

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 5

Москва 2022

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

УДК 578:02:311(470+571)

В.А. Маркусова, А.В. Золотова, Д.А. Рубвальтер, А.Н. Либкинд

Отечественные исследования по вирусологии: статистика библиометрических характеристик по БД Web of Science и InCites (2000-2019 гг.)*

Представлен анализ динамики публикационной активности России в области вирусологии за 2000-2019 гг. В качестве источников данных были использованы пять БД Web of Science Core Collection (WoS), аналитический инструмент InCites и национальная база данных Russian Science Citation Index – Clarivate (RSCI-C). Масштаб данных о российских исследованиях состоял из 6636 публикаций в БД WoS. В национальной БД RSCI было заиндексировано 7287 публикаций. По данным WoS в 2000-2019 гг. рост мирового массива публикаций по вирусологии был значительно ниже (1,9 раза), чем рост отечественного массива (2,9 раза). По данным InCites доля высокоцитируемых статей (highly cited articles – HCA) в отечественном массиве публикаций по вирусологии составила 1,1%, а в общем массиве публикаций России – 0,6% в течение 2015-2019 гг.

Среди трех российских организаций, создавших вакцины против Covid-19, ФНЦ им. М.П. Чумакова имел самые высокие значения библиометрических индикаторов за период 2015–2019 гг. Доля публикаций его сотрудников в наиболее информацион-

* Предварительный вариант этой работы был представлен на международной конференции «Third International Conference on Science & Technology Metrics (STMet 2021)». – URL: <http://socio.org.uk/stm/program/>
Исследование выполнено в рамках государственного задания ВИНТИ РАН № 0003-2022-0001.

но-значимых журналах (Q1 и Q2) составила 69,3%. Самую высокую публикационную активность проявили исследователи НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи. Доля их статей в журналах квартилей Q3 и Q4 составила соответственно 16,0% и 40,2%. ГНЦ “Вектор” является всемирным центром по сохранению вирусов, его научные исследования были сфокусированы на национальном сотрудничестве (67,0%). Лидирующей организацией по числу публикаций отечественных грантодержателей как в общем массиве России, так и в массиве публикаций по вирусологии в период 2015–2019 гг. стал Российский научный фонд. Полученные нами в ходе настоящей работы результаты могут быть полезны для лиц, принимающих решения в области отечественных научных исследований, а также финансирующих учреждений и политики здравоохранения.

Ключевые слова: вирусология, Россия, предметная категория, высокоцитируемые статьи, национальное и международное научное сотрудничество

DOI: 10.36535/0548-0027-2022-05-1

ВВЕДЕНИЕ

С тех пор, как эпидемия коронавируса (*Covid-19*) была обнаружена в декабре в 2019 г. в Китае и с огромной скоростью распространилась по всему миру, прошло уже два года. Однако масштабы и влияние этой пандемии на мировую экономику и общество невозможно было представить. В 2020 г. Всемирная организация здравоохранения – ВОЗ (*World Health Organization – WHO*) объявила состояние чрезвычайной ситуации в мире (*Public Health Emergency of International Concern – PHEIC*) (www.who.org). Отметим, что в XXI в. уже были вирусы, из-за которых ВОЗ объявляла состояние чрезвычайной ситуации (<https://www.who.int/ihr/procedures/pheic/en/>).

Первой такой пандемией был *SARS (Severe acute respiratory syndrome)* – острое респираторное заболевание, являющееся коронавирусом и выявленное в 2002–2003 гг. в Китае. Согласно данным ВОЗ, за этой пандемией последовали другие: *H1N1* до этого неизвестный новый вариант вируса гриппа, поражающего легкие (<https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html>), возникший в 2009–2010 гг. в Мексике и США, вспышка Эболы (*Ebola*) в Западной Африке в 2014–2016 гг., и эпидемия вируса Зика (*Zika*), которая появилась в 2018–2020 гг. Отметим, что вирус *H1N1* сильно отличался от вирусов, которые циркулировали во время пандемии «испанки» в 1918–1920 гг. Как отмечал Президент США Б. Обама (B. Obama): «к счастью, эпидемия не достигла предполагаемых угрожающих размеров и относительно быстро была взята под контроль. Хотя 12469 человек Америка потеряла» [1]. По заявлению Центра по контролю за инфекционными заболеваниями (*Center for Disease Control and Prevention – CDC*) в США продолжаются научные исследования вируса *H1N1* (<https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html>).

Вирус *Ebola* существовал задолго до этих зарегистрированных вспышек. С момента обнаружения в 1976 г. большинство случаев заболевания и вспышек болезни, вызванной этим вирусом, имело место в Африке. Вспышка Эболы 2014–2016 гг. в Западной Африке началась в сельской местности юго-восточной Гвинеи, распространилась на городские районы и через границы стала глобальной пандемией в течение не-

скольких месяцев (<https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/summaries.html>).

Вирус Зика (*Zika*) – это флавивирус, передаваемый комарами, был впервые выявлен в Уганде в 1947 г. у обезьян. Первая зарегистрированная вспышка заболеваний, вызванной вирусом Зика, была зарегистрирована на острове Яп в Федеративных Штатах Микронезии (Yap, Federated States of Micronesia) в 2007 г. ВОЗ объявила две пандемии вируса Зика в 2015–2016 гг. и 2018–2020 гг.

Гонка за новой вакциной для борьбы с вирусом *Covid-19* спровоцировала огромную конкуренцию и привлекла большое внимание к проблемам вирусологии в целом, а также вызвала повышенный интерес исследователей и фармацевтических компаний во многих странах мира. Первая публикация по *Covid-19* была проиндексирована в *Science Citation Index (SCI)* в декабре 2019 г. Сегодня видно, как стремительно выросло количество научных публикаций по проблеме этой пандемии. Поиск по пяти базам данных *Web of Science Core Collection (Science Citation Index – Expanded, Social Science Citation Index, Art & Humanities Citation Index, Conference Proceeding Citation Index – Science, Conference Proceeding Citation Index – Social Sciences & Humanities)* показал, что число публикаций по *Covid-19* в 2020 г. составило 65 тыс. единиц, а в 2021 г. достигло 109974 (Стратегия поиска $TS=(coronavir^*)$. Дата поиска 24.01.2022).

