



НАУЧНЫЙ ДАЙДЖЕСТ ТГУ:

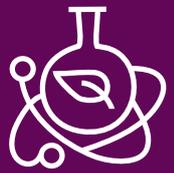
**обзор мировых новостей и ресурсов
о синтетической биологии**

Тема выпуска:

**“Инженерная
(синтетическая) биология 2.0:
вопросы экологии”**



2022 №6 (25)



Может ли синтетическая биология помочь в решении экологических проблем?

[Restoring ecosystems through synthetic biology](#) // Technology Outlook 2030

Синтетическая биология — потенциальный инструмент сохранения биоразнообразия и восстановления природных экосистем. Она предлагает действенные способы решения самых серьезных экологических проблем, включая снижение загрязнения пластиком, улавливание CO₂ в атмосфере и др. Вместе с тем существуют риски развития синтетической биологии, связанные с преднамеренной модификацией природы; поэтому необходимо содействие этическому и ответственному использованию синтетической биологии для решения экологических проблем.



Можно ли спасти исчезающие виды животных с помощью синтетической биологии?

Карен Чеслер [Проблемы голубых кровей](#) // «Популярная механика» № 11, 2019

Синтетическая биология способна трансформировать отдельные организмы и даже популяции и экосистемы, тем самым сохраняя вымирающие виды и даже воскрешая вымершие, необходимость чего по сей день является предметом дискуссий. Однако есть примеры, когда синтетическая биология помогает спасти исчезающие виды, напрямую не вмешиваясь в их генетическую структуру. Например, ученые создали синтетическую замену крови мечехвоста, одного из древнейших представителей отряда членистоногих. Кровь мечехвостов активно используется в фармацевтике, в том числе для тестирования фармацевтических препаратов и создания вакцин, что является одной из причин массового истребления этих животных. Использование синтетического заменителя может способствовать сохранению данного вида.



Как синтетическая биология помогает бороться с загрязнением воды?

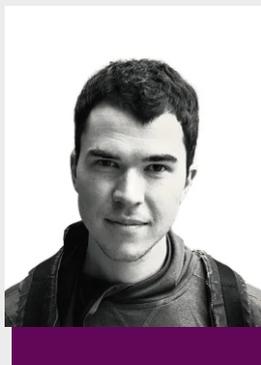
[New DNA computer assesses water quality](#) // EurekAlert, 2022

Синтетическая биология способствует решению одной из самых серьезных проблем окружающей среды — загрязнение воды. Ученые разработали недорогой ручной прибор, который помогает за несколько минут определить, безопасно ли пить тестируемую воду. Кроме того, существует возможность биоремедиации воды с помощью синтетической биологии.





Мнение ученого



«В России есть предпосылки для развития синтетической биологии — есть необходимая инфраструктура для проведения и развития таких исследований, развитый ИТ-сектор и медицина. Однако законодательство тормозит этот процесс. С точки зрения окружающей среды для стартапов по синтетической биологии в России все хорошо. «Сколково» и другие площадки предоставляют реальную поддержку при развитии. Основные дефициты — кадровые и инвестиционные. Дополнительно: в России пока отсутствуют хорошие инкубаторы для развития стартапов. Важная проблема развития синтетической биологии — отсутствие механизма трансфера технологий от государства в частный сектор. Интеллектуальная собственность,

которая создается в рамках вузов, принадлежит вузам, а соответственно, государству. Вопрос отчуждения государственной собственности в пользу исследователей очень проблематичен. Это значительно осложняет реализацию проектов и привлечение финансирования. Критическими для России в развитии синтетической биологии являются 2 направления: изменение законодательства в сфере регулирования трансгенных организмов и создание действенных механизмов трансфера научных технологий от научных организаций в бизнес».

Карен Саркисян, руководитель группы «Синтетическая биология», отдел биомолекулярной химии, ФГБУ науки «Институт биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова Российской академии наук».

