



НАУЧНЫЙ ДАЙДЖЕСТ ТГУ:

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

Тема выпуска:

**«Инженерная (синтетическая)
биология 2.0: прорывные
методы и технологии»**

2023 №9 (39)



Что принесло человечеству появление революционной технологии CRISPR-Cas?

Magdalena Hryhorowicz, Daniel Lipiński, Joanna Zeyland [Evolution of CRISPR/Cas Systems for Precise Genome Editing](#) // International Journal of Molecular Sciences, 2023

Технологии CRISPR/Cas в настоящее время являются наиболее широко используемыми, универсальными и удобными инструментами геномной инженерии. Они применяются для моделирования заболеваний, генной терапии, модуляции транскрипции и диагностики. В статье авторы описывают текущую классификацию систем CRISPR и новые технологии точного редактирования генома, суммируют последние достижения этого метода и, наконец, обсуждают ограничения системы CRISPR/Cas и этические проблемы, связанные с ней.



Каковы перспективы развития технологии CRISPR в ближайшем будущем?

Andrey A. Kuzmin, Alexey N. Tomilin [Building Blocks of Artificial CRISPR-Based Systems beyond Nucleases](#) // International Journal of Molecular Sciences, 2022

Новые исследования имеют тенденцию оптимизировать или улучшать существующие подходы к созданию сложных синтетических систем, особенно тех, которые основаны на относительно новой технологии CRISPR. Чтобы как можно быстрее перейти от экспериментов по проверке принципов к их применению в регенеративной медицине, важно эффективно ориентироваться в огромном количестве генетических элементов и выбирать те, которые наиболее подходят для решения практических задач. В этом обзоре авторы собрали информацию об основных генетических элементах и их модификациях, которые могут быть полезны в различных синтетических системах, а также могут применяться при планировании экспериментов.



Как появление секвенирования нового поколения (NGS) меняет парадигму исследований?

Heena Satam, Kandarp Joshi, Upasana Mangrolia, Sanober Wagadoo, Gulnaz Zaidi, et al. [Next-Generation Sequencing Technology: Current Trends and Advancements](#) // Biology, 2023

Появление секвенирования нового поколения (NGS) предоставило беспрецедентные возможности для анализа молекул ДНК и РНК высокопроизводительным и экономически эффективным способом. NGS позволяет быстро секвенировать миллионы фрагментов ДНК одновременно, предоставляя комплексное видение структуры генома в его генетических вариациях, профилях экспрессии генов и эпигенетических модификациях. Универсальность платформ NGS расширила сферу исследований в области геномики, облегчив исследования редких генетических заболеваний, геномики рака, анализа микробиома, инфекционных заболеваний и популяционной генетики. Более того, NGS позволяет разработать таргетную терапию, подходы точной медицины и новейшие методы диагностики.





Консервационная геномика — что это?

Kira Newbon [Conservation Genomics: Saving a Million Species from Extinction](#) // Front Line Genomics 2023

Консервационная геномика — это развивающаяся область исследований, которая использует возможности геномных технологий для сохранения вымирающих видов, мест обитания животных и экосистем. Данные в масштабе генома позволяют получить информацию, которую невозможно получить с помощью традиционных генетических методов. Это стало возможным благодаря таким технологическим достижениям, как редактирование генов CRISPR-Cas9 и управление данными в облаке. Кроме того, полногеномное секвенирование дает нам представление о генетическом разнообразии внутри популяции, что также очень важно для сохранения вымирающих видов и экосистем.

Экспертное мнение



«...Самое главное, не надо считать, что предшествующее биологическое образование необходимо для успеха в этой области. Математики и айтишники с интересом и готовностью изучить биологию могут быть очень успешными. Основная проблема, что специалисты в этой области должны хорошо знать, чувствовать, не только биологию в широком смысле, но и хорошо разбираться в статистике и программировании. В некотором смысле они должны быть на стыке, говорить на двух языках...»

Мы хотим готовить ученых, работающих в мощном геномном центре, цель которого создать крупнейшую в России базу генетических последовательностей человека. Мы хотим, чтобы данные из этой базы оказали реальное влияние на медицину, помогли спасти жизни».