Появление первой в мире вакцины Спутник-V (*Sputnik-V*), созданной в Национальном исследовательском центре РАМН имени Н.Ф. Гамалеи (далее – НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи), привлекло большое внимание во всем мире. Ее создание и начавшаяся вакцинация вызвали горячие дискуссии в научном сообществе, в ходе которых звучали обвинения российских ученых в недостаточности данных о клинических испытаниях [2, 3]. Комментируя ее регистрацию, а затем последующую публикацию об этой вакцине в престижном научном журнале «*Lancet*» [4–6], американская пресса отмечала значительный вклад советских и российских вирусологов в создание противовирусных препаратов. В статье, опубликованной во влиятельной газете «*The New York Times*» [7], подробно освещалась история создания в 1961 г. выдающимися советскими вирусологами профессором М.П. Чумаковым и профессором М.К. Ворошиловой

оральной вакцины против вируса полиомиелита, губившего миллионы детей в разных странах мира и особенно в Африке. Необходимо подчеркнуть, что с 1920 г. советские вирусологи участвовали в борьбе с инфекционными заболеваниями (тиф, малярия, корь), распространившимися в среднеазиатских республиках СССР.

Российский исследователь Д.И. Ивановский в 1892 г. первым в мире обнаружил вирус табачного растения, называемый «табачная мозаика». Спустя несколько лет в 1898 г. голландский исследователь М. Бейеринк (M. Beijerinck) подтвердил открытие Д. Ивановского. Оба этих ученых считаются основателями относительно молодой науки вирусологии (https://en.wikipedia.org/wiki/Martinus_Bejerinck). Огромным стимулом для ее развития стали изобретение электронного микроскопа и расшифровка структуры ДНК в 1953 г. Первая наукометрическая работа по вирусологии была опубликована доктором Ю. Гарфилдом (Eugene Garfield) в 1980 г. [8]. Он назвал «преждевременным открытием или отсроченным признанием» (*premature discovery or delayed recognition*) открытие в 1910 г. вируса саркомы доктором П. Роус (Peyton Rous), который был удостоен Нобелевской премии лишь в 1966 г.! [8]. В 2004 г. директор Центра по изучению индикаторов науки и техники профессор Ван Раан (Van Raan, CWTS), предложил феномен «отсроченного признания» назвать эффектом «Спящей красавицы» (*Sleeping beauty*) [9].

В журнале «*Scientometrics*» в 1988 г. появилась первая статья о наукометрическом анализе публикаций о птичьих вирусах Дж. Кинга (J. King) [10]. Двадцать лет назад наукометрический анализ тенденций исследований в области биологической защиты в России и США был представлен в этом журнале коллективом исследователей под руководством профессора К. Уилсон (C. Wilson, The University of New South Wales, Australia) [11]. Авторы описали историю и влияние специальной программы «Фермент» на российские исследования по геной инженерии, по созданию новых вакцин и антибиотиков. С 1980 по 2019 г. в этом же журнале мы нашли только шесть статей по библиометрическим исследованиям, связанным с вирусологией (дата поиска 20.06.2020 г.).

Одной из первых публикаций о пандемии, вызванной вирусом *Covid-19*, стал библиометрический анализ группы исследователей под руководством доктора Л. Чанг (L. Zhang, Katholic University, Leuven, Belgium), посвященный глобальному ответу мирового сообщества на предыдущие и нынешнюю пандемии [12]. Авторы определили две характерные закономерности в глобальной науке, отличающие исследования в Европе и Америке как более ориентированные на общественное здравоохранение, в то время как Китай и Япония уделяют больше внимания биомедицинским исследованиям и клинической фармакологии, соответственно. В этой же статье было отмечено и что вклад университетских исследователей составил чуть менее половины публикаций в глобальных исследованиях по различным проблемам вирусологии, инфекционных заболеваний и иммунологии, что было опубликовано очень мало наукометрических исследований по проблемам вирусологии.

Цель нашей работы – библиометрический анализ российских публикаций за 2000–2019 гг. по фундаментальным исследованиям в области вирусологии в сравнении с мировым потоком публикаций по этой проблеме. Ограничение временными рамками частично связано с тем, что появление вируса *Covid-19* оказало значительное влияние на взрыв публикационной активности. Однако это привело и к негативному явлению, т. е. росту числа недобросовестных публикаций (*retracted articles*), что было связано как с неэтичным поведением некоторых исследователей, так и с политикой редакций многих зарубежных журналов, направленной на ускорение процессов рецензирования с целью наиболее оперативного опубликования статей по исследованиям по *Covid-19* (The Top Retractions of Dec.15, 2020. – URL: https://www.the-scientist.com/news-opinion/the-top-retractions-of-2020-68284?utm_source=Nature+Briefing&utm_campaign=610318d379-briefing-dy-20201217&utm_medium=email&utm_term=0_c9dfd39373-610318d379-45535234).

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И СБОР ДАННЫХ

Основными источниками данных в нашем исследовании были информационные ресурсы *Clarivate: Web of Science Core Collection (WoS)*, включающая *Science Citation Index – Expanded (SCI-E)*, *Social Science Citation Index (SSCI)* и *Art&Humanities Citation Index (A&HCI)*, *Conference Proceeding Citation Index – Science (CPCI-S)*, *Conference Proceeding Citation Index – Social Sciences&Humanities (CPCI-SSH)*, а также аналитическая БД *InCites*, в состав которой входит БД *Journal Citation Reports (JCR)*. В качестве дополнительного источника привлекались данные российской национальной БД *Russian Science Citation Index (RSCI)*, размещенной на платформе *WoS*. В *RSCI* индексируется 628 наименований отечественных журналов (с 2005 г. по настоящее время).

