

## ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

DOI 10.35264/1996-2274-2021-1-85-94

### МОНИТОРИНГ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ПО ПРОБЛЕМЕ «КАРБОНОВЫЙ СЛЕД» ЗА ПЕРИОД 2016–2020 гг. (ПО ДАННЫМ WEB OF SCIENCE CORE COLLECTION И SCOPUS)

**Н.А. Миронов**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, [namir@extech.ru](mailto:namir@extech.ru)  
**В.Н. Долгова**, гл. аналитик ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,  
[dolgovavn@extech.ru](mailto:dolgovavn@extech.ru)

Рецензент: Ю.Н. Андреев

*В условиях формирования ответа на большие вызовы в области перехода к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике перед научным сообществом стоит проблема уменьшения уровня карбонового следа. Цель данной статьи состояла в проведении мониторинга публикационной активности ученых всех стран, публикующих результаты своих исследований по проблеме «карбоновый след» в международных индексах научного цитирования Web of Science Core Collection и Scopus. Методология проведения данного мониторинга основана на использовании инструментов расширенного поиска международных систем научного цитирования Web of Science и Scopus по ключевым словам авторов. Анализируемый период: 2016–2020 гг. Результаты исследования показали, что данной проблемой преимущественно занимаются ученые пяти лидирующих стран: Китая, Испании, США, Великобритании и Италии, а также то, что российские ученые вышли с результатами своих исследований в мировое научное пространство лишь начиная с 2017 г.*

**Ключевые слова:** карбоновый след, мониторинг публикационной активности, Web of Science Core Collection, Scopus, научные направления, научные статьи, публикации.

### MONITORING OF THE PUBLICATION ACTIVITY OF RUSSIAN AND FOREIGN RESEARCHERS ON THE «CARBON FOOTPRINT» PROBLEM FOR THE PERIOD 2016–2020 (ACCORDING TO WEB OF SCIENCE CORE COLLECTION AND SCOPUS)

**N.A. Mironov**, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, [namir@extech.ru](mailto:namir@extech.ru)  
**V.N. Dolgova**, Chief Analyst, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, [dolgovavn@extech.ru](mailto:dolgovavn@extech.ru)

*In the context of the formation of an answer to the big challenges in the field of transition to environmentally friendly and resource-saving energy, the scientific community is faced with the problem of reducing the level of the carbon footprint. The purpose of this article is to monitor the publication activity of scientists from all countries who publish the results of their research on the carbon footprint problem in the international scientific citation indexes Web of Science Core Collection and Scopus. The methodology for conducting this monitoring is based on the use of tools for the extended search of the international scientific citation systems Web of Science and Scopus*

*using the authors' keywords. For the analyzed period, the period 2016-2020 was adopted. The results of the study showed that scientists from five leading countries are mainly engaged in this problem: China, Spain, USA, Great Britain and Italy, as well as the fact that Russian scientists came out with the results of their research into the world scientific space only starting from 2017.*

**Keywords:** carbon footprint, monitoring of publication activity, Web of Science Core Collection, Scopus, scientific directions, scientific articles, publications.

## **Введение**

Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» одним из приоритетов, стоящих перед наукой, экономикой и обществом, определен «переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии» [1]. Данный приоритет предусмотрен в качестве ответа на большой вызов, стоящий перед мировым сообществом: поиск новых производственных технологий, ориентированных на использование возобновляемых ресурсов, совершенствование существующих производственных процессов, а также на модернизацию, реструктуризацию, технологическое переоснащение уже существующих.

Одной из проблем, обсуждаемой в научном сообществе в рамках данного приоритета, является проблема уменьшения карбонового следа.

Под понятием «карбоновый след» (или «углеродный след») понимается совокупность всех выбросов парниковых газов (водяной пар, углекислый газ/диоксид углерода, метан, озон, оксид азота и прочие газы), произведенных прямо и косвенно отдельным человеком, животным, организацией, продуктом и прочими процессами жизнедеятельности человека [2].

Суммарный углеродный след не может быть точно рассчитан из-за недостатка информации о сложных взаимодействиях между влияющими на него процессами, поэтому ученые Райт, Кэмп и Уильямс предложили рассчитывать его как эквивалент диоксида углерода, выбрасываемого популяцией в процессе жизнедеятельности с учетом всех источников его поглощения и накопления [3]. Отсюда и тождественность понятий «карбоновый след» и «углеродный след».