Источник: [Источники новых индустрий. Выпуск 2. Синтетическая биология](#)





[Engineering Biology Research Consortium](#)

Некоммерческое партнерство (США) объединяет людей в сообщество, заинтересованное в продвижении синтетической биологии на национальном и глобальном уровнях. На сайте представлены важнейшие исследования в области инженерной биологии, обозначены вызовы, возможности и общие направления ее исследований.

[Synthetic Biology Future Science Platform](#)

В материалах сайта обозначено одно из перспективных направлений развития синтетической биологии — экологическая геномика. В них освещаются геномные подходы для определения того, как виды и сообщества реагируют на изменение глобальной окружающей среды с изменением и развитием землепользования, включая воздействие промышленных загрязнителей и сельскохозяйственных химикатов.



[Technology outlook 2030](#)

Сайт посвящен различным технологическим тенденциям воздействия человека на окружающую среду, а также анализу их влияния на бизнес и общество. Представленные статьи по направлению «Инженерия экосистем» описывают ее развитие и влияние на здравоохранение, промышленность, нефтегазовую отрасль, возобновляемые источники энергии, пищевую промышленность и др.

[Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии](#)

Электронный ресурс о методологии генетического редактирования, о связанном с ним научно-технологическом заделе в медицине, сельском хозяйстве и промышленности. Освещаются меры предупреждения чрезвычайных ситуаций биологического характера и экологического контроля в этой области.





Edith Anne MacDonald, Mary Beth Neff, Eric Edwards, et al. [Conservation pest control with new technologies: public perceptions](#) // [Journal of the Royal Society of New Zealand](#), 2022
DOI: [10.1080/03036758.2020.1850481](#)

В статье публикуются результаты исследований о новых генетических инструментах, способствующих сохранению биоразнообразия. В Новой Зеландии было проведено 11 фокус-групп, цель которых — выявление рисков и возможностей новых технологий, связанных с влиянием на окружающую среду, в их практических и этических аспектах.



Lucy Carter, Aditi Mankad, Elizabeth V. Hobman, et al. [Three synthetic biology applications and their paths to impact in Australia: Cane toads, bacteriophages, and biomining microbes](#) // [Biotechnology Journal](#), 2022
DOI: [10.1002/biot.202200009](#)

В статье представлены результаты научного анализа современных решений экологических проблем средствами синтетической биологии. Были проведены таргетированные качественные исследования для раскрытия барьеров и потенциала этой отрасли науки:

1) геномное редактирование тростниковой жабы для снижения влияния на нее окружающей среды;
2) инженерия бактериофагов для борьбы с противомикробной резистентностью у человека
и 3) инженерия бактерий для улучшения биомайнинга.



Rebecca Mackelprang, Emily R. Aurand, Roel A. L. Bovenberg, et al. [Guiding Ethical Principles in Engineering Biology Research](#) // [ACS Synthetic Biology](#), 2021
DOI: [10.1021/acssynbio.1c00129](#)

Инженерная биология применяется для решения многих социальных и экологических проблем, с которыми сталкивается современное общество. Как и в случае с другими быстро развивающимися технологиями, она должна обязательно рассматриваться в контексте этического использования ее инструментов. Исследователям необходимо рассматривать разные варианты исходов внедрения инноваций, которые они разрабатывают. В статье представлен разработанный документ *Statement of Ethics in Engineering Biology Research*, который позволит облегчить взаимодействие между исследователями в области социальных и технических наук, политиками и другими стейкхолдерами.





Сергей Орехов, Александр Яворский [Синтетическая биология как фактор риска системы биобезопасности](#) // **Генетические технологии и медицина: доктрина, законодательство, практика, 2022**

Сочетание высокой эффективности с экономической доступностью технологий синтетической биологии вызывает обоснованные опасения, поскольку дает потенциальную возможность злонамеренных манипуляций с геномом биологических объектов для создания патогенных биологических агентов (патогенов) — вирусов, бактерий или других микроорганизмов, представляющих источник биологической опасности. Необходимо принятие соответствующих мер по организации государственного и общественного контроля и надзора за их распространением и использованием.