Стратегия поиска была обсуждена с экспертом по вирусологии профессором Е. Тульчинским (E. Toulchinskii, Leicester University, England). Одна и та же стратегия расширенного поиска (*ADVANCED SEARCH*) применялась в работе с *WoS* и в *RSCI*:

TS=((("virus*") or ("viral*") not ("viral VECTOR")) and PY = (2000-2020),

TS=((("virus*") or ("viral*") not ("viral VECTOR")) and CU=(Russia) and PY=(2000-2020).

Эта же стратегия была использована для сбора данных о вкладе вирусологов СССР за 1973–1992 гг. (дата поиска 25.11.2020). Метаданные о публикациях, в каждой из которых был хотя бы один российский автор, были выгружены из *WoS* (дата поиска 25.11.2020). Опция “*Research Analysis*” (анализ исследований) использовалась для ранжирования мировых и российских массивов данных по предметным категориям (*subject category – SC*), видам документов, годам, организациям, странам сотрудничества и финансирующим организациям. Отметим, что все публикации в *WoS* индексируются по 256 предметным категориям.

В 2000–2019 гг. массив данных о публикациях российских исследований по вирусологии состоял из 6636 записей. Советские ученые опубликовали 4889

статей в 1973–1992 гг. В течение 2005–2019 гг. в *RSCI* было проиндексировано 7287 публикаций. С целью нивелирования (сглаживания) колебаний годового числа статей мы проанализировали данные за четыре пятилетних периода: 2000–2004 гг., 2005–2009 гг., 2010–2014 гг. и более детально за 2015–2019 гг.

Для сравнения деятельности ведущих российских научно-исследовательских организаций и их влияния на распространение знаний в мировом научном сообществе из *InCites* (на 19 февраля 2021 г.) была получена статистика по количественным и качественным библиометрическим показателям: число публикаций организации в целом и их распределение по доле публикаций при международном научном сотрудничестве (МНС) и национальном научном сотрудничестве (ННС); среднее число ссылок на одну публикацию; распределение и доля публикаций по предметным категориям (*subject category* – *SC*) и по квартилям научных журналов (*quartile* – *Q*); число и доля высокоцитируемых статей (*highly cited articles* – *HCA*); влияние отечественной публикации на мировые исследования на институциональном уровне (*the impact relative to the world*) за данный период времени и нормализованный по предметным категориям показатель цитируемости (*Category normalized citation indicator* – *CNCI*). Для выявления роли финансирующих организаций была использована статистика БД *WoS* и *InCites*.

РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ДИСКУССИЯ

Исследования в области вирусологии охватывают широкий круг вопросов и имеют прочные связи с генной инженерией, молекулярной биологией, иммунологией, инфекционными заболеваниями, разработкой вакцин и антибиотиков, а также с инфльтрационным оборудованием, биосенсорами и эпидемиологией. Предметная категория *WoS* – “*Virology*” (Вирусология) в 2000 г. занимала 133 место среди 256 предметных категорий, распределенных по числу публикаций в БД *WoS*. Однако в 2019 г. ее ранг снизился – она заняла 188 место.

Стабильный ежегодный рост числа отечественных публикаций по вирусологии наблюдался с 1973 по 1991 гг., резкое падение произошло из-за распада СССР (рис. 1).

В 2019 г. наблюдался рост в 1,9 раза мирового массива публикаций по вирусологии (с 23549 записей до 44415) по сравнению с 2000 г. Рост массива публикаций по вирусологии в России был значительно выше – 2,9 раза (со 169 в 2000 г. до 469 единиц записей – в 2019 г.). В национальной БД *RSCI* глубина поиска публикаций с 2005 г. показала рост этого массива 2,2 раза в 2019 г. (рис. 2).

По БД *WoS* в исследованиях по вирусологии значительную роль играют обзорные статьи как в мировом, так и в отечественном массиве публикаций. Доля таких статей в мировом массиве увеличилась с 8,6% за 2000–2004 гг. до 11,2% за 2015–2019 гг. Такая же тенденция роста обзорных статей за те же два исследуемых периода наблюдалась и в российском массиве: с 6,8% до 11,5% (*Приложение*). Важно отметить, что доля обзоров по вирусологии в несколько раз превышает долю обзорных статей как в общем

объеме мировых публикаций в целом, так и в публикациях России. Так, этот показатель в 2000–2004 гг. для мира в целом составлял 2,65%, для России в целом – 2,11%; а в 2015–2019 гг. – 4,06% и 2,6% соответственно.

Лидирующими предметными категориями в БД *WoS* были: “*Virology*” (Вирусология), “*Immunology*” (Иммунология), “*Infectious Diseases*” (Инфекционные заболевания), “*Microbiology*” (Микробиология), “*Biochemistry & Molecular Biology*” (Биохимия и молекулярная биология) в обоих массивах публикаций. Однако категория “*Biochemistry & Molecular Biology*” была и продолжает оставаться ведущей в течение 20 лет как в отечественном, так и в мировом массиве публикаций по вирусологии. Значительный рост доли мультидисциплинарных исследований «*Multidisciplinary research*» (до 7,0%) в отечественном массиве наблюдался за 2015–2019 гг. по сравнению с их долей (1,6%) в 2000–2004 гг. Предметная категория «*Public Environmental & Occupational Health*» (Гигиена труда и окружающей среды) была среди 25 ведущих дисциплин в мировом наборе данных за 2000–2019 гг. Все перечисленные предметные категории относились к областям знания, связанным с науками о живой природе в обоих изученных нами массивах. Но было несколько аутсайдеров, таких как: категории “*Applied Physics*” (Прикладная физика) или “*Science and Nanotechnology*” (Нанонаука и нанотехнологии) за 2015–2019 гг.

По *InCites* установлено, что средняя цитируемость статьи по вирусологии составила 16,4 раза, – это в 2,5 раза выше, чем в российском массиве публикаций за 2015–2019 гг. Иная картина наблюдалась для публикаций, отражаемых в *RCSI* в течение 2015–2019 гг., когда было заиндексировано 3776 статей по вирусологии, процитированных 2974 раза, т. е. 0,8 ссылок на одну статью. Мы не ожидали такого огромного разрыва в цитируемости между российскими статьями, индексированными в *WoS CC* и в *RSCI*.

