
НАУКОМЕТРИЯ И БИБЛИОМЕТРИЯ

УДК УДК 502.22+ 316.42

DOI: 10.31249/scis/2022.02.08

Бондарев В.П.*

ТЕХНОСФЕРА КАК ОБЪЕКТ НАУЧНОГО ИНТЕРЕСА (БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)

Bondarev V.P.

TECHNOSPHERE AS AN OBJECT OF SCIENTIFIC INTEREST (BIBLIOMETRIC ANALYSIS)

Аннотация. В работе рассматриваются содержание понятия «техносфера» и его структурные элементы: инвайронментальный, антропологический и технологический. С помощью библиографического анализа выявляется динамика интереса к проблемам техносферного ряда, а также исследуются тенденции интереса к его составляющим. Показано, что уровень мирового интереса в целом и интереса к составляющим техносферных проблем более или менее устойчиво растет. Характер отечественного интереса к рассматриваемой проблеме выше общемирового, хотя и имеет более сложный характер. При этом в настоящее время он приближается к мировому уровню.

Ключевые слова: техносфера; ноосфера; антропосфера; инфосфера; наукометрический и библиографический анализы.

* © *Бондарев Валерий Петрович* – кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник, географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова; доцент кафедры социологии и культурологии МГТУ Н.Э. Баумана, Москва, Россия (valery_bondarev@mail.ru).

Bondarev Valeriy P. – PhD, Associate Professor; Senior Researcher, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University; Associate Professor, Department of Sociology and Cultural Studies, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia (valery_bondarev@mail.ru).

Abstract. The paper considers the content of technosphere as a concept and its structural elements: environmental, anthropological and technological. Using bibliographic analysis, the dynamics of interest in the problems of the technosphere row is revealed, as well as the trends of interest in its components are investigated. It is shown that the level of global interest in general and interest in the components of technosphere problems is more or less steadily growing. The nature of domestic interest in the problem under consideration is generally higher than the global one, although it has a more complex character. At the same time, it is currently approaching to the world level.

Keywords: technosphere; noosphere; anthroposphere; infosphere; scientometric and bibliometric analysis.

Финансирование. Эмпирические данные и их обработка осуществлена в рамках НИР по госзаданию № 121051100166-4 географического ф-та МГУ имени М.В. Ломоносова; теоретическое обоснование и интерпретация результатов проведена по плану кафедры социологии и культурологии МГТУ им. Н.Э. Баумана

Acknowledgment. Empirical data and their processing were carried out within the framework of research on state task N 121051100166-4 of the geographical faculty of Lomonosov Moscow State University; theoretical justification and interpretation of the results were carried out according to the plan of the Department of Sociology and Cultural Studies of Bauman Moscow State Technical University.

Введение

В настоящее время цивилизация все чаще характеризуется как техногенная, так как научно-технический прогресс, технологии и инженерная деятельность стали играть важнейшую роль в жизни каждого человека и общества в целом. По существу, технологии ассоциируются не только с техникой как таковой, но и с общечивилизационными достижениями (новые социальные и культурологические эффекты, стремительный рост научно-технического потенциала общества, различного рода инновации и т.д.). Следовательно, технологии целесообразно исследовать как фундаментальный общечеловеческий социальный феномен.

Если принять представление о техногенности современной цивилизации, то она должна иметь место своей реализации. Имен-

но в этом контексте целесообразно говорить о *техносфере* как сфере действия общества, а также месте, где оно существует. При этом глобальное преобразование естественной природы в техногенную в рамках техносферы вызывает к жизни новую чувственно-предметную реальность. Последние полтора столетия демонстрируют, что научно-технический прогресс, преобразовывая коренным образом природу, существенно изменяет и социальное существование человека, вплоть до постановки вопроса о возможности дальнейшего существования человечества. В техногенном обществе техника не только становится мощным посредником между человеком и природой, но и внедряется в сферу межличностных коммуникаций, влияя на характер общества в целом. В настоящее время все более остро встает вопрос о необходимости социально-гуманитарного, в том числе социологического анализа техносферы, ее свойств и тенденций развития.