Anton Buzdin, Maxim Patrushev, Eugene Sverdlov [Will plant genome editing play a decisive role in “quantum-leap” improvements in crop yield to feed an increasing global human population?](#) // **Plants, 2021**

DOI: [10.3390/plants10081667](https://doi.org/10.3390/plants10081667)

Синтетическая биология может способствовать увеличению урожайности при сохранении экологического равновесия, что крайне необходимо в связи с растущим количеством населения планеты. С помощью синтетической биологии возможен синтез ДНК-фрагментов в любой последовательности (CRISPR/Cas9). Это новая технология, применяемая для увеличения урожайности. Ее потенциал в данной области в настоящий момент активно изучается.



Сергей Завриев, Игорь Шемякин [Синтетическая биология — современные вызовы и проблемы биобезопасности](#) // **Мировая экономика и международные отношения, 2019**

DOI: [10.20542/0131-2227-2019-63-12-77-83](https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-12-77-83)

Теоретически современные возможности синтетической биологии ограничены только возможностями материальной базы, уровнем подготовки и фантазией исследователей. В статье рассматриваются возможные вызовы, в том числе и негативные, стоящие перед синтетической биологией для обеспечения безопасности современного общества, и действия, направленные на предотвращение рисков в рамках имеющихся и планируемых международных и национальных мер по контролю развития этого направления.





Reviews in Environmental Science and Biotechnology

Мультидисциплинарный журнал охватывает широкий ряд дисциплин, связанных с современными быстроразвивающимися технологиями и их влиянием на окружающую среду. Освещает исследовательский интерес к последним достижениям в экологии.

Frontiers in Environmental Science

Публикует результаты исследований, отражающих современный уровень знаний об окружающей среде. Описание проявленного общественного интереса к ним способствует пониманию экологических процессов и определению эффективных мер, необходимых для снижения негативного влияния на природу.



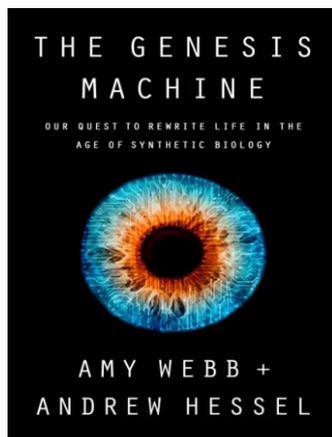
Biotechnology Journal

Освещает последние достижения во всех областях биотехнологий, с акцентом на фронтальные исследования и современное применение технологий, которые ведут к значимым экологическим открытиям. Публикует исследовательские статьи и обзоры во всех областях биоинженерии и биотехнологий.

Journal of Responsible Innovation

Журнал открытого доступа публикует исследования, связанные с управлением ответственными инновациями и устойчивым развитием, разводя и сравнивая эти концепции. Затрагивает аспекты, связанные с экологической безопасностью, — моральные, культурные, политические, социальные, религиозные и др.



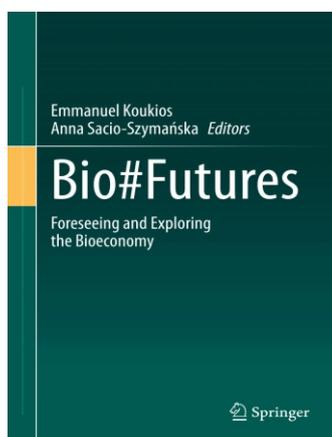
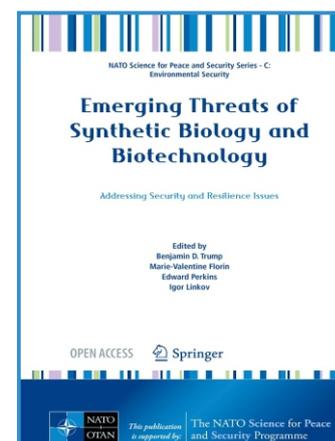


[The Genesis Machine: Our Quest to Rewrite Life in the Age of Synthetic Biology](#) Amy Webb, Andrew Hessel

Синтетическая биология — быстроразвивающаяся наука, которая произвела революцию во многих областях знания. Она позволяет бороться со многими угрозами человечества: от изменения климата до продовольственной безопасности. Авторы книги рассматривают как возможности, так и риски (в т. ч. моральные дилеммы), возникающие с развитием синтетической биологии.