Первые научные статьи, так или иначе затрагивающие проблему углеродных выбросов, были опубликованы в конце XX – начале XXI в. (как по данным Web of Science Core Collection, так и по данным Scopus). Это обусловлено подписанием в Японии в 1997 г. Киотского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, в рамках которого были определены шесть парниковых газов и ущерб, наносимый ими окружающей среде [4].

Наиболее широкое представление на мировой арене публикаций, посвященных проблеме «карбоновый след», началось с 2012 г., когда их количество превысило 100 научных статей, как по данным Web of Science Core Collection, так и по данным Scopus [5, 6]. Усиление внимания к данной проблеме было подстегнуто принятым в Париже в 2015 г. (взамен Киотского соглашения) глобальным климатическим Соглашением, по которому Россия должна достичь к 2030 г. не более 70 % выбросов парниковых газов от уровня 1990 г. Участники данного Соглашения «должны добровольно осуществлять действия по уменьшению парниковых выбросов до 2030 г., чтобы сдержать увеличение средней температуры в пределах 2 °С и возможно ниже уровня доиндустриального развития экономики (1,5 °С)» [7]. В связи с этим перед всем научным сообществом остро стоит проблема мониторинга объема выбросов парниковых газов, а также поиска путей их снижения.

## Методика

В настоящей статье мониторинг публикационной активности российских и зарубежных ученых по проблеме «карбоновый след» проводился с использованием самых распространенных международных систем научного цитирования Web of Science (WoS) и Scopus. WoS – это международная база данных публикаций в научных журналах, принадлежащая иностранной компании Clarivate Analytics. WoS охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству. Платформа обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.

Основным отличием WoS от второй международной системы (Scopus) является наличие в ней так называемого ядра – Web of Science Core Collection (WoS CC), которое состоит из указателей цитирования, содержащих информацию, собираемую из тысяч научных журналов, книг, серий книг, отчетов, конференций и др. К основным указателям цитирования относятся следующие:

- Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) – политематический указатель научных журналов;

- Social Sciences Citation Index (SSCI) – политематический указатель журналов по общественным наукам;

- Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) – политематический указатель журналов по искусству и гуманитарным наукам;

- Conference Proceedings Citation Index (CPCI-S) – указатель цитирования, который охватывает литературу конференций во всех областях науки и техники;

- Conference Proceedings Citation Index (CPCI-SSH) – указатель цитирования, который охватывает литературу конференций во всех областях общественных и гуманитарных наук и искусства;

- Science (BKCI-S) и Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH) – политематические указатели научной литературы, литературы по общественным и гуманитарным наукам;

- Emerging Sources Citation Index (ESCI) – дополнительный указатель научных журналов, появившийся в 2015 г. Он включает журналы, которые охватывают все дисциплины и включают международные публикации и публикации местного регионального масштаба, в том числе в узкоспециализированных областях;

- Scopus – вторая широко известная международная база данных публикаций в научных журналах, принадлежащая компании Elsevier. В базе содержатся публикации в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.

Несмотря на то что Scopus появился намного позже базы данных WoS, на текущий момент в данной системе собрано больше материалов. Еще одними существенными различиями двух баз научного цитирования являются структура и состав их научных категорий. Так, например, в Scopus более подробно представлены медицинские науки (120 направлений), естественные (99 направлений), сельскохозяйственные (17 направлений) и социальные (51 направление) науки, а в WoS более подробно представлены направления по техническим (44 направления) и гуманитарным (29 направлений) наукам.

В данной статье мониторинг публикационной активности по данным WoS CC проводился на основе использования только следующих четырех индексов научного цитирования: *SCI-EXPANDED*, *SSCI*, *A&HCI* и *ESCI*. Использовался анализ научных публикаций и статей. Под понятием «статья» подразумевался тип документа, включенный в четыре вышеперечисленных индекса научного цитирования, т. е. *Article*; под понятием «публикация» – документы всех типов (статьи, тезисы докладов, материалы конференций, обзоры и др.), включенные во все индексы научного цитирования.