Понятие техносферы все чаще используется в литературе различного профиля. При этом оно, как правило, употребляется без какого-либо специального определения, как что-то само собой подразумевающееся. В то же время в последние несколько десятков лет вышел ряд работ, посвященных этой тематике и рассматривающих содержание анализируемого понятия [Баландин, 1982 ; Иоселиани, 1999; Иоселиани, 2003 ; Попкова, 2009; Herrmann-Pillath, 2018], где *техносфера* имеет различные определения:

- область бытия техники и комплекс материальных средств преобразовательной человеческой деятельности;
- среда обитания человека, где сосуществуют техника и общество в природной среде;
- оболочка планеты, в которой реализуется предметно-практическая деятельность человека и общества;
- часть биосферы, существенно преобразованная обществом в технические и техногенные объекты в результате воздействия технических средств с целью оптимального удовлетворения социально-экономических потребностей человека;
- замкнутая регионально-глобальная технологическая система утилизации и реутилизации вовлекаемых в хозяйственный оборот природных ресурсов.

Количество этих вариантов легко можно продолжить. Возможно, наличие большого количества определений не столь уж и

критично. Например, определений культуры, как известно, существует не менее 600. Такое обилие можно отнести к сложности и базовости соответствующих понятий, где каждое из определений либо уточняет, либо подчеркивает некоторое свойство объекта, открывающее новые возможности для исследовательских проектов. При этом представления о техносфере часто ассоциируются с такими понятиями, как *ноосфера*, *антропосфера*, *инфосфера* и т.д. В одних работах идет полное совпадение этих понятий, в других – одно понятие представляется как часть другого. Ниже, в эмпирической части, рассмотрим это несколько подробнее.

Поиск оптимального определения техносферы выходит за рамки этой статьи. Заметим лишь, что, по мнению А.Д. Иоселиани [Иоселиани А.Д., 1999], техносфера, создаваемая обществом в результате овеществления его целей, идей, теорий, представляет собой сложную систему, включающую научные концепции, предлагающие пути преобразования среды нашего обитания. Техносфера, состоящая из элементов техники разного происхождения, содержания и назначения, является одним из проявлений коэволюции человека и природы.

Формирование и развитие техносферы, в том числе в результате многообразной научно-исследовательской и инженерной деятельности, приводит к возникновению новых научных знаний и технологий и, как следствие, к изменению мировоззрения людей, появлению новых духовных, моральных, культурных и нравственных ценностей, которые являются результатом развития научно-технического прогресса. В конечном счете наука, техника и инженерная деятельность в широком смысле слова являются одним из важнейших двигателей культурной деятельности человека и объективным содержанием понятия «техносфера».

Составные части и социальные эффекты, связанные с техногенезом, и формирование техносферы изучены недостаточно хорошо. В ряду таких исследований можно указать работы, в которых рассматриваются социально-философские вопросы формирования, структуры и динамики техносферы [Баландин, 1982 ; Иоселиани, 1999 ; Попкова, 2009 ; Дергачева, 2016 ; Herrmann-Pillath, 2018]. Так, Н.В. Попкова рассматривает три основных подхода к интерпретации и изучению техносферы: 1) *экоцентрический*, в рамках которого рассматривается экологический кризис как следствие

развития технических систем; 2) антропоцентрический, где важной составляющей является рассмотрение социокультурных трансформаций в связи с инженерной деятельностью общества; 3) техноцентрический, в котором общество понимается в контексте познания сущности и тенденций развития техники и технического прогресса в целом. В более общем варианте можно думать, что эти подходы не противоречат друг другу и могут быть поняты и использованы как три основные составные части техносферы: *инвайронментальная (экологическая), антропологическая (социально-культурная) и технологическая.*

В эмпирической части статьи рассмотрим динамику использования понятия «техносфера», а также структуру интереса к инвайронментальному, антропологическому и технологическому подходам как составным частям техносферного анализа современных социальных процессов.

Методология исследования и описание базы данных

Для решения поставленной задачи наиболее подходящим методом может быть инструментарий, предоставляемый наукометрией. В настоящее время принято считать, что наукометрия исследует структуру и динамику научной деятельности с помощью статистических методов [Мирский, 2010 ; Налимов, Мульченко, 1969]. Первые наукометрические работы появляются уже во второй половине XIX в. Они были посвящены измерению и анализу материалов, которые имели отношение к функционированию института науки. Например, Ф. Гальтон и А. Декандоль изучали динамику научных публикаций, научных сотрудников, образовательных учреждений и т.п. Уже в первой половине XX в. начинается формирование наукометрического знания как самостоятельной области исследований. К этому времени приурочен статистический анализ связи роста и распределения научной продуктивности различных ученых и научных коллективов. Значительному развитию наукометрического знания способствовали исследования Д.Д. Бернала и Д. Прайса. В СССР наукометрические школы формируются только в 1960-х годах (Г.Г. Доброва и др. (Киев), В.В. Налимов и др. (Москва) и т.д.). Взрывное развитие информационных технологий, возникновение крупных науко-

метрических баз данных во второй половине XX в. существенно стимулировали развитие рассматриваемого направления исследования науки как социального института.