[Emerging Threats of Synthetic Biology and Biotechnology: Addressing Security and Resilience Issues](#) Benjamin D. Trump, Marie-Valentine Florin, Edward Perkins, Igor Linkov (Editors)

Синтетическая биология очень быстро развивается в области экологии и производства энергии. В книге описываются компенсационные меры, которые могут применяться для преодоления рисков этой высокотехнологичной отрасли знания, включая биобезопасность, а также возможность злонамеренного использования синтетической биологии. В книге рассматриваются мнения ведущих ученых по вопросам управления стратегиями потенциальной биобезопасности.



[Bio#Futures: Foreseeing and Exploring the Bioeconomy](#) Emmanuel Koukios, Anna Sacio-Szymańska (Editors)

Книга посвящена приближающемуся «биоцунями», связанному с глобальными социально-техническими трансформациями и современными изменениями, включающими биотехнологии, новое сельское хозяйство, здравоохранение, экологию, социально-техническую трансформацию, устойчивое развитие и т.д. Включает восемь разделов, соответствующих различным кластерам биоэкономических и социально-технических изменений, и представляет интегрированный взгляд на будущее биоэкономики. Будет интересна широкому ряду специалистов-экологов: исследователям, политикам, биотехнологам и другим.



Анонсы мероприятий

1

Biological and Agricultural Systems Engineering Conference (ICBASE 2023)

23 – 24 января 2023 г.

Сайт: waset.org

2

Advances in Biotechnology for Sustainable Development Conference (ICABSD 2023)

6 – 7 февраля 2023 г.

Сайт: waset.org

3

International Conference on Biodiversity, Conservation and Evolution (ICBCE)

15 – 16 февраля 2023 г.

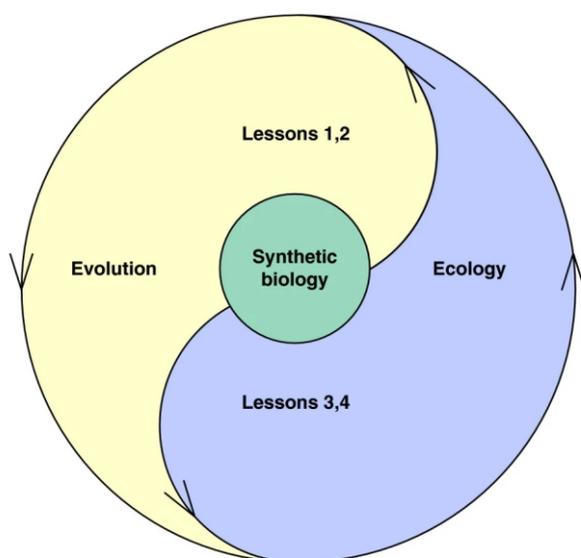
Сайт: conferenceindex.org

4

7th Edition of Global Congress on Plant Biology and Biotechnology

16 – 18 марта 2023 г.