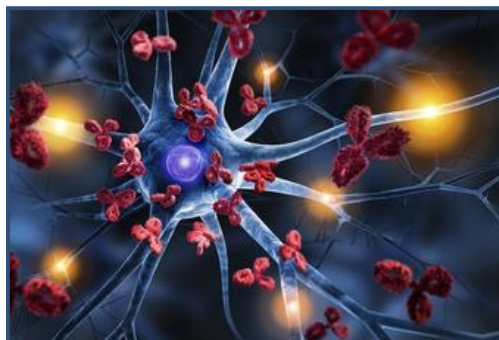
Константин Северинов, специалист в области молекулярной биологии (регуляция транскрипции генов бактерий), профессор Сколковского института науки и технологий, профессор Ратгерского университета (Нью-Джерси, США).

Источник: [Константин Северинов: «Мы хотим готовить ученых, которые создадут крупнейшую в России базу генетических последовательностей человека»](#)





CRISPR Medicine News



CRISPR Medicine News (CMN) фокусируется на темах, связанных с генетической медициной, генной терапией и редактированием генома с использованием CRISPR для лечения заболеваний человека. Публикует информацию о CRISPR-реагентах, методах доставки, безопасности, контроле качества, клинических испытаниях, стандартах лечения и передовом опыте посредством углубленных интервью с исследователями и специалистами фармацевтических компаний и регулирующих органов, работающих с CRISPR в области заболеваний человека.

Doudna Lab

The Center for Genomic Editing and Recording (CGER) — проект, который стремится использовать технологию геномной инженерии CRISPR-Cas9 для расширения возможностей обнаруживать, изменять и записывать последовательность и выход генома в отдельных клетках и тканях; занимается разработкой технологий редактирования генома следующего поколения, которые позволят осуществлять быстрые, эффективные и точные изменения генома.

Doudna Lab

**Front Line
Genomics**

Front Line Genomics

Front Line Genomics занимается организацией мероприятий в области геномики, поддерживает врачей и ученых из исследовательских институтов, специалистов из области промышленности, здравоохранения и правительственных организаций в реализации истинного потенциала геномики и геномной медицины, а также информирует широкую общественность.

Sanger Institute

Институт Wellcome Sanger — мировой лидер в области исследований генома, который дает представление о биологии человека, эволюции и патогенах, проводит масштабные исследования геномных технологий, занимается передовым сбором и анализом данных в сфере геномной науки, проводит обучение ученых и специалистов в области геномных исследований мирового уровня.

**wellcome
sanger
institute**



Alex Hoose, Richard Vellacott, Marko Storch, et al. [DNA synthesis technologies to close the gene writing gap](#) // *Nature Reviews Chemistry*, 2023

DOI: [10.1038/s41570-022-00456-9](https://doi.org/10.1038/s41570-022-00456-9)

Синтез ДНК, стимулируемый успехами в технологиях секвенирования нового поколения и редактирования генов, стал сегодня растущей отраслью. Чтобы начать записывать ДНК так же эффективно, как и читать, были разработаны альтернативные технологии, включая методы молекулярной сборки и клонирования, независимый от матрицы ферментативный синтез, методы микрочипов и амплификации по катящемуся кругу. Авторы рассматривают прогресс в разработке и коммерциализации этих технологий, обсуждают плюсы и минусы каждой технологии, необходимость надзорной и регуляторной политики для синтеза ДНК в целом, а также дают обзор бизнес-моделей синтеза ДНК.



Beatrice Ruzzante, Lorenzo Del Moro, Maurizio Magarini & Pasquale Stano [Synthetic Cells Extract Semantic Information from Their Environment](#) // *IEEE Transactions on Molecular, Biological and Multi-Scale Communications*, 2023

DOI: [10.1109/TMBMC.2023.3244399](https://doi.org/10.1109/TMBMC.2023.3244399)

В статье представлена исследовательская программа, основанная на пересечении синтетической биологии, молекулярной коммуникации и теории информации. Авторы подчеркивают роль «синтетических клеток» как новой (био)технологической платформы для теоретических и прикладных исследований, кроме того, моделируют сценарий «умной» доставки лекарств, при котором синтетические клетки извлекают семантическую информацию из своего окружения (состоящего из раковых клеток, предоставляющих сигнальную молекулу, запускающую выработку цитотоксического лекарства синтетической клеткой).



