г. на XIV съезде общества он был избран его президентом и занимал этот пост до 2004 г. Он состоял в центральном совете общества, выступал с отчётными докладами на съездах и был председателем оргкомитета XV и XVI съездов. Будучи президентом Физиологического общества в непростые переходные годы, О.Г. Газенко много сделал для сохранения творческой активности физиологических институтов и поддержания связей с зарубежными физиологическими обществами Ю.В. Наточин и М.А. Островский. «Благодарными для Физиологического общества ... стали годы президентства академика О.Г. Газенко... За время своего президентства О.Г. Газенко действовал последовательно, стремясь преодолеть последствия “павловской” сессии, возродить в физиологическом сообществе дух товарищества» [2, с. 162].

Олег Георгиевич много сделал для объединения физиологов стран СНГ. Он был одним из организаторов и председателем I Съезда физиологов стран СНГ, который состоялся в 2005 г. в Дагомысе. Съезд продемонстрировал стремление учёных-физиологов бывшего Советского Союза восстановить научные связи. О.Г. Газенко никогда не прекращал активной деятельности в Отделении физиологии РАН, в котором он работал в должности заместителя академика-секретаря. Он состоял во многих экспертных комиссиях.

К числу значительных достижений Олега Георгиевича относится реализация программы Президиума РАН “Фундаментальные науки – медицине”, стартовавшей в 2002 г., которую он идейно возглавлял в качестве председателя Научного совета. В программе участвовало несколько отделений РАН, проводились ежегодные научные конференции с публикацией сборников научных материалов.

Олег Георгиевич основал научную школу “Космическая физиология и медицина” и был председателем Научного совета РАН по космической биологии и медицине. Он придавал большое значение безопасности людей при проведении наземных испытаний и в космических полётах, поддержал предложение членов Российского комитета по биоэтике о необходимости учреждения локальных биоэтических комитетов и стал инициатором создания в ИМБП Комиссии по биомедицинской этике.

Жизненный путь О.Г. Газенко отмечен многочисленными наградами, среди которых – ордена Ленина, Октябрьской революции, Красной Звезды, Знак Почёта, “За заслуги перед Отечеством” IV степени. Он был удостоен золотой медали им. И.П. Павлова и Демидовской премии. Его научная деятельность получила широкое международное признание и отмечена

международными премиями им. Д. и Ф. Гуггенхаймов, А. Эмме, Л. Бауэра, Р. Ловлесса, Н. Пейса и другими почётными наградами.

В год 100-летия со дня рождения академика О.Г. Газенко важно не только напомнить о его значительном вкладе в становление и развитие многих направлений космической биологии, медицины и физиологии, но и воздать должное его неповторимой личности. Его отличали глубокий ум, преданность лучшим традициям отечественной науки. Он был мечтателем и романтиком, который умел воплощать свои самые смелые идеи, настоящим защитником и патриотом своей страны. Олег Георгиевич любил горы, природу, цветы, любил своих близких, друзей и сотрудников. Он щедро отдавал

себя людям и в ответ получал глубокое уважение и признательность всех, с кем общался. О.Г. Газенко был светлой личностью и память о нём навсегда сохранится в наших сердцах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисов В., Горлов О.* Жизнь и космос. М.: Советская Россия, 1961.
2. *Ostrovsky M.A.* It Is Time to Think “Physiologically” // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2017. № 1. P. 93–99; *Островский М.А.* Настало время думать “физиологически” // Вестник РАН. 2017. № 2. С. 154–185.

**ВРЕМЕНА И НРАВЫ:
МЕМУАРЫ, ПИСЬМА, ДНЕВНИКИ**

ДРУЖБА, ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ

ПЕРЕПИСКА П.Л. КАПИЦЫ И С.А. ВЕКШИНСКОГО В 1940–1950-х годах

© 2018 г. В.П. Борисов

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва, Россия

E-mail: borisov7391@yandex.ru

Поступила в редакцию 07.03.2018 г.

В статье рассказывается о неофициальном обмене письмами между двумя отечественными учёными – П.Л. Капицей и С.А. Векшинским, об их сотрудничестве в трудные для Петра Леонидовича годы “ссылки” на Николиной Горе. Член-корреспондент АН СССР С.А. Векшинский посчитал своим долгом отзываться на просьбы находившегося в опале коллеги и не только вступил с ним в переписку, но и передавал ему разнообразные “мелочи” (материалы, детали и т.п.), необходимые для проведения экспериментов. Проявлению дружеской помощи не помешало то, что С.А. Векшинский, возглавляя Научно-исследовательский вакуумный институт, был активным исполнителем работ по Атомному проекту, участвовать в котором, по существу, отказался П.Л. Капица.

Ключевые слова: П.Л. Капица, С.А. Векшинский, Научно-исследовательский вакуумный институт, Николина Гора, Институт и “изба” физпроблем, Главкислород при СНК СССР.

DOI: 10.31857/S086958730003194-1

Будущие академики Пётр Леонидович Капица (1894–1984) и Сергей Аркадьевич Векшинский (1896–1974) познакомились в 1914 г., поступив на электромеханический факультет Петербургского политехнического института. Вскоре события Первой мировой войны развели двух студентов на тысячи километров. Вновь встретиться им довелось лишь в начале 1921 г., на этот раз в качестве сотрудников Физико-технического отдела Абрама Фёдоровича Иоффе в Петроградском рентгенологическом и радиологическом институте. Работать в этом отделе, преобразованном в ноябре 1921 г. в Физико-технический институт, Петру Леонидовичу и Сергею Аркадьевичу пришлось недолго. В мае 1921 г. Капица отправился в Англию, где вскоре при содействии Э. Резерфорда приступил к работе в Кавендишской лаборатории, а Векшинский вместе со своим научным руководителем профессором М.М. Богословским с 1922 г. начал трудиться на только что организованном Петроградском электровакуумном заводе.

В последующие два десятилетия пути Капицы и Векшинского почти не пересекались. Пётр Леонидович в течение 13 лет работал в Англии, где сделал более чем успешную научную карьеру, получив в результате проведённых экспериментов целый ряд выдающихся результатов. После того как правительство СССР в 1934 г. лишило его возможности продолжать работу в Англии, Капица проводил исследования в Институте физических проблем (ИФП) АН СССР, занимался внедрением в промышленное производство разработанных им кислородных установок, некоторое время возглавлял Главное управление по кислороду (Главкислород) при СНК СССР. Векшинский же руководил разработкой и организацией производства отечественных электронных приборов на двух ленинградских заводах. В 1931 г. он одним из первых в стране был награждён орденом Трудового Красного Знамени за выдающийся вклад в научно-производственные успехи завода “Светлана”, а в 1938 г. оказался в тюрьме “Кресты” за “вредительство” на этом же заводе. В 1940 г. согласно постановлению ЦК ВКП(б) и Совнаркома бывший “вредитель” возглавил работу по освоению изобретённого им метода металлографического исследования сплавов [1].

БОРИСОВ Василий Петрович – доктор технических наук, главный научный сотрудник ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН.



Сергей Векшинский – студент Петроградского Политехнического института. 1915 г.



Пётр Капица – студент, доброволец Первой мировой войны. 1915 г.

Метод Векшинского, связанный с получением в вакууме тонкоплёночных образцов сплавов переменного состава, чрезвычайно заинтересовал Капицу, и после переезда Векшинского в 1943 г. из Новосибирска в Москву Пётр Леонидович пригласил бывшего однокурсника выступить с докладом на традиционном физическом семинаре – так называемом “капичнике”. Доклад С.А. Векшинского состоялся в ИФП АН СССР в сентябре 1943 г. Это событие положило начало сотрудничеству двух учёных. В скором времени Капица принял деятельное участие в судьбе товарища, как и он сам, начинавшего путь в науку под крылом папаша Иоффе и прошедшего затем суровую жизненную школу.

Выступая на семинаре, Векшинский сообщил, что завершит в ближайшие месяцы подготовку книги о своём методе, что и было сделано в начале 1944 г. Однако с её публикацией возникли неожиданные трудности: по мнению некоторых членов экспертного совета, новизна изложенных в рукописи материалов требовала издания книги под грифом “секретно”.

Заведующий отделом науки ЦК ВКП(б) С.Г. Суворов решил запросить мнение по данному вопросу нескольких авторитетных учёных, включая Капицу. Считая вопрос принципиально важным, Пётр Леонидович изложил своё мнение в развёрнутом письме. В частности, он заявлял: “Всякая культурная страна должна быть заинтересована в развитии большой науки и техники в мировом масштабе и всеми средствами содействовать их развитию. Узкий эгоизм, воображающий, что можно брать, не давая, может быть политикой

только тупого человека. <...> Дело в том, что мы должны всевозможными путями уметь использовать достижения мировой культуры, претворять их в жизнь, поднимая тем самым культурную жизнь нашей страны. Если другой раз мы этого не умеем делать достаточно интенсивно, то мы должны винить в этом только себя и не воображать, что путём засекречивания мы можем обогнать Запад. <...> Развитие мировой культуры не под силу одной стране. Поэтому всё, что хоть немного содействует развитию этой большой науки и техники, должно быть сделано общим достоянием. <...> Мне кажется, что в области техники следует секретить только частные процессы, конструкции и пр., как например, рецептуры, катализаторы, специальные машины и т.д., которые применяются в замкнутой промышленности и не входят в широкое употребление. Векшинский в своей книге даёт новый интересный *метод* исследования сплавов (курсив П.Л. Капицы. – В.Б.). Этот метод может быть применён для решения самых разнообразных задач современной металлургии. <...> Если мы не будем дураками, то, имея весь опыт, используем его для производственных целей ранее других. Но метод Векшинского надо рассматривать как достижение в развитии большой техники. Незачем его секретить – мы можем только гордиться, что внесли этот вклад в мировую культуру” [2, с. 219, 220].

Книга С.А. Векшинского в итоге вышла в открытой печати в начале 1945 г. [3]. После публикации академика А.Ф. Иоффе и П.И. Лукирский от имени ленинградского Физико-технического института ходатайствуют перед Высшей



П.Л. Капица в Кембридже. 1929 г.

аттестационной комиссией о присвоении Сергею Аркадьевичу учёной степени доктора технических наук. К этому ходатайству присоединяются академики Н.Т. Гудцов и А.А. Лебедев. “В лице С.А. Векшинского мы имеем выдающегося экспериментатора и исследователя, — писал в своём обращении академик А.А. Лебедев, — опубликование его книги является хорошим предлогом для устранения досадного упущения, в результате которого он до сих пор не имеет степени доктора наук, хотя давно её заслуживает” [1, с. 80].

Однако Комитет по делам высшей школы при СНК СССР к тому времени уже отменил практику присуждения докторских степеней без защиты диссертации. Ликвидировать “досадное упущение” берётся Капица, и в мае 1945 г. Векшинский

успешно защищает докторскую диссертацию на учёном совете ИФП АН СССР.

Заседание учёного совета пришлось на дни, когда коллектив института не только торжественно праздновал победу в Великой Отечественной войне, но и отмечал получение высоких наград, которых были удостоены коллектив и его руководитель. 30 апреля 1945 г. указами Президиума Верховного Совета СССР ИФП АН СССР был награждён орденом Трудового Красного Знамени. П.Л. Капице было присвоено звание Героя Социалистического Труда за успешную научную разработку нового турбинного метода получения кислорода и за создание мощной турбокислородной установки для производства жидкого кислорода. Большая группа сотрудников ИФП АН



С.А. Векшинский на заводе “Светлана”. 1935 г.

СССР и Главкислорода была награждена орденами и медалями.

Почивать на лаврах после получения наград Капице пришлось недолго. В августе 1945 г. учёный был включён в состав Специального комитета при СНК СССР под председательством Л.П. Берии, организованного для руководства работами по созданию советской атомной бомбы. Участие в деятельности комитета с самого начала тяготило Капицу, и в октябре и ноябре 1945 г. он направляет И.В. Сталину письма, в которых просит освободить его от работы в Специальном комитете и Техническом совете по атомной бомбе. При этом Пётр Леонидович обращает внимание Сталина на то, что Берия руководит Атомным проектом, не разбираясь в существе обсуждаемых проблем, и сравнивает его с дирижёром, который машет палочкой, не понимая партитуры.

В декабре 1945 г. просьба Капицы была удовлетворена, он был выведен из состава Специального комитета. Однако, судя по всему, руководство страны не простило учёному его непокорности. В кругах, связанных с Главкислородом, словно по команде, активизируются противники Капицы, утверждающие, что получение кислорода по способу, разработанному академиком, ведёт к отставанию отечественной промышленности от уровня заграничной техники. 17 августа 1946 г. Сталин подписывает постановление Совмина, в соответствии с которым Капица освобождается от должностей начальника Главкислорода и директора ИФП АН СССР.

Лишившись всех административных обязанностей, Пётр Леонидович уезжает на дачу на Николиной Горе и спустя какое-то время устраивает там небольшую лабораторию. Здесь он проводит исследования в области гидродинамики, а затем начинает работу в новом направлении – электронике больших мощностей. Работает Капица фактически в ситуации необъявленной ссылки, без привычных условий и контактов.

В своих воспоминаниях академик И.М. Халатников отмечал, что «Институт физических проблем по отношению к П.Л. держался лояльно, ему помогали приборами, материалами, спустя какое-то время новый директор А.П. Александров разрешил лаборанту Капицы, С.И. Филимонову, помогать ему в “хате-лаборатории”. Однако навещать его большинство его прежних друзей побаивались, потому что понимали, что П.Л. на Николиной Горе находится под постоянным наблюдением органов безопасности» [4].

Оказываемая ИФП АН СССР помощь не могла обеспечить условий, требуемых для работы, к которым привык и в которых теперь очень нуждался

выдающийся учёный. Об этом свидетельствует письмо, которое академик решил написать вождю страны.

