



# НАУЧНЫЙ ДАЙДЖЕСТ ТГУ:

**обзор мировых ресурсов о синтетической  
биологии**

**Тема выпуска:**

**“Синтетическая  
биология: творим  
вместе с природой!”**

**2020 №1 (4)**





## Что произошло в сфере синтетической биологии за последнее десятилетие?

Fankang Meng & Tom Ellis [The second decade of synthetic biology: 2010-2020](#) Nature Communications '2020

Синтетическая биология - одна из самых обсуждаемых научных дисциплин в 21-м веке, которой в этом году исполняется 20 лет. В настоящее время мы стали свидетелями её расцвета. Данная обзорная статья рассказывает о достижениях синтетической биологии за последние 10 лет: о впечатляющих исследовательских работах, дальновидных размышлениях и беспрецедентном энтузиазме тех, кто посвятил себя этой науке.

## Как искусственный интеллект и синтетическая биология влияют друг на друга?

Thom A. Dixon, Natalie C. Curach, & Isak S. Pretorius [Bio-informational futures. The convergence of artificial intelligence and synthetic biology](#) EMBO Report '2020

Синтетическая биология и искусственный интеллект активно развиваются и взаимодействуют друг с другом. Уже сегодня рутинные работы в области синтетической биологии выполняются без вмешательства человека. Взаимовлияние синтетической биологии и искусственного интеллекта порождает новые сценарии, которые становятся нашим биоинформационным будущим.

## Почему философам интересна синтетическая биология?

Darian Meacham & Miguel Prado Casanova [Philosophy and Synthetic Biology: the BrisSynBio Experiment](#) Nanoethics '2020

Интерес философии к синтетической биологии начинается со сложности в определении ее истоков. Считается, что эта наука зародилась в начале 21 века, однако сам термин «синтетическая биология» упоминается еще в 1912 году. Определение и содержание данного термина имеет политическое, экономическое и этическое значение, наряду с эпистемологическим.

## Интересный факт



[Нобелевскую премию 2020](#) в области химии разделили между собой Эммануэль Шарпантье (*Max Planck Unit for the Science of Pathogens, Berlin, Germany*) и Дженнифер Дудна (*University of California, Berkeley, CA, USA*) за разработку методов редактирования генома. Эти исследовательницы открыли один из самых «острых» инструментов генной технологии: генетические ножницы CRISPR / Cas9. Используя их, можно изменять ДНК животных, растений и микроорганизмов с чрезвычайно высокой точностью. Эта технология оказала революционное влияние на науку о жизни, внеся свой вклад в новые методы борьбы с раком и подарив надежду о лечении наследственных болезней.

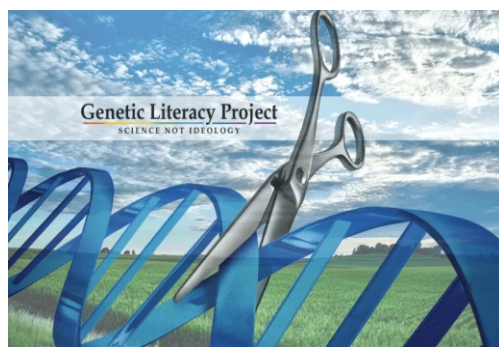


## Synbicate

Центр инноваций и знаний, занимающийся продвижением и коммерциализацией исследований, связанных с синтетической биологией в Великобритании. Основная цель – способствовать формированию связей между наукой и бизнесом, как небольшими стартапами, так и крупными международными компаниями.

## SynBioBeta

Инновационный сайт для генных инженеров, инвесторов, инноваторов и предпринимателей, разделяющих идею использования биологии для построения лучшего будущего на планете. Он оказывает профессиональную поддержку членам сообщества, способствует партнерству, сотрудничеству, выстраиванию связей и образованию в области синтетической биологии.