Fatima Akram, Sania Sahreen, Farheen Aamir, et al. [An Insight into Modern Targeted Genome-Editing Technologies with a Special Focus on CRISPR/Cas9 and its Applications](#) // *Molecular Biotechnology*, 2023

DOI: [10.1007/s12033-022-00501-4](https://doi.org/10.1007/s12033-022-00501-4)

В обзоре рассмотрены инструменты редактирования генома и особенности его базовой сборки. Технология CRISPR/Cas9 продемонстрировала большой потенциал для обеспечения ранних и простых методов обнаружения тяжелого острого респираторного синдрома коронавируса (SARS-CoV-2), разработки вакцин и возможного лечения этой болезни. В настоящем обзоре рассмотрены инструменты редактирования генома, их базовая сборка и особенности в контексте изучения SARS-CoV-2. Особое внимание уделено технологии CRISPR ввиду ее значительного потенциала применения у людей, растений, животных и микробов, таких как бактерии, вирусы и грибы.





Raphaël Rodriguez & Yamuna Krishnan Y. [The chemistry of next-generation sequencing](#) // **Nature Biotechnology**, 2023
DOI: [10.1038/s41587-023-01986-3](#)

Первым крупным геномом, полностью полученным с помощью секвенирования следующего поколения (NGS), был геном бактериофага, в качестве парадигмы которого использовалось секвенирование путем синтеза (SBS). Авторы рассказывают о том, как NGS был разработан на основе секвенирования Сэнгера, подчеркивая, что химия, лежащая в основе этой технологии, беспрецедентным образом повлияла на биологию.



Tigran V. Yuzbashev, Evgeniya Y. Yuzbasheva, Olga E. Melkina, et al. [A DNA assembly toolkit to unlock the CRISPR/Cas9 potential for metabolic engineering](#) // **Communications Biology**, 2023
DOI: [10.1038/s42003-023-05202-5](#)

В статье представлены основные ограничения текущих наборов инструментов Cas9, а также эффективные способы упрощения доступа к технологиям CRISPR и к их внедрению. Авторы объединяют новые и хорошо зарекомендовавшие себя технологии в комплексный набор инструментов для эффективной метаболической инженерии с использованием CRISPR/Cas9.



Camila Guindani, Lucas Caire da Silva, Shoupeng Cao, Tsvetomir Ivanov & Katharina Landfester [Synthetic Cells: From Simple Bio-Inspired Modules to Sophisticated Integrated Systems](#) // **Angewandte Chemie — International Edition**, 2022
DOI: [10.1002/anie.202110855](#)

Синтетическая биология позволяет создавать системы, которые имитируют структуру и функции живых клеток. Для этого исследователи объединяют инструменты химии, материаловедения и биохимии для разработки функциональных и структурных строительных блоков, используемых для создания синтетических клеточных систем. В обзоре представлены последние разработки в области проектирования и конструирования синтетических клеток и органелл с использованием восходящего подхода. Авторы рассматривают репрезентативные синтетические клетки возрастающей сложности, а также стратегии для решения различных задач в синтетической биологии.





Sushmaa Chandralekha Selvakumar, K. Auxzilia Preethi, Kehinde Ross, et al. [CRISPR/Cas9 and next generation sequencing in the personalized treatment of Cancer](#) //

[Molecular Cancer](#), 2022

DOI: [10.1186/s12943-022-01565-1](#)

Профилирование опухолевой и внеклеточной ДНК с использованием NGS, анализа протеома и РНК, а также лучшее понимание иммунологических систем помогают усовершенствовать методы лечения рака. Цель использования NGS и CRISPR/Cas9 не столько в том, чтобы подобрать лечение для диагностированной опухоли, сколько в том, чтобы создать метод лечения, который будет обеспечивать прямое воздействие на опухолевые гены в раковых клетках, что позволит устранить генетические изменения, которые приводят к росту опухоли и способности к метастазированию.



Yuri V. Gogolev, Sunny Ahmar, Bala Ani Akpinar, Hikmet Budak, Alexey S. Kiryushkin, Vladimir Y. Gorshkov, et al. [OMICs, Epigenetics, and Genome Editing Techniques for Food and Nutritional Security](#) // [Plants](#), 2021

DOI: [10.3390/plants10071423](#)

Статья изучает микробиомы почвы и растений, а также перспективное использование их потенциала в новой области микробиомной инженерии. Повышение эффективности сельского хозяйства, несомненно, связано с включением в селекционную стратегию новых знаний, полученных с использованием высокопроизводительных технологий и инструментов, позволяющих в будущем обеспечить конструирование новых геномов растений и прогнозирование желаемого фенотипа. Авторы предлагают подход, который может значительно повысить точность прогнозирования количественных признаков видов сельскохозяйственных культур.