И.В. СТАЛИНУ
6 августа 1948 г., Николина Гора.

Товарищ Сталин,

Уже два года, как я лишён возможности полноценно научно работать. <...> Я хорошо понимаю, что пока я поставлен в положение “опального учёного”, которого сторонятся, которому боятся помогать и пр., я не могу думать о том, чтобы искать широких поприщ для моей научной работы, и должен ограничиваться тем, чтобы пытаться успешно её вести в одиночестве и в скромных масштабах. С теми необходимыми средствами, которыми я сейчас располагаю, я уже могу вести научную работу по теории и эксперименту. Пока я сделал четыре работы (оттиски уже опубликованных посылаю отдельно). Даже удалось сделать небольшое открытие: новый вид волнового течения жидкости. Но работа идёт медленно, так как всё, включая приборы, делаешь один, своими руками, помогают только домашние <...>

В моём настоящем положении я не вижу, каким путём, помимо этой небольшой работы и преподавания в университете, я могу быть в большем масштабе полезным стране и науке, как бы мне этого хотелось.

*П. Капица*¹ [2, с. 281–283].

Это письмо, так же, как и последующие два письма И.В. Сталину и три письма Г.М. Маленкову, не внесли значительного изменения в положение дел. По существу, поддержку государства для своей научной работы Капица получил только после кончины И.В. Сталина.

Оставалась надежда, что не все коллеги и друзья отвернулись от ставшего опальным учёного. В начале 1949 г. Пётр Леонидович пишет своему давнему товарищу, в то время уже члену-корреспонденту АН СССР С.А. Векшинскому, ставшему в 1947 г. директором нового Научно-исследовательского вакуумного института (НИВИ). Это письмо положило начало неофициальной переписке Капицы и Векшинского, продолжавшейся несколько лет. Ниже приводятся тексты писем, которые дают представление о содержании “голубиной” почты двух учёных в 1940–1950-е годы. “Почтальонами” для передачи писем и материалов, которые Векшинский посылал Капице, чаще всего были сыновья Петра Леонидовича Андрей и Сергей.

¹ Орфография и пунктуация оригинала здесь и далее сохранены.

Николина Гора, 14 марта 1949 г.

Глубокоуважаемый Сергей Аркадьевич!

Я сейчас занимаюсь электроникой и мне нужны кое-какие мелочи, которые делают у Вас. Буду очень Вам благодарен, если Вы поможете мне. Это письмо Вам передаст мой сын Сергей, он работает со мной и скажет Вам, что мне нужно <...> Я, к сожалению, редко бываю в городе, мало кого вижу.

*Привет и лучшие пожелания.
Ваш П. Капица [5].*

Появление Сергея Капицы с первым письмом от Петра Леонидовича, вероятно, побудило Векшинского к непростым размышлениям. Менее двух лет прошло с тех пор как постановлением ЦК ВКП(б) и СМ СССР была утверждена организация НИВИ, основным направлением исследований которой стала разработка оборудования и приборов в рамках Атомного проекта. Можно было ожидать, что контакты директора данного института и выведенного из состава Спецкомитета по атомной бомбе П.Л. Капицы привлекут внимание органов безопасности. В тот день, когда Сергей Капица доставил письмо адресату, Векшинский должен был отправиться поездом в Ленинград, где было назначено обсуждение состояния работ по введению в эксплуатацию установки разделения изотопов урана электромагнитным методом СУ-20. В создании установки принимали участие Лаборатория № 2 АН СССР (Л.А. Арцимович), НИВИ (С.А. Векшинский), Институт "А" (М. Арденне) и ОКБ завода "Электросила" (Д.В. Ефремов). Конечно, излишнее внимание "бойцов невидимого фронта" к своей персоне было Векшинскому ни к чему. Тем не менее Сергей Аркадьевич ответил на письмо Капицы.

Ленинград. 20.III.1949.

Дорогой Пётр Леонидович!

Рад был получить весточку от Вас и исполнить Вашу просьбу.

К сожалению, в тот же день, когда Серёжа был у меня, я должен был срочно выехать в Ленинград. <...> Я не думаю, что задержусь здесь позже 23.III, но независимо от моего приезда — всё подготовлено и, если у Вас срочная потребность в этих мелочах, пусть Серёжа позвонит по телефону Е-1—17—84 моему заместителю Черемхину Николаю Кузьмичу, и тот ему выдаст.

Если Вам нужна ещё какая-то мелочь — буду рад добыть её для Ваших дел.

*Крепко жму руку.
Ваш Сергей Векшинский [6].*

Следующее письмо датировано 17 июня 1950 г.

17.VI/50.

Дорогой Сергей Аркадьевич!

Мне очень нужен оксид для покрытия катодов. То, что Вы любезно мне доставили, приходит к концу. Пожалуйста, достаньте ещё. Буду очень благодарен.

*Привет.
Ваш П. Капица [7].*

В конце 1951 г. Пётр Леонидович направляет своему адресату ещё одно послание.

Николина Гора, 28 октября 1951 г.

Дорогой Сергей Аркадьевич!

Обращаюсь к Вам ещё раз за помощью. Мне нужны фарфоровые трубочки для катодов, вольфрамовые проволочки 0,08 и 0,1 и 0,12 или 0,15 или ближайшего размера, тонкой никелевой сетки, никелевой проволочки 0,05 и 0,1 мм. Это письмо Вам предаст мой сын Сергей, который объяснит детали. Мне также хотелось бы с Вами повидаться. Скажите, куда и когда я мог бы приехать. Сейчас я занимаюсь электроникой и уверен, что Ваш опыт и знания по некоторым электровакуумным вопросам мне очень могут помочь. Я очень благодарен Вам за те материалы, которыми Вы так любезно снабдили года два тому назад. Я получил и Ваше дружеское письмо, которое мне было очень приятно. Я послал Вам сразу же ответ, но получилось недоразумение, и письмо не было своевременно передано. Вашими материалами я всё ещё пользуюсь, и они мне очень помогли в работе.

*Привет.
Ваш П. Капица [5].*

В ответном письме Векшинского читаем:

Москва. 20.VII.53

Дорогой Пётр Леонидович,

Вашу записку об оксиде мне любезно доставил Михаил Алексеевич Лаврентьев в то время, когда меня записали в Узкое². Теперь я опять на воле и в ближайшие дни постараюсь добыть и доставить Вам оксид. К сожалению, я не помню, какой тогда Вам привозил: двойной (Ba-Sr) или тройной (Ba-Sr-Ca)? Если и Вы не помните, придётся добыть оба и опытом определить, какой Вам больше подходит.

*Сердечный привет.
Ваш С. Векшинский [8].*

² Санаторий Академии наук СССР.

Ещё одно письмо Пётр Леонидович направляет своему коллеге летом 1954 г.

26 июня 1954 г.

Дорогой Сергей Аркадьевич!

Опять беспокою Вас просьбой. Мне нужен кусок вольфрамовой проволоки 0,15 мм. У меня есть 0,1 и 0,2, а мне нужен промежуточный размер. Кусок 2–3 метра. Может, у Вас есть, или Вы, может, его легко получите у Ваших друзей? Завтра на неделю еду на Украину смотреть затмение.

*Привет.
Ваш П. Капица [7].*

Переписка Капицы и Векшинского продолжалась и в последующие годы: в архивах сохранилось ещё более десятка писем 1950–1970-х годов. Но это уже была переписка свободных людей, содержащая главным образом поздравления по разным поводам. Для решения деловых вопросов имелись другие возможности контактов. Приведём в заключение письмо, интересное проявлением дружеских чувств и тем, что оно свидетельствовало об окончании николагорской “ссылки” П.Л. Капицы.

13 марта 1956 г.

Дорогой Сергей Аркадьевич!

Посылаю Вам давно обещанную гравюру Б.М. Кустодиева, т.к. только недавно её отыскал. Она была запакована в городских вещах, сейчас переехали в городскую квартиру, разбирали вещи и её нашли. Вот история этой гравюры. В 1926 г. Кустодиев написал в Ленинграде мой портрет маслом, потом он прислал его в Кембридж (теперь этот портрет находится в картинной галерее в Кембридже). Вместе с портретом Кустодиев прислал несколько отпечатков, которые он сделал с гравюры, представляющей копию портрета. Это объясняет, почему Кустодиев подписал гравюру латинскими буквами. Отпечатков

Кустодиев сделал мало, по всей вероятности, не более десяти. Посылаемый Вам отпечаток № 3 и сделан им самим.

*Привет Лидии Семёновне³.
Искренне Ваш П. Капица [7].*

За исключением последнего письма, вышеприведённая переписка носит деловой, вполне конкретный характер. Вольфрамовая проволока, фарфоровые трубочки, оксид — что может быть конкретнее? Тем не менее, обращаясь к исторической обстановке, в которой письма были написаны, невольно проникаешься уважением к личностным качествам их авторов, верности Петра Леонидовича и Сергея Аркадьевича своим представлениям о долге, дружбе, достоинстве.

“Двигать вперёд нашу технику, экономику, государственный строй могут только наука и учёные”, — написал П.Л. Капица в ставшем для него роковым письме Сталину от 3 октября 1945 г. [2, с. 234]. Эту убеждённость Пётр Леонидович сохранял до конца жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисов В.П.* Сергей Аркадьевич Векшинский. М.: Наука, 1988.
2. *Капица П.Л.* Письма о науке. 1930–1980. М.: Московский рабочий, 1989.
3. *Векшинский С.А.* Новый метод металлографического исследования сплавов. М.: ОГИЗ, 1944.
4. *Халатников И.М.* Капица выиграл // *Природа*. 1994. № 4. С. 100–101.
5. Рукопись. Личный архив Н.С. Золотениной.
6. АРАН. Ф. 2197. Оп. 1. Д. 35. Л. 4. Рукопись.
7. Рукопись на бланке академика П.Л. Капицы. Личный архив Н.С. Золотениной.
8. АРАН. Ф. 2197. Оп. 1. Д. 35. Л. 5. Рукопись.

³ Жена С.А. Векшинского.

**ВРЕМЕНА И НРАВЫ:
МЕМУАРЫ, ПИСЬМА, ДНЕВНИКИ**

НЕИЗВЕСТНЫЕ АВТОГРАФЫ АКАДЕМИКА М.В. КЕЛДЫША

© 2018 г. А.И. Аптекарев*, Н.Г. Афендикова**

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

**E-mail: aptekaa@keldysh.ru; **E-mail: keldysh111@gmail.com*

Поступила в редакцию 01.06.2018 г.

О многогранной научной и научно-организационной деятельности академика АН СССР Мстислава Всеволодовича Келдыша (1911–1978) – выдающегося учёного в области математики и механики, в 1961–1975 гг. возглавлявшего Академию наук нашей страны, – написаны книги, сняты фильмы, изданы десятки статей и воспоминаний коллег, родных и близких. 40 лет прошло после смерти учёного, тем не менее до сих пор нет его полной научной биографии, а некоторые периоды жизни описаны фрагментарно. В 1981 г., после смерти Мстислава Всеволодовича, в Институте прикладной математики АН СССР, где он работал, открылся Мемориальный кабинет-музей М.В. Келдыша, значительную часть фондов которого составляют рукописи академика, позволяющие проследить этапы его деятельности и влияние в научной среде. Более 60 рукописных источников относятся к ранее неизвестным. В статье представлены наиболее интересные из них.

Ключевые слова: академик М.В. Келдыш, Институт прикладной математики АН СССР, Мемориальный кабинет-музей академика М.В. Келдыша, автограф.

DOI: 10.31857/S086958730003195-2

М.В. Келдыш принадлежит к замечательной плеяде учёных, имена которых заняли достойное место в истории мировой науки. Он разработал ряд основных теоретических положений современной аэродинамики и ракетно-космической техники; на основе сделанных им открытий в математике и механике удалось решить ряд крупных научных проблем. Учёный сыграл огромную роль в становлении в стране вычислительной техники и руководил проектами по созданию ЭВМ. За свои работы Мстислав Всеволодович удостоен множества наград и званий. Он трижды Герой Социалистического Труда (1956, 1961, 1971), лауреат Государственной (1942, 1946) и Ленинской (1957) премий, почётный член академий наук многих иностранных государств. “С именем Келдыша, – отмечал академик А.П. Александров, его преемник на посту президента Академии наук СССР, – связаны крупнейшие достижения отечественной и мировой науки и техники, становление новых научных направлений. Он сыграл выдающуюся роль в решении крупнейших

задач, поставленных партией и правительством перед советской наукой” [1, с. 395].

17 июля 1978 г., вскоре после кончины Мстислава Всеволодовича, ЦК КПСС и Совет министров



М.В. Келдыш. 1940-е годы

АПТЕКАРЕВ Александр Иванович – член-корреспондент РАН, директор ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. АФЕНДИКОВА Надежда Геннадьевна – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Мемориального кабинета-музея академика М.В. Келдыша.

