

**В. В. Арутюнов***Российский государственный гуманитарный университет*

## **Сравнительный анализ востребованности результатов научной деятельности в области астрономии и биотехнологии**

В статье отмечена важнейшая роль астрономии – одного из старейших научных направлений и биотехнологии – относительно молодой области фундаментальных исследований; в биотехнологии выделено пять направлений деятельности: белая, зелёная, красная, серая и синяя. Цель представленной работы – оценка результативности исследований учёных и специалистов в 2013–2018 гг. на основе баз данных РИНЦ в двух научных сферах. Анализ проводился с учётом таких наукометрических показателей, как публикационная активность исследователей, а также цитируемость их публикаций и востребованность итогов работ. Выявлена динамика показателей публикационной активности: по астрономии они были практически неизменными, а в области биотехнологии превышали одноименные показатели по астрономии в 3–4 раза. Кроме того, отмечен непрерывный рост их значений с 2013 г.: в 2017 г. показатели публикационной активности превысили аналогичные значения 2013 г. на 25%. В то же время показатели цитируемости в области астрономии и биотехнологии, отражающие реакцию научного сообщества на итоги работ исследователей, как и показатели востребованности, за последние пять лет непрерывно уменьшались. При этом по показателю востребованности итогов исследовательских работ астрономия и биотехнология в течение всего рассматриваемого периода возглавляли естественно-научные отрасли исследований.

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

**Ключевые слова:** астрономия, цитируемость, биотехнология, публикационная активность, РИНЦ, эффективность научной работы, востребованность результатов работ.

---

**Valery Arutyunov**

*Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia*

## **Comparative analysis of the demand for the results of scientific activities in the field of astronomy and biotechnology**

The author emphasizes the most important role of astronomy as one of the oldest areas of research and biotechnology and as a relatively young field of basic research. Five vectors in biotechnological research are specified. The purpose of this study is to evaluate the findings of 2013–2018 in these two scientific fields on the basis of RSCI (Russian Science Citation Index) databases. The analysis was accomplished with a number of scientometric indicators: publication activity of researchers, as well as citation and relevance of their findings. The dynamics of indicators of publication activity is evaluated: for astronomy, the indicators remain practically unchanged, while for biotechnology, the same indicators exceed the eponymous figures in astronomy threefold. Besides, the values were continuously increasing since 2013; and in 2017, the publication activity indicators increase by up to 25% as compared to 2013. At the same time, indicators of citation for astronomy and biotechnology, reflecting the academic community response to the research findings, as well as the demand indicators, were continuously decreasing over the 5-year period. At the same time, in terms of demand, the research findings in astronomy and biotechnology were in the top of the natural science studies during the whole period under consideration.

The article includes a number of tables representing the study results. The article was prepared through the support of the Russian Foundation for Basic Research, Grant No. 18-07-00036 A.

**Keywords:** astronomy, citation, biotechnology, publication activity, RSCI, efficiency of scientific work, relevance of findings.

---

The role of basic research is hard to overestimate: their results can lead to the most significant changes not only in technology but also in people's minds, opening up new areas of human activity. Astronomy can be attributed to the oldest direction of basic research, and biotechnology to a relatively young one. The purpose of the presented research is to evaluate the results of the research results of scientists and specialists in 2013–2018 based on Russian science citation index databases in two scientific fields: astronomy and biotechnology. The universe is increasingly turning into a laboratory of modern science, in which science reveals new information about physical processes and phenomena. And, although astronomers continue to engage in traditional observations, astrophysical research is taking the lead. Biotechnology can be considered the basis of scientific and technological progress, it is designed to solve many modern problems, while ensuring a balance in the relationship between society and nature. Modern biotechnology is

divided into white, green, red, gray and blue. White biotechnology is industrial one focused on the production of vitamins, amino acids, alcohol, etc. Green biotechnology is more associated with agriculture, including methods of genetic engineering, as well as the creation of bio-fertilizers. Red (medical) biotechnology includes the production of drugs using cellular and genetic engineering. Gray biotechnology involves the development of products and technologies for the protection of the environment (sewage treatment and gas-air emissions, soil remediation, industrial waste disposal). Blue biotechnology is focused on the most efficient use of the resources of the oceans. The flow of publications on astronomy for the period under review was virtually unchanged. Publication activity in the field of biotechnology exceeded the indices of astronomy of the same name by 3–4 times. Citation indicators in the field of astronomy and biotechnology, reflecting the response of the scientific community to the results of the work of researchers over the past five years, have a tendency to continuously decrease their values, as in other natural sciences.