## Genetic Literacy Project

Ресурс является частью некоммерческого проекта, посвященного научной грамотности и пропагандирующего науку вне идеологии. Портал занимается распространением образовательных материалов, этических основ биотехнологических инноваций; способствует выстраиванию отношений между исследователями и представителями промышленности.

## Биомолекула

Научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Создатели и редакция сайта — действующие ученые, воплощающие концепцию «о науке из первых рук».





Konstantinos Vavitsas [Could cells without genomes become the new synthetic biology chassis? Synthetic Biology](#), January' 2020

DOI: <https://doi.org/10.1093/synbio/ysaa003>

---

Внимание ученых исключительно к инженерной функции клеточных механизмов привело к нивелированию значения некоторых важных жизненных функций клеток и появлению «бесклеточной» синтетической биологии. Исследователи из Великобритании и Германии нашли способ интегрировать эти направления научных разработок в новую технологию, которая, по их мнению, имеет многообещающие перспективы. Она может быть отличным инструментом для изучения минимальных размеров геномов путем добавления различных генов в искусственные хромосомы. Автор предполагает, что эта технология может стать основой дальнейшего развития синтетической биологии.



Sandra Fernau, Matthias Braun , & Peter Dabrock [What is \(synthetic\) life? Basic concepts of life in synthetic biology. PLOS One](#), July' 2020

DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235808>

---

Одна из основных целей синтетической биологии – лучше понять жизненные механизмы, пытаюсь синтезировать новые формы жизни. Авторы статьи провели серию качественных интервью с учеными, которые работают в области синтетической биологии, и определили четыре базовых концепции жизни, служащие основой для современных исследований.



[Trumping science. Nat. Biotechnol.](#), September' 2020

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0713>

---

Должна ли политика вмешиваться в науку, даже если этого требуют такие обстоятельства, как пандемия? Редакционная статья, опубликованная в открытом доступе в журнале *Nature Biotechnology* 24 сентября 2020 года, затрагивает этот вопрос.



Haitham A. Shaban, Roman Barth, & Kerstin Bystricky [Navigating the crowd: visualizing coordination between genome dynamics, structure, and transcription. Genome Biol.](#), November' 2020

DOI: <https://doi.org/10.1186/s13059-020-02185-y>

---

Авторы описывают, как новейшие количественные методы обработки изображений преодолевают недостатки методов, основанных на секвенировании (Hi-C и родственные), обеспечивая прямую визуализацию с высоким разрешением факторов транскрипции и хроматина, как отдельных генов, так и целого ядра. Описанные достижения в области визуализации хроматина в эукариотических клетках обогащают наше понимание организации генома в различных пространственных и временных масштабах.





## ACS Synthetic Biology

Журнал Американского химического общества (American Chemical Society); публикует исследования, связанные с проектированием и синтезированием новых синтетических схем, вычислительными методами в проектировании систем и комплексными прикладными подходами к пониманию природы заболеваний и метаболизма.

## Synthetic Biology

Журнал открытого доступа; публикует оригинальные исследования, обзоры, комментарии, практические проекты по различным аспектам синтетической биологии, включая математическое моделирование и практическую инженерию.



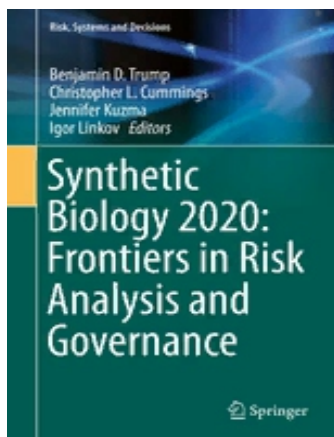
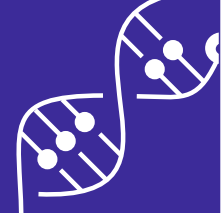
## Nature Biotechnology

Ежемесячный журнал; публикует новые «технологические» и методологические концепции, связанные с различными направлениями биологии, биомедицины, сельского хозяйства; а также исследования, затрагивающие правовые, этические, политические, коммерческие и социальные аспекты.

