

УДК 001.816

DOI: 10.33186/1027-3689-2020-2-91-104

В. В. Арутюнов*Российский государственный гуманитарный университет,
Москва, Россия*

АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ИТОГОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ НАУК О ЗЕМЛЕ

Аннотация: Проанализирована значимость геологических знаний для решения широкого круга практических задач. Цель проведенных работ – оценка результативности итогов исследований ученых и специалистов в 2012–2018 гг. в геологии, геофизике, географии, горном деле, геодезии и картографии на основе баз данных Российского индекса научного цитирования. В процессе анализа учтены такие наукометрические показатели, как публикационная активность исследователей – ежегодное количество их публикаций, цитируемость этих публикаций и востребованность итогов работ ученых. Выявлены особенности динамики показателей публикационной активности: высокие значения для геологии и геофизики и минимальные – для геодезии и картографии; при этом число публикаций по географии и горному делу примерно совпадает. Для геологии отмечена относительная стабильность количества публикаций с 2015 г., в то время как для других анализируемых отраслей – спад числа публикаций с 2017 г. При этом показатели цитируемости для всех рассматриваемых лет непрерывно уменьшаются. В то же время в сфере геофизики эти показатели в три-четыре раза превышают аналогичные для географии и в семь-девять раз – для горного дела. Наиболее востребованы результаты исследований по геофизике, наименее – по геодезии и картографии. При этом если ежегодная востребованность итогов исследований по геофизике превышает аналогичные показатели для географии на 15–20%, то для геодезии и картографии – примерно в 1,5 раза. Невысокие показатели востребованности для всех областей исследований в 2018 г. объясняются, очевидно, той же причиной, что и низкие показатели цитирования в том же году: замедленным «откликом» научного сообщества на публикации текущего года.

Статья сопровождается рядом иллюстраций, отражающих результаты исследования.

Благодарности:

Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 18-07-00036 А.

Ключевые слова: науки о Земле, цитируемость, публикационная активность, РИНЦ.

UDC 001.816

DOI: 10.33186/1027-3689-2020-2-91-104

Valery V. Arutyunov

Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia

**ANALYSIS OF THE DEMAND FOR THE RESULTS
OF SCIENTIFIC ACTIVITY
IN THE MAIN AREAS OF EARTH SCIENCES**

Abstract: The paper analyzes the importance of geological knowledge for solving a wide range of practical problems. The purpose of this study is to evaluate the results of the research of scientists and specialists in 2012–2018 in Geology, Geophysics, Geography, Mining, Geodesy and cartography on the basis of RSCI databases (Russian science citation index). The analysis was carried out taking into account a number of scientometric indicators: the publication activity of researchers – the annual number of their publications, as well as the citation of these publications and the demand for the results of their work. Features of publication activity are revealed: high values of its indicators for Geology and Geophysics and minimum values – for Geodesy and cartography; thus the number of publications on Geography and Mining approximately coincide. For Geology, there is stability in the number of publications since 2015, while in other analyzed industries there is a decline in the number of publications since 2017. Citation rates for all years under review are continuously decreasing. At the same time, in the field of Geophysics, citation rates are 3–4 times higher than similar indicators for Geography, and 7–9 times – indicators for Mining. The most popular are the results of research in Geophysics, the least – in the field of Geodesy and cartography.

At the same time, if the annual demand for the results of studies in Geophysics exceeds similar indicators for Geography by 15–20%, for Geodesy and cartography – about 1.5 times. Low demand for all areas of research in 2018. The reason is obviously the same as for the small citation indicators this year: the delayed "response" of the scientific community to the publications of the current year.

Keywords: earth sciences, citation, publication activity, RSCI.

Развитие наук о Земле, в число которых согласно Государственному рубрикатору научно-технической информации (ГРНТИ) входят геология, геофизика, география, горное дело, геодезия и картография, играет основополагающую роль в формировании современного научного мировоззрения. Это обусловлено следующими причинами:

- во-первых, перечисленные направления науки расширили во времени горизонты научной мысли, введя в современную деятельность многих наук сведения о процессах, протекавших сотни миллионов и миллиарды лет тому назад;

- во-вторых, без знания сути геологических процессов невозможны ни целостное восприятие, ни понимание всего того, что имеет место в окружающей человека природе;

- в-третьих, именно эти науки стали основой для глубокого междисциплинарного синтеза научных знаний, основы которого были заложены в трудах В. И. Вернадского.