---

Для успешного решения непростых задач, которые стоят перед Россией, необходимо сконцентрировать все усилия науки на тех ключевых вопросах экономики, которые способствуют внедрению научных достижений в производство. Роль фундаментальных исследований в этом трудно переоценить: их результаты могут приводить к наиболее существенным изменениям не только в технике, но и в сознании людей, открывая новые области человеческой деятельности. К старейшему направлению фундаментальных исследований можно отнести астрономию, к относительно молодому – биотехнологию.

Астрономия – одна из важнейших фундаментальных наук об окружающем мире. Особенно важное значение астрономия приобрела в наши дни, в эпоху реализации современных информационных и инновационных технологий. Без неё оказались бы невозможными многие достижения науки и техники, включая освоение космоса.

Важнейшее направление фундаментальных исследований – изучение строения материи и физических процессов, происходящих в природе. Чтобы открыть что-то принципиально новое, следует тщательно изучать неизвестные физические явления – результатов обычных рутинных исследований уже недостаточно. Необходимо изучать вещество и материю в предельных, экстремальных состояниях.

Сверхвысокие температуры в десятки и сотни миллионов градусов, колоссальные энергии, давление в сотни миллионов атмосфер, космический

вакуум, огромные плотности до сотен миллионов и миллиардов тонн вещества в кубическом сантиметре – далеко не полный перечень явлений, последствия которых необходимо исследовать современному астроному.

Вселенная всё больше превращается в лабораторию современного естествознания, в которой наука выявляет новые сведения о физических процессах и явлениях. И хотя астрономы продолжают заниматься традиционными наблюдениями, ведущую роль приобретают астрофизические исследования.

С учётом необходимости повышать качество жизни современного человека, биотехнологию можно считать основой научно-технического прогресса. Как динамически развиваемая промышленная отрасль и область знаний она призвана решить многие современные проблемы, обеспечивая при этом баланс во взаимоотношениях общества и природы.

Современная биотехнология подразделяется на *белую, зелёную, красную, серую и синюю*.

*Белая* биотехнология – промышленная. Ориентирована на производство продуктов, ранее выпускаемых химической промышленностью, – витаминов, аминокислот, спирта и др. (с учётом требований к охране окружающей среды).

*Зелёная* биотехнология в большей степени связана с сельским хозяйством: исследования направлены на создание биотехнологических методов и препаратов для борьбы с возбудителями болезней культурных растений и домашних животных; повышение продуктивности растений, в том числе с использованием методов генетической инженерии, а также на создание биоудобрений.

*Красная* (медицинская) биотехнология наиболее значима для человека. Она включает производство лекарственных препаратов с использованием технологий клеточной и генетической инженерии (генные диагностикумы, зелёные вакцины, конструкции и продукты тканевой инженерии, моноклональные антитела и др.).

*Серая* биотехнология подразумевает разработку препаратов и технологий для защиты окружающей среды (очистка стоков и газовоздушных выбросов, рекультивация почв, утилизация промышленных отходов с использованием биологических процессов и специализированных биологических агентов).

*Синяя* биотехнология ориентирована на максимально эффективное использование ресурсов Мирового океана, прежде всего морской биоты для получения биологически активных и лекарственных веществ, а также пищевых и технических ингредиентов.

Таким образом, современная биотехнология – одно из приоритетных направлений национальной экономики всех развитых стран.

Российские астрономы и биотехнологи входят в состав более чем четырёхсоттысячной армии исследователей страны [1]. Большинству из них всегда была интересна оценка результатов их работы научным сообществом и специалистами. Следует отметить, что в настоящее время в России и в мире работу учёных, преподавателей и специалистов оценивают по конкретным количественным результатам, в том числе с помощью наукометрических показателей результативности работ исследователя на основе их цитируемости  $C$  (в том числе с учётом числа публикаций  $P$ ) и индекса Хирша.