Методический подход к анализу публикационной активности по данным WoS CC по проблеме уменьшения карбонового следа основан на использовании инструментов расширенного поиска (AK=), т. е. по ключевым словам автора. В качестве ключевых слов исполь-

зовалось устойчивое и широко применяемое сочетание английских слов: *carbon footprint*.

Методический подход к анализу публикационной активности по данным Scopus также основан на формировании расширенного поискового запроса с использованием ключевых слов автора: *carbon footprint*.

За период исследования был принят последний пятилетний период: 2016–2020 гг. Так как в обеих международных системах научного цитирования данные за текущий год полностью обновляются лишь спустя год (т. е. данные за 2020 г. будут наиболее полными только в июле 2021 г.), данные за 2020 г. будут считаться предварительными.

### Результаты

Проведенный в данной статье мониторинг публикационной активности российских и зарубежных ученых по проблеме «углеродный след» проводился в различных разрезах: в динамике за период 2016–2020 гг.; в разрезе научных категорий, сопряженных с проблемой уменьшения углеродного следа во всем мире; в разрезе стран, публикующих статьи по данной тематике; в разрезе организаций, с которыми аффилированы те или иные публикации. Результаты данного мониторинга представлены ниже (рис. 1, 2).

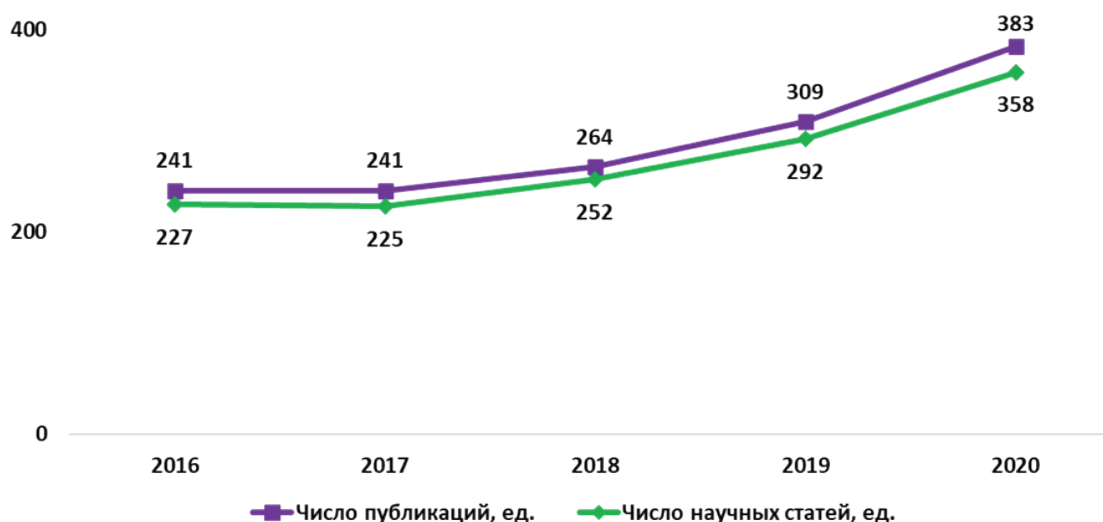


Рис. 1. Динамика публикационной активности ученых в мире по проблеме «углеродный след» за период 2016–2020 гг. (по данным WoS CC; дата обращения: 24.02.2021)

Динамика публикационной активности ученых во всем мире по проблеме «углеродный след» за последние пять лет (как по данным WoS CC, так и по данным Scopus) имеет положительный тренд. Так, темп роста публикаций за данный период составил 159 % по данным WoS CC и 151 % – по данным Scopus. Аналогичный тренд прослеживается и по научным статьям. При этом резкий интерес к данной проблеме наметился лишь в последние два года. Так, темп роста научных статей в 2020 г. по сравнению с предыдущим годом составил 123 % по данным WoS CC и 132 % – по данным Scopus.

Публикационная активность российских ученых в мировом научном пространстве по проблеме «углеродный след» представлена пока скромно, к тому же российские ученые стали интересоваться данной проблематикой начиная лишь с 2017 г. (рис. 3).

Мониторинг публикационной активности российских ученых позволил сделать следующие выводы.



Рис. 2. Динамика публикационной активности ученых в мире по проблеме «углеродный след» за период 2016–2020 гг. (по данным Scopus; дата обращения: 02.03.2021 г.)