К настоящему времени человечество накопило значительный опыт по передаче из развитых стран в развивающиеся геоинформации и геологических знаний, которые необходимы для решения фундаментальных геонаучных проблем, связанных с обеспечением устойчивого развития государств. Знание ресурсов Земли и умение экологически безопасным образом управлять ими во многом способствует повышению уровня жизни населения стран, где эти ресурсы активно используются.

Знания, которые генерируются и аккумулируются в науках о Земле, необходимы для решения широкого спектра практических задач; в их число входят:

1. Прогнозирование опасностей, связанных с природными геологическими процессами, – землетрясениями, извержениями вулканов, оползнями, селями, обвалами и т.п.

2. Поиск месторождений полезных ископаемых, в том числе жизненно необходимых для экономики и науки любого государства. Особо важное значение это имеет для России, обладающей широким спектром запасов различных видов (более 100) минерального сырья.

3. Учет тех или иных геологических условий при реализации различных строительных работ. При этом следует иметь в виду, что недостаток знаний о геологическом строении или неполный учет этого аспекта может привести к выявлению серьезных инженерно-технических проблем, включая разрушение зданий, иных конструкций и сооружений.

4. Изучение геологических аспектов устойчивости экологических систем различного уровня, включая биосферу Земли в целом; прогнозирование возможных их изменений. В наши дни, когда стремительно возрастают масштабы влияния деятельности человека на природу, этот прикладной аспект геологии приобретает все более важное значение.

Российская Федерация обладает значительным природно-ресурсным потенциалом: на ее территории сосредоточено около трети мировых запасов природного газа, 14% нефти, 24% железных руд, более 20% пресных вод, около 20% лесных ресурсов. При этом на направления, связанные с изучением месторождений полезных ископаемых, геофизическими исследованиями, разработкой техники и технологии проведения геологоразведочных работ, выделяются немалые финансовые средства (как Министерством природных ресурсов и экологии РФ, так и РАН) – на проведение исследований в сфере наук о Земле.

В связи с этим несомненный интерес представляет востребованность научным сообществом результатов исследований в различных направлениях наук о Земле. В конце XX – начале XXI в. для российских ученых, специализирующихся на обозначенных направлениях, такая востребованность определялась на базе специализированной автоматизированной системы, в которой аккумулировались данные о геологических отчетах по выполненным научно-исследовательским работам, результатам геологических изысканий и запросам организаций на эти документы [1].

Для оценки результативности научной деятельности существуют различные методы [2]. Однако в последние десятилетия в России и в мире для количественной оценки результативности научной деятельности ученых, организаций и стран широко используется совокупность

наукометрических показателей: публикационная активность ученых (P), цитируемость (C) отраженных в публикациях итогов исследований, индекс Хирша, а также востребованность (V) результатов этих работ, которая определяется соотношением C/P и характеризует среднее число цитирований одной публикации.

Резкий рост числа публикаций или цитирований в той или иной отрасли знаний может свидетельствовать о возникновении нового направления исследований, как это случилось, например, в конце 1950-х – начале 1960-х гг.: в 1964 г. за фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию генераторов и усилителей на лазерно-мазерном принципе, российским ученым Н. Г. Басову и А. М. Прохорову и американскому – Ч. Х. Таунсу была присуждена Нобелевская премия по физике.

В свою очередь резкое непрерывное уменьшение ежегодного числа публикаций и цитирований может подтверждать, с одной стороны, прекращение развития определенного направления исследований или, с другой – засекречивание результатов исследований по конкретному направлению, как это было в ядерной физике в конце 1930-х – начале 1940-х гг.

Следует отметить, что российские разработки по наукам о Земле занимают восьмое место в мире [3]. В различных странах распределение совместных разработок примерно одинаковое, и с этой точки зрения российские не уступают зарубежным.

В [4] рассмотрены исследования в более 20 естественно-научных отраслях знаний (в том числе с учетом указанных выше направлений в науках о Земле) на основе баз данных системы РИНЦ с целью анализа востребованности итогов научной деятельности российских ученых и формирования новых знаний о региональных научных кластерах, организациях и персоналиях – лидерах научных исследований в этих отраслях наук.

Ниже приведены результаты анализа динамики публикаций ученых в области геологии, геофизики, географии, горного дела, геодезии и картографии: отражены итоги исследований в этих сферах, их цитируемость, а также востребованность. Показатели были получены на основе

сведений из БД РИНЦ [5], созданной в Научной электронной библиотеке, где аккумулируются данные о публикационной активности и цитируемости ученых и организаций – в основном из России и стран СНГ.