Существует довольно много инструментов измерения научного знания и его динамики. В нашем случае наиболее подходящим инструментом может быть признан *библиометрический анализ*, связанный с количественным анализом различных документальных потоков. Считается, что одним из основателей метода является А. Причард, показавший эффективность метода анализа библиографических данных публикаций. Объектом изучения в такого рода исследованиях является массив публикаций, сгруппированных по различным признакам (авторы, страны, тематические рубрики, журналы и т.д.). Как правило, говорят о двух направлениях анализа науки [Маршакова-Шайкевич, 2009]:

- анализ массивов вторичной информации, представленных в научных базах данных, позволяющий получать информацию;
- поиск более или менее долгосрочных тенденций для целей мониторинга динамики научного знания и науки в целом.

Довольно часто встречаются исследовательские проекты, сочетающие оба подхода. Например, при активном участии автора публикации такое сочетание было использовано для анализа структуры и динамики крупного и длительно существующего научного коллектива географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова [Бондарев, Бойченко, 2010], а также надорганизационного коллектива, связанного с деятельностью одного из мезвузовских советов [Бондарев, Рулева, 2018].

Библиометрический подход к изучению науки предполагает преобразование качественных характеристик в количественные в документальном потоке информации, называемое в специализированной литературе квантификацией. Это способствует получению характеристик, имеющих отношение к выявлению динамики и современного состояния науки и ее областей. Библиометрические исследования обычно имеют дело с простой или структурной квантификацией [Мирский, 2010].

В процессе простой квантификации происходит отслеживание динамики ключевых слов в документальном потоке. Библиографическая статистика при этом может быть проанализирована по странам или регионам, журналам различной тематики, авторам и т.д.

Это позволяет делать заключения о значимости и популярности исследуемого объекта, а следовательно, продуктивности тех или иных ученых, эффективности статей, монографий или других публикаций, о научном потенциале регионов или групп ученых и т.п. Другими словами, простая квантификация позволяет получить количественные данные по оценке процессов и явлений в науке.

Структурная квантификация дает возможность обнаружить взаимосвязи между изучаемыми объектами, их корреляцию, построить классификацию, составить типологию и т.д. В этом случае работа с данными направлена на определение качественной структуры науки. Непосредственно в рамках этого анализа актуальным представляется изучение терминологической структуры научного знания, что в конечном итоге способствует облегчению ориентации в концептуальном каркасе науки. Для решения такого рода задач выявляют некоторый репертуар лексических единиц, которые используются в семантике тех или иных наук. В рамках структурной квантификации также происходит отыскание сложного сочетания этих единиц.

Использование библиометрического анализа терминологической структуры науки позволяет решать как минимум две задачи: 1) отслеживание количественной динамики групп терминов в тех или иных научных отраслях; 2) обнаруживание значимых связей между этими терминами, что способствует созданию тезауруса научной отрасли, в рамках которой организуется исследование.

Библиометрический анализ науки активно стал развиваться с появлением и ростом количества и качества научных баз данных, так называемых индексов цитирования. Как правило, это реферативные базы данных научных публикаций, индексирующие ссылки пристатейных списков различных публикаций, которые собирают количественные показатели этих ссылок – индекс Хирша, суммарный объем цитирования и т.д. Принято считать, что одним из первых индексов цитирования был Shepard's Citations, появившийся еще в 1873 г. и имевший дело с юридическими ссылками. Значительное ускорение библиометрических исследований связано с деятельностью американского Института научной информации (ISI), основанного Ю. Гарфилдом в 1960-х годах. Он ввел один из первых индексов цитирования статей, опубликованных в научных изданиях, что далее вылилось в возникновение индекса

научного цитирования «Science Citation Index» (SCI). Далее были добавлены индексы цитирования по общественным «Social Sciences Citation Index» (SSCI) и гуманитарным «Arts and Humanities Citation Index» (AHCI) наукам.