В наше время интерес представляют не только итоги исследований, но и востребованность ( $V$ ) научным сообществом и специалистами результатов работы учёных в различных направлениях наук, определяемая соотношением  $C/P$ .

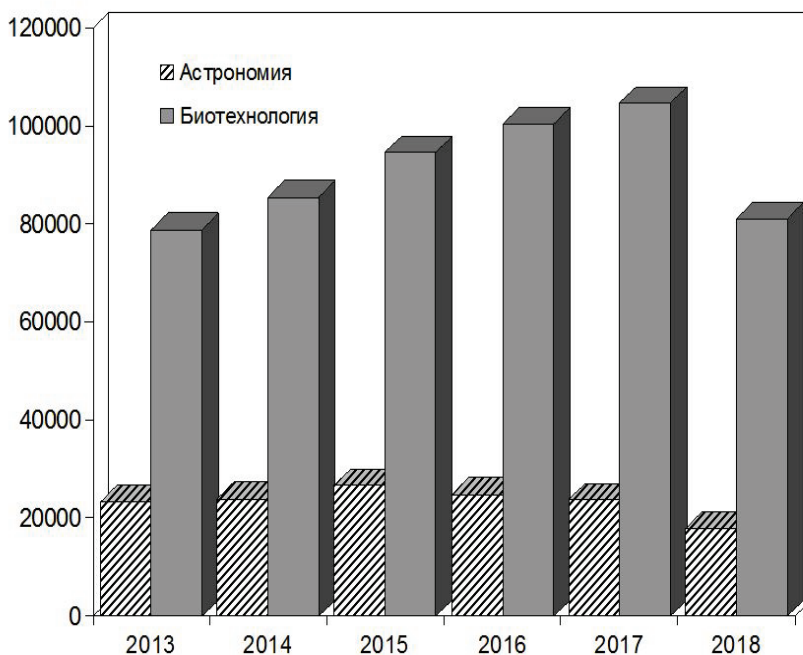
Крупнейшая в мире система учёта публикаций и цитирования *Web of Science (WoS)* [2] включает данные более чем из 19 тыс. авторитетных международных научных журналов по всем направлениям исследований, а система *Scopus* [3] – из 23 тыс. журналов. Большинство из представленных в *WoS* журналов приходится на США, Великобританию и Нидерланды. В этих странах находятся крупнейшие издательства научной литературы и редакции ведущих международных научных журналов. Научной периодике других стран трудно попасть в круг изданий, индексируемых в *WoS*.

Так как в *WoS* и *Scopus* по различным причинам лишь фрагментарно учитывались результаты публикаций и цитирования российских учёных, в Научной электронной библиотеке России было начато формирование базы данных *Russian Science Citation Index (RSCI)*, которая стала ещё одной национальной БД публикаций и цитирования в мире (до неё были созданы китайская и корейская). Она предназначена не только для оперативного обеспечения научных исследований актуальной справочной информацией в различных отраслях знаний, но и для оценки результативности и эффективности деятельности научно-исследовательских организаций, учёных, журналов и т.д.

Ниже проанализирована динамика публикаций (публикационной активности)  $P$  учёных в 2013–2018 гг. в области астрономии и биотехнологии, в которых отражаются итоги исследований (рис. 1), а также их цитируемость  $C$  (рис. 2) и востребованность  $V$  (рис. 3).