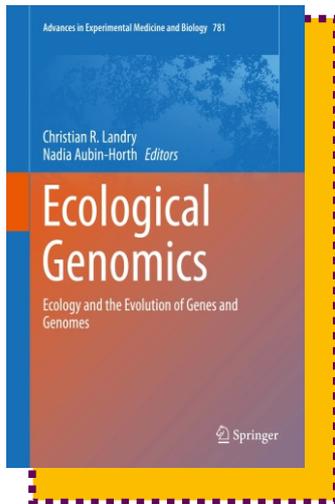
Сайт: plantbiologyconference.com



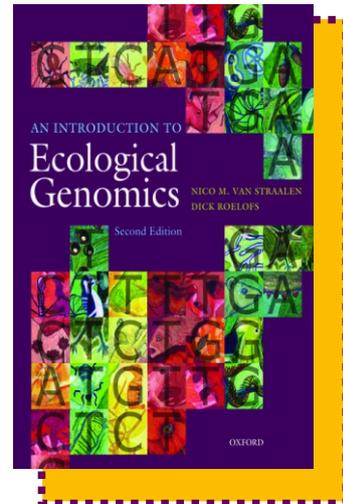
Интересный факт

Jeffrey M. Skerker, Julius B. Lucks, Adam P. Arkin
[Evolution, ecology and the engineered organism: lessons for synthetic biology](#) // Genome Biology, 2009

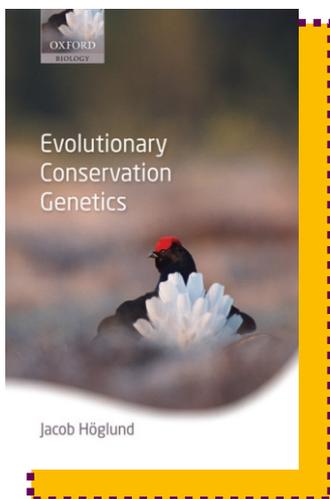
Экологические силы управляют эволюцией, которая, в свою очередь, влияет на экологию. Этот цикл создает разнообразный набор функций, которые могут быть использованы в синтетических конструкциях. Отдельные функции могут быть объединены и усовершенствованы в лаборатории для создания новых синтетических систем, которые в конечном итоге могут войти в естественную экологию.



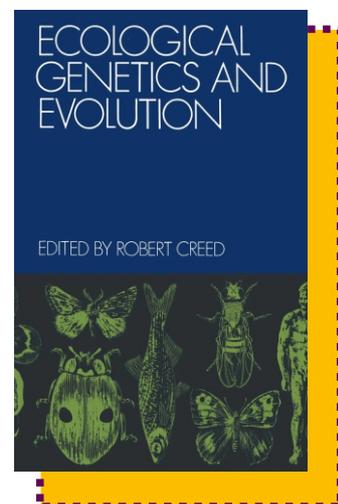
Christian R. Landry, Nadia
Aubin-Horth (Eds.)
Ecological Genomics: Ecology
and the Evolution of Genes
and Genomes.
Springer, 2014, 359 p.



Nico M. van Straalen,
Dick Roelofs
An Introduction to Ecological
Genomics.
Oxford University Press, 2011,
376 p.



Jacob Höglund
Evolutionary Conservation
Genetics.
Oxford University Press,
2009, 200 p.



Robert Creed (Ed.)
Ecological Genetics
and Evolution.
Springer, 1971, 391 p.



Источник данных: Scopus, 11 октября 2022 г.

Top Authors (Авторы, лидирующие в предметной области)

Top Authors

(авторы, лидирующие в предметной области)

Affiliation

(аффилиция)

Scholarly Output

(количество публикаций)

Top Authors	Affiliation	Scholarly Output
Slozhenkina, Marina I.	 Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing	57
Gorlov, Ivan F.	 Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing	49
Pandey, Ashok	 Indian Institute of Toxicology Research	31
Bilal, Muhammad	 Huaiyin Institute of Technology	22
Mosolova, Natalya I.	 Volga Region Scientific Research Institute of Meat-and-Milk Production and Processing	20
Shmeleva, Zhanna N.	 Krasnoyarsk State Agrarian University	27
Sindhu, Raveendran	 TKM Institute of Technology	27
Parameswaran, Binod	 National Institute for Interdisciplinary Science and Technology	26
Iqbal, Hafiz M.N.	 Tecnológico de Monterrey	26
Chang, Jo-Shu	 Tunghai University	22

Top Scopus Sources (Журналы-лидеры)