В 2004 г. возникает Google Scholar – специализированная поисковая система научных публикаций, созданная А. Верстаком и А. Ачария. Эта система индексирует метаданные и позволяет отыскивать научную литературу в журналах, препринтах, диссертациях, книгах и т.д. Принято считать, что Google Scholar является крупнейшей в мире научной поисковой системой. Так, утверждается, что степень ее охвата англоязычных статей достигает 90%.

В 2005 г. в Научной электронной библиотеке (НЭБ, eLibrary.ru) создан и развивается отечественный индекс цитирования – «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) [Научная электронная библиотека eLibrary.ru]. Существуют внутриведомственные системы. Например, ИСТИНА МГУ [Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации] используется для анализа публикабельности и научной продуктивности сотрудников МГУ им. М.В. Ломоносова. Работа с такими базами данных способствует выявлению статистики библиографического материала, а также обнаружению связей между учеными, поиску литературы по определенной тематике, позволяет изучать когнитивные и социальные отношения в научной среде.

При анализе различных баз данных и предоставляемых ими инструментов выяснилось, что наиболее удобным для наших целей оказалась система Google Books Ngram Viewer [Google Books Ngram Viewer], ассоциированная с уже упоминавшейся Google Scholar. Это система полнотекстового поиска по книгам, оцифрованным компанией Google, которая предоставляет возможность проследить частотность использования различных слов на разных языках на большом массиве данных в период с 1800 по 2019 г. Эта база данных создана в 2009 г. Она регулярно обновляется и на момент написания этой статьи включала в себя более 25 млн отсканированных книг, что составляет не менее 5% всех книг, которые когда-либо издавались [Quantitative analysis ... , 2011 ; Somers, 2017]. Следовательно, можно предположить, что выборка вполне репрезентативна и способна отражать реальное положение дел в рассматриваемой области.

Анализ книг представляется перспективным, так как до стадии публикации в таких фундаментальных произведениях, как учебники и монографии, доходит лишь самое проверенное знание, компилирующее важнейшие парадигмы и проблемы в различных отраслях науки, техники и других областях культуры.

В исследовании анализируются два массива данных. Первый массив опирается на книги, написанные на английском языке, поскольку этот язык имеет статус международного и может использоваться для понимания общемировых тенденций динамики анализируемых понятий и, соответственно, интереса к проблеме. Второй опирается на массив русскоязычных книг, который может показать динамику соответствующего интереса к проблеме в нашей стране.

Результаты библиометрического анализа

Сначала рассмотрим динамику частоты встречаемости понятия «technosphere», отражающего международный интерес к проблемам, связанным с техносферой. Сделаем это на фоне динамики таких понятий, как «noosphere», «anthroposphere», «infosphere», которые в различных публикациях либо ассоциируются, либо пересекаются по смыслу с анализируемым понятием (рис.1). Как видно из представленного рисунка, в современную эпоху интерес к техносферным проблемам возник в 1960-е годы, довольно быстро вышел на определенный уровень и поддерживался на нем около полувека. Заметим, в последнее десятилетие наблюдается взрывной рост интереса к анализу комплекса проблем, связанных с техносферой. Бóльший интерес научного сообщества показывают только вопросы, ассоциированные с обсуждением содержания явления, обозначаемого понятием «ноосфера». Этот интерес, однако, начавший свой массовый рост на 20 лет раньше техносферного, крайне неустойчив. Кроме того, как известно, прочтение и понимание этого понятия довольно размытое и неоднозначное в работах различных авторов. Что касается понятия «антропосфера» и «инфосфера», то они не дают столь значимых уровней интереса. Впрочем, интерес к проблемам инфосферы также имеет тенденцию к росту. Но инфосферная тематика не покрывает весь спектр

проблем, связанных с наукой, техникой и инженерной деятельностью.