В настоящее время международное научное сотрудничество (МНС) является важной частью исследований, и современные технологии значительно облегчили его рост. По данным коллектива исследователей под руководством доктора Дж. Адамса (J. Adams) [13-14], доля МНС в исследованиях стран с развитой экономикой составляет около 70% <https://clarivatefutureresearchforum2021.virtualevent.page/day-1/>; // URL: https://clarivate.com/wp-content/uploads/2021/02/ISI-Multiauthorship_Global_Research_Report.pdf.

Международное научное сотрудничество играет важную роль в отечественных исследованиях по вирусологии. В 2000–2004 гг. российские вирусологи сотрудничали с учеными из 54 стран, а в 2015–2019 гг. сеть сотрудничающих государств увеличилась до 134 стран. На протяжении 20-летнего периода США были лидирующим партнером по МНС, доля которого в пределах 20% оставалась неизменной. Доля Германии незначительно менялась, но в пределах 10%. Огромные темпы роста публикаций Китая, отразились и на росте его МНС с российскими вирусологами: с 0,9 % в 2000–2004 гг. до 4,6% в 2015–2019 гг. Такие государства, как Того, Гана, Габон и Индия вошли в число 25 лидирующих стран, сотрудничающих с Россией в области вирусологии в 2015–2019 гг.

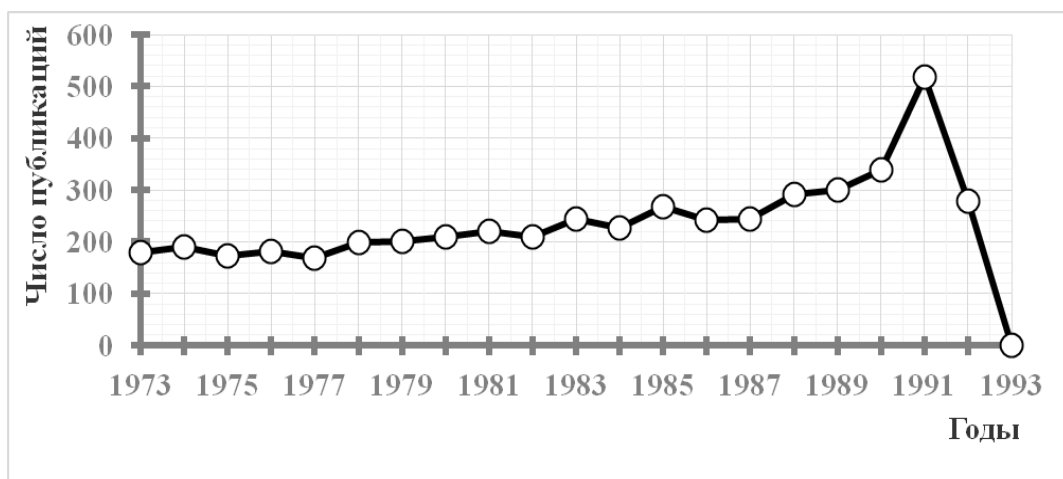


Рис. 1. Тенденции публикационной активности по вирусологии в СССР (1973–1993 гг.) по данным WoS.



Рис. 2. Тенденции роста отечественного массива публикаций по вирусологии по БД WoS и национальной БД RSCI.

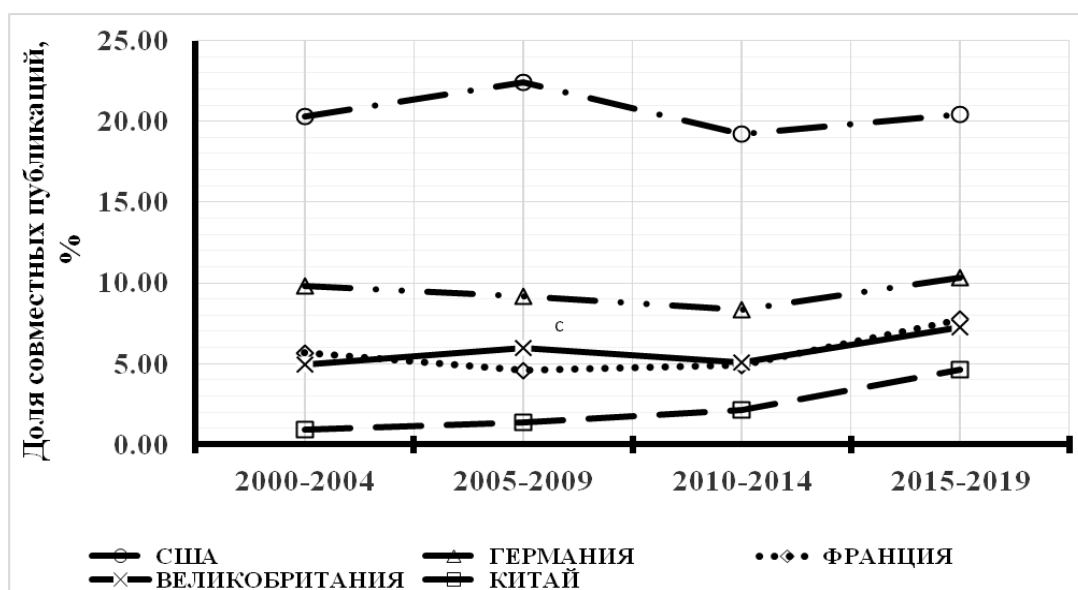


Рис. 3. Тенденции международного научного сотрудничества вирусологов России и пяти лидирующих в этой тематике стран в 2000–2019 гг.

Тенденции МНС по вирусологии исследователей России и пяти лидирующих стран за период 2000–2019 гг. представлены на рис. 3.