Рис. 3. Динамика публикационной активности российских ученых по проблеме «углеродный след» за период 2017–2020 гг. (по данным WoS CC и Scopus; даты обращения: 24.02.2021 и 02.03.2021)

Из всех публикаций в мире за период 2017–2020 гг. к российским публикациям относятся всего 5 научных статей типа *Article* (по данным WoS CC). Две научные статьи имеют аффилиацию организаций Российской академии наук (РАН), в написании данных статей участвовали 18 российских ученых.

Данные статьи затронули семь научных направлений: «Науки об окружающей среде», «Проектирование и строительство гражданских объектов», «Экологическая инженерия», «География», «Экологически безопасные научные технологии», «Метеорология и науки об атмосфере», «Ветеринарные науки».

Аналогичная ситуация просматривается и по данным Scopus. Из всех публикаций в мире за период 2017–2020 гг. к российским публикациям относятся всего семь публикаций: шесть научных статей типа *Article* и одна публикация типа *Conference Paper* (материалы конференций), опубликованная в 2020 г.

При этом две научные статьи имеют аффилиацию Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, в написании данных статей участвовали 29 российских ученых. Данные статьи затронули девять научных направлений: «Науки об окружающей среде», «Науки о Земле и планетарные науки», «Сельскохозяйственные и биологические науки», «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет», «Инженерия», «Материаловедение», «Энергетика», «Медицина», «Социология».

Мониторинг публикационной активности ученых во всем мире по проблеме «углеродный след» за последние 5 лет в разрезе стран позволил выявить пять устойчивых стран-лидеров, публикующих научные результаты по данной проблеме в течение длительного периода времени. К странам-лидерам (как по данным WoS CC, так и по данным Scopus) относятся: Китай, Испания, США, Великобритания и Италия (рис. 4, 5). При этом всего, по данным WoS CC, проблемой углеродного следа интересуются более 70 стран, а по данным Scopus – более 90 стран.



Рис. 4. Динамика публикационной активности ученых в странах-лидерах по проблеме «углеродный след» за период 2016–2020 гг. (по данным WoS CC; дата обращения: 24.02.2021)

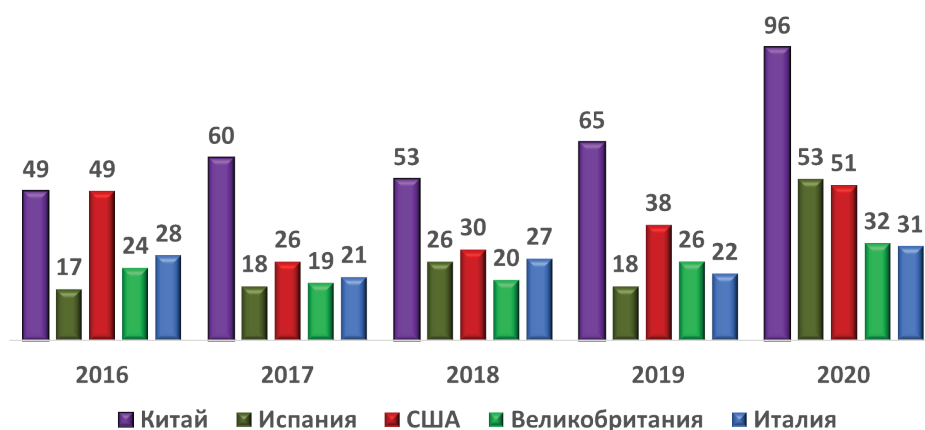


Рис. 5. Динамика публикационной активности ученых в странах-лидерах по проблеме «углеродный след» за период 2016–2020 гг. (по данным Scopus; дата обращения: 02.03.2021)

За последние 5 лет динамика числа научных статей в разрезе стран – лидеров публикационной активности имеет неоднозначный характер.

Так, безусловным лидером (по данным WoS CC) является Китай, однако таковым он стал только начиная с 2017 г., до этого лидером были США. Серьезный скачок публикационной активности за период 2016–2020 гг. наблюдается в Испании, где число научных статей увеличилось в 3 раза, а в США снизилось на 6,1%. Циклические колебания наблюдались в Великобритании и Италии.