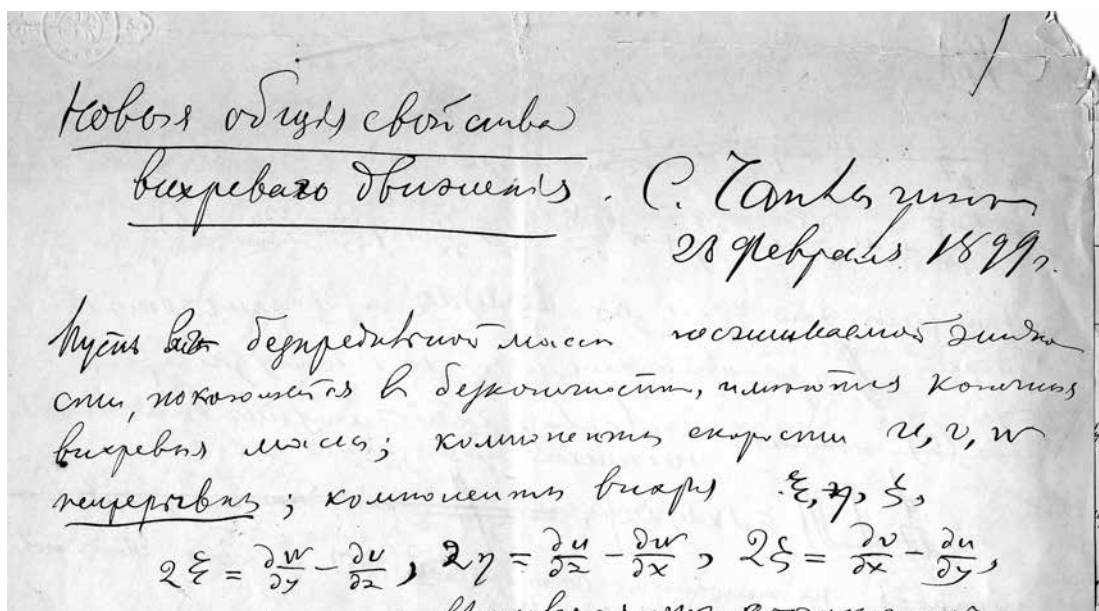
СССР приняли постановление “Об увековечивании памяти академика М.В. Келдыша и обеспечении его семьи”. Среди мероприятий, порученных Академии наук, значилась организация Мемориального кабинета-музея М.В. Келдыша в Институте прикладной математики АН СССР. По распоряжению президиума Академии наук от 5 декабря 1979 г. директором кабинета-музея назначили доктора физико-математических наук Н.Н. Ченцова. Тем же распоряжением Архиву академии поручили образовать личный фонд М.В. Келдыша. Официальное открытие музея состоялось 10 февраля 1981 г., в день 70-летия со дня рождения академика.

В Архиве Российской академии наук в фонде М.В. Келдыша хранятся биографические и служебные материалы, фотографии учёного в официальной и семейной обстановке, а также небольшая часть рукописных материалов, в основном датированных 1960–1970 гг. [2]. Собрание кабинета-музея в этом смысле богаче. Кроме фото-, фоно- и киноматериалов, поступивших из различных организаций, фонд включает работы и документы, отражающие фундаментальный вклад М.В. Келдыша в становление вычислительной математики и механики, развитие отечественной авиации и космонавтики. Среди подлинников и ксерокопий, поступивших из Центрального аэрогидродинамического института им. Н.Е. Жуковского (ЦАГИ), – автографы Келдыша: списки его трудов, датированных разными годами, ксерокопии двух статей. В кабинете-музее на рабочем столе академика лежит написанный его рукой План мероприятий по объединению всех компьютеров Института прикладной математики АН СССР в единую сеть. На листке

карандашом указана дата: 12.06.78 и ответственный исполнитель этого плана – Анатолий Николаевич Мямлин, заведующий отделом института, который в своё время руководил группой эксплуатации нашей первой серийной ЭВМ “Стрела”. Он и обнаружил в своих бумагах этот листок, хранящийся теперь в нашем собрании.

В 1989 г. Светлана Келдыш, дочь академика, передала в кабинет-музей домашнюю математическую библиотеку, папки с рукописями, блокноты с записями, большую коллекцию памятных медалей и значков. Рисунки Мстислава Всеволодовича из этого собрания представлены в экспозиции музея. Но рукописные материалы в то время не были разобраны и описаны в соответствии с архивными стандартами. Поводом обратиться к ним послужили планы Российской академии наук создать в 2017 г. портал академических архивистов “Мнемосина” для представления документальных источников, находящихся на постоянном хранении в музеях и библиотеках РАН. При исследовании материалов, поступивших в кабинет-музей в 1989 г., было обнаружено свыше 60 неизвестных ранее рукописей М.В. Келдыша, большую их часть составляют автографы, относящиеся к 1930–1970-м годам. Наиболее интересные из них представим в этой статье.

Несмотря на то, что статья посвящена автографам М.В. Келдыша, трудно обойти вниманием рукописи двух работ научного руководителя ЦАГИ, одного из учителей Мстислава Всеволодовича академика С.А. Чаплыгина “Новые общие свойства вихревого движения” (1899) и “Давление плоскопараллельного потока на плоскую пластину,



Начало рукописи С.А. Чаплыгина “Новые общие свойства вихревого движения” (1899)

преградившую ему путь в трубе” (1921) [3, 4]. Они относятся к самым ранним документам, хранящимся в нашем фонде. Не стоит удивляться, что рукописи Чаплыгина оказались в домашней библиотеке Келдыша. Во времена, когда копировать научные работы было не так просто, как сейчас, передача рукописей ученикам или последователям считалась обычным делом. В докладе “О математических работах М.В. Келдыша” академик В.А. Садовничий рассказывал, что Келдыш свою работу “О собственных значениях и собственных функциях некоторых классов несамосопряжённых уравнений” опубликовал в виде краткого сообщения, а рукопись подробного доказательства отдал нескольким математикам [1]. “Обладатели рукописи с доказательством были самые счастливые люди в то время, потому что они могли изучать доказательства и публиковать работы быстрее, чем другие, поскольку они изучили методы Келдыша”, — писал Виктор Антонович [1, с. 64].

Тетрадь с конспектами Мстислава Всеволодовича по линейной алгебре, бесспорно, относится к 1920-м, то есть к его студенческим годам [5]. Аккуратность, полнота, завершённые этих конспектов впечатляют, потому что они вызывают неизменный интерес посетителей музея — школьников и студентов. Остальные автографы, относящиеся к 1930–1970-м годам, позволяют подробно проследить этапы деятельности учёного, его ежедневную работу и демонстрируют рост авторитета и влияния М.В. Келдыша в научной среде. Эти материалы условно можно разделить на несколько групп.

В первую, наиболее интересную с точки зрения понимания широты научного кругозора М.В. Келдыша, входят черновики отзывов, планов докладов и статей, предназначенных для публикаций в неспециальных изданиях. Как правило, на них нет заголовков и дат, однако датировку можно практически достоверно установить по содержанию. Коротко остановимся на трёх рукописях.

Начнём с черновика положительного отзыва на работы А.А. Дородницына и Л.Г. Лойцянского, представленные на соискание Сталинской премии [6]. Эту награду учёные получили в 1946 г. за научные исследования в области аэродинамики самолёта при больших скоростях полёта. Отзыв открывает замечательная фраза: “Для того чтобы победить противника в воздухе, необходимо прежде всего иметь самолёты, превосходящие по скорости в полёте”.

Приведём заключительные строки документа:

“Теоретические результаты Л.Г. Лойцянского и А.А. Дородницына по пограничному слою принадлежат к числу наиболее блестящих завоеваний аэродинамики за последние годы. Работы эти создали глубокую научную основу для завоевания новых скоростей путём дальнейшего улучшения форм частей самолёта. Уже теперь исследования авторов оказали большую помощь нашим специалистам, проектирующим новые крыловые профили и крылья самолётов. Поле применения работ Л.Г. Лойцянского и А.А. Дородницына не ограничивается областью самолётостроения; решённые ими задачи получают широкое применение в самых различных областях техники, связанных с движением тел в жидкостях и газах. Велико также значение этих работ для развития общей науки о движении жидкостей и газов.

Чл.-корр. АН СССР М. Келдыш”.

Следующая рукопись — условно назовём её “О проблеме прочности в самолётостроении” — начинается так: “При создании самолёта конструктор должен обеспечить не только высокие полётные качества самолёта, но и сделать полёт на самолёте безопасным” [7]. Возможно, она является черновиком выступления М.В. Келдыша на совещании в Министерстве авиационной промышленности СССР. В ней речь идёт о задачах, стоящих перед авиационной наукой в первые послевоенные

— 1 —

При создании самолёта перед конструктором
стоит задача обеспечить не только высокие полётные
качества самолёта, но и сделать полёт на самолёте
безопасным. Для этого необходимо обеспечить прочность
самолёта на всех этапах его эксплуатации.

Первые строки рукописи М.В. Келдыша “О проблеме прочности в самолётостроении”

годы. Из контекста следует, что тогда М.В. Келдыш ещё не был начальником Научно-исследовательского института реактивной авиации Министерства авиапромышленности СССР – НИИ-1. Таким образом, рукопись можно датировать 1945–1946 гг. Как известно, М.В. Келдыш во время Великой Отечественной войны, будучи руководителем отдела динамической прочности ЦАГИ, консультировал советские конструкторские авиационные бюро и заводы по вопросам борьбы с вибрациями и другим проблемам прочности. В тексте приведены два интересных факта реальной помощи авиазаводам: “В начале войны на одном из крупных заводов столкнулись с флаттером самолётов. Положение было настолько острым, что завод должен был остановить выпуск своей продукции. Оказалось возможным устранить всю опасность флаттера в течение одного дня путём умелого размещения груза в руле весом в один килограмм. На одном типе истребителя начали появляться трещины в конструкции, вызывавшие аварии. Анализ этого явления показал, что без всякого изменения в конструкции можно избежать этих трещин путём уменьшения закалки, без понижения прочности конструкции.

Сейчас, после войны, перед лабораторией встали новые важные и трудные вопросы, связанные с новым этапом завоевания скоростей. При подходе скорости полёта к скорости звука обнаруживаются новые явления, угрожающие прочности конструкции. Коллектив лаборатории с упорством и энтузиазмом работает над преодолением этих трудностей” [7].

Можно также предположить, что данный текст был наброском к статье “Советская авиационная наука”, которую М.В. Келдыш написал вместе с А.И. Макаревым, специалистом в области прочности и аэроупругости летательных аппаратов, и опубликовал 18 августа 1945 г. в газете “Красная звезда” [8, с. 518–522]. Читая рукопись и статью, нельзя не обратить внимание на скромность автора. Описывая достижения советского авиастроения, он скрупулёзно приводит фамилии учёных и конструкторов, но, даже рассказывая о победе над флаттером, не упоминает своё имя.

Тут уместно вспомнить строки из Отзыва о научной деятельности члена-корреспондента АН СССР Мстислава Всеволодовича Келдыша, написанного академиком Л.С. Лейбензоном 18 ноября 1946 г.: “В настоящий момент, когда механика призвана решать труднейшие проблемы за звуковой авиацией и создания реактивных двигателей, мы обязаны выбрать М.В. Келдыша в действительные члены Технического отделения Академии наук по разделу общей механики, в которой он, безусловно, занимает первое место в нашей стране и одно

из первых мест в мире” [9]. Этот документ в 2003 г. поступил в наш фонд из кабинета-музея академика Л.И. Седова.

Третий рассматриваемый автограф М.В. Келдыша – Отзыв о планах работы Института механики АН СССР критического характера. Он начинается с обзора новых областей механики, важных с точки зрения обороноспособности страны: “Достижение в авиации околосвуковых скоростей, обусловленное в основном применением реактивных двигателей, выдвинуло в механике на первый план вопросы газодинамики, теории горения и детонации, исследования ударных волн и другие вопросы, теснейшим образом связанные с термодинамикой и другими разделами физики. Эти вопросы имеют значение в теории взрыва и внутренней и внешней баллистике современных снарядов. Наряду с этим существенны также проблемы регулирования и автоматического управления, находящие применение в двигателях, летательных аппаратах и пр.

Характер этих проблем далеко выходит за рамки классической рациональной механики, и они могут быть продвинуты только на основе соединения теоретического анализа с современными данными и методами физического эксперимента. Чрезвычайно важна своевременная и правильно поставленная научная разработка этих вопросов, так как в настоящее время невозможен никакой прогресс в технике без научно обоснованного понимания явления и без точного его количественного анализа” [10]. Далее М.В. Келдыш пишет, что “задача Института механики Академии наук – возглавить это современное направление в механике, имеющее крупное государственное значение”. Одной этой фразой молодой академик вносит вклад в разработку научно-технической политики страны. В будущем, на посту президента Академии наук, он отдаст много сил организации и координации научных исследований.

Вспомним, что в декабре 1946 г. М.В. Келдыша назначили начальником НИИ-1. По известному постановлению Совета министров от 13 мая 1946 г. о развёртывании работ по ракетной технике Министерству авиационной промышленности СССР, в частности, поручили работы по жидкостным реактивным двигателям (ЖРД). НИИ-1 постепенно становился головной организацией по реактивным двигателям для авиации и по ЖРД для ракетной техники. Ю.Г. Демьянко, известный специалист в области ракетно-космических двигателей и энергетических установок, долгое время работавший в НИИ-1, подробно описал тяжёлое положение этого института [1, с. 289–291]. По сути, требовалось перестроить всю его деятельность. Сформулированные М.В. Келдышем основные направления научных исследований НИИ-1 созвучны

содержанию его Отзыва о планах работы Института механики АН СССР [1, с. 292]. Это позволяет предположить, что М.В. Келдыш писал текст, будучи начальником НИИ-1. Неудивительно, что автор, находящийся на острие актуальных исследований в области современной аэродинамики, мог обоснованно указать в отзыве “отсутствие направления института на современную актуальную тематику”.