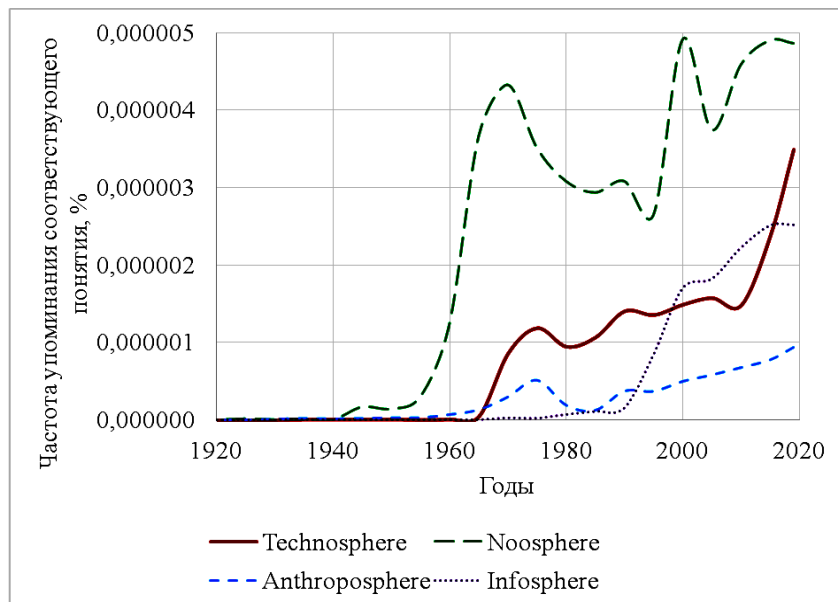


Рис. 1. Динамика частоты встречаемости понятий «technosphere», «noosphere», «anthroposphere», «infosphere» в книгах различного года издания (по данным Google Books)

Что касается русскоязычного сектора (рис. 2), то здесь несколько другая тенденция. Во-первых, антропосферный и инфосферный интересы сравнительно небольшие. Традиционное внимание к ноосферным проблемам выше по сравнению с мировым трендом, хотя в два последних десятилетия имеет устойчивую тенденцию к снижению. Что касается проблем техносферного ряда, то тут тоже после всплеска наблюдается некоторое снижение. При этом к 2019 г. частота упоминаний понятия «техносфера» в международном сообществе приблизилась к соответствующему уровню в отечественной литературе (0,0000035% и 0,0000048%, соответственно), т.е. российское научное сообщество в этой области сблизились с общемировым в выражении интереса.

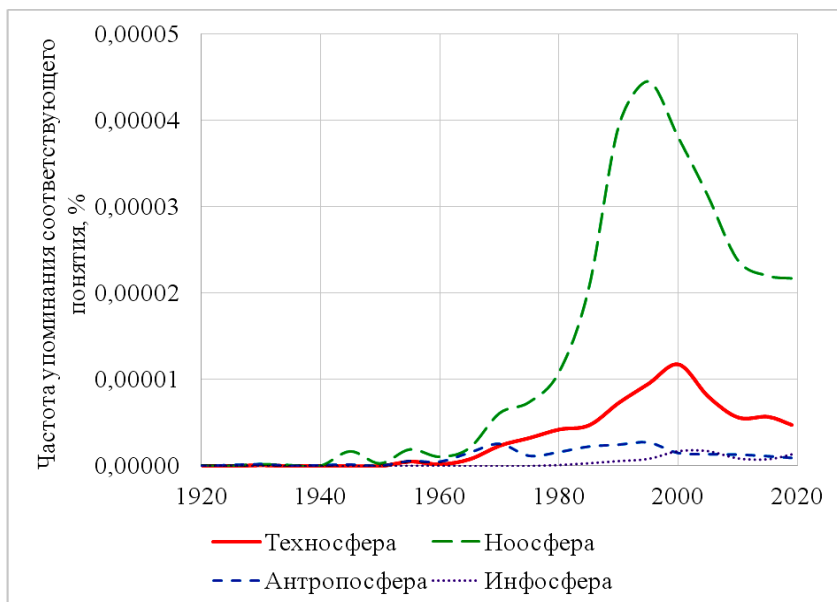


Рис. 2. Динамика частоты встречаемости понятий «техносфера», «ноосфера», «антропосфера», «инфосфера» в книгах различного года издания (по данным Google Books)

Далее рассмотрим внутреннюю структуру техносферных проблем. Придерживаясь сформулированной выше идеи о трех составных частях техносферных проблем (инвайронментальных, антропологических и технологических), сначала рассмотрим динамику международного интереса в этой области (рис. 3). Антропологический интерес в данном случае, как самый давно сложившийся, демонстрирует стабильный, хотя и не столь высокий по сравнению с остальными составляющими уровень, с небольшой тенденцией роста. Что касается технологического и инвайронментального интересов, то они довольно синхронно показывают взрывной рост, начиная с 50-х годов прошлого столетия и достигая первого пика в районе 1970–1980-х годов. Вероятно, это связано с тем, что послевоенный научно-технический прогресс вызвал интерес и к самой проблеме, а также привлек внимание к экологическим (инвайронментальным) проблемам как неизбежным спутни-

кам этого прогресса. Спад обсуждаемости технологических и инвайронментальных проблем в начале XXI в., вероятнее всего, связан со стабилизацией и даже значительными успехами в области охраны окружающей среды. Однако следующая технологическая волна, а за ней и волна глобальных инвайронментальных проблем, принесла новый всплеск интереса к обеим проблемам.