## Genome Biology and Evolution

Журнал посвящен оригинальным исследованиям на стыке эволюционной биологии и геномики. Публикует статьи о разработке методов и анализе данных в этой сфере; обзоры и полемику.





## Synthetic Biology 2020: Frontiers in Risk Analysis and Governance

**Benjamin D. Trump, Christopher L. Cummings, Jennifer Kuzma, Igor Linkov**

Синтетическая биология предлагает актуальные варианты решений самых сложных глобальных проблем. Однако иногда эти решения сопровождаются серьезными сомнениями. Авторы данного издания рассуждают на тему рисков, управления, этики и коммуникаций.

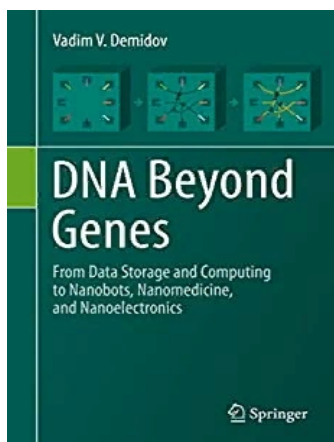
## Recent advances in biotechnology **Sanket J. Joshi & Geetha S. J. (Editors)**

Последние достижения и разработки в таких областях, как молекулярная и синтетическая биология, геновая инженерия, нанотехнологии и др. выходят за рамки только академических исследований и находят практическое применение в области фармацевтики, косметики, нефтяной промышленности, экологии, наноматериалов и других сферах. Книга написана ведущими специалистами в области биотехнологий и будет полезна академическим и промышленным исследователям.



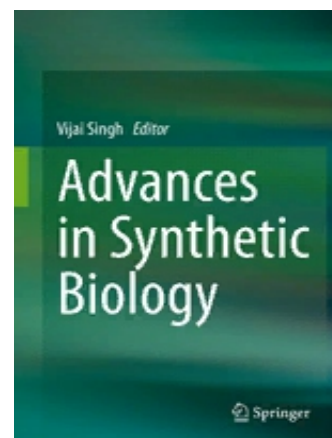
## DNA Beyond Genes: From Data Storage and Computing to Nanobots, Nanomedicine, and Nanoelectronics **Vadim V. Demidov**

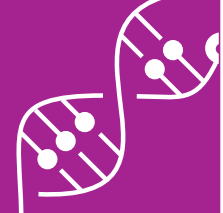
В книге рассматриваются основные концепции и современные разработки в таких зарождающихся областях, как молекулярная электроника; структурные нанотехнологии ДНК; ДНК вычисления и хранение данных; ДНК машины и нанороботы. Авторы описывают будущие возможности инновационных ДНК-технологий простым языком, доступным широкому читателю.



## Advances in synthetic biology **Vijai Singh (Editor)**

Книга описывает последние достижения в области синтетической биологии, а также концептуальные инструменты, технологии и системы, служащие элементами контроля регуляции экспрессии генов. Книга может быть интересна как начинающим, так и продвинутым исследователям.





1

## ICBE 2021 - 11th International Conference on Biomolecular Engineering

6-9 января 2021 г.

Сайт: [aiche.org](http://aiche.org)

2

## ICBE 2021 - 7th International Conference on Environment and Bio-Engineering

9-12 января 2021 г.

Сайт: [icebe.org](http://icebe.org)

3

## Build-a-Cell Workshop #6

31 января 2021 г.

Сайт: [buildacell.io](http://buildacell.io)

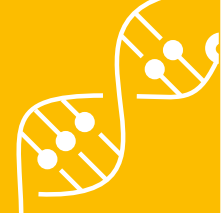
4

## SynBio Markets. Synthetic Biology Solutions to Commercial and Sustainability Challenges

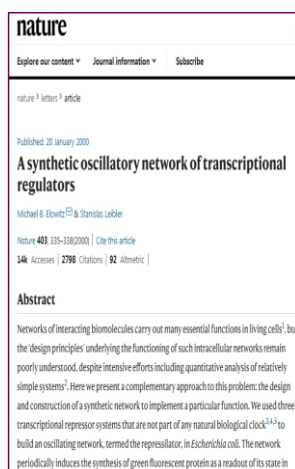
29-31 марта 2021 г.