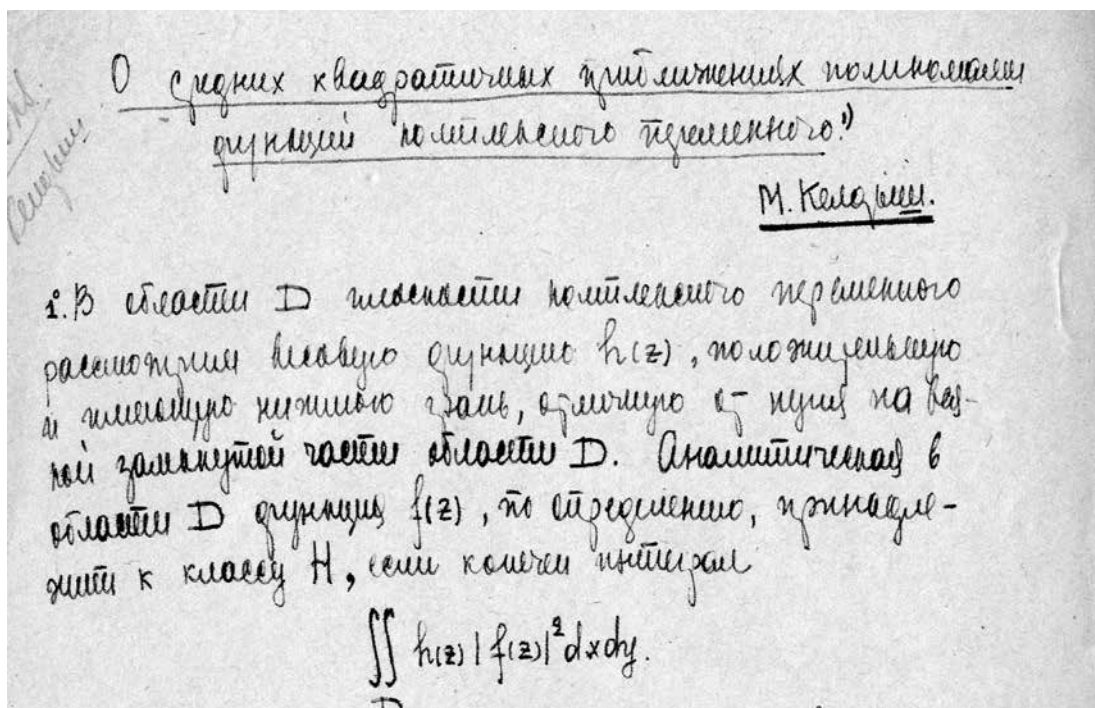
Широту научного кругозора М.В. Келдыша демонстрирует ещё один абзац из этого документа: “Интересно в связи с изложенным сравнить удельный вес различных направлений в плане Института механики с удельным весом этих направлений в мировой науке, который частично выявился на прошедшем недавно в Париже конгрессе по механике. Несмотря на то, что вопросы реактивного полёта и аэродинамики больших скоростей во всех странах почти полностью засекречены, из 250 докладов, сделанных на конгрессе, более половины — 130 — посвящены вопросам аэрогидродинамики и из них вопросам газовой динамики и гидродинамики — более 60 докладов. Вместе с тем ни одного доклада не было по таким вопросам, как, например, устойчивость движения по Ляпунову, которая отнюдь не является секретной. Большая часть из 110 докладов, не относящихся к гидроаэромеханике, была посвящена вопросам прочности, в частности, изучению ударных нагрузок, вибраций, пластичности” [10]. Напомним, что VI Международный конгресс по прикладной механике

проходил в Париже осенью 1946 г. и был первой послевоенной встречей учёных, работавших в этой области науки.

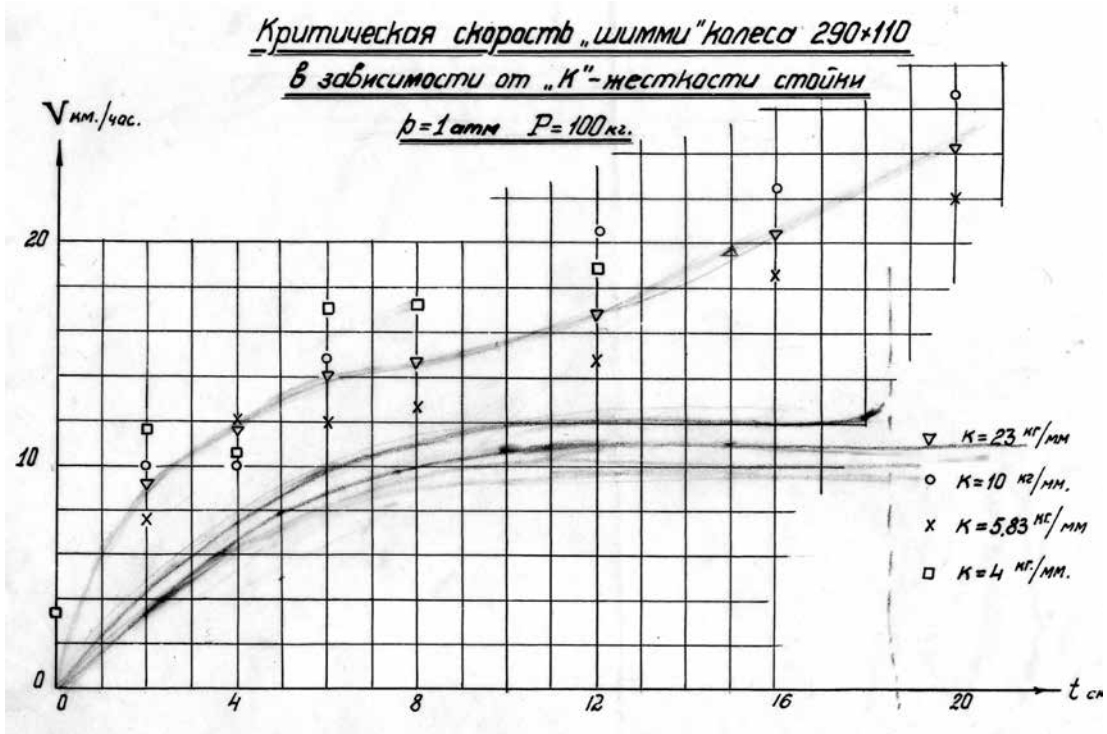
В сферу интересов Института механики АН СССР, созданного в 1939 г., входили классические разделы механики. Критика М.В. Келдышем планов института в значительной степени определялась пониманием ограниченности ресурсов страны при наличии серьёзных вызовов, обусловленных сложной международной обстановкой. Всё это диктовало жёсткий подход к выбору тематики исследований. История показала, что реорганизовать институт и перевести его на актуальную тематику было непросто. Только 8 января 1965 г. постановлением президиума Академии наук СССР от 04.12.1964 г. (№ 385) за подписью М.В. Келдыша, уже президента АН СССР, вместо ликвидированного Института механики АН СССР был создан Институт проблем механики АН СССР, организатором и первым директором которого стал выдающийся учёный нашего времени Александр Юльевич Ишлинский.

Вторая, самая большая группа рукописей, — листы с математическими выкладками по теории функций, теории потенциала, дифференциальным уравнениям. Девять рукописей непосредственно связаны с темой докторской диссертации М.В. Келдыша [11].

Среди рукописей встречаются завершённые исследования. На первый взгляд, их нет среди



Начало статьи, связанной с темой докторской диссертации М.В. Келдыша



- 1 -

$\eta_0 = 0$ $\mu^2 = -\eta^2 + 2\eta \sqrt{(\eta_0 + \eta) / (1 + \eta)}$

η_1	$-\eta_1^2$	$2\eta_1$	$\frac{\eta_1}{(\eta_0 + \eta_1)(\eta_1 + 1)}$	(4)(5)	$\sqrt{6}$	(3)(7)	(2)
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
0	0	0	0	1,0	0	0	0
10 · 10 ⁻⁴	-0,0110 ⁻⁴	0,2 · 10 ⁻²	0,1 · 10 ⁻²	1,001	0,1001 · 10 ⁻²	0,03165	0,633 · 10 ⁻⁴
20 "	-0,04 "	0,4 "	0,2 "	1,002	0,2004 "	0,0448	1,79 "
30 "	-0,09 "	0,6 "	0,3 "	1,003	0,3009 "	0,0549	3,205 "
40 "	-0,16 "	0,8 "	0,4 "	1,004	0,4016 "	0,0634	5,07 "
50 "	-0,25 "	1,0 "	0,5 "	1,005	0,5025 "	0,071	7,1 "
60 "	-0,36 "	1,2 "	0,6 "	1,006	0,6036 "	0,0778	9,34 "
70 "	-0,49 "	1,4 "	0,7 "	1,007	0,7049 "	0,084	11,78 "
80 "	-0,64 "	1,6 "	0,8 "	1,008	0,8064 "	0,0892	14,39 "

Фрагменты рукописей М.В. Келдыша по механике

публикаций М.В. Келдыша. Чтобы установить место этих работ в научном наследии учёного, потребуются дополнительные изыскания специалистов.

Представляют интерес и другие автографы: План доклада на конференции института [12], Доклад по обзору результатов, полученных в области приближений функций комплексного переменного полиномами [13].

Третья группа материалов, принадлежащих перу М.В. Келдыша, — рукописи по механике: математические выкладки, расчёты, таблицы, графики, посвящённые изучению шимми — явления самовозбуждения колебаний переднего колеса трёхколесного шасси, которое приводит к аварии [14]. Прочитываем слова ближайшего ученика и сподвижника Мстислава Всеволодовича К.И. Бабенко: “М.В. Келдыш предложил теорию качения по плоскости колеса с деформирующимся пневматиком. Эта теория качения позволила ему вывести уравнение шимми с учётом деформации пневматика, вращения стойки и её изгиба. Полученные уравнения дали возможность рассчитать скорость, на которой возникает шимми, и провести детальный анализ зависимости от конструктивных параметров стойки необходимого для предотвращения шимми демпфирования” [1, с. 319]. О работах М.В. Келдыша в области механики академик Л.С. Лейбензон писал: “Я должен отметить, что за свои выдающиеся заслуги в области механики М.В. Келдыш был удостоен дважды премии второй степени имени тов. Сталина — в 1942 году за работу по флаттеру самолёта и в 1946 году за работу по автоколебаниям шасси самолёта. Последняя работа настолько замечательна, что, по нашему глубокому убеждению, она была самой выдающейся из всех работ по техническим наукам за 1945 год” [9]. Сам же Л.С. Лейбензон в 1943 г. был избран действительным членом Академии наук. Кроме того, он получил Сталинскую премию первой степени за исследования в области теории упругости и нефтепромысловой механики.

В переданных нам в 1989 г. материалах особенно выделяются листы с таблицами физических величин, вычисленных при различных значениях, входящих в задачу параметров. Они наглядно демонстрируют колоссальную работоспособность М.В. Келдыша, его тщательность и аккуратность.

Среди рукописей есть работы, которые, судя по всему, не были завершены и остались неизвестными. Например, “Устойчивость волчка со сферическим вкладышем” [15], “Распространение

продольной волны по кривому тросу” [16]. Они не указаны в полной библиографии М.В. Келдыша [8]. Эти рукописи ждут своего исследователя и комментатора.

Некоторые тексты написаны в блокнотах в твёрдых обложках, которые выдавали участникам различных совещаний. Например, в блокноте под названием “Общее собрание АН СССР 1949 г.” сделаны математические выкладки к статье “О некоторых случаях вырождения уравнений эллиптического типа на границе области”, опубликованной в “Докладах АН СССР” в 1951 г. В блокноте “Участнику Всесоюзного совещания научных работников”, которое состоялось летом 1961 г., записаны основные тезисы выступлений ораторов. Как известно, весной 1961 г. М.В. Келдыша избрали президентом Академии наук, и на этом совещании он выступил с большим программным докладом [8, с. 22–49].

Рукописные материалы, о которых шла речь, интересны как документы, характеризующие эпоху, они по-новому раскрывают некоторые детали научного творчества и черты характера М.В. Келдыша.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Келдыш М.В.* Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2002.
2. Архив РАН. Ф. 1729. Оп. 2. Д. 13.
3. Архив кабинета-музея академика М.В. Келдыша (далее — Архив). Ф. 2. Оп. 1. Д. 1.
4. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 6.
5. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 5.
6. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 37.
7. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 40.
8. *Келдыш М.В.* Избранные труды. Общие вопросы развития науки. М.: Наука, 1985.
9. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 38.
10. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 39.
11. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 12.
12. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 15.
13. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 18.
14. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 23–25, 31.
15. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 16.
16. Архив. Ф. 2. Оп. 1. Д. 26.

ПИСЬМА
В РЕДАКЦИЮ

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ОБЪЕКТИВНОСТИ ОЦЕНКИ
НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ

© 2018 г. В.В. Алексеев

Институт истории и археологии Уральского отделения РАН, Екатеринбург, Россия

E-mail: veniaminalekseev7@mail.ru

Поступила в редакцию 20.05. 2018 г.

В научной среде активно дебатруется вопрос об оценках перспективности научных исследований. Он напрямую связан с распределением финансовых средств для поддержки важных научных направлений. В связи с этим особое значение приобретает механизм, посредством которого принимается решение о поддержке научных проектов. В статье предлагается использовать, кроме прочих, статистические критерии, которые повышают объективность экспертных оценок.

Ключевые слова: грантовое финансирование, экспертная оценка, критерий Уилкоксона.

DOI: 10.31857/S086958730003196-3

Сегодня бóльшая часть средств на научные проекты распределяется через гранты. При этом доля конкурсного (программного) финансирования исследований и разработок уменьшается. Уже в 2014 г. объёмы предоставленных бюджетным учреждениям ассигнований на реализацию грантов более чем вдвое превосходили объёмы конкурсного финансирования [1]. Поскольку бюджетное финансирование программ утверждается на долгосрочный период, а грантовые конкурсы проводятся ежегодно, то именно субсидирование последних особенно важно для поддержки новых перспективных тем.

Ведущие грантодатели в Российской Федерации – Российский научный фонд (РНФ) и Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ). Механизм, посредством которого принимается решение о поддержке того или иного гранта в указанных фондах, предусматривает оценку проекта несколькими учёными (экспертами), которые, по мнению сотрудников РНФ, являются специалистами в данной области. Эксперты высказывают своё мнение по заданным вопросам, но не формируют консолидированного заключения. Авторов проекта знакомят лишь с несколькими экспертными мнениями, которые могут быть диаметрально противоположными, что особенно характерно для

гуманитарных наук, где по той или иной проблеме различные специалисты могут придерживаться разных взглядов.