Доля высокоцитируемых статей (*highly cited articles – HCA*) является показателем качества исследований. Следует напомнить, что высокоцитируемые статьи представляют 1% наиболее часто цитируемых статей в мире в каждой из 22-х предметных областей по классификации *Essential Science Indicators (ESI)* за последний десятилетний период. При этом для каждого года и каждой из 22-х предметных областей выбирается свой порог цитируемости для включения в группу 1%. Именно поэтому существует значительное различие в числе ссылок на высокоцитируемую статью по вирусологии, опубликованную в 2010 г., и на статью, опубликованную в 2019 г. В массиве отечественных публикаций по вирусологии (специальной опцией *WoS*, показывающей число высокоцитируемых статей) была отмечена 31 высокоцитируемая статья, доля которых составила 1,1% по сравнению с долей таких статей (0,6%) в общем массиве публикаций России в течение 2015–2019 гг. (*InCites*). Эти статьи были процитированы 16125 раз, т. е. получили 42,3% ссылок от всего массива ссылок на статьи по вирусологии. Среднее число ссылок на одну высокоцитируемую статью составило 520 единиц. Самое большое число ссылок (3303 единицы) в 2016 г. получила высокоцитируемая статья, подготовленная при международном научном сотрудничестве с участием 551 соавтора и опубликованная в одном из наиболее информационно-значимых медицинских журналов *“The Lancet”* под названием *“Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015”*. Примечательно, что высокоцитируемая статья с наименьшим цитированием (62 ссылки) была обзором *“Current Development of siRNA Bioconjugates: From Research to the Clinic”*

(Современное развитие биоконъюгатов *siRNA*: от исследований к клиническим испытаниям), подготовленным тремя российскими авторами (И.В. Черников, В.В. Власов, Е.Л. Черноловская) и опубликованным в журнале *“Frontiers in Pharmacology”* в 2019 г. Все авторы работали в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. В массиве отечественных высокоцитируемых статей лидирующей предметной категорией по доле публикаций была *“Virology”* (25%). В основном, высокоцитируемые статьи были посвящены следующим направлениям: «Лечение глобальной распространенности и профилактика гепатита В (или вируса гепатита С)» в разные годы (8 статей); «Таксономия и Международный код классификации и номенклатуры вирусов, ратифицированные Международным комитетом по таксономии вирусов» (6 статей), а также международной программе, оценивающей ежегодно количество потерянных лет жизни в результате преждевременной смертности. В двух статьях обсуждался флавивирус Зика, эпидемия которого, как упоминалось выше, охватила страны Африки в 2015–2016 гг. и 2018–2020 гг. Этот вирус оказывает губительное влияние на беременных женщин, вызывая аномальное развитие головы и мозга (*microcephaly*) плода и зачастую приводит к летальному исходу новорожденного (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zika>).

Многие высокоцитируемые статьи были подготовлены при международном научном сотрудничестве. Авторы этих статей ученые из ста одиннадцати стран. Наиболее активно сотрудничающей страной были США, доля совместных публикаций с учёными этой страны составила 63% по сравнению с ее долей (10%) в общем массиве российских публикаций в период 2015–2019 гг.

В табл. 1 приведены сведения об отечественных организациях, лидирующих в российском массиве публикаций по вирусологии за 2015–2019 гг.

Таблица 1

Двенадцать лидирующих российских организаций в отечественном массиве публикаций по вирусологии за период 2015–2019 гг.

Организация	Количество публикаций (2447)
Российская академия наук (РАН)	1045
МГУ им. М.В. Ломоносова	377
Академия медицинских наук РФ	295
Министерство здравоохранения РФ	216
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова	188
Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи	144
Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН	136
Институт биоорганической химии РАН	134
Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»	130
Новосибирский государственный университет	128
Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН	107
Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН (Институт полиомиелита)	102

Среди двенадцати ведущих организаций по вирусологии (см. табл. 1), были Российская академия наук (РАН) и Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ) которые являются лидерами по всем направлениям фундаментальных исследований в России. Следует отметить, что в связи с государственной реформой системы фундаментальных исследований Российской академия медицинских наук (РАМН) с 2013 г. входит в состав РАН [15]. Тем не менее, многие исследователи продолжают указывать в названии своей организации ее принадлежность к РАМН.

Для анализа мы выбрали три организации, каждая из которых создала и провела испытания на производственных объектах вакцин против *Covid-19*. Первая российская вакцина Спутник-V разработана в Национальном исследовательском центре эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи (НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи) и зарегистрирована в августе 2020 г. НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи – один из старейших российских научно-исследовательских центров по вирусологии и инфекционным заболеваниям, основанный в 1891 г. Его штат состоит из 1200 человек. С 2014 г. в состав НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи вошел известный Институт вирусологии им. Д.И. Ивановского, основанный в 1944 г. (<https://ru.wikipedia.org>).

Вторая вакцина *EpiVacCorona* создана и изготовлена в Государственном исследовательском центре вирусологии и биотехнологии – ГНЦ «Вектор» в декабре 2020 г. ГНЦ «Вектор» был основан в 1974 г. для выполнения правительственной программы «Фермент». Эта организация находится недалеко от Новоси-

бирска – города, известного высококвалифицированным научным потенциалом. В ГНЦ «Вектор» проходят преддипломную научную практику студенты Новосибирского государственного университета и имеется аспирантура для подготовки научных кадров в области вирусологии, молекулярной биологии и биотехнологии. Центр располагает одной из самых полных в мире коллекций вирусов, среди которых лихорадка Эбола и Марбург, вирусы тяжелого острого респираторного синдрома (*SARS*), натуральной оспы и других. В штате ГНЦ «Вектор» 1614 сотрудников, в том числе 392 кандидаты и доктора наук (<https://ru.wikipedia.org>).

Третья вакцина *CoviVac*, разработана Федеральным научным центром имени М.П. Чумакова (ФНЦ им. М.П. Чумакова). Она была зарегистрирована 20 февраля 2021 г. для использования в России (<https://www.rferl.org/a/russia-coronavirus-vaccine-covivac/31113697.html>). ФНЦ им. М.П. Чумакова был создан в 1961 г. усилиями выдающегося вирусолога академика М.П. Чумакова как Институт по борьбе с полиомиелитом. Штат состоит из 1 300 сотрудников, 800 из них исследователи.