Сайт: [synbiomarkets.com](http://synbiomarkets.com)

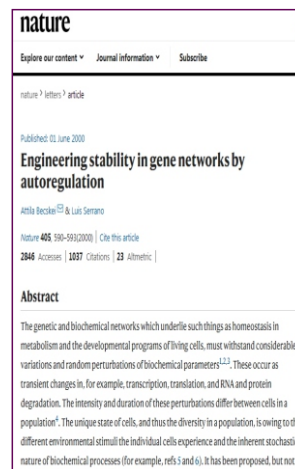




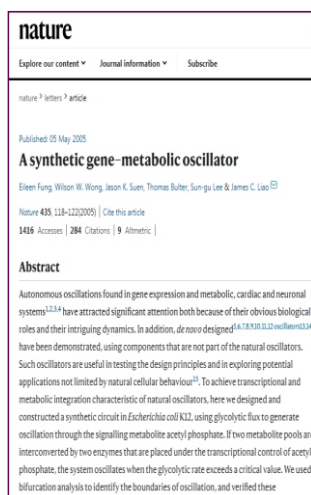
**Hobom B. Surgery of Genes – at the Doorstep of Synthetic Biology.** *Medizinische Klinik*, 1980, *bd. 75, no. 24, pp. 14-21. 5.* Boldt J., ed. *Synthetic Biology*



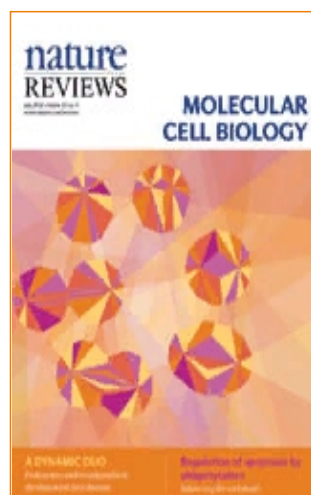
**Elowitz M., Leibler S. A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators.** *Nature* 403, 335–338 (2000). DOI: <https://doi.org/10.1038/35002125>



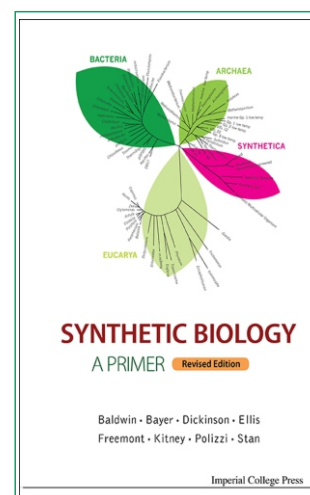
**Beckskei A., Serrano L. Engineering stability in gene networks by autoregulation.** *Nature* 405, 590–593 (2000). DOI: <https://doi.org/10.1038/35014651>



**Fung E., Wong W., Suen J., et al. A synthetic genemetabolic oscillator.** *Nature* 435, 118–122 (2005). DOI: <https://doi.org/10.1038/nature03508>



**Purnick P., Weiss R. The second wave of synthetic biology: from modules to systems.** *Nat Rev Mol Cell Biol* 10, 410–422 (2009). DOI: <https://doi.org/10.1038/nrm2698>



**Paul S. Freemont & Richard I. Kitney (Eds.) Synthetic Biology A Primer.** DOI: <https://doi.org/10.1142/p837>





Источник данных: Scopus, 14 октября 2020 г.