Ситуацию, которая сложилась при таком подходе, можно проиллюстрировать на примере проекта “Большие вызовы в истории имперской России (XVIII – начало XX в.)”, представленного в 2018 г. сотрудниками Института истории и археологии УрО РАН на получение гранта РНФ. Его тема отвечала требованиям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой Президентом РФ 1 декабря 2016 г. В этом основополагающем документе в качестве одного из приоритетов названо обеспечение “возможности эффективного *ответа* российского общества на *большие вызовы* с учётом взаимодействия человека и природы, человека и технологий... в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук”.

Очевидно, что вызовы сегодняшнего дня, с которыми встретилась Россия, не новы и не являются чем-то специфическим для XXI в. С ними Россия сталкивалась и раньше. В этой связи возникает задача изучения *больших вызовов*, которым на протяжении последних веков противостояло российское общество, и анализа *ответов* на них. Естественно, что такая проблема показалась авторам проекта весьма важной, поэтому, будучи известными специалистами в области российской истории, они и представили в РНФ соответствующий проект.

АЛЕКСЕЕВ Вениамин Васильевич – академик РАН, советник РАН.

Экспертные оценки проекта

Критерий конкурсной оценки	№ эксперта			
	1	2	3	4
Соответствие и полнота плана работ поставленным задачам проекта	4	3	4	2
Оценка уровня научной значимости и актуальности тематики проекта	4	4	4	2
Оценка предлагаемых методов и подходов	4	4	5	2
Оценка степени научной новизны исследований	5	4	4	2
Оценка вероятности успешного выполнения проекта и получения запланированных результатов	4	3	4	2
Оценка масштабности и комплексности поставленных задач	4	3	4	2
Оценка владения авторами информацией о современном состоянии исследований по тематике проекта	4	3	4	2
Оценка возможности практического использования запланированных результатов проекта в экономике и социальной сфере	4	2	3	2
Оценка соответствия предполагаемых результатов мировому уровню исследований	4	3	4	2

По итогам конкурса 2018 г. Российский научный фонд поддержал более 500 различных проектов. “Большие вызовы в истории имперской России” поддержки не получил [2]. Авторам представили результаты экспертизы – оценки проекта четырьмя экспертами по 21 параметру. Из них 5 касались оценки квалификации руководителя проекта, 2 – квалификации коллектива в целом, 5 – различных технических аспектов, а оставшиеся 9 – собственно оценки актуальности и научной значимости проекта.

По всем пунктам, кроме последних 9, у экспертов не было существенных разногласий, но в оценке актуальности и научной значимости проекта их мнения решительно разошлись. Сумма этих мнений представлена в таблице, где оценки “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “плохо” заменены на 5, 4, 3 и 2.

Итак, эксперт № 4 поставил по всем пунктам двойки, в то время как другие ставили, за исключением одного случая, положительные оценки. Такой разницей вызывает вопросы. И первый среди них: могут ли эти различия иметь случайный характер, или же на оценки эксперта № 4 повлиял некий субъективный фактор, не оказавший давления на первых трёх? Ответ на этот вопрос даёт математическая статистика, которая предоставляет две выборки: 9 средних оценок экспертов № 1–3 и 9 оценок эксперта № 4. Случайны ли различия между ними? Согласно Т-критерию Уилкоксона (детали вычисления не привожу, поскольку его методика хорошо известна [3]), с вероятностью не

менее 99% эти различия неслучайны, то есть оценка эксперта № 4 обуславливает какой-то субъективный фактор.

Данный пример показывает, что экспертная оценка проектов по методике РНФ имеет определённые недостатки, которые могут негативно влиять на объективную оценку конкурсных проектов. Мнения экспертов иногда определяются субъективными факторами, которые следует исключать из рассмотрения. В связи с этим обстоятельством можно предложить сотрудникам РНФ использовать для согласования экспертных оценок статистические критерии, например критерий Уилкоксона. Так можно достичь большей объективности в оценке проектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Завгородняя В.В.* Сравнение бюджетного финансирования научно-исследовательских работ в России и зарубежных странах // Молодой учёный. 2017. № 2. С. 412–417.
2. Перечень проектов, поддержанных по итогам конкурса 2018 г. на получение грантов по приоритетному направлению деятельности РНФ “Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами”. https://rscf/sites/default/files/docfiles/Result_28.pdf/ (дата обращения 30.04.2018).
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Критерий_Уилкоксона (дата обращения 30.04.2018).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ОТДЕЛ

ПРЕЗИДИУМ РАН РЕШИЛ

(июнь 2018 г.)

• **О мерах по развитию суперкомпьютерных цифровых технологий в Российской Федерации**

Обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере — одна из важнейших задач и приоритетов развития Российской Федерации, определённых указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 “О национальных целях и стратегических задачах Российской Федерации на период до 2024 года” и Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации.

Важной составной частью цифровой экономики являются суперкомпьютерные технологии, оказывающие большое позитивное влияние на развитие практически всех направлений фундаментальной науки и играющие ключевую роль в переходе к передовым цифровым и интеллектуальным технологиям, которые служат основой инновационного развития страны, способствуя не только глубокой модернизации промышленности, ликвидации технологического отставания России, но и обеспечению лидерства в глобальной экономической конкуренции, решению социальных проблем, укреплению её обороны и национальной безопасности. Для решения этих задач исключительно важна деятельность РАН, научных и образовательных организаций России в области развития и применения цифровых и суперкомпьютерных технологий.

Заслушав и обсудив доклад академика РАН Б.Н. Четверушкина “О мерах по развитию суперкомпьютерных цифровых технологий в Российской Федерации” и выступления участников обсуждения, президиум РАН отмечает, что в современном мире происходит резкое возрастание роли суперкомпьютерных технологий. В США, Японии, Китае, государствах Западной Европы приняты специальные программы, проводятся масштабные мероприятия по консолидации усилий различных организаций, на эти цели выделяются значительные финансовые средства, что позволяет быстрыми темпами наращивать мощности современных суперкомпьютеров. Наиболее производительные системы уже преодолели рубеж производительности в 100 PTFLOPS.

Вместе с тем на пути использования вычислительных систем сверхвысокой производительности имеются существенные трудности, связанные с адаптацией алгоритмов и математического обеспечения в их архитектуре. Эта проблема носит принципиальный характер и должна решаться средствами фундаментальной науки. Без её решения использование вычислительных систем сверхвысокой производительности становится неэффективным. Кроме этого, высокопроизводительные вычисления невозможны без пакетов прикладных программ и баз данных большого объёма, содержащих информацию о термодинамических, механических, переносных, оптических, химических и других свойствах веществ.

Россия существенно отстаёт от развитых стран в области создания и применения суперкомпьютеров. Ведущие научные, учебные и промышленные центры России недостаточно оснащены вычислительными мощностями, что является сдерживающим фактором развития суперкомпьютерных технологий в стране. Остаётся нерешённым вопрос о финансировании развития суперкомпьютерных технологий и оснащения на ближайший период ведущих исследовательских центров страны вычислительными мощностями, достаточными для решения даже имеющихся вычислительных задач. Используется, как правило, импортная элементная база, зарубежное лицензионное программное обеспечение, что делает исключительно актуальными вопросы импортозамещения в плане информационной безопасности.

В то же время Россия находится на передовых позициях по ряду перспективных направлений развития суперкомпьютеров (суперкомпьютеры с реконфигурируемой архитектурой, потоковые вычислительные системы, квантовые вычисления и телекоммуникации, ряд других), а в первую очередь фундаментальных исследований в области алгоритмов, математических моделей и прикладного математического обеспечения для массивно-параллельных и гибридных вычислительных систем, которые являются ключевым элементом дальнейшего развития суперкомпьютерных технологий. В стране действуют

крупные научные школы, решающие ряд проблем создания перспективных суперкомпьютерных технологий, в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова дан старт масштабному проекту “Цифровой прорыв” с участием профильных институтов РАН, усиливается внимание органов власти к проблеме развития и применения суперкомпьютерных технологий.

В Государственной программе “Развитие науки и технологий” на 2013–2020 гг., Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., а также в рамках программ президиума РАН, утверждённых постановлением президиума РАН от 5 июля 2017 г. № 132 “О Перечне программ фундаментальных исследований РАН по приоритетным направлениям, определяемым президиумом РАН, на 2018 г. и на плановый период 2019–2020 гг.», таких как “Фундаментальные основы создания алгоритмов и программного обеспечения для перспективных сверхвысокопроизводительных вычислений”, “Фундаментальные проблемы решения сложных практических задач с помощью суперкомпьютеров”, и по проектам комплексных программ региональных отделений РАН ведутся исследования по ряду направлений развития и применения суперкомпьютерных технологий. Однако уровень их финансирования для дальнейшего развития недостаточен.

Президиум РАН постановляет:

1. Принять к сведению изложенную в докладе информацию о состоянии суперкомпьютерных цифровых технологий в Российской Федерации и мерах по их развитию.

2. Активизировать взаимодействие РАН с ведущими отечественными организациями в области создания суперкомпьютеров и суперкомпьютерных технологий: Государственной корпорацией по атомной энергии “Росатом” и Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова.

3. Поручить вице-президенту РАН академику РАН **В.Г. Бондуру** и вице-президенту РАН академику РАН **В.В. Козлову** до 1 октября 2018 г. подготовить:

3.1. проект обращения в Правительство РФ о мерах по развитию суперкомпьютерных цифровых технологий в Российской Федерации, прежде всего в рамках национального проекта (программы) “Цифровая экономика”, включая:

создание межведомственного полигона под научно-методическим руководством РАН – центра компетенции по разработке и последующему тиражированию отечественных алгоритмов и математического обеспечения для систем сверхвысокой производительности и рекомендаций для решения задач, требующих больших вычислительных

ресурсов, в виде распределённой вычислительной системы коллективного пользования с центром производительностью не менее 10 PTFLOPS и трёх региональных центров производительностью не менее 3 PTFLOPS, включая одобренный руководством Сибирского федерального округа и ФГБУ “Сибирское отделение РАН” Сибирский национальный центр высокопроизводительных вычислений, обработки и хранения данных;

обоснование повышения, не менее, чем в 3–4 раза, вычислительных мощностей Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН для массового обслуживания задач, требующих относительно небольших вычислительных ресурсов;

разработку соответствующей государственной программы, обратив особое внимание на необходимость оснащения ведущих научных, учебных и промышленных центров страны высокопроизводительной вычислительной техникой;

3.2. предложения в Министерство науки и высшего образования РФ по разработке на основе последних достижений фундаментальной науки учебных курсов в области суперкомпьютерных технологий и их включению в программу подготовки и переподготовки кадров высшей квалификации.

3.3. предложения в Российский научный фонд и Российский фонд фундаментальных исследований по изменениям в конкурсные и грантовые программы этих организаций с целью стимулировать учёных применять в своих исследованиях суперкомпьютерные технологии;

3.4. предложения в организации, занимающиеся развитием инноваций в различных областях экономики и частногосударственного партнёрства (АО “Российская венчурная компания”, АО “РОСНАНО”, Фонд развития интернет-инициатив, Фонд перспективных исследований) для ускорения развития прикладных аспектов суперкомпьютерных технологий.

4. Поручить Отделению математических наук РАН (академик РАН **В.В. Козлов**) и Отделению нанотехнологий и информационных технологий РАН (академик РАН **А.Л. Стемповский**):

4.1. Подготовить в трёхмесячный срок:

4.1.1. предложения по разработке отдельного раздела в области развития и применения суперкомпьютерных технологий в проект Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период;

4.1.2. предложения, касающиеся развития суперкомпьютерных технологий, в план мероприятий подготовки и проведения празднования 300-летия РАН, для реализации которых необходимо

содействие органов государственной власти Российской Федерации;

4.1.3. предложения по решению проблемы, связанной с созданием отечественной элементной базы для суперкомпьютеров высшего диапазона производительности;

4.1.4. предложения, направленные на совершенствование регламентирующей законодательной базы в сфере создания и применения суперкомпьютеров и суперкомпьютерных технологий;

4.1.5. совместно с региональными отделениями РАН предложения по интеграции и развитию имеющихся академических телекоммуникационных ресурсов в рамках национальной исследовательской компьютерной сети нового поколения для обеспечения к 2022 г. объединения крупнейших российских суперкомпьютерных ресурсов.

4.2. Активизировать работу по популяризации и пропаганде научных знаний, достижений науки и техники, позитивному освещению работы РАН в области развития и применения суперкомпьютерных технологий.

• Утвердить состав Комитета РАН по международной программе “Будущее Земли”: член-корреспондент РАН **О.Н. Соломина** – председатель; доктор географических наук **В.А. Колосов** (Институт географии РАН) – заместитель председателя; академик РАН **В.М. Котляков** – заместитель председателя; кандидат географических наук **Т.Е. Хромова** (Институт географии РАН) – учёный секретарь; академик РАН **Н.С. Бортников**; профессор РАН **А.Н. Бешенцев** (Байкальский институт природопользования СО РАН); доктор

физико-математических наук **Е.П. Гордов** (Национальный исследовательский Томский государственный университет, по согласованию); профессор РАН **А.С. Грицун** (Институт вычислительной математики РАН); члены-корреспонденты РАН **С.К. Гулев**, **В.И. Данилов-Данильян**; академик РАН **Ю.Ю. Дгебуадзе**; кандидат географических наук **В.В. Ермошин** (Тихоокеанский институт географии ДВО РАН); академики РАН **А.Л. Иванов**, **Н.С. Касимов**; члены-корреспонденты РАН **В.В. Клименко**, **Ю.А. Костицын**, **А.В. Кузнецов**; академик РАН **Ю.Ф. Лачуга**; профессор РАН **С.В. Левыкин** (Институт степи УрО РАН); доктор технических наук **Е.А. Лупян** (Институт космических исследований РАН); профессор РАН **А.С. Макаров** (Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, по согласованию); члены-корреспонденты РАН **А.А. Макоско**, **Е.А. Мареев**; академик РАН **Г.Г. Матишов**; профессор РАН **С.В. Наугольных** (Геологический институт РАН); член-корреспондент РАН **Д.Б. Никитюк**; академики РАН **В.И. Осипов**, **Б.Н. Порфирьев**; члены-корреспонденты РАН **С.В. Рязанцев**, **И.С. Семенов**, **А.А. Соловьёв**, **Н.П. Тарасова**; академик РАН **В.А. Тишков**; член-корреспондент РАН **М.В. Флинт**.