Количество подрубрик 2-го уровня и обрабатываемых в РИНЦ наименований журналов для каждой из пяти перечисленных выше рубрик в соответствии с ГРНТИ [6] приведено в таблице.

**Количественные показатели наименований журналов,
обрабатываемых в РИНЦ**

Рубрика	Код рубрики ГРНТИ	Количество подрубрик 2-го уровня	Количество наименований журналов, обрабатываемых в РИНЦ
Геология	38	25	332
Геофизика	37	6	203
География	39	8	95
Горное дело	52	11	92
Геодезия и картография	36	6	18

Динамика публикационной активности ученых в области геологии, геофизики, географии, горного дела, геодезии и картографии в 2012–2018 гг. представлена на рис. 1. Наибольшей публикационной активностью отличаются ученые в области геологии и геофизики: показатели в 2012–2018 гг. составляли от 56 тыс. до более 70 тыс. публикаций в геологии и от 40 тыс. в 2012 г. до 45 тыс. в 2018 г. – в геофизике (с максимумом 57 тыс. в 2016 г.).

Количество публикаций по географии и горному делу примерно совпадает, но оно в два-три раза меньше числа публикаций по геофизике и менялось в интервале от ~16 тыс. в 2012 г. до ~15 тыс. в 2018 г. (с максимумом около 25 тыс. в 2015 г.). Наименьшая публикационная активность выявлена в сфере геодезии и картографии, ежегодное число публикаций в которой составляло 20–30% от количества публикаций по географии.

При этом замечена следующая особенность: если для всех рассматриваемых областей исследований, как и в других естественнонаучных отраслях, отмечен спад числа публикаций с 2017 г., то в об-

ласти геологии публикационная активность практически стабильна: с 2015 г. по 2018 г. она сохранялась на уровне в среднем около 74 тыс. ед/год. Это можно объяснить рядом причин.

Во-первых, это направление наук о Земле тесно связано с другими четырьмя анализируемыми направлениями; во-вторых, в тематическом плане геология характеризуется наибольшим числом подрубрик и, в-третьих, в БД РИНЦ вносятся данные из более чем 330 журналов по геологии, что в 1,5–8 раз превышает количество обрабатываемых журналов по четырем другим отраслям наук (см. таблицу).

Динамика изменения цитируемости в 2012–2018 гг. в области геофизики, географии, горного дела, геодезии и картографии представлена на рис. 2.

Как следует из рис. 2, в рассматриваемый период показатели цитируемости соответствующих публикаций для всех анализируемых научных направлений непрерывно уменьшаются; при этом показатели 2017 г. в 3–5 раз ниже аналогичных показателей 2012 г. В то же время показатели цитируемости в сфере геофизики в 3–4 раза превышают аналогичные показатели для географии и в 7–9 раз – для горного дела. Этот факт, возможно, объясняется и тем, что результаты геофизических исследований представляют интерес не только для различных направлений наук о Земле, но и для ряда других естественно-научных отраслей исследований.

Наименьшие показатели цитируемости выявлены в сфере геодезии и картографии: они изменялись от 13 тыс. в 2012 г. до 4 тыс. в 2017 г. Невысокие значения этих показателей в 2018 г. во всех рассматриваемых отраслях исследований объясняются, как и для других естественно-научных областей знаний, известным фактом: «замедленной» реакцией («откликом») мирового научного сообщества на публикации текущего года [7].