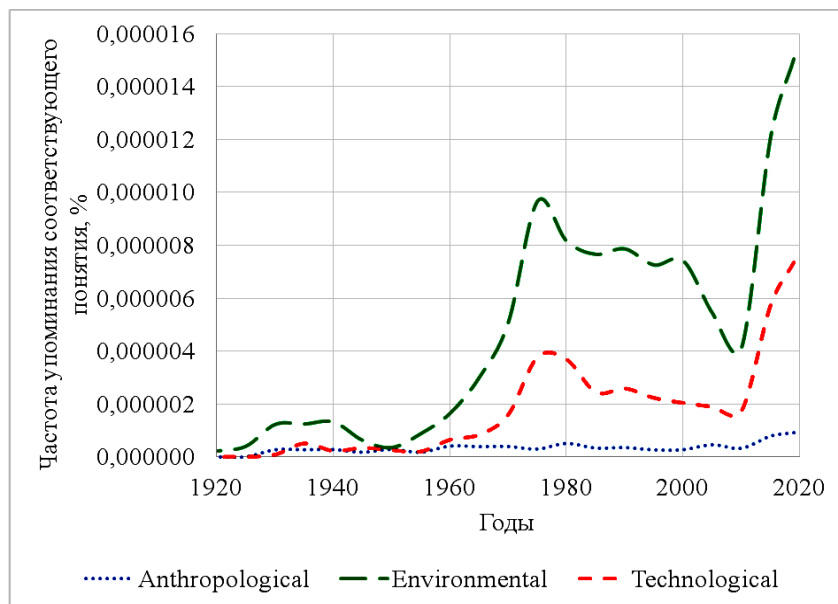


Рис. 3. Динамика частоты встречаемости понятий «anthropological», «environmental», «technological» в книгах различного года издания (по данным Google Books)

Что касается анализа отечественного интереса к рассматриваемым проблемам в этой области, то здесь пришлось провести дополнительный анализ группы представлений об антропологической составляющей (рис. 4). До начала 1970-х годов существовала довольно однозначная трактовка этого понятия, а уже с 1980-х годов начинается рост использования других понятий для обозначения этих проблем. В обиход входят понятия «культурологический» и «социокультурный». Поэтому на следующем графике

(рис. 5) был использован интегральный показатель, обозначающий антропологическую составляющую техносферы.

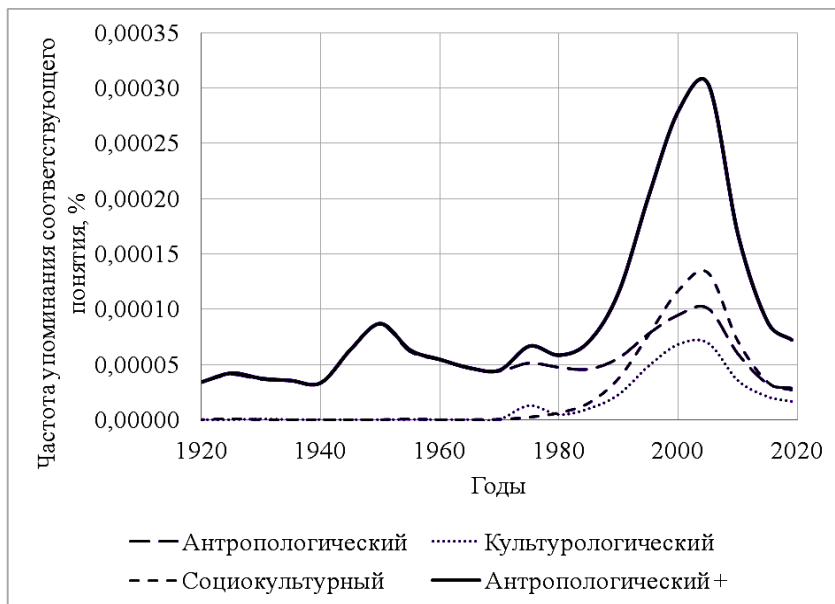


Рис. 4. Динамика частоты встречаемости понятий «антропологический», «культурологический», «социокультурный» в книгах различного года издания (по данным Google Books)