Динамика числа научных статей в разрезе стран – лидеров публикационной активности по данным Scopus аналогична сложившейся ситуации по данным WoS CC. Безусловным лидером начиная с 2017 г. является Китай. Резкий скачок в публикационной активности за последние 5 лет наблюдается в Испании, где число научных статей увеличилось в 3 раза. В США наблюдался провал в период 2017–2019 гг., а затем ситуация выровнялась. Аналогичная ситуация сложилась и в Великобритании. Циклические колебания публикационной активности наблюдались в Италии.

Мониторинг публикационной активности ученых во всем мире по проблеме «углеродный след» за последние 5 лет в разрезе научных направлений позволил выявить 6–7 научных категорий, которые наиболее сопряжены с данной проблемой. По данным WoS CC, к таким научным категориям относятся следующие: «Науки об окружающей среде» (24,9%<sup>1</sup>), «Экологически безопасные научные технологии» (16,1%), «Экологическая инженерия» (13,1%), «Исследования окружающей среды» (6,8%), «Энергетика и топливо» (5,1%), «Химические технологии и промышленность» (2,6%). Доля прочих научных категорий, количество статей по которым не превышает 50 ед., составляет 31,4%. А по данным Scopus, к таким научным категориям относятся следующие: «Науки об окружающей среде» (27,5%), «Энергетика» (16,2%), «Инженерия» (15,2%), «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет» (9,8%), «Социология» (7,7%), «Сельскохозяйственные и биологические науки» (6,7%), «Химические технологии» (2,3%). Доля прочих научных категорий, количество статей по которым не превышает 70 ед., составляет 14,6%.

Общее количество научных направлений, которые так или иначе затрагивают проблему уменьшения «углеродного следа», составляет 124 направления (по данным WoS CC) и 25 направлений (по данным Scopus).

Мониторинг публикационной активности ученых во всем мире по проблеме «углеродный след» за последние 5 лет в разрезе мировых организаций, с которыми аффилированы авторы, опубликовавшие данные научные статьи, позволил выявить Топ-20 организаций-лидеров (рис. 6).

Среди Топ-20 мировых организаций – лидеров по числу научных статей, опубликованных по проблеме «углеродный след» (по данным WoS CC), выявлено: 5 китайских организаций, 3 университета в США, 3 испанских университета, 2 итальянских университета. Среди Топ-20 мировых организаций – лидеров по числу научных статей, опубликованных по проблеме «углеродный след» (по данным Scopus), выявлено: 8 китайских организаций, 4 испанских университета, 2 итальянских университета, 1 университет в США.

Полученные данные еще раз подтверждают тезис о том, что «уровень публикационной активности на международной арене зависит от вклада отдельных организаций, выполняющих научные исследования и разработки» [8]. Также можно заметить, что большинство организаций-лидеров представлено одинаково широко как в базе данных WoS CC, так и в базе данных Scopus.

<sup>1</sup> Примечание: доля научных статей по одной научной категории от общего количества научных статей по проблеме «углеродный след» в данном случае учитывается с дублированием, так как одна научная статья может быть отнесена к нескольким научным категориям.