## Overall research performance (Общая характеристика научного направления)

8,628

Количество публикаций



2,248 1,762

1.45

Нормированный на отрасль уровень цитируемости



1.46 1.35

2,486

Международное сотрудничество



620 530

170, 550

Количество просмотров

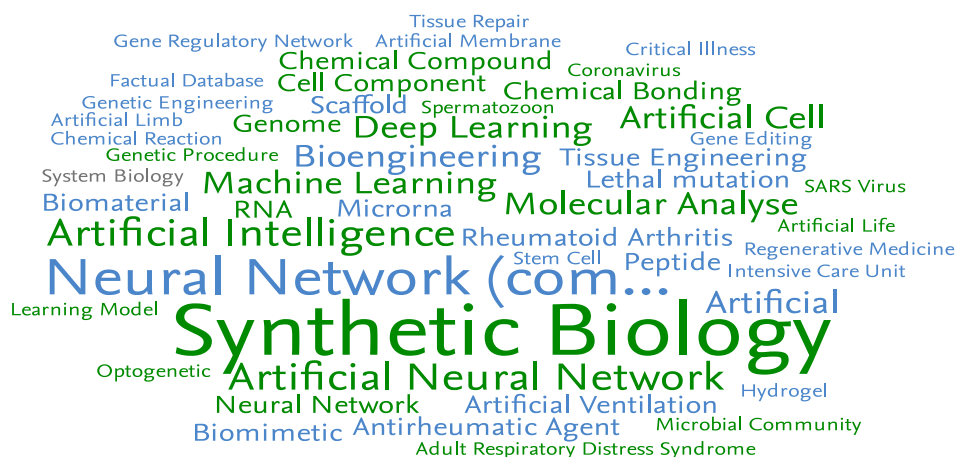


70, 928

Цитируемость



## Keypphrase analysis (Облако ключевых слов)



## Top countries/regions

(Страны-лидеры по количеству публикаций в предметной области)

Countries & territories (страны, территории)	Scholarly Output (количество публикаций)	Field-Weighted Citation Impact (нормированный на отрасль уровень цитируемости публикаций)
United States	2,507	2.22
China	1,298	2.02
United Kingdom	844	2.31
Germany	754	2.19
Japan	702	1.27
India	572	0.99
France	453	2.32
Italy	315	2.37



Источник данных: Scopus, 14 октября 2020 г.

## Top Institutions

(Университеты и научные организации, лидирующие в предметной области)

Institution (университеты и научные организации)	Scholarly Output (количество публикаций)	Field-Weighted Citation Impact (нормированный на отрасль уровень цитируемости публикаций)
CNRS	221	2.61
Harvard University	206	2.50
Chinese Academy of Sciences	183	3.11
Institut national de la santé et de la recherche médicale	120	4.45
Massachusetts Institute of Technology	111	3.40
Ministry of Education, China	111	1.58
Stanford University	109	3.95
University of Tokyo	101	1.74
University College London	96	2.58
University of Oxford	95	2.06

## Top Authors (Авторы, лидирующие в предметной области)

Top Authors (авторы, лидирующие в предметной области)	Affiliation (аффилиция)	Scholarly Output (количество публикаций)	Field-Weighted Citation Impact (нормированный на отрасль уровень цитируемости публикаций)
Dougados, Maxime R.	Assistance publique – Hôpitaux de Paris	20	3.28
van der Heijde, Désirée M.F.M.	Leiden University	19	3.38
Landéwé, Robert B.M.	University of Amsterdam	18	3.54
Gong, Schiaoching	Rockefeller University	14	0.19
Heintz, Nathaniel H.	Rockefeller University	14	0.19
Fussenegger, Martin	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	12	3.25
McInnes, Iain B.	University of Glasgow	12	3.37
Smolen, Josef Sebastian	Medical University of Vienna	11	2.85
Tsumura, Norimichi	Chiba University	10	0.64
Burmester, Gerd Rüdiger	Charité – Universitätsmedizin Berlin	8	3.64



Источник данных: Scopus, 14 октября 2020 г.