• Объявить конкурс на соискание премии Российской академии наук и Национальной академии наук Беларуси 2018 г.

Утвердить российскую часть Российско-Белорусской комиссии по совместной премии в следующем составе: академик РАН **В.П. Чехонин** – председатель; академики РАН **С.М. Алдошин**, **И.А. Щербаков**; доктор сельскохозяйственных наук **К.В. Харламов** (советник вице-президента РАН).

ЮБИЛЕИ

АКАДЕМИКУ РАН Г.А. ЖЕРЕБЦОВУ – 80 ЛЕТ



Гелий Александрович ЖЕРЕБЦОВ – крупный учёный в области солнечно-земной физики, руководитель научной школы по физике ионосферы и распространению радиоволн, автор более 280 научных публикаций, в том числе 11 монографий. Им выполнены исследования

по динамике атмосферы Земли, ставшие основой прогнозирования состояния ионосферы и условий распространения в ней радиоволн.

Учёный внёс значительный вклад в исследование влияния эффектов космической погоды на функционирование радиоэлектронного оборудования геостационарных и высокоорбитальных космических аппаратов. Результаты исследований широко используются в космическом приборостроении и при эксплуатации космических аппаратов.

Под руководством Гелия Александровича ведутся перспективные исследования физических механизмов влияния солнечной активности на эволюцию климата Земли.

Г.А. Жеребцов около 20 лет работал директором Института солнечно-земной физики СО РАН, а ныне он научный руководитель института и председатель его диссертационного совета; создатель Центра космического мониторинга ИСЗФ СО РАН и Национального гелиогеофизического комплекса РАН (НГК РАН) на базе ИСЗФ СО РАН; и.о. заместителя председателя президиума СО РАН по вопросам реализации мегапроекта НГК РАН, председатель Научного совета РАН по физике солнечно-земных связей, ректор Международной Байкальской молодёжной школы по фундаментальной физике; член Американского

геофизического союза, национальный представитель России в Международном совете по солнечно-земной физике (SCOSTEP), член ряда международных научных рабочих комиссий. Среди его учеников 2 кандидата наук.

Г.А. Жеребцов – почётный работник науки и техники РФ, заслуженный деятель науки Республики Бурятия, заслуженный деятель науки и техники Республики Монголия, награждён Почётными грамотами Президента РФ и Правительства РФ, орденами “За заслуги перед Отечеством” III и IV степени, “Знак Почёта”, почётным серебряным орденом “Общественное признание”, золотой медалью Китайской академии наук за международное сотрудничество в области науки и техники, орденом Дружбы Республики Монголия; почётный гражданин Иркутской области.

ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ РАН В.М. ГРИГОРЬЕВУ – 80 ЛЕТ



Виктор Михайлович ГРИГОРЬЕВ – выдающийся учёный в области физики Солнца и астрофизического приборостроения, автор около 300 научных публикаций, в том числе соавтор коллективной международной монографии “Solar Interior and Atmosphere”, имеет более 10 авторских свидетельств на изобретения, руководитель научной

школы по солнечной физике. Его работы признаны одними из основополагающих в изучении природы солнечного магнетизма. Он внёс значительный вклад в разработку методов измерения солнечных магнитных полей.

В.М. Григорьев – научный руководитель отдела физики Солнца Института солнечно-земной физики СО РАН; наблюдательными базами отдела являются Байкальская астрофизическая (БАО) и Саянская солнечная (ССО) обсерватории, которые под руководством учёного оснащены набором оптических телескопов для исследований солнечной атмосферы и происходящих в ней активных процессов. В 2013 г. в БАО введён в действие Солнечный телескоп оперативных прогнозов нового поколения для мониторинга крупномасштабных магнитных полей Солнца как основы контроля и прогноза гелиофизической обстановки в околоземном космическом

пространстве. В стране организована сеть из трёх таких телескопов, установленных, кроме БАО, в Уссурийской астрофизической обсерватории ДВО РАН и Горной астрономической станции ГАО РАН.

Под руководством учёного в БАО ведутся работы по созданию Солнечного синоптического телескопа для векторных полнораспределённых наблюдений магнитных полей Солнца с высоким пространственным разрешением. В ССО В.М. Григорьев возглавляет работу по созданию Астрономического комплекса, основой которого являются недавно введённые в действие уникальные инфракрасный и обзорный телескопы с диаметром зеркал около 1,4 м. Астрокомплекс предназначен для решения фундаментальных и прикладных задач в области контроля космического пространства, техногенного засорения и астероидно-кометной опасности.

В последние годы Виктор Михайлович руководит субпроектом “Крупный солнечный телескоп-коронаграф” (КСТ-3) укрупнённого инвестиционного проекта “Национальный гелиофизический комплекс Российской академии наук”, целью которого является создание в ССО уникального солнечного телескопа с диаметром зеркала 3 м.

В.М. Григорьев – член Объединённого учёного совета по физическим наукам СО РАН, Международного астрономического союза, Американского астрономического общества, Международного

общества оптических инженеров; многие годы он возглавлял Комиссию по молодёжной политике и работе с научной молодёжью в Иркутском научном центре. Среди его учеников несколько докторов и более 10 кандидатов наук.

В.М. Григорьев награждён медалью ордена “За заслуги перед Отечеством” II степени, орденом Почёта, Почётной грамотой Президента РФ, медалью “Ветеран труда”; ему присвоено почётное звание “Заслуженный ветеран СО РАН”.

НАГРАДЫ И ПРЕМИИ

ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ ИМЕНИ Л.С. ПЕРСИАНИНОВА 2018 ГОДА – А.Н. СТРИЖАКОВУ



Президиум РАН присудил золотую медаль им. Л.С. Персианинова 2018 г. академику РАН Александру Николаевичу Стрижакову за цикл работ “Разработка и внедрение высокотехнологичных методов диагностики и лечения в гинекологию, акушерство, перинатологию для обеспечения здоро-

вья и долголетия будущего поколения”.

А.Н. Стрижаков, ученик и последователь академика АМН СССР, профессора Л.С. Персианинова, внёс выдающийся вклад в развитие медицинской науки, в частности, перинатальной охраны плода и сохранения репродуктивного здоровья женщины. В его научных трудах нашли достойное отражение наиболее значимые этапы в решении ведущих проблем современной медицинской науки и практического здравоохранения. Под его руководством в акушерскую практику были внедрены новейшие методы оценки функционального состояния плода и матери при различных видах акушерской и экстрагенитальной патологии.

С помощью современных высокоинформативных методов исследования системной гемодинамики (эхокардиография, доплерометрия) изучен патогенез преэклампсии на доклинической и клинической стадии и особенностей её клинического течения в современных условиях. Разработанный алгоритм обследования беременных с синдромом задержки роста и критическом состоянии плода и обоснование показаний к досрочному родоразрешению позволили значительно улучшить отдалённые результаты развития детей.

А.Н. Стрижаков является автором более 1500 научных трудов, 63 монографий по актуальным проблемам акушерства, гинекологии и перинатологии. Им сформирован профессиональный коллектив учёных и врачей, работы которых признаны в России и за рубежом; под его руководством защищено 48 докторских и 142 кандидатских диссертаций; создана школа в акушерстве и гинекологии, которая успешно решает приоритетные задачи диагностики, лечения и профилактики патологии плода, а также заболеваний репродуктивной системы женщины. Результатом научной, педагогической и практической деятельности учёного явилось снижение показателей материнской и перинатальной заболеваемости и смертности.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В “ВЕСТНИКЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК”, 2018, № 1–12

Общее собрание членов Российской академии наук. № 3.

Единство академии – залог её будущего. *Дневник Общего собрания членов РАН*

Приветственное слово заместителя председателя Правительства РФ *А.В. Дворковича*

Выступления кандидатов на должность президента Российской академии наук академиков *Е.Н. Каблова, Г.Я. Красникова, Р.И. Нигматулина, В.Я. Панченко, А.М. Сергеева*

Обсуждение кандидатов на должность президента РАН. Выступления участников Общего собрания членов РАН: академиков *А.Э. Конторовича, Ж.И. Алфёрова, А.П. Лисицына, А.Н. Коновалова, Ю.С. Соломонова*, члена-корреспондента РАН *А.А. Иноземцева*, академиков *С.В. Михеева, Р.С. Акчурина, Р.В. Петрова, В.А. Рубакова, Г.В. Саковича, А.Л. Асеева, В.М. Фомина, М.П. Кирпичникова, А.Г. Румянцева, В.И. Бухтиярова, А.Д. Некипелова*, члена-корреспондента РАН *Б.Г. Покусаева*, академиков *О.А. Донцовой, В.Е. Фортובה, А.Г. Дегерменджи, В.Е. Захарова, Э.М. Галимова, М.Я. Марова, Н.Л. Добрецова, Ю.А. Трутнева, М.И. Кузьмина, И.Х. Урилова, Г.А. Месяца, Е.Д. Свердлова*

Выступление президента РАН академика *А.М. Сергеева*

Об избрании президента РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об утверждении численности состава президиума РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об избрании вице-президентов РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об избрании главного учёного секретаря президиума РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об избрании академиков-секретарей отделений РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об избрании членов президиума РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Общее собрание членов Российской академии наук. № 8.

Академия подводит итоги и определяет программу действий на будущее. *Дневник Общего собрания членов РАН*

Приветственное слово заместителя председателя Правительства РФ *А.В. Дворковича*

Приветственное слово министра образования и науки РФ *О.Ю. Васильевой*

Приветственное слово министра здравоохранения РФ *В.И. Скворцовой*

Приветственное слово первого заместителя председателя Комитета Совета Федерации РФ по науке, образованию и культуре *Л.С. Гумеровой*

Приветственное слово заместителя председателя Комитета Государственной думы РФ по образованию и науке академика *Г.Г. Онищенко*

О состоянии фундаментальных наук в Российской Федерации и важнейших научных достижениях в 2017 году. *Доклад президента РАН академика РАН А.М. Сергеева*

Выступление руководителя Федерального агентства научных организаций России *М.М. Котюкова*

О работе президиума РАН в 2017 году. *Доклад главного учёного секретаря президиума РАН академика РАН Н.К. Долгушкина*

О приоритетных направлениях деятельности РАН. *Доклад президента РАН академика РАН А.М. Сергеева*

О результатах выборов профессоров РАН. *Сообщение вице-президента РАН академика РАН А.Р. Хохлова*

О представительствах Российской академии наук на территории Российской Федерации. *Сообщение вице-президента РАН академика РАН А.В. Адрианова*

О работе Дальневосточного отделения РАН в 2017 году. *Выступление председателя ДВО РАН академика РАН В.И. Сергиенко*

О работе Сибирского отделения РАН в 2017 году. *Выступление председателя СО РАН академика РАН В.Н. Пармона*

О работе Уральского отделения РАН в 2017 году. *Выступление председателя УрО РАН академика РАН В.Н. Чарушина*

Выступления участников Общего собрания членов РАН: академиков *Ю.В. Белова, Б.С. Кашина, А.В. Смирнова*, ректора Санкт-Петербургского государственного университета *Н.М. Коропачева*, академика *В.В. Бражкина, А.А. Романенко*, председателя Профсоюза работников РАН *В.П. Калинушкина*, академиков *О.А. Донцовой, А.Ю. Розанова, М.И. Кузьмина, В.В. Калашникова, С.Б. Середенина*, члена-корреспондента РАН *Ф.Г. Войтоловского*, академиков *Р.Ф. Ганиева, В.А. Черешинева*, члена-корреспондента

РАН Ю.Б. *Марина*, академика А.Г. *Дегерменджи*, членов-корреспондентов РАН А.В. *Корниенко*, И.К. *Камилова*, академиков А.Г. *Литвака*, А.К. *Тулохонова*, Р.И. *Нигматулина*

Заключительное слово президента РАН академика РАН А.М. *Сергеева*

Об основных результатах работы РАН в 2017 году и приоритетных направлениях её деятельности. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об избрании членов президиума РАН. *Постановление Общего собрания членов РАН*

О внесении изменений в постановление Общего собрания членов РАН от 20 марта 2017 г. № 12 “Об утверждении списочного состава отделений РАН и секций, входящих в состав отделений РАН”. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об открытии Представительства федерального государственного бюджетного учреждения “Российская академия наук” на территории Белгородской области. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об открытии Представительства федерального государственного бюджетного учреждения “Российская академия наук” на территории Ульяновской области. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Об открытии Представительства федерального государственного бюджетного учреждения “Российская академия наук” на территории Республики Башкортостан. *Постановление Общего собрания членов РАН*

Столетие Великой российской революции 1917 года. Научные итоги. № 5.

Выступление председателя Российского исторического общества С.Е. *Нарышкина*

Торкунов А.В. Мировое значение Великой российской революции 1917 года

Петров Ю.А. Великая российская революция: проблемы исторической памяти

Пиотровский М.Б. Зимний дворец и Эрмитаж как свидетели Русской революции

Артизов А.Н. Отечественные архивы и столетняя годовщина Великой российской революции

Корниенко Н.В. Юбилей Октябрьской революции и русская литература XX века

Тункина И.В. Академия наук в 1917 году

Наука и общество

Акаев А.А., Садовничий В.А. Математическое измерение мегапроекта “Один пояс — один путь”. № 8.