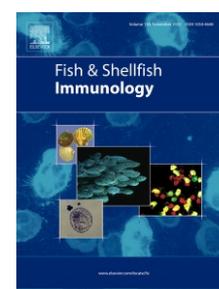
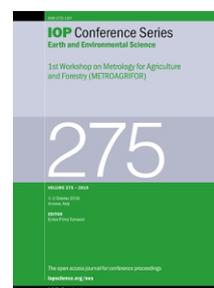
Scopus Sources

(ресурсы Scopus)

Scholarly Output

(количество публикаций)

Iop Conference Series Earth And Environmental Science	2781
Bioresource Technology	542
Science Of The Total Environment	405
Fish And Shellfish Immunology	344
Chemosphere	274
Applied And Environmental Microbiology	241
Journal Of Hazardous Materials	201
Plants	196
3 Biotech	181
Biotechnology For Biofuels	158





Погружение в проблему

Karthik Raman, Himanshu Sinha, Claudia E. Vickers, Pablo I. Nickel [Synthetic biology beyond borders](#) // Applied Microbiology International, 2021

Lakota Jan [Synthetic Biology – Friend or Foe? What Kind of Threats should we Expect?](#) // Journal of NBC protection CORPS, 2021

Lionel Clarke [Synthetic biology, engineering biology, market expectation](#) // Engineering Biology, 2020

Сергей Дромашко [Новые вызовы генетической инженерии: от ГМО к синтетической биологии](#) // Качество и экологическая безопасность пищевых продуктов и производств, 2020

Katherine French [Harnessing synthetic biology for sustainable development](#) // Nature Sustainability, 2019

Сергей Завриев, Игорь Шемякин [Синтетическая биология – современные вызовы и проблемы биобезопасности](#) // Мировая экономика и международные отношения, 2019

Leonard Katz, Yvonne Y. Chen, Ramon Gonzalez, Todd C. Peterson, Huimin Zhao & Richard H. Baltz [Synthetic biology advances and applications in the biotechnology industry: a perspective](#) // The Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 2018

Научные СМИ и тематические порталы

[SinFonia](#)

[CSIRO](#)

[Synbicate](#)

[GEN](#)

[БиoTex2030](#)

[Innovation News Network](#)



Актуальные научные публикации

Alberto Aparicio [That would break the containment: the co-production of responsibility and safety-by-design in xenobiology](#) // Journal of Responsible Innovation, 2021

Fleur Ruijne, Oscar P. Kuipers [Combinatorial biosynthesis for the generation of new-to-nature peptide antimicrobials](#) // Biochemical Society Transactions, 2021

James Karabin, Izaak Mansfield, Emma K. Frow [Exploring presentations of sustainability by US synthetic biology companies](#) // PLoS One, 2021

Koen Bruynseels [Responsible innovation in synthetic biology in response to COVID-19: the role of data positionality](#) // Ethics and Information Technology, 2021

Shan Jin, Beth Clark, Wenjing Li, Sharron Kuznesof, Lynn J. Frewer [Social dimensions of synthetic biology in the agrifood sector: the perspective of Chinese and EU scientists](#) // British Food Journal, 2021

Vamsi Kovelakuntla, Anne S. Meyer [Rethinking sustainability through synthetic biology](#) // Nature Chemical Biology, 2021

Jason A. Delborne [Social license and synthetic biology: the trouble with mining terms](#) // Journal of Responsible Innovation, 2020

Katherine E. French, Zhongrui Zhou, Norman Terry [Horizontal gene drives harness indigenous bacteria for bioremediation](#) // Scientific Reports, 2020

Международные научные журналы

[Life](#)

[Trends in Biotechnology](#)

[ACS Synthetic Biology](#)

[Biotechnology Progress](#)

[Biochemical Society Transactions](#)

[Engineering in Life Sciences](#)



Книги и монографии

Rupam Katak, Ashok Pandey, Samir Kumar Khanal, Deepak Pant (Eds) [Current Developments in Biotechnology and Bioengineering: Sustainable Bioresources for the Emerging Bioeconomy](#), 2021