## Top Scopus Sources (Журналы-лидеры)

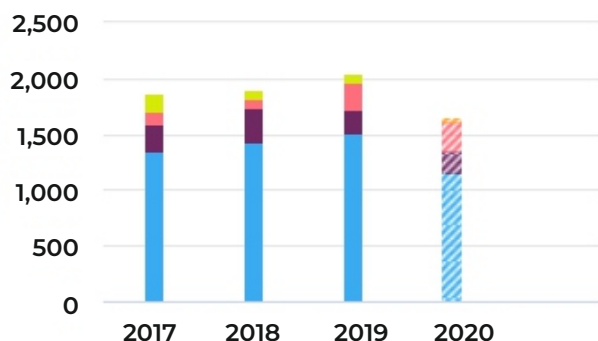
Scopus Sources (ресурсы Scopus)	Scholarly Output (количество публикаций)	Citation Count (цитируемость)	Field-Weighted Citation Impact (нормированный на отрасль уровень цитируемости публикаций)
PLoS ONE	2,080	12,519	0.94
Nature Communications	1,246	25,059	2.95
Journal of Visualized Experiments	249	472	0.30
BioMed Research International	218	985	0.59
PeerJ	199	1,015	0.95
Advances in Experimental Medicine and Biology	162	510	1.57
Artificial Life and Robotics	156	100	0.12
eLife	151	1,411	1.58
Biomedical Research	112	245	0.20
Annals of the Rheumatic Diseases	109	3,521	6.28

## Publications by Journal quartile

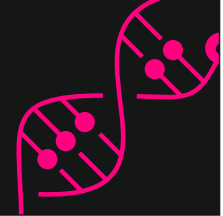
(Публикации по квартилям журналов согласно CiteScore)

Share of publications per Journal quartile by CiteScore Percentile

(Публикации по квартилям журналов согласно CiteScore)



Quartiles (цитируемость)	Publications (публикации)	Publication share (%) (доля публикаций)
■ Q1 (top 25%)	5,467	73.0
■ Q2 (26% - 50%)	950	12.7
■ Q3 (51% - 75%)	694	9.3
■ Q4 (76% - 100%)	373	5.0



## Погружение в проблему

John Cumbers & Peter Bickerton [Synthetic Biology Versus Coronavirus: Three Women In A Cutting-Edge Field Using Biological Engineering To Save Lives](#) '2020

Елизавета Приставка [Что такое синтетическая биология, в которой ученые программируют код живых существ](#) '2020

Maria Belén Paredes & Maria Eugenia Sulen [An overview of synthetic biology](#) '2020

John Cumbers & Karl Schmieder [Jennifer Doudnas New Gene Editing Company Launches With A \\$20 Million Round To Develop Genetic Medicines](#) '2020

Emma Easthope [The Advantages of Multiplexing Biomarker Analysis](#) '2020

David Hart, Robert Rozansky & Val Giddings [Gene-edited crops and animals: Best-kept secrets in the fight against climate change](#) '2020

Jeeva Ganesan & Pramitha, et al. [Plant Synthetic Biology](#) '2020

BioTechScope [Gene therapy delivers light sensitive protein to restore vision](#) '2020

Кристоффер Карп [Синтетическая биология для космических программ](#) '2015

SynBioWatch [New “Biotech for Biofuels” compilation released](#)

## Научные СМИ и тематические порталы

[synenergene.eu](http://synenergene.eu)

[biocompare.com](http://biocompare.com)

[synbiobeta.com](http://synbiobeta.com)

[twistbioscience.com](http://twistbioscience.com)

[biotechscope.com](http://biotechscope.com)

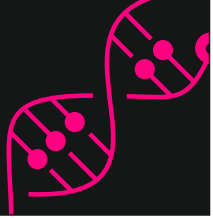
[expasy.org](http://expasy.org)

[collections.plos.org](http://collections.plos.org)

[sbolstandard.org](http://sbolstandard.org)

[synbiowatch.org](http://synbiowatch.org)

[bio.org](http://bio.org)



## Актуальные научные публикации

Levin M., Bongard J. & Lunshof J.E. [Applications and ethics of computer-designed organisms](#) '2020