Что касается отечественных тенденций в рассматриваемой области, то можно констатировать следующее. Технологическая составляющая имеет самые большие показатели со значительным пиком в 1980-е годы. Возможно, это связано с попыткой отдать предпочтение технократическим решениям и пренебрежением в эти годы к гуманистической составляющей. К концу прошлого века и началу нашего столетия все три составляющие приближаются друг к другу. Всплеск интереса к ивайронментальной и антропологической составляющим показывает положительную смену вектора рефлексии в области техногенных проблем. В два последних десятилетия идет снижение интенсивности обсуждения

всех трех составляющих. Можно назвать несколько причин этого, в том числе дискуссионность наиболее острых проблем, а также выход на общемировой уровень интереса к этим вопросам, так как даже в 2019 г. уровень российского интереса превышает аналогичный для международного сообщества.

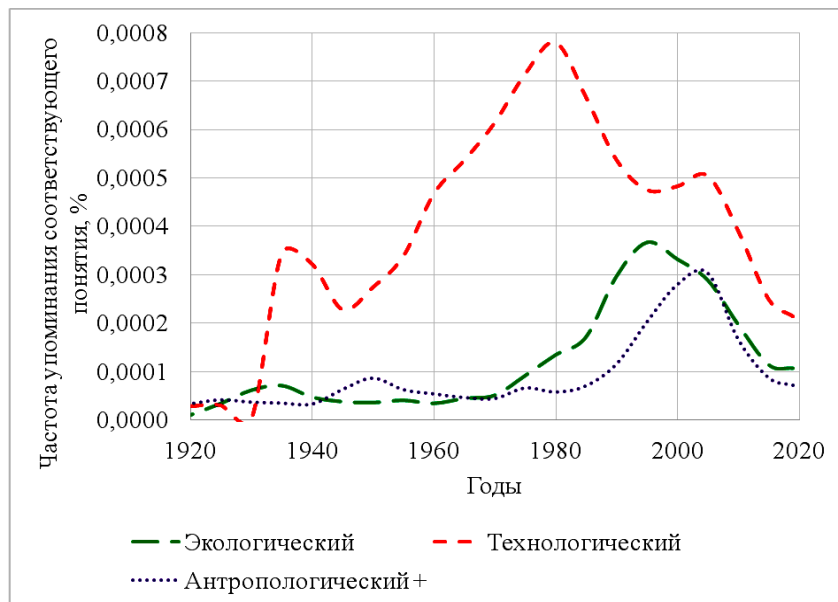


Рис. 5. Динамика частоты встречаемости понятий «экологический», «технологический», «антропологический +» (интегральный) в книгах различного года издания (по данным Google Books)

Заключение

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время существует сравнительно широкий интерес к проблемам, связанным с техносферными вопросами, как в нашей стране, так и в мире в целом. При этом с помощью библиометрического метода можно установить общую динамику интереса к техносферным

проблемам. Также удастся установить динамику их структурных элементов.

Рассмотрение проблем современного общества в контексте научно-технического прогресса может раскрываться именно в контексте анализа техносферы как комплексной оболочки земли, сформированной производственной, аграрной и интеллектуальной деятельностью человечества. Анализ библиографических данных показывает, что интерес к проблемам техносферы в мире возрастает, а отечественный имеет волнообразный характер, но в настоящее время приближается к общемировому.

Целесообразно выделять три основные составляющие техносферного подхода: инвайронментальную, антропологическую и технологическую, – интерес к которым в мире более или менее устойчиво растет. В России интерес к этим тематикам имеет более сложные закономерности. При этом он все равно превышает общемировую с тенденцией выхода на приближение к нему.

Список литературы

Баландин Р.К. Область деятельности человека – техносфера. – Минск : Вышэйш. шк., 1982. – 208 с.

Бондарев В.П., Бойченко О.В. Структура и динамика коллектива научной лаборатории // Социологические исследования. – 2010. – № 11. – С. 52–63.

Бондарев В.П., Рулева С.Н. Структура и динамика надорганизационных научных сообществ // Социологические исследования. – 2018. – № 5. – С. 132–144.