Kent H. Redford, William M. Adams [Strange Natures: Conservation in the Era of Synthetic Biology](#), 2021

Madan L. Nagpal, et al. (Eds) [Synthetic biology: New Interdisciplinary Science](#), 2020

Farshad Darvishi Harzevili [Synthetic Biology of Yeasts: Tools and Applications](#), 2020

Alison McLennan [Regulation of Synthetic Biology: BioBricks, Biopunks and Bioentrepreneurs](#), 2018

Markus Schmidt (Ed.) [Synthetic Biology. Industrial and Environmental Applications](#), 2012

Анонсы мероприятий

January' 2023: [ICAGSCG 2023: 17. International Conference on Artificial Gene Synthesis and Complex Genes](#)

February' 2023: [ICABSD 2023: 17. International Conference on Advanced Biotechnology for Sustainable Development](#)

March' 2023: [ICWBSB 2023: 17. International Conference on White Biotechnology and Synthetic Biology](#)

April' 2023: [International Conference on Bioeconomy and Sustainable Development](#)

Данный информационно-аналитический продукт создается в рамках проекта
«Научные дайджесты ТГУ: фронтирные исследования и технологии».

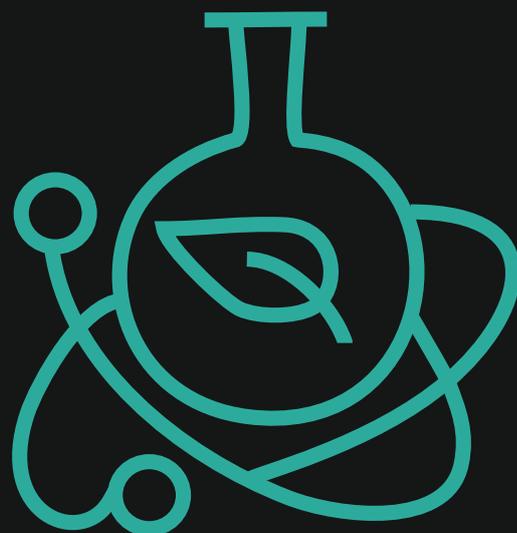
Цели проекта:

- создание информационных продуктов, необходимых для эффективной научной деятельности по самым приоритетным международным направлениям фундаментальных и прикладных исследований;
- периодический информационно-аналитический мониторинг передовых исследований и разработок новейших технологий, позволяющий ученым быстрее осваивать новые предметные поля исследований;
- популяризация науки и научной деятельности.

Таким образом, дайджест представляет собой подборку наиболее актуальных научных и научно-популярных источников за последние 3 года с их краткими аннотациями и включает результаты наукометрического анализа «топовых» тем, статей и журналов по обозначенной проблематике. Кроме ссылок на самые высоко цитируемые публикации и недавние статьи в международных журналах 1-2 квартилей, здесь содержатся ссылки и на источники, вызвавшие наиболее острые дискуссии.

Рубрики дайджеста:

- Погружение в проблему
- Научные СМИ и тематические порталы
- Актуальные научные публикации
- Вклад российских ученых
- Международные научные журналы
- Книги и монографии
- Анонсы мероприятий
- «Золотой архив»
- Наукометрический анализ
- Дополнительные ссылки





Дайджест подготовлен [лабораторией сравнительных исследований качества жизни ТГУ](#)
(руководитель – проф. Э. В. Галажинский),
[кафедрой социальных коммуникаций](#) ФП ТГУ
и лабораторией гуманитарных новомедийных технологий
ФП ТГУ при содействии [Научной библиотеки ТГУ](#)
и Информационно-аналитического центра ТГУ.

Руководитель проекта и научный редактор:

И. П. Кужелева-Саган

Менеджер проекта:

Д. И. Спичева

Дайджест подготовили:

Е. В. Полянская, Е. Н. Винокурова

Иллюстрация для обложки: kosmospublishers.com

[Архив научных дайджестов НИ ТГУ](#)