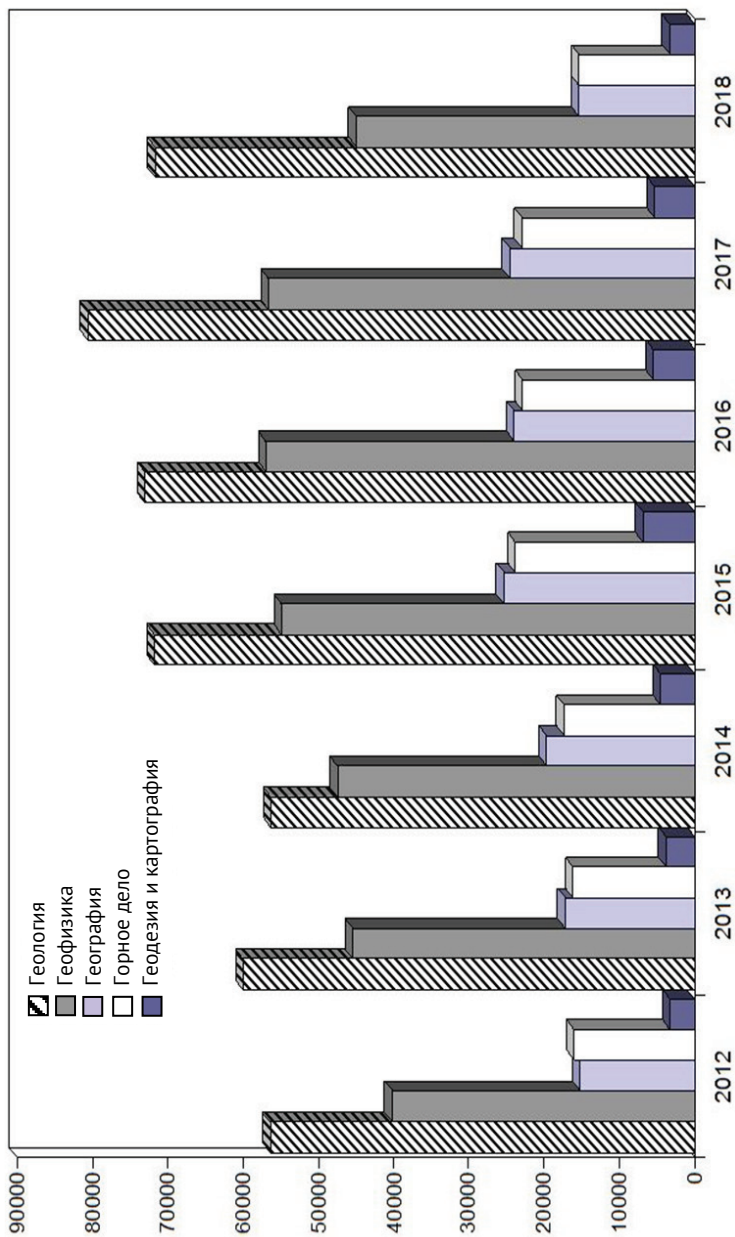


Рис. 1. Динамика изменения потоков публикаций в области геологии, геофизики, географии, горного дела, геодезии и картографии

Динамика изменения показателей востребованности результатов исследований в анализируемых областях знаний представлена на рис. 3.

Как следует из рис. 3, наибольшей востребованностью выделяются результаты исследований по геофизике, наименьшей – по горному делу. Динамика изменения показателей востребованности для всех четырех областей исследований также отличается непрерывным снижением их значений: в 2017 г. по сравнению с 2012 г. для геофизики и географии они уменьшились в 7–8 раз, для горного дела, геодезии и картографии – примерно в 5. При этом если ежегодная востребованность итогов исследований по геофизике превышает аналогичные показатели для географии на 15–20%, то для геодезии и картографии – примерно в 1,5 раза.

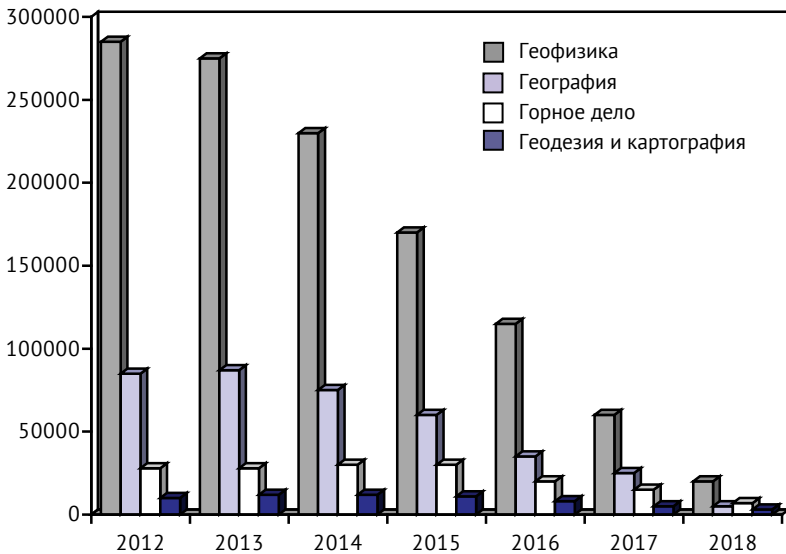


Рис. 2. Динамика изменения цитируемости в области геофизики, географии, горного дела, геодезии и картографии

Обращает на себя внимание превышение в 1,5 раза показателя востребованности для геодезии и картографии по сравнению с аналогичными показателями для горного дела. Это, возможно, объясняется возросшим спросом на результаты работ в области геодезии и картографии со стороны ученых во многих других смежных направлениях исследований.