Ранее в 2016–2018 г. две вакцины против Эболы были разработаны НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи и ГНЦ «Вектор» и распространены для использования в нескольких африканских странах, однако они до сих пор не одобрены Всемирной организацией здравоохранения.

Между этими организациями и их библиометрическими показателями существует значительная разница в количестве публикаций в *InCites* за 2015–2019 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Библиометрические показатели НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи, ГНЦ «Вектор» и ФНЦ им. М.П. Чумакова, общий массив российских публикаций и массив отечественных публикаций предметной категории “Virology”, *InCites*, 2015-2019 гг.

Индикаторы	ФНЦ им. М.П. Чумакова	НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи	ГНЦ «Вектор»	Предметная категория “Virology”	Весь массив публикаций России
Число публикаций в БД WoS	142	394	209	394	321895
Доля процитированных документов, %	80,3	74,1	69,4	95,8	61,3
Показатель нормализованного цитирования (<i>CNCI</i>)	0,7	0,7	0,5	1,8	0,8
Среднее число ссылок на статью	8,9	7,1	4,4	14,9	5,8
Доля статей, опубликованных в 10% наиболее цитированных публикаций (<i>Documents in Top</i>), %	6,3	5,8	2,9	11,5	6,3
Доля высокоцитируемых статей (<i>HSA</i>), %	0,7	0,8	0,0	2,5	0,4
Доля статей, опубликованных при национальном научном сотрудничестве, %	57,0	56,4	67,0	26,7	28,2
Доля публикаций подготовленных при МНС, %	40,1	29,4	19,1	63,4	29,4
Импакт цитируемости одной публикации	1,1	0,8	0,6	1,8	0,7
Доля статей в журналах Q1, %	35,4	19,8	17,6	21,8	28,2
Доля статей в журналах Q2, %	33,9	24,7	20,2	32,2	19,1
Индекс Хирша	17,0	24,0	нет данных	26,0	нет данных

Как видим (см. табл. 2), все российские публикации по предметной категории “*Virology*” имеют более высокие значения библиометрических показателей по сравнению этими показателями с трех исследуемых организаций. Нормализованный по предметным категориям показатель цитируемости (*CNCI*) позволяет сравнивать организации различной дисциплинарной направленности. Значение *CNCI* по категории “*Virology*” составляло 1,8 по сравнению его значением в мировом массиве данных, которое равно 1. Этот факт можно отчасти объяснить высоким уровнем международного научного сотрудничества (63,4%). Все три организации имеют одинаковое значение *CNCI* (в пределах 0,7), такое же, как и общий массив российских публикаций за 2015–2019 гг. (см. табл. 2).

Среди этих организаций публикации ФНЦ им. М.П. Чумакова имели самые высокие библиометрические показатели. Ведущими категориями были “*Virology*” (25%), “*Biochemistry and Molecular Biology*” (12%), “*Infectious Diseases*” (10%) и несколько предметных категорий по химии. Уровень международного научного сотрудничества ФНЦ им. М.П. Чумакова относительно высокий (его доля 40,3%) по сравнению с двумя другими организациями, а также выше доли МНС в общероссийском массиве (29,4%) за 2015–2019 гг. Качество публикаций высокое: более 69,3% статей, опубликованы в журналах *Q1* и *Q2* квартилей – в основном с международным сотрудничеством, это журналы: “*Archives of Virology*”, “*Viruses Basel*”, “*PLOS*”, “*Scientific Reports*”, “*FEBS Journal*”. Ведущим партнером в сотрудничестве была Германия (доля 20%), за ней следуют США (доля 10%). Необходимо отметить, что политика Министерства науки и образования РФ направлена на стимулирование публикаций отечественных статей в наиболее информационно-значимых научных журналах, входящих в первый (*Q1*) и второй квартили (*Q2*) [15].

НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи значительно отличается от двух других организаций по числу публикаций (см. табл. 2), в которых ведущей предметной категорией является “*Biochemistry and Molecular Biology*” (более 32%). Доля публикаций НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи в национальном научном сотрудничестве (ННС) примерно в два раза выше (56,4%) чем доля его публикаций при международном научном сотрудничестве (29,6%). Статьи, подготовленные при МНС, чаще публикуются в журналах первого и второго квартилей. Наши данные свидетельствуют о том, что сотрудники НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи предпочитают публиковаться в отечественных журналах: доля их публикаций в журналах квартиля *Q4* (40%) вдвое выше по сравнению с долей публикаций в этом квартиле сотрудников ФНЦ им. М.П. Чумакова (20%) – это журналы: «Биохимия и молекулярная биология», «*Acta Naturae*», «Вестник экспериментальной биологии и медицины». В обширном интервью журналисту Дж. Яффа (J. Jaffa) [16] ведущий научный сотрудник ФНЦ им. М.П. Чумакова доктор биологических наук Д.Ю. Логунов (ответственный за разработку вакцины Спутник-V) отмечал, что он и его коллеги больше «сосредоточены на результатах своих клинических испытаний, чем на публикациях». Поскольку клинические испытания играют огромную роль в медицин-

ских исследованиях, то можно предположить, что с целью наиболее оперативного распространения данных клинических испытаний специалисты НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи выбирали для публикации своих результатов отечественные журналы, индексируемые в *WoS*.

Библиометрические показатели публикаций сотрудников ГНЦ «Вектор» были удивительно низкими по сравнению с показателями других рассматриваемых организаций. ГНЦ «Вектор» – одна из известных организаций в области разработки и производства новых вакцин в России и мире – имеет самую высокую долю (67%) национального научного сотрудничества. Лидерами ННС стали Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (52 статьи), НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи (48 статей) и ФНЦ им. М.П. Чумакова (47 статей). Среди 50 ведущих организаций по числу публикаций в работах сотрудников ГНЦ «Вектор» отсутствуют иностранные агентства. Значительная часть статей сотрудников ГНЦ «Вектор» (34%) была опубликована только на уровне институционального сотрудничества. Этот тип сотрудничества специалистов был значительно ниже среди исследователей НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи (11,2%) и ФНЦ им. М.П. Чумакова (7,15%). Очевидно, что такой высокий уровень институционального сотрудничества оказывает влияние на выбор его исследователями публиковаться в менее информационно-значимых журналах: доля их публикаций в журналах *Q3* и *Q4* квартиля составила 63,2%. Отметим, доля таких журналов значительно ниже у специалистов ФНЦ им. М.П. Чумакова (30,7%) и НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи (46,0%).