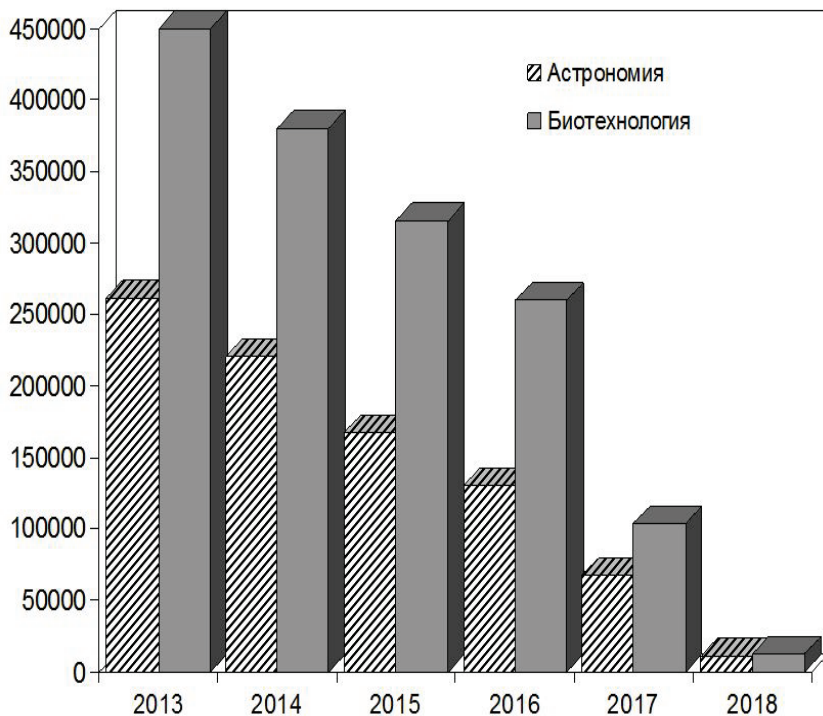
Эти показатели были получены на основе данных из БД РИНЦ [4], в которой сведения о публикационной активности и цитируемости учёных в области астрономии и биотехнологии формируются по 11 и 9 основным направлениям исследований соответственно.

Поток публикаций по астрономии за рассматриваемый период был практически неизменным. Публикационная активность в области биотехнологии превышала одноимённые показатели по астрономии в 3–4 раза. Кроме того, отмечался непрерывный рост значений  $P$ : при этом в 2017 г. показатели публикационной активности превысили аналогичные значения 2013 г. практически на 25% (рис. 1).



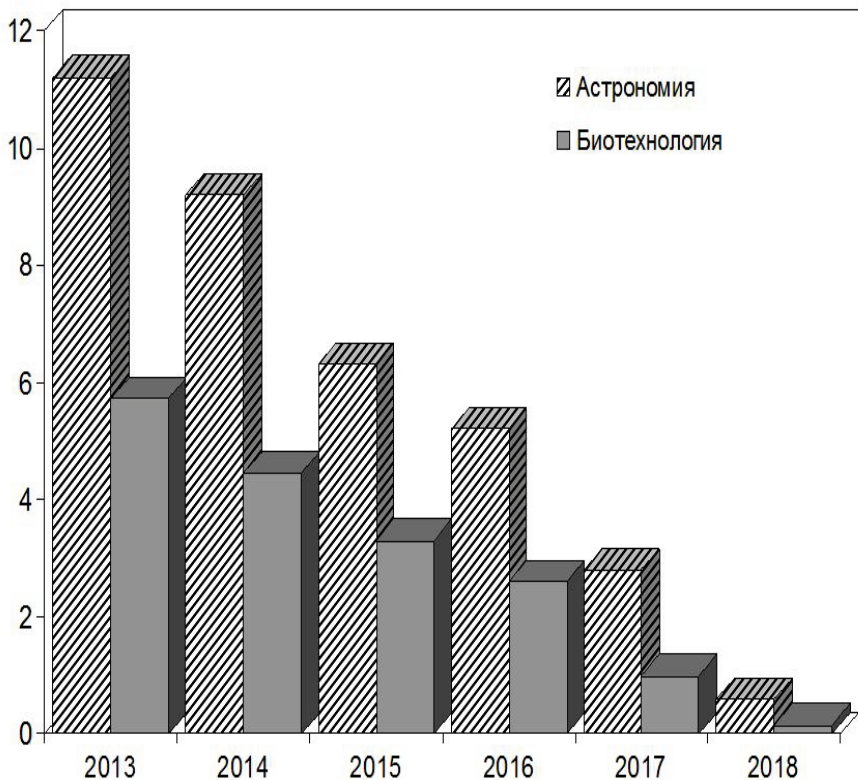
**Рис. 1. Динамика публикаций в 2013–2018 гг. в области астрономии и биотехнологии**

Показатели цитируемости в рассматриваемых естественно-научных отраслях знаний уменьшились в 2017 г. практически в четыре раза по сравнению с 2013 г. Эта негативная тенденция сохранилась и в 2018 г. (рис. 2).