Невысокие показатели востребованности для всех областей исследований в 2018 г. объясняются, очевидно, той же причиной, что и для малых показателей цитирования в этом году: замедленным «откликом» научного сообщества на публикации текущего года.

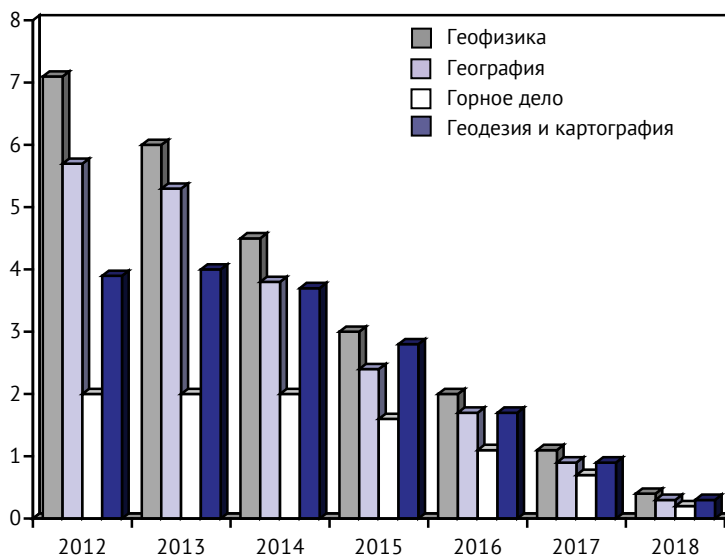


Рис. 3. Динамика востребованности итогов работ в области геофизики, географии, горного дела, геодезии и картографии

Следует отметить: если по публикационной активности и цитируемости рассмотренные отрасли наук уступают химии и физике, лидирующим среди естественно-научных отраслей знаний, то показатели

востребованности для геофизики примерно в 1,5 раза превышают аналогичные показатели для химии и физики [7], что свидетельствует о повышенной значимости исследований в этой области.

В заключение сформулируем основные результаты выполненного исследования.

Из проанализированных направлений наук о Земле значительная публикационная активность отмечена в области геологии и геофизики.

Ежегодные показатели числа публикаций по географии и горному делу примерно совпадают, но они в 2–3 раза меньше числа публикаций по геофизике.

Наименьшее число публикаций было выявлено в сфере геодезии и картографии: ~20–30% от количества публикаций по географии.

Наиболее активно цитировались результаты исследований, отраженные в публикациях начальных годов выбранного периода, наименьшие показатели цитирования отмечены в 2018 г.

Динамика ежегодных показателей востребованности для анализируемых областей наук отличается постоянным снижением соответствующих показателей: в 2017 г. по сравнению с 2012 г. эти значения для геофизики и географии уменьшились в 7–8 раз; для горного дела, геодезии и картографии – примерно в 5. При этом, если ежегодная востребованность итогов исследований по геофизике превышает аналогичные показатели для географии на 15–20%, то для геодезии и картографии – примерно в 1,5 раза.

Если по показателям публикационной активности и цитируемости рассмотренные отрасли наук уступают химии и физике, лидирующим среди естественно-научных отраслей знаний, то показатели востребованности для геофизики примерно в 1,5 раза превышают аналогичные показатели для химии и физики, что свидетельствует о повышенной значимости исследований в этой области знаний.

Следует отметить: показатели публикационной активности и цитируемости позволяют оценивать отраженные в публикациях итоги научной работы ученого и организации, но являются лишь одним из компонентов оценки научной деятельности. Необходимо иметь в виду, что

эти показатели не могут служить единственными критериями оценки эффективности всей научной деятельности ученого, так как оценить ее могут лишь высококвалифицированные эксперты в соответствующей отрасли наук после исследования конкретных работ за определенный период.