Как отмечалось в публикации профессора К. Уилсон (C. Wilson) [11], США были первой страной, с которой исследователи ГНЦ «Вектор» начали сотрудничать в 1993 г. Несмотря на относительно невысокий уровень его международного научного сотрудничества (доля 19%), по сравнению с НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи и с ФНЦ им. М.П. Чумакова, США по-прежнему являются лидирующим партнером (10,8%). Ведущие направления исследований в международном сотрудничестве США – это предметные категории: “*Biochemistry and Molecular Biology*”, “*Virology*” и “*Infectious Diseases*”.

С 1992 г. финансирующие агентства играют важную роль в российской науке. Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) был первым научным фондом в истории отечественного научного сообщества. За 30-летний период истории конкурсного финансирования сотни тысяч отечественных исследователей прошли через систему экспертизы, приобрели неоценимый опыт подготовки заявок в отечественные и зарубежные научные фонды [17]. Сегодня средний размер гранта РФФИ не превышает ежегодно двух миллионов рублей. Известно, что Российский научный фонд (РНФ), основанный в 2013 г. и начавший финансирование с 2014 г., субсидирует около пяти тысяч проектов с размером гранта от пяти до десяти миллионов рублей ежегодно. По данным *InCites* в общем массиве публикаций России доля публикаций, поддержанных отечественными и зарубежными агентствами, составила 47,5% за период с 2015 г. по 2019 г.

Роль РНФ и РФФИ в финансировании исследователей ФНЦ им. М.П. Чумакова, НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи и ГНЦ «Вектор» за 2015-2019 гг.

Организация	Общее число публикаций	Количество публикаций, поддержанных		
		Российским научным фондом	Российским фондом фундаментальных исследований	Совместно РНФ и РФФИ, %
ФНЦ им. М.П. Чумакова	142	57	34	57,1
НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи	394	103	87	42,4
ГНЦ «Вектор»	209	49	48	41,1

Лидирующим по числу поддержанных публикаций был РНФ. Доля публикаций грантодержателей этого фонда в журналах *Q1* и *Q2* квартилей составила 53,5%. Этот показатель несколько ниже для публикаций грантодержателей РФФИ – 44,2%.

В массиве отечественных публикаций по вирусологии отражённых в БД WoS доля благодарности за финансовую поддержку была выражена в 71,2% статей за 2015–2019 гг. Национальный институт здравоохранения (*The National Institutes of Health – NIH*) сыграл значительную роль в финансировании российских исследований в области вирусологии в течение 2000–2014 гг. Однако США потеряли доминирование в финансировании в 2015–2019 гг., уступив первенство РНФ.

В табл. 3 представлены сведения о публикационной активности грантодержателей из трех обследованных организаций по статистике *InCites* за 2015–2019 гг.

Мы использовали данные БД WoS, чтобы выявить число публикаций, поддержанных одновременно обоими отечественными фондами. Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что в 2015–2019 гг. исследователи из ФНЦ им. М.П. Чумакова получили наибольшую финансовую поддержку одного и того же гранта – одновременно РНФ и РФФИ.

ВЫВОДЫ

Результаты наших исследований показали рост публикаций по вирусологии, как в мировом, так и в отечественном массивах. Среди трех российских организаций, создавших вакцины против *Covid-19*, сотрудники ФНЦ им. М.П. Чумакова имели самые высокие значения библиометрических индикаторов за период 2015–2019 гг. Отчасти благодаря высокой доле международного научного сотрудничества (40%), доля их публикаций в журналах *Q1* и *Q2* квартилей составила 69,3%.

Самую высокую публикационную активность (394 публикации) за 2015–2019 гг. проявили исследователи НИЦ им. Н.Ф. Гамалеи. Для опубликования своих научных результатов его исследователи преимущественно выбирали отечественные журналы: доля их публикаций в журналах *Q3* и *Q4* квартилей и составила 16,0% и 40,2% соответственно.

Несмотря на то, что ГНЦ «Вектор» является всемирным центром по сохранению вирусов, его науч-

ные разработки были сфокусированы на внутреннем сотрудничестве: доля публикаций его сотрудников составила 34,0%.

В период за 2015–2019 гг. лидирующей организацией по числу публикаций отечественных грантодержателей как в общем массиве России, так и в массиве отечественных публикаций по вирусологии является Российский научный фонд.

Полученные нами результаты могут быть полезны для лиц, принимающих решения в области научных исследований, финансирующих учреждений и политики здравоохранения.

* * *

Авторы выражают благодарность профессору Е. Тульчинскому за ценные советы по вопросам вирусологии, Российскому фонду фундаментальных исследований за финансовую поддержку (гранты 20-07-00014 и 20-010-00179) и компании *Clarivate* за возможность использовать их данные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Obama B. A President Looks Back on His Toughest Fight “A Promised Land” // *The New Yorker*.-2020. October 20. – URL: <https://www.newyorker.com/magazine/2020/11/02/barack-obama-new-book-excerpt-promised-land-obamacare>
- Bucci E., Andreev K., Björkman A et al. Safety and efficacy of the Russian COVID-19 vaccine: more information needed // *Lancet*. – 2020. – № 396. – P. 53.
- Bucci E.M., Berkhof A., Gillibert A., Gopalakrishna G., Calogero R.A., Bouter L.M. et al. Data discrepancies and substandard reporting of interim data of Sputnik V phase 3 trial // *Lancet*. – 2021. – DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00899-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00899-0)
- Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Zubkova O.V., Tukhvatullin A.I., Shcheblyakov D.V., Dzharullaeva A.S., et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 VECTOR-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia // *Lancet*. – 2020. – № 396(10255). – P. 887–897. (Published online 2020. September 4.). DOI: [10.1016/S0140-6736\(20\)31866-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31866-3)

5. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Tukhvattullin A.I., Shcheblyakov D.V. Safety and efficacy of the Russian COVID-19 vaccine: more information needed – Authors’ reply // *Lancet*. – 2020. – № 396(10256). – P. 54-55.
6. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V., Tukhvatulin A.I., Zubkova O.V., Dzharrullaeva A.S., et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 VECTOR-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia // *Lancet*. – 2021. – № 397. – P. 671-681 (February 20, 2021). DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00234-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00234-8)
7. Kramer A. Decades-Old Soviet Studies Hint at Coronavirus Strategy. – URL: <https://www.nytimes.com/2020/06/24/world/europe/vaccine-repurposing-polio-coronavirus.html>.
8. Garfield E. Premature Discovery or Delayed Recognition – Why? // *Essays of an information scientist*. – 1980. – Vol. 4. – P. 488–493. – Philadelphia, PA: ISI Press, 1979–1980. – URL: <http://garfield.library.upenn.edu/essays/v4p488y1979-80.pdf>
9. Van Raan A.F.J. Sleeping Beauties in science // *Scientometrics*. – 2004. – Vol. 59. – P. 467–472. DOI: <https://doi.org/10.1023/B:SCIE.0000018543.82441.f1>.
10. King J. The use of bibliometric technology for institutional research evaluation: a study of avian virus // *Scientometrics*. – 1988. – Vol.14, № 3-4. – P. 295–313.
11. Wilson C., Markusova V., Davis M. From Bioweapon to Biodefense: The collaborative literature on biodefense in 1990s // *Scientometrics*. – 2002. – Vol.1 – P. 21-38.
12. Zhang L., Zhao W., Sun B., Huang Y., Glänzel W. How scientific research reacts to international public health emergencies: a global analysis of response patterns // *Scientometrics*. – 2020. – Vol.124. – P.747-773. DOI: [10.1007/s11192-020-03531-4](https://doi.org/10.1007/s11192-020-03531-4)
13. Adams J. Bridging the Gap – Supporting Global Engagement Strategies through Collaboration . – 2021. – URL: <https://clarivatefutureresearchforum2021.virtualevent.page/day-1>.
14. Adams J., Potter R., Szomszor M., Pendelbery D. Global Research Report. Multi-authorship and research analytics. – 2021. – URL: https://clarivate.com/wp-content/uploads/2021/02/ISI_Multiauthorship_Global_Research_Report.pdf
15. Moed H., Markusova V., Akoev M. Trends in Russian research output indexed in Scopus and Web of Science // *Scientometrics*. – 2018. – Vol.116. – P. 1153-1180. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2769-8>.
16. Yaffa J. The Sputnik-V vaccine and Russia’s Race to Immunity. When the pandemic struck, scientists in Moscow set out to beat the West // *The New Yorker*. – 2021. – URL: <https://www.newyorker.com/magazine/2021/02/08/the-sputnik-v-vaccine-and-russias-race-to-immunity>.
17. Иванов В.В., Маркусова В.А., Мендели Л.Э. Импорт государственных инвестиций на публикационную активность вузов, входящих в «Проект 5-100», и их научное сотрудничество с РАН: библиометрический анализ на основе *Web of Science Core Collection* // *Вестник Российской академии наук*. – 2016. – Т. 86, № 7. – С. 611–619.

ПРИЛОЖЕНИЕ*

Распределение по типам документов массива публикаций по вирусологии в мире и в России за четыре пятилетних периода 2000-2019 гг. по БД *Web of Science*

Публикации	2000-2004 гг.		2005-2009 гг.		2010-2014 гг.		2015-2019 гг.	
	Мир	Россия	Мир	Россия	Мир	Россия	Мир	Россия
Общее число публикаций	118801	963	148291	1165	187428	1554	212341	2444
Виды публикаций по вирусологии, %								
статьи	78,8	82,6	76,2	79,1	77,4	79,4	75,8	74,7
обзоры	8,6	6,8	9,6	8,2	9,8	9,0	11,2	11,5
труды конференций	8,2	10,6	6,0	9,6	2,4	3,7	2,1	4,8
рефераты статей конференций	4,9	3,9	6,8	5,3	6,4	8,1	6,0	7,3
редакционные материалы	2,1	0,45	2,4	0,3	2,2	5,6	2,7	0,7
письма в редакцию	1,9	0,5	1,7	0,5	1,7	0,5	1,7	0,8
публикации новостей (анонсы)	0,51		0,66		0,53		0,52	0,47
корректировки публикаций	0,37	0,24	0,43	0,19	0,36	0,07	0,51	0,28
репринты	0,1		0,05		0,03		0,01	
отозванные публикации	0,05		0,05		0,04	0,07	0,01	
книги			0,03					
рецензии на книги			0,02		0,02		0,01	
главы в книгах				0,4	0,6	0,22	0,55	0,14
библиографические материалы			0,01		0,01		0,01	
публикации с ранним доступом							0,13	0,14

* Следует иметь в виду, что данные о публикациях, приведенные по предметным категориям *WoS CC*, не учитывают явление рассеяния статей по журналам, в связи с чем некоторые статьи могли относиться к двум и более категориям.

Материал поступил в редакцию 19.02.22.

Сведения об авторах

МАРКУСОВА Валентина Александровна – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник ВИНТИ РАН и ИПРАН, Москва
e-mail: valentina.markusova@gmail.com

ЗОЛОТОВА Анна Витальевна – старший научный сотрудник ВИНТИ РАН, Москва
e-mail: korablikanna@mail.ru

РУБВАЛЬТЕР Дмитрий Александрович – доктор экономических наук, профессор; руководитель и координатор проекта Российского фонда фундаментальных исследований, Москва
e-mail: dmitry.rubvalter@yandex.ru

ЛИБКИНД Александр Наумович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ВИНТИ РАН, Москва
e-mail: anliberty@mail.ru