Дергачева Е.А. Концепция социотехноприродной глобализации : междисциплинарный анализ. – Москва : URSS : Ленанд, 2016. – 250 с.

Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации «ИСТИНА». – URL: <https://istina.msu.ru>

Иоселиани А.Д. Социально-философские проблемы техносферы. – Москва : Финансовая акад. при Правительстве Российской Федерации, 1999. – 201 с.

Иоселиани А.Д. Техносфера // Глобалистика : энциклопедия / гл. ред. И.И. Мазур, А.Н. Чумаков. – Москва : ОАО Издательство «Радуга», 2003. – С. 1008–1010.

Маршак-Шайкевич И.В. Библиометрия // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – Москва : «Канон+» : РООИ «Реабилитация», 2009. – С. 86–87.

Мирский Э.М. Наукометрия. Новая философская энциклопедия : в 4 т. – Москва : Мысль, 2010. – Т. 3. – С. 31.

- Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. – Москва : Наука, 1969. – 192 с.
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
- Попкова Н.В. Философия техносферы. – Изд. 2-е. – Москва : URSS, 2009. – 343 с.
- Google Boors Ngram Viewer. – URL: <http://books.google.com/ngrams/>
- Herrmann-Pillath C. The case for a new discipline : technosphere science // Ecological economics. – 2018. – Vol. 149. – P. 212–225.
- Quantitative analysis of culture using millions of digitized books / Michel J.-B. [et al.] // Science. – 2011. – Vol. 331, N 6014. – P. 176–182.
- Somers J. Torchng the modern-day library of Alexandria [Electronic resource] // The Atlantic. – 2017. – URL: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/04/the-tragedy-of-google-books/523320/> (date of access: 25.10.2022)

References

- Balandin R.K. The field of human activity is the technosphere. – Minsk : Vysheysh. shk., 1982. – 208 p. (in Russ.).
- Bondarev V.P., Boychenko O.V. Structure and dynamics of the scientific laboratory team / Sociological research. – 2010. – N 11. – P. 52–63 (in Russ.).
- Bondarev V.P., Ruleva S.N. Structure and dynamics of supra-organizational scientific communities // Sociological research. – 2018. – N 5. – P. 132–144 (in Russ.).
- Dergacheva E.A. The concept of socio-technological globalization : interdisciplinary analysis. – Moscow : URSS, LENAND, 2016. – 250 p. (in Russ.).
- Google Boors Ngram Viewer. – URL: <http://books.google.com/ngrams/>
- Herrmann-Pillath C. The case for a new discipline : technosphere science // Ecological economics. – 2018. – Vol. 149. – P. 212–225.
- Intellectual System of Case Study of Scientific and Technical Information «TRUTH». – URL: <https://istina.msu.ru> (in Russ.).
- Ioseliani A.D. Socio-philosophical problems of the technosphere. – Moscow : Financial Academy under the Government of the Russian Federation, 1999. – 201 p. (in Russ.).
- Ioseliani A.D. Technosphere // Globalistics : Encyclopedia / Editor-in-chief I.I. Mazur, A.N. Chumakov. – Moscow : OAO Publishing House «Rainbow», 2003. – P. 1008–1010 (in Russ.).
- Marshakova-Shaikovich I.V. Bibliometry // Encyclopedia of epistemology and philosophy of science. – Moscow : «Canon+», ROOI «Rehabilitation». – 2009. – P. 86–87 (in Russ.).
- Mirsky E.M. Scientometrics : New philosophical encyclopedia : In 4 vols. 3rd vol. – Moscow : Nauka, 2010. – P. 31 (in Russ.).
- Nalimov V.V., Mulchenko Z.M. Scientometrics. – Moscow : Nauka, 1969. – 192 p. (in Russ.).
- Popkova N.V. Philosophy of the technosphere. 2nd ed. – Moscow : URSS, 2009. – 343 p. (in Russ.).

Quantitative analysis of culture using millions of digitized books / Michel J.-B. [et al.] // Science. – 2011. – Vol. 331, N 6014. – P. 176–182.

Scientific Electronic Library eLibrary.ru. – URL : <https://elibrary.ru> (in Russ.).

Somers J. Torching the modern-day library of Alexandria [Electronic resource] // The Atlantic. – 2017. – URL: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/04/the-tragedy-of-google-books/523320/> (date of access: 25.10.2022).