В [8] отмечены ситуации, когда целесообразно активно применять наукометрические показатели:

- качестве квалификационного требования к экспертам научных проектов в интересах государственных программ, учреждений и т.п.;
- при формулировании минимальных аттестационных требований к сотрудникам научных и образовательных учреждений, научным руководителям дипломников и аспирантов и т.п.;
- и сравнении деятельности отдельных ученых или небольших групп, работающих в одной научной области;
- для выявления наиболее активных в сфере научной деятельности групп, соответствующих мировому уровню показателей научной деятельности (путем сравнения их показателей работы с аналогичными показателями зарубежных групп).

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Арутюнов В. В., Константинов А. С.** Рейтинговый анализ востребованной геологической научно-технической продукции на рубеже XX–XXI веков // Науч.-техн. информ. Сер. 1. – 2006. – № 12. – С. 14–19.
2. **Арутюнов В. В.** Методы оценки результатов научных исследований. – Москва : ГПНТБ России. – 2010. – 50 с.
3. **Мазов Н. А., Гуреев В. Н., Эпов М. И.** Российские публикации и журналы по наукам о Земле в международных базах данных // Вестн. Рос. акад. наук. – 2015. – Т. 85. – № 1. – С. 26–31.
4. **Арутюнов В. В., Гришина Н. В.** Оценка результативности научной деятельности российских ученых: кластерный анализ (на примере естественно-научных отраслей) / В. В. Арутюнов, Н. В. Гришина // Науч. и техн. б-ки. – 2018. – № 9. – С. 76–91.

5. **Российский** индекс научного цитирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>.

6. **Государственный** рубрикатор научно-технической информации России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/rubrics.asp> (дата обращения: 20.01.2019).

7. **Арутюнов В. В.** О востребованности итогов научных исследований в области химии // Сб. ст. по материалам XXI междунар. науч.-практ. конф. «Научный форум: Медицина, биология, химия». – Москва : МЦНО, 2019. – № 3 (21). – С. 41–47.

8. **Цветкова В. А.** Система цитирования: где зло, где благо / В. А. Цветкова // Науч. и техн. б-ки. – 2015. – № 1 – С. 18–22.

REFERENCES

1. **Arutyunov V. V., Konstantinov A. S.** Reytingovyy analiz vostrebovannoy geologicheskoy nauchno-tehnicheskoy produktsii na rubezhe XX–XXI vekov // Nauch.-tehn. inform. Ser. 1. – 2006. – № 12. – С. 14–19.

2. **Arutyunov V. V.** Metody otsenki rezultatov nauchnyh issledovaniy. – Moskva : GPNTB Rossii. – 2010. – 50 s.

3. **Mazov N. A., Gureev V. N., Epov M. I.** Rossiyskie publikatsii i zhurnaly po naukam o zemle v mezhdunarodnykh bazah dannyh // Vestn. Ros. akad. nauk. – 2015. – Т. 85. – № 1. – С. 26–31.

4. **Arutyunov V. V., Grishina N. V.** Otsenka rezultativnosti nauchnoy deyatelnosti rossiyskikh uchenykh: klasternyy analiz (na primere estestvenno-nauchnykh otrasley) / V. V. Arutyunov, N. V. Grishina // Nauch. i tehn. b-ki. – 2018. – № 9. – С. 76–91.

5. **Rossiyskiy** indeks nauchnogo tsitirovaniya [Elektronnyy resurs]. – URL: <https://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>.

6. **Gosudarstvennyy** rubrikator nauchno-tehnicheskoy informatsii Rossii [Elektronnyy resurs]. – URL: <https://elibrary.ru/rubrics.asp>.

7. **Arutyunov V. V.** O vostrebovannosti itogov nauchnyh issledovaniy v oblasti himii // Sb. st. po materialam XXI mezhdunar. nauch.-prakt. конф. «Nauchnyy forum: Meditsina, biologiya, himiya». – Moskva : MTSNO, 2019. – № 3 (21). – С. 41–47.

8. **Tsvetkova V. A.** Sistema tsitirovaniya: gde zlo, gde blago / V. A. Tsvetkova // Nauch. i tehn. b-ki. – 2015. – № 1. – С. 18–22.

Информация об авторе / Information about the author

Арутюнов Валерий Вагаршакович – доктор техн. наук, профессор Российского государственного гуманитарного университета, Москва, Россия
warut698@yandex.ru

Valery V. Arutyunov – Dr. Sc. (Technology), Professor, Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia
warut698@yandex.ru