Алексеев А.В., Кузнецова Н.Н. От слепой веры в рынок к рыночному планированию. № 6.

Бондаренко Л.В. Социально-экономические различия между городом и деревней: научные воззрения и отечественная практика. № 10.

Бетелин В.Б. Проблемы и перспективы формирования цифровой экономики в России. № 1.

Кокошин А.А. Феномен “гибридной войны” и силовой составляющей современной мировой политики. № 11.

Лисицын-Светланов А.Г., Малько А.В., Афанасьев С.Ф. Верховенство права как фактор экономического развития. № 3.

Осинов В.И., Аксютин О.Е., Ишков А.Г., Грачёв В.А. Взаимодействие человека с природной средой — важнейший фактор существования цивилизации. *Итогам Года экологии в России посвящается.* № 2.

Шахрай С.М. Цифровая конституция. Основные права и свободы личности в тотально информационном обществе. № 12.

Четверушкин Б.Н. Суперкомпьютерные технологии: проблемы и перспективы ближайшего будущего. № 12.

Якушев В.П., Якушев В.В. Перспективы “умного сельского хозяйства” в России. № 9.

С кафедры Президиума РАН

Желтов С.Ю., Косьянчук В.В. Перспективы интеллектуализации современных авиационных комплексов. № 2.

Лоран О.Б. Фундаментальные исследования и инновации в практической урологии. № 1.

Пирадов М.А., Черникова Л.А., Супонева Н.А. Пластичность мозга и современные технологии нейрореабилитации. № 4.

Восстановительная неврология — шаг в будущее. Обсуждение научного сообщения. № 4.

Смоляк С.А., Закиров С.Н., Индрупский И.М., Розман М.С., Закиров Э.С., Аникеев Д.П. Актуальные проблемы стоимостной оценки извлекаемых запасов нефти и газа. № 1.

Трубников Г.В. О реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. № 4.

Громыко Ал.А. Большая Европа: внутренние и внешние угрозы безопасности. № 5.

Без участия России обойтись не удастся. Обсуждение научного сообщения. № 5.

Научная дипломатия как элемент “мягкой силы”. *Составитель М.Е. Хализева.* № 6.

Роботизированные системы в медицине: какими им быть? *Составитель Г.А. Заикина.* № 9.

Организация исследовательской деятельности

Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Конкуренция социально-экономических университетов России. № 10.

Викулов О.В., Рыбаков Ю.Л., Шамсутдинов Ю.А. Обеспечение качества и достоверности экспертных оценок конкурсных проектов. № 4.

Гринёв А.В. Научные публикации и наукометрические показатели как объект нечистоплотного бизнеса. № 10.

Гуськов А.Е., Косяков Д.В., Селиванова И.В. Методика оценки результативности научных организаций. № 5.

Заявление трёх академий наук – Французской академии наук, Германской академии естественных наук “Леопольдина” и Лондонского Королевского общества – о рекомендуемых методах оценки исследователей и исследовательских программ. № 11.

Иванчик А.И. Особенности оценки исследователей и исследовательских программ в гуманитарных науках. № 11.

Кондаков В.В. Нормативные аспекты подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук. № 2.

Паршин А.Н. Наука или библиометрия: кто кого?

Обозрение

Арефьев А.Л. Русскоязычное образование на Украине – история и современность. № 12.

Болдырев В.В. Механохимия в Сибири. № 3.

Генералова Н.П. Академическое тургеневедение на современном этапе. № 9.

Журавлёв А.Л., Мироненко И.А., Юревич А.В. Психологическая наука в глобальном мире. № 10.

Иванов Д.А. Теоретические аспекты агрогеографии. № 9.

Карпов А.А., Юсупов Р.М. Многомодальные интерфейсы человеко-машинного взаимодействия. № 2.

Кортаев Г.К. Оперативная океанография – новая ветвь современной океанологической науки. № 7.

Кузнецов В.Г. Изучение эволюции осадочного породообразования – ключ к решению ряда общегеологических проблем. № 6.

Минакир П.А., Джурка Н.Г. Методологические основания пространственных исследований в экономике. № 7.

Трофимова Е.В. Пещеры – объекты всемирного наследия ЮНЕСКО. № 1.

Хабриева Т.Я. Конституционная модернизация в странах СНГ: новые тенденции. № 1.

Хабриева Т.Я., Андриченко Л.В. Межнациональные отношения как объект научных исследований. № 10.

Цапенко И.П. Трансграничная мобильность населения: обновление формата. № 11.

Юревич А.В. Отношение к смерти как научная проблема. № 2.

Из рабочей тетради исследователя

Бухарин О.В. Адаптивные стратегии взаимодействия возбудителя и хозяина при инфекции. № 7.

Бухер С. Индекс глобальной конкурентоспособности как один из показателей устойчивого развития. № 2.

Мазов Н.А., Гуреев В.Н., Каленов Н.Е. Некоторые оценки списка журналов Russian Science Citation Index. № 4.

Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Сушко Г.Б. Моделирование социальных процессов на суперкомпьютерах: новые технологии. № 6.

Маркусова В.А., Миндели Л.Э., Богоров В.Г., Либкинд А.Н. Показатель альтметрики как один из индикаторов научного влияния публикации. № 9.

Тавокин Е.П. Российское образование в оценках московских студентов. № 9.

Терехов А.И. Библиометрический анализ публикаций в области полупроводниковых наноструктур. № 7.

Третьяков В.В., Семёнов В.Ю., Самородская И.В., Бойцов С.А. Различия уровня смертности населения в Москве и Санкт-Петербурге. № 3.

Трифонов В.Г., Соколов С.Ю. Сопоставление тектонических фаз и инверсий магнитного поля в позднем мезозое и кайнозое. № 1.

Шевырногов А.П., Ботвич И.Ю., Кононова Н.А., Письман Т.И. Наземный дистанционный и спутниковый мониторинг растительности. № 11.

Яковлев А.Ф. Геномная селекция и прогнозирование качества потомства животных. № 10.

Точка зрения

Адамчевский П. Россия и Кавказ в польском этнополитическом мифе. № 9.

Антопольский А.Б., Ефременко Д.В. К вопросу о едином электронном пространстве знаний. № 2.

Ильин В.П. Математическое моделирование и философия науки. № 1.

Клеандров М.И. Конституционно значимые несовершенства судебной власти в Российской Федерации. № 10.

Лавровский Б.Л. Инвестиционные предпосылки ускорения динамики производительности труда. № 6.

Махутов Н.А., Агеев А.И., Золотарёв В.А., Трунов Ф.О. Академическая наука

и обороноспособность — безальтернативная связь в интересах государства. № 7.

Михайлов О.В. Парадоксы цитирования. № 3.

Орлова И.Б. Социальные технологии и социально-этическая экспертиза инноваций. № 4.

Пирожкова С.В. Социогуманитарное обеспечение технологического развития: каким ему быть? № 5.

Писаренко В.Ф. Понятие “вероятность” и трудности его интерпретации. № 7.

Дискуссионная трибуна

Залиханов М.Ч., Маркович Д.Ж., Степанов С.А. Геополитика и славянский мир в условиях информационной войны. № 1.

Свердлов Е.Д. Берегись! Высокий импакт-фактор. № 6.

Тишков В.А. Гуманитарные науки в России. № 10.

Проблемы экологии

Бычков И.В., Орлова И.И. Научное обеспечение принятия государственных решений по проблемам сохранения озера Байкал и развития Байкальской природной территории. № 11.

Десяткин Р.В. Изменение климата и динамика мерзлотных экосистем центра материковой криолитозоны Северного полушария. № 12.

Коломыц Э.Г. Введение в экспериментальную геоэкологию: итоги научного поиска. № 12.

Кудеяров В.Н. Углеродный баланс наземных экосистем на территории России. К 25-летию принятия рамочной Конвенции ООН об изменении климата. № 2.

Матишов Г.Г., Дженюк С.Л. Неотложные задачи исследования прибрежной и арктической зоны морей и океанов России. № 10.

Румянцев В.А., Измайлова А.В., Дробкова В.Г., Кондратьев С.А. Современное состояние и проблемы озёрного фонда Европейской части России. № 6.

Саркисов А.А., Высоцкий В.Л. Ядерная авария на атомной подводной лодке в бухте Чажма. Реконструкция событий и анализ последствий. № 7.

Сомова Л.А., Письман Т.И., Печуркин Н.С. Простые искусственные экосистемы для решения природоохранных задач. № 1.

За рубежом

Володин А.Г. Логика направляемого развития в постколониальной Индии. № 1.

Золотарёв В.А., Трунов Ф.О. Германия — новый глобальный военный игрок? № 11.

Салицкий А.И. Внешняя экспансия Китая — результат победившей модернизации. № 2.

Сарабьев А.В. Меняющиеся очертания Ближнего Востока сквозь призму межконфессиональных отношений. № 12.

Этюды об учёных

Ариас-Вихиль М.А., Марченко Т.В., Московская Д.С. “Правда, которую так жаждал читатель”. К 100-летию со дня рождения академика А.И. Солженицына. № 12.

Баутин В.М. Жизнь и творческий путь выдающегося учёного-аграрника. К 100-летию со дня рождения академика П.П. Вавилова. № 9.

Григорьев А.И., Потапов А.Н. В память о пионере космической биологии и медицины. К 100-летию со дня рождения академика О.Г. Газенко. № 12.

Ерохин М.Н. Творец агроинженерной науки. К 150-летию со дня рождения почётного академика В.П. Горячкина. № 7.

Петриков А.В., Баутин В.М. Выдающийся подвижник аграрной науки. К 100-летию со дня рождения академика А.А. Никонова. № 10.

Полонский В.В., Московская Д.С., Ариас-Вихиль М.А. “Он был биографией своего века”. А.М. Горький в контексте мировой культуры XX века. № 6.

Трошин Г.И. На страже мирного неба. К 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Г.В. Кисунько. № 11.

Цепная реакция таланта. К 110-летию со дня рождения академика И.К. Кикоина. Составители Д.Ю. Чувилин, Ю.А. Муромкин, С.П. Наурузаков. № 4.

Щербаков Р.Н. Весёлая игра по разгадыванию тайн природы. К 100-летию со дня рождения Р. Фейнмана. № 7.

История академических учреждений

Котляков В.М., Соломина О.Н., Тишков А.А. 100-летие Института географии РАН на фоне мировых и российских тенденций географической науки. № 11.

Былое

Гиндилис Н.Л. Академия наук в период перестройки. № 7.

Малахова И.Г., Федонкин М.А. 50 лет Международной комиссии по истории геологических наук. 1967–2017. № 6.

Мосаки Н.З., Раванди-Фадаи Л.М. Участие советской делегации в I Всемирном конгрессе иранистов. № 2.

Нейман В.Г. Флагман научно-исследовательского флота Академии наук. № 3.

Смагина Г.И. “Мне лестно их внимание”. К 275-летию со дня рождения директора Петербургской академии наук Е.Р. Дашковой. № 4.

Времена и нравы: мемуары, письма, дневники

Аптекарев А.И., Афендикова Н.Г. Неизвестные автографы академика М.В. Келдыша. № 12.

Борисов В.П. Дружба, проверенная временем. *Переписка П.Л. Капицы и С.А. Векшинского в 1940–1950-х годах.* № 12.

Научная жизнь

Аттестация высших научных кадров: плюсы и минусы системы. *Составитель М.Е. Хализева.* № 4.

Коняевская Е.Л. Комплексный подход в изучении Древней Руси. № 5.

Лепский В.Е., Задорожнюк И.Е., Пирожкова С.В. Перспективные векторы на пространстве Большой Евразии. № 9.

Ряжская О.Г., Надёжин Д.К., Агафонова Н.Ю. Три десятилетия исследований сверхновой SN 1987A. № 4.

Чибилёв А.А., Рябуха А.Г. Год экологии в России: академическая сессия географов в национальном парке Бузулукский бор. № 5.

Письма в редакцию

Алексеев В.В. К вопросу о повышении объективности оценки научных проектов. № 12.

Размышления над новой книгой

Пирожкова С.В. Советский марксизм и самосознание отечественной философии. № 11.

Удинцев Г.Б., Павленкова Н.И., Шлезингер А.Е. Новые тенденции в глобальной тектонике океанической Земли. № 1.

В мире книг

Рецензируется: М.Я. Маров “Космос: от Солнечной системы вглубь Вселенной”. № 3.

Рецензируется: С.В. Медведев “Мозг против мозга. Новеллы о мозге”. № 5.

Рецензируются: А.Д. Некипелов “Общая теория рыночной экономики”; А.М. Васильев “От Ленина до Путина. Россия на Ближнем и Среднем Востоке”. № 9.

Рецензируется: И.В. Тункина “Хранители академической памяти (XVIII – первая треть XX в.). Очерки истории Санкт-Петербургского академического архива”. № 11.

Официальный отдел

О присуждении медалей Российской академии наук с премиями для молодых учёных России и для студентов высших учебных заведений России по итогам конкурса 2017 года (представление Комиссии РАН по работе с молодёжью). № 6.

О роли Российской академии наук в развитии научной дипломатии и международного научно-технического сотрудничества. *Постановление президиума РАН.* № 5.

Президиум РАН решил – № 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12.

Юбилеи академиков РАН

Артюшкову Е.В. – 80 лет (№ 5)

Бондуру В.Г. – 70 лет (№ 3)

Важенину А.В. – 60 лет (№ 6)

Гительзону И.И. – 90 лет (№ 10)

Глико А.О. – 70 лет (№ 5)

Жеребцову Г.А. – 80 лет (№ 12)

Ильину Л.А. – 90 лет (№ 6)

Рябчикову И.Д. – 80 лет (№ 1)

Приветственный адрес Т.Я. Хабриевой (№ 5)

Юбилеи членов-корреспондентов РАН

Богоявленскому В.И. – 60 лет (№ 10)

Гладкочубу Д.П. – 50 лет (№ 6)

Губайдуллину Д.А. – 60 лет (№ 3)

Данилову-Данильяну В.И. – 80 лет (№ 10)

Каминскому В.Д. – 70 лет (№ 1)

Петрову В.А. – 60 лет (№ 6)

Соловьёву А.А. – 70 лет (№ 3)

Трубецкову Д.И. – 80 лет (№ 11)

Шурыгину Б.Н. – 70 лет (№ 3)

Награды и премии

Большая золотая медаль им. Н.И. Пирогова Российской академии наук 2017 г. – А.Н. Коновалову, М. Самии (ФРГ). № 9.