Jue Yin, Junke Wang, Renjie Niu, Shaokang Ren, Dexu Wang & Jie Chao [DNA Nanotechnology-based Biocomputing](#) // [Chemical Research in Chinese Universities](#), 2020

DOI: [10.1007/s40242-020-9086-5](#)

В настоящее время ДНК используется в качестве инструмента для создания вычислительных систем. Нанотехнологии ДНК позволили создать сотни сложных иерархических наноструктур ДНК с легко контролируемыми движениями, используя беспрецедентные свойства молекулы ДНК по самораспознаванию. Эти наноструктуры ДНК могут стать платформой для центрального процессора и уменьшить вмешательство человека в процесс вычислений, что может открыть новые возможности для развития биокомпьютеров.





Liliya Maloshenok, Gerel Abushinova, Alexandra Ryazanova, et al. [Visualizing the Nucleome Using the CRISPR–Cas9 System: From in vitro to in vivo](#) // *Biochemistry*, 2023

DOI: [10.1134/S0006297923140080](https://doi.org/10.1134/S0006297923140080)

В обзоре обсуждается применение технологий флуоресценции CRISPR–Cas в качестве компонентов методов мультимодальной визуализации для картирования хромосомных локусов *in vivo*, в частности, приписывание сигнала флуоресценции морфологическим и анатомическим структурам живого организма. Рассматриваются подходы к высокочувствительному и высокоточному лечению компонентов CRISPR–Cas, доставке генно-инженерных конструкций в клетки и ткани, а также перспективные методы молекулярной визуализации.



Alexey K. Shaytan, Roman V. Novikov, Renat S. Vinnikov, Anna K. Gribkova, Grigiry S. Glukhov [From DNA–protein interactions to the genetic circuit design using CRISPR–dCas systems](#) // *Frontiers in Molecular Biosciences*, 2022

DOI: [10.3389/fmolb.2022.1070526](https://doi.org/10.3389/fmolb.2022.1070526)

За последнее десятилетие технология CRISPR–Cas приобрела широкую популярность в различных областях: от редактирования генома и обнаружения специфических последовательностей ДНК / РНК до контроля экспрессии генов. В основе этой технологии лежит способность комплексов CRISPR–Cas программироваться для воздействия на определенные локусы ДНК даже при использовании каталитически неактивных dCas–белков. Авторы дают краткий обзор применения систем на основе CRISPR–dCas в развивающейся области проектирования синтетических генетических цепей, а также рассматривают разнообразие инструментов на основе dCas, их использование в различных типах генетических цепей.



Mikhail P. Kirpichnikov, Alexander M. Kudryavtsev [Safe Use of Genetic Technologies](#) // *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 2022

DOI: [10.1134/S1019331622030029](https://doi.org/10.1134/S1019331622030029)

В статье анализируются перспективы и проблемы развития современных генетических технологий, которые обладают большим потенциалом для развития науки, медицины и других областей. Однако правовое регулирование в данной области несовершенно. По мнению авторов, для распространения генетических технологий в России необходимо изменить концепцию их правового регулирования и привести законодательные нормы в соответствие с современным уровнем развития науки в этой области, включая корректировку генетических технологий в России.





Svetlana Batasheva, Rawil Fakhrullin [Sequence Does Not Matter: The Biomedical Applications of DNA-Based Coatings and Cores](#) // [International Journal of Molecular Sciences](#), 2021
DOI: [10.3390/ijms222312884](#)

Опыт применения ДНК в качестве сырья в биомедицине пока не получает достаточно широкого освещения. Авторы статьи описывают некоторые типы систем доставки лекарств, биосовместимые покрытия, огнезащитные и противомикробные материалы и биосенсоры. Усиление свойств ДНК путем его комплексообразования с наночастицами также рассматривается как область дальнейших исследований.