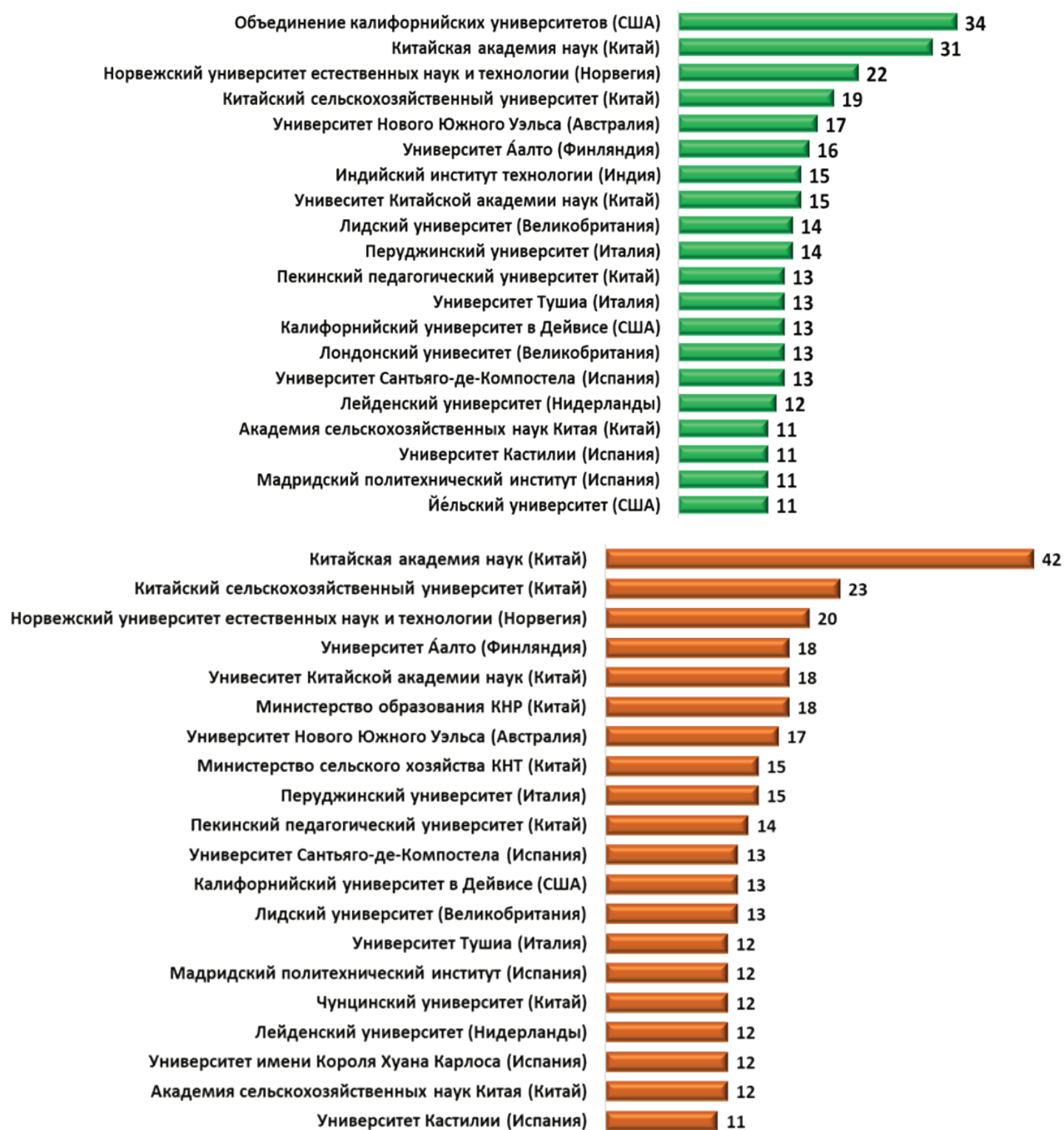


Рис. 6. Сравнение Топ-20 мировых организаций – лидеров по числу научных статей, опубликованных по проблеме «карбоновый след» за период 2016–2020 гг. (по данным WoS CC и Scopus; даты обращения: 24.02.2021 и 02.03.2021 соответственно)

К таким организациям можно отнести следующие: Китайскую академию наук (31 статья по данным WoS CC и 42 статьи по данным Scopus), Норвежский университет естественных наук и технологии (22 статьи по данным WoS CC и 20 статей по данным Scopus), Китайский сельскохозяйственный университет (19 статей по данным WoS CC и 23 статьи по данным



Scopus), Университет Нового Южного Уэльса (71 статья по данным как WoS CC, так и Scopus), Университет Аалто (16 статей по данным WoS CC и 17 статей по данным Scopus), Лидский университет (14 статей по данным WoS CC и 13 статей по данным Scopus), Перу-джинский университет (14 статей по данным WoS CC и 15 статей по данным Scopus), Пекинский педагогический университет (13 статей по данным WoS CC и 14 статей по данным Scopus), Университет Тушиа (13 статей по данным WoS CC и 12 статей по данным Scopus), Лейденский университет (12 статей как по данным WoS CC, так и по данным Scopus), Университет Кастилии (11 статей по данным как WoS CC, так и Scopus). Данное положение объясняется тем, что многие международные научные издания индексируются одновременно в обеих системах научного цитирования.