**Рис. 2. Динамика цитируемости публикаций в 2013–2018 гг. в области астрономии и биотехнологии**

Как известно, наибольшие показатели публикационной активности и цитируемости среди естественно-научных отраслей знаний в таких областях, как химия [5] и физика. Анализ востребованности исследований показал, что по этим критериям среди основополагающих естественно-научных отраслей знаний лидируют астрономия и биотехнология. В то же время востребованность итогов исследований в области астрономии в 2017 г. упала в четыре раза по сравнению с 2013 г. Показатели востребованности в сфере биотехнологии за тот же период снизились почти в шесть раз (рис. 3).



**Рис. 3. Динамика востребованности результатов научной деятельности в 2013–2018 гг. в области астрономии и биотехнологии**

Анализ наукометрических показателей, используемых для оценки итогов научной деятельности, в двух основополагающих направлениях естественно-научных отраслей знаний – астрономии и биотехнологии – позволил сделать выводы:

публикационная активность исследователей в области астрономии в 2013–2017 гг. оставалась практически неизменной, а в сфере биотехнологии увеличилась на четверть. Отметим, что в других направлениях исследований (например, в информатике, автоматике и вычислительной технике, кибернетике и связи) публикационная активность стала уменьшаться уже с 2016–2017 гг. [6];



показатели цитируемости в области астрономии и биотехнологии, отражающие реакцию научного сообщества на итоги работ исследователей, за последние пять лет имеют тенденцию к непрерывному уменьшению своих значений, как и в других естественно-научных отраслях знаний;

по показателю востребованности итогов исследовательских работ астрономия и биотехнология в течение рассматриваемого периода возглавляют естественно-научные отрасли исследований.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Ширяев А. А., Доронина Е. Г.** Методы повышения публикационной активности исследователей // Науч.-техн. информ. Сер. 1. – № 11. – 2018. – С. 8–14.

*Shiryayev A. A., Doronina E. G. Metody povysheniya publikatsionnoy aktivnosti issledovateley // Nauch.-tehn. inform. Ser. 1. – № 11. – 2018. – S. 8–14.*

2. **Web of Science Core Collection:** статистические данные об индексируемых изданиях. – Режим доступа: <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases> (дата обращения: 20.01.2019).

*Web of Science Core Collection: statisticheskie dannye ob indeksiruemym izdaniyah.*

3. **Scopus:** индексируемые журналы. – Режим доступа: <https://www.elsevierscience.ru/products/scopus> (дата обращения: 20.01.2019).

*Scopus: indeksiruemye zhurnaly.*

4. **Российский** индекс научного цитирования. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/querybox.asp?score=newquery> (дата обращения: 20.01.2019).

*Rossiyskiy indeks nauchnogo tsitirovaniya.*

5. **Арутюнов В. В.** О востребованности итогов исследований в области химии // Сб. ст. по материалам XXI междунар. науч.-практ. конф. – Москва : МЦНО. – № 3 (21). – 2019. – С. 41–47.

*Arutyunov V. V. O vostrebovannosti itogov issledovaniy v oblasti himii // Sb. st. po materialam XXI mezhduнар. nauch.-prakt. konf. – Moskva : MTSNO. – № 3 (21). – 2019. – S. 41–47.*

6. **Арутюнов В. В., Цветкова В. А.** Сравнительный анализ показателей публикационной активности и цитируемости российских учёных в отдельных естественно-научных областях знаний по данным РИНЦ и WoS CC // Информ. и инновации. – 2018. – Т. 13. – № 1. – С. 22–27.

*Arutyunov V. V., Tsvetkova V. A. Sravnitelnyy analiz pokazateley publikatsionnoy aktivnosti i tsitiruemosti rossiyskih uchenyh v otdelnykh estestvenno-nauchnykh oblastyah znaniy po dannym RINTS i WoS CC // Inform. i innovatsii. – 2018. – T. 13. – № 1. – S. 22–27.*

---

*Valery Arutyunov, Dr. Sc. (Engineering), Professor, Russian State University for the Humanities;*

*awagar@list.ru*

*6, Miusskaya sq., 125993 Moscow, Russia*