Большая золотая медаль им. М.В. Ломоносова Российской академии наук 2017 г. – Ю.Ц. Оганесяну, Б. Йонсону (Швеция). № 7.

Золотая медаль им. Б.В. Петровского 2018 г. – Ю.В. Белову. № 11.

Золотая медаль им. В.И. Вернадского 2018 г. – Э.М. Галимову. № 7.

Золотая медаль им. А.М. Обухова 2018 г. – Г.С. Голицыну. № 11.

Золотая медаль им. Е.М. Примакова 2017 г. – А.А. Дынкину. № 5.

Золотая медаль им. В.П. Горячкина 2018 г. – А.И. Завражнову. № 6.

Золотая медаль им. Н.И. Вавилова 2017 г. – С.Г. Инге-Вечтомову. № 5.

- Золотая медаль им. С.П. Боткина 2017 г. – Р.С. Карпову. № 3.
- Золотая медаль им. И.В. Курчатова 2018 г. – Н.Е. Кухаркину. № 7.
- Золотая медаль им. И.В. Давыдовского 2017 г. – Б.А. Лапину. № 1.
- Золотая медаль им. В.Н. Кудрявцева 2018 г. – В.В. Лунееву. № 11.
- Золотая медаль им. Л.Д. Ландау 2018 г. – В.Л. Покровскому. № 9.
- Золотая медаль им. А.П. Александрова 2018 г. – Н.Н. Пономарёву-Степнову. № 7.
- Золотая медаль им. Ф.Ф. Эрисмана 2017 г. – Ю.А. Рахманину. № 5.
- Золотая медаль им. Л.С. Персианинова 2018 г. – А.Н. Стрижакову. № 12.
- Золотая медаль им. П.К. Анохина 2018 г. – С.К. Судакову. № 7.
- Золотая медаль им. Д.И. Менделеева 2018 г. – А.С. Цивадзе. № 6.
- Международная энергетическая премия “Глобальная энергия” 2018 г. – С.В. Алексеенко, М. Грин (Австралия). № 11.
- Премия им. Б.Б. Голицына 2018 г. – В.В. Адушкину, А.А. Спиваку. № 7.
- Премия им. А.Ф. Иоффе 2017 г. – М.Я. Амусье, Л.В. Чернышёвой. № 10.
- Премия им. А.А. Маркова 2018 г. – А.И. Аптекареву. № 11.
- Премия им. К.И. Скрябина 2017 г. – И.А. Архипову. № 10.
- Премия им. А.А. Фридмана 2017 г. – А.О. Барвинскому, А.Ю. Каменщику, И.И. Ткачёву. № 1.
- Премия им. Д.Н. Прянишникова 2017 г. – Г.П. Гамзикову. № 6.
- Премия им. С.Л. Рубинштейна 2017 г. – А.А. Госвету. № 1.
- Премия им. В.А. Обручева 2017 г. – В.П. Ковачу, Е.Б. Сальниковой, А.А. Сорокину. № 3.
- Премия им. А.Ф. Кони 2018 г. – Е.А. Лукашёвой. № 11.
- Премия им. В.А. Коптюга 2017 г. – В.В. Лунину, Е.С. Локтевой, Е.В. Голубиной. № 3.
- Премия им. С.О. Макарова 2017 г. – Г.Г. Матишovu. № 6.
- Премия им. Ф.А. Цандера 2017 г. – Е.А. Микрину, Н.Е. Зубову, В.Н. Рябченко. № 3.
- Премия им. К.Э. Циолковского 2017 г. – В.Я. Нейланду. № 6.
- Премия им. А.Н. Северцова 2017 г. – А.Н. Островскому. № 6.
- Премия им. Г.М. Кржижановского 2017 г. – Н.А. Петрову. № 11.
- Премия им. В.Л. Комарова 2017 г. – Н.С. Пробатовой. № 3.
- Премия им. С.В. Ковалевской 2018 г. – И.А. Тайманову. № 6.
- Премия им. А.Д. Архангельского 2017 г. – Ю.И. Тесакову. № 10.
- Премия им. И.С. Шкловского 2017 г. – А.В. Тутукову, Л.Р. Юнгельсону. № 1.
- Премия им. В.О. Ключевского 2018 г. – Б.Н. Флоре. № 6.
- Премия им. П.П. Аносова 2017 г. – О.П. Черногоровой, Е.И. Дроздовой, И.Н. Ушаковой. № 3.
- Премия им. А.П. Виноградова 2017 г. – И.В. Чернышеву. № 6.

В конце номера

Воробьёв А.И., Гительзон И.И., Воробьёв П.А. О Северном широтном пути. № 5.

Михайлов О.В. Осторожно! Open access, или О новом виде мошенничества от науки. № 9.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

Агафонова Н.Ю.	4	361	Володин А.Г.	1	79
Агеев А.И.	7	625	Воробьёв А.И.	5	476
Адамчевский П.	9	826	Воробьёв П.А.	5	476
Адрианов А.В.	8	716	Высоцкий В.Л.	7	599
Акаев А.А.	8	759			
Аксютин О.Е.	2	99	Галимов Э.М.	3	234
Акчурин Р.С.	3	225	Ганиев Р.Ф.	8	742
Алексеев А.В.	6	483	Генералова Н.П.	9	793
Алексеев В.В.	12	1160	Гиндилис Н.Л.	7	659
Алфёров Ж.И.	3	222	Гительзон И.И.	5	476
Андриченко Л.В.	10	928	Головнин М.Ю.	9	848
Аникеев Д.П.	1	10	Грачёв В.А.	2	99
Антопольский А.Б.	2	163	Григорьев А.И.	12	1142
Аптекарев А.И.	12	1153	Гринёв А.В.	10	908
Арефьев А.Л.	12	1090	Громыко Ал.А.	5	416
Ариас-Вихиль М.А.	6	551	Гумерова Л.С.	8	683
	12	1131	Гуреев В.Н.	4	322
Артизов А.Н.	5	403	Гуськов А.Е.	5	430
Асеев А.Л.	3	227			
Афендикова Н.Г.	12	1153	Дворкович А.В.	3	199
				8	680
Балацкий Е.В.	10	897	Дегерменджи А.Г.	3	233
Баутин В.М.	9	835		8	744
	10	951	Десяткин Р.В.	12	1113
Бахтизин А.Р.	6	508	Дженюк С.Л.	10	936
Белов Ю.В.	8	732	Джурка Н.Г.	7	589
Бетелин В.Б.	1	3	Добрецов Н.Л.	3	235
Богоров В.Г.	9	811	Долгушкин Н.К.	8	701
Бондаренко Л.В.	10	867	Донцова О.А.	3	232
Борисов В.П.	12	1147		8	737
Ботвич И.Ю.	11	1011	Драбкова В.Г.	6	539
Бражкин В.В.	8	735			
Бухарин О.В.	7	637	Екимова Н.А.	10	897
Бухер С.	2	130	Ерохин М.Н.	7	650
Бухтияров В.И.	3	230	Ефременко Д.В.	2	163
Бычков И.В.	11	1003			
			Желтов С.Ю.	2	107
Васильева О.Ю.	8	681	Журавлёв А.Л.	10	918
Викулов О.В.	4	313			
Войтоловский Ф.Г.	8	740	Задорожнюк И.Е.	9	843

Заикина Г.А.	9	785	Кузнецов В.Г.	6	500
Закиров С.Н.	1	10	Кузнецова Н.Н.	6	483
Закиров Э.С.	1	10	Кузьмин М.И.	3	235
Залиханов М.Ч.	1	67		8	738
Захаров В.Е.	3	234			
Золотарёв В.А.	7	625	Лавровский Б.Л.	6	519
	11	1030	Лепский В.Е.	9	843
			Либкинд А.Н.	9	811
Иванов Д.А.	9	804	Лисицын А.П.	3	223
Иванчик А.И.	11	985	Литвак А.Г.	8	747
Измайлова А.В.	6	539	Лоран О.Б.	1	28
Ильин В.П.	1	58			
Индрупский И.М.	1	10	Мазов Н.А.	4	322
Ишков А.Г.	2	99	Макаров В.Л.	6	508
			Малахова И.Г.	6	562
Каблов Е.Н.	3	200	Марин Ю.Б.	8	743
Калашников В.В.	8	739	Маркович Д.Ж.	1	67
Каленов Н.Е.	4	322	Маркусова В.А.	9	811
Калинушкин В.П.	8	737	Маров М.Я.	3	234
Камилов И.К.	8	746	Марченко Т.В.	12	1131
Карпов А.А.	2	146	Матишов Г.Г.	10	936
Кашин Б.С.	8	732	Махутов Н.А.	7	625
Киреев М.В.	5	464	Месяц Г.А.	3	236
Кирпичников М.П.	3	229	Минакир П.А.	7	589
Клеандров М.И.	10	886	Миндели Л.Э.	9	811
Кокошин А.А.	11	971	Мироненко И.А.	10	918
Коломыц Э.Г.	12	1100	Михайлов О.В.	9	855
Кондаков В.В.	2	118	Михеев С.В.	3	225
Кондратьев С.А.	6	539	Мосаки Н.З.	2	184
Кононова Н.А.	11	1011	Московская Д.С.	6	551
Конторович А.Э.	3	222		12	1131
Конявская Е.Л.	5	455	Муромкин Ю.А.	4	341
Корниенко А.В.	8	745			
Корниенко Н.В.	5	406	Надёжин Д.К.	4	361
Коропачев Н.М.	8	734	Нарышкин С.Е.	5	387
Коротаев Г.К.	7	579	Наурзаков С.П.	4	341
Косьянчук В.В.	2	107	Нигматулин Р.И.	3	209
Косяков Д.В.	5	430		8	749
Котляков В.М.	11	1018			
Котюков М.М.	8	699	Онищенко Г.Г.	8	685
Красников Г.Я.	3	205	Орлова И.Б.	4	333
Кудяров В.Н.	2	179	Орлова И.И.	11	1003
			Осипов В.И.	2	99

Павленкова Н.И.	1	88	Сергеев А.М.	3	218, 237
Панченко В.Я.	3	214			686, 707, 751
Пармон В.Н.	8	723	Сергиенко В.И.	8	718
Паршин А.Н.	11	982	Середенин С.Б.	8	739
Петриков А.В.	10	951	Сидорова Г.М.	9	851
Петров Р.В.	3	226	Скворцова В.И.	8	682
Петров Ю.А.	5	393	Смагина Г.И.	4	348
Печуркин Н.С.	1	72	Смирнов А.В.	8	733
Пиотровский М.Е.	5	396	Смоляк С.А.	1	10
Пирадов М.А.	4	299	Соколов С.Ю.	1	33
Пирожкова С.В.	3	195	Соломина О.Н.	11	1018
	5	444	Сомова Л.А.	1	72
	8	675	Степанов С.А.	1	67
	9	843	Супонева Н.А.	4	299
	11	1039	Сушко Г.Б.	6	508
Писаренко В.Ф.	7	619	Сушко Е.Д.	6	508
Письман Т.И.	1	72			
	11	1011	Тавокин Е.П.	9	819
Покусаев Б.Г.	3	231	Терехов А.И.	7	630
Полонский В.В.	6	551	Тишков А.А.	11	1018
Попов С.С.	5	426	Тишков В.А.	10	878
Потапов А.Н.	12	1142	Торкунов А.В.	5	389
			Трифонов В.Г.	1	33
Раванди-Фадаи Л.М.	2	184	Трофимова Е.В.	1	50
Розанов А.Ю.	8	738	Трошин Г.И.	11	1050
Розман М.С.	1	10	Трубников Г.В.	4	291
Романенко А.А.	8	736	Трутнев Ю.А.	3	235
Рубаков В.А.	3	226	Трунов Ф.О.	7	625
Румянцев А.Г.	3	229		11	1030
Румянцев В.А.	6	539	Тулохонов А.К.	8	748
Рыбаков Ю.Л.	4	313	Тункина И.В.	5	410
Рябуха А.Г.	5	461			
Ряжская О.Г.	4	361	Удинцев Г.Б.	1	88
			Урилов И.Х.	3	235
Садовничий В.А.	8	759			
Сакович Г.В.	3	227	Федонкин М.А.	6	562
Салицкий А.И.	2	171	Фомин В.М.	3	228
Сарабьев А.В.	12	1122	Фортов В.Е.	3	232
Саркисов А.А.	7	599			
Свердлов Е.Д.	3	236	Хабриева Т.Я.	1	40
	6	531		10	928
Селиванова И.В.	5	430	Хализева М.Е.	4	356
				6	492

Хохлов А.Р.	8	715	Шевырногов А.П.	11	1011
			Шлезингер А.Е.	1	88
Цапенко И.П.	11	922			
			Щавелёв С.П.	11	1059
Чарушин В.Н.	8	728	Щербаков Р.Н.	7	644
Черешнев В.А.	8	742			
Черникова Л.А.	4	299	Юревич А.В.	2	156
Четверушкин Б.Н.	12	1083		10	918
Чибилёв А.А.	5	461	Юсупов Р.М.	2	146
Чувиллин Д.Ю.	4	341			
			Яковлев А.Ф.	10	946
Шамсутдинов Ю.А.	4	313	Якушев В.В.	9	773
Шахрай С.М.	12	1075	Якушев В.П.	9	773