### **Заключение**

Таким образом, по результатам представленного выше мониторинга публикационной активности российских и зарубежных исследователей, публикующих свои научные результаты в международных базах научного цитирования по проблеме «карбоновый след», можно сделать следующие выводы:

– динамика публикационной активности ученых во всем мире за последние 5 лет (как по данным WoS CC, так и по данным Scopus) имеет положительный тренд. При этом резкий интерес к данной проблеме наметился лишь в последние 2 года;

– публикационная активность российских ученых в мировом научном пространстве по данной проблеме представлена пока скромно, к тому же российские ученые стали интересоваться данной проблематикой начиная лишь с 2017 г.;

– мониторинг публикационной активности в разрезе стран позволил выявить пять устойчивых стран-лидеров: Китай, Испанию, США, Великобританию и Италию (как по данным WoS CC, так и по данным Scopus). При этом всего проблемой карбонового следа интересуются, по данным WoS CC, более 70 стран, а по данным Scopus – более 90 стран;

– мониторинг публикационной активности ученых в разрезе научных направлений позволил выявить 6–7 научных категорий, которые наиболее сопряжены с данной проблемой. Наибольший удельный вес научных статей (как по данным WoS CC, так и по данным Scopus) приходится на естественные и технические науки, например «Науки об окружающей среде», «Энергетика и топливо» и др.;

– мониторинг публикационной активности ученых в разрезе мировых организаций, с которыми аффилированы авторы, позволил выявить Топ-20 организаций-лидеров, среди которых встречаются в основном организации из пяти стран – лидеров публикационной активности по данной проблеме. Также можно заметить, что данные организации-лидеры выявлены и по данным WoS CC, и по данным Scopus. Это объясняется тем, что данные международные научные издания индексируются одновременно в обеих системах научного цитирования.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания на 2021 г. № 075-00907-21-01.*

### **Список литературы**

1. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/48053.html> (дата обращения: 18.05.2021).

2. Смирнова В.Е., Орлеанская Е.С. Экологический след как индикатор устойчивости развития цивилизации // Безопасность в техносфере. 2012. № 2. С. 13–16.

3. Laurence A. Wright, Simon Kemp, Ian Williams. 'Carbon footprinting': towards a universally accepted definition // Carbon Management. 2011–02–01. Т. 2. Вып. 1. С. 61–72.

4. Конвенции и соглашения ООН. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/kyoto.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml) (дата обращения: 18.05.2021).
5. Web of Science. URL: <http://apps.webofknowledge.com> (дата обращения: 18.05.2021).
6. Scopus. URL: <https://www.scopus.com> (дата обращения: 18.05.2021).
7. Умнов В.А., Коробова О.С., Скрыбина А.А. Углеродный след как индикатор воздействия экономики на климатическую систему // Вестник РГГУ. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2020. № 2. С. 85–93.
8. Парфенова С.Л., Долгова В.Н., Безроднова К.А., Михайленко И.В. Анализ международных и российских рейтингов научно-исследовательских организаций. Научные и технические библиотеки. 2019. № 7. С. 14–24.

### **References**

1. Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016 No. 642 «On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation». SPS Consultant Plus. Available at: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/48053.html> (date of access: 10.03.2021).
2. Smirnova V.E., Orleanskaya E.S. (2012) Ecological footprint as an indicator of the sustainability of civilization development. Safety in the technosphere. No. 2. P. 13–16.
3. Wright L.A., Kemp S., Williams I. (2011) «Carbon footprinting»: towards a universally accepted definition. Carbon Management. T. 2, No. 1. P. 61–72. 2011-02-01. ISSN 1758-3004. Doi: 10.4155/cmt.10.39.
4. Available at: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/kyoto.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml).
5. Web of Science. Available at: <http://apps.webofknowledge.com> (date of access: 24.02.2021).
6. Scopus. Available at: <https://www.scopus.com> (date of access: 02.03.2021).
7. Umnov V.A., Korobova O.S., Skryabina A.A. (2020) Carbon footprint as an indicator of the impact of the economy on the climate system. Bulletin of RGGU. Series «Economy. Control. Right». No. 2. P. 85–93. DOI: 10.28995/2073-6304-2020-2-85-93.
8. Parfenova S.L., Dolgova V.N., Bezrodnova K.A., Mikhailenko I.V. (2019) Analysis of international and Russian ratings of research organizations. Scientific and technological libraries. No. 7. P. 14–24. Doi.org/10.33186/1027-3689-2019-7-14-24.