Jenna E. G., et al. [Securing the Exchange of Synthetic Genetic Constructs Using Digital Signatures](#) '2020

Serina L. R., et al. [Machine learning-based prediction of activity and substrate specificity for OleA enzymes in the thiolase superfamily](#) '2020

Hailey I. E., et al. [Elucidation And Refinement of Synthetic Receptor Mechanisms](#) '2020

Shahryary Y., Symeonidi A., et al. [AlphaBeta: Computational inference of epimutation rates and spectra from high-throughput DNA methylation data in plants](#) '2020

Pansera M., Owen R., Meacham D. & Kuh V. [Embedding responsible innovation within synthetic biology research and innovation: insights from a UK multi-disciplinary research centre](#) '2020

Ribeiro B. & Shapira P. [Private and public values of innovation: A patent analysis of synthetic biology](#) '2020

Deshpande M.V., West A.J., et al. [Poly\( \$\epsilon\$ -Caprolactone\) Resorbable Auxetic Designed Knitted Scaffolds for Craniofacial Skeletal Muscle Regeneration](#).Bioengineering '2020

Park Y., Borujeni A.E., et al. [Precision design of stable genetic circuits carried in highly-insulatedE.coligenomic landing pads](#) '2020

Rustad M., Eastlund A., Jardine P., Noireaux V. [Cell-free TXTL synthesis of infectious bacteriophage T4 in a single test tube reaction](#) '2018

## Международные научные журналы

[Genome Biology](#)

[Nature Reviews Molecular Cell Biology](#)

[Cellular and Molecular Bioengineering](#)

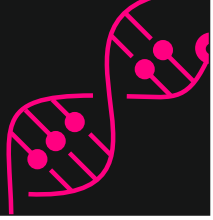
[Molecular Systems Biology](#)

[Frontiers in Bioengineering and Biotechnology](#)

[Biotechnology and Bioengineering](#)

[Journal of Bioscience and Bioengineering](#)

[DNA Research](#)



## Книги и монографии

Mark J. Poznansky [The Hope and Promise of Synthetic Biology](#) '2020

Lu-qi Huang [Molecular pharmacognosy](#) '2020

Vijai Singh, Ajay Kumar Singh, Poonam Bhargava, Madhvi Joshi, Chaitanya G. Joshi  
[Engineering of Microbial Biosynthetic Pathways](#) '2020

Sarangam Majumdar, Sisir Roy [Microbial Communication: Mathematical Modeling, Synthetic Biology and the Role of Noise](#) '2020

De Lisa Ilaria [The Patentability of Synthetic Biology Inventions](#) '2020

Long Liu, Jian Chen (Eds.) [Systems and Synthetic Biotechnology for Production of Nutraceuticals](#) '2019

Murray Moo-Young (Ed.) [Comprehensive Biotechnology](#) '2019

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

Jeffrey Carl Braman (Ed.) [Synthetic Biology: Methods and Protocols](#) '2018

Jan Baedke [Above the gene, beyond biology: Toward a philosophy of epigenetics](#) '2018

## Анонсы мероприятий

February'2021: [12th International Conference on Food Engineering and Biotechnology](#)

February'2021: [5th Microbiome Movement AgBioTech Summit 2021](#)

March'2021: [3rd International conference on Plant and molecular biology](#)

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

---

**Цели проекта:**

- создание информационных продуктов, необходимых для эффективной научной деятельности по самым приоритетным международным направлениям фундаментальных и прикладных исследований;
- осуществление периодического информационно-аналитического мониторинга передовых исследований и разработок новейших технологий, позволяющего ученым быстрее осваивать новые предметные поля исследований.

---

Таким образом, дайджест представляет собой подборку наиболее актуальных научных и научно-популярных источников 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 кварталей, здесь содержатся ссылки и на источники, вызвавшие наиболее острые дискуссии.

**Рубрики дайджеста:**

- Погружение в проблему
- Научные СМИ и тематические порталы
- Актуальные научные публикации
- 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: [republic.ru](http://republic.ru)