Elena I. Leonova, Raul R. Gainetdinov [CRISPR/Cas9 Technology in Translational Biomedicine](#) // [Cellular Physiology and Biochemistry](#), 2020
DOI: [10.33594/000000224](#)

В обзорной статье представлены основные принципы технологии CRISPR/Cas9 и последние достижения в ее использовании в трансляционной биомедицине. Манипулирование геномами лабораторных животных с помощью CRISPR/Cas9 способствовало пониманию функций генов и стало популярным подходом к моделированию заболеваний человека. Более того, растущие возможности применения системы CRISPR-Cas9 для редактирования человеческого генома становится чрезвычайно мощной технологией для молекулярной характеристики и лечения заболеваний человека.



Regina Mirgayazova, Raniya Khadiullina, Vitaly Chasov, Rimma Mingaleeva, Regina Miftakhova, Albert Rizvanov & Emil Bulatov [Therapeutic Editing of the TP53 Gene: Is CRISPR/Cas9 an Option?](#) // [Genes](#), 2020
DOI: [10.3390/genes11060704](#)

Последние достижения в технологиях манипуляций с геномом, в частности CRISPR/Cas9, приблизили человечество к терапевтическому редактированию генов для лечения рака и наследственных заболеваний. В настоящее время проходят клинические испытания методы редактирования генома при заболеваниях крови, слепоте и раке. Ожидается, что в конечном итоге технология CRISPR/Cas9 будет нацелена на ген TP53 как наиболее мутирующий при всех типах рака. Большинство мутаций TP53 являются миссенс-мутациями, что открывает огромные возможности для системы CRISPR/Cas9, которая успешно используется для коррекции отдельных нуклеотидов в различных моделях как *in vitro*, так и *in vivo*. В обзоре авторы рассматривают недавние клинические применения технологии CRISPR/Cas9 для терапевтического редактирования генома, а также обсуждают ее перспективы для редактирования TP53 и регулирования транскрипции генов.





CRISPR Journal

Рецензируемое издание, посвященное применению редактирования генов, представляет собой форум для обсуждения передовых международных оригинальных исследовательских статей, публикует различные обзоры, точки зрения, комментарии, охватывающие социальные, этические и деловые проблемы этой области исследования. Будет интересен ученым, практикам и общественным деятелям, а также всем, кто интересуется редактированием генов.

DNA Research

Международный рецензируемый журнал, целью которого является публикация передовых статей по широким аспектам исследований, связанных с ДНК и геномом. Выпускается Научно-исследовательским институтом ДНК с 1994 года и предоставляет открытый доступ к опубликованным исследованиям.



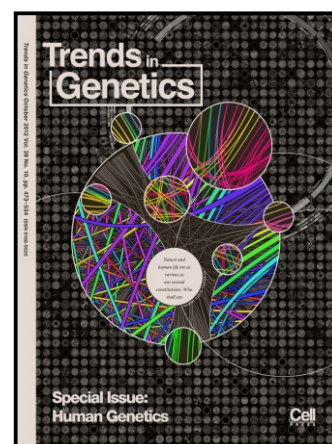
Genome Biology

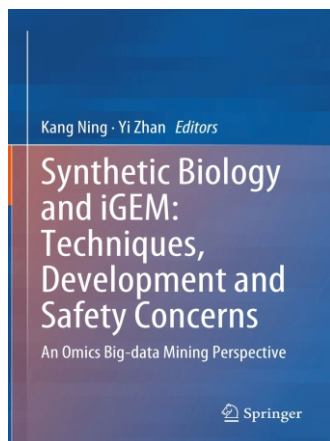
Журнал публикует исследования, которые затрагивают все области биологии и биомедицины, включая геномную и постгеномную тематику. В фокусе интереса — функциональная геномика, эпигеномика, популяционная геномика, протеомика, редактирование генома, геномика болезней, клиническая геномика и др. Весь контент находится в открытом доступе сразу после публикации.



Trends in Genetics

Журнал публикует обзоры, комментарии, дискуссии и мнения в области генетики, геномики, эпигенетики и вычислительной генетики. Основная цель журнала — способствовать популяризации и пониманию достижений в области генетических исследований. Будет интересен ученым, исследователям, студентам, и всем, кто интересуется данной областью знаний.





[Synthetic Biology and iGEM: Techniques, Development and Safety Concerns. An Omics Big-data Mining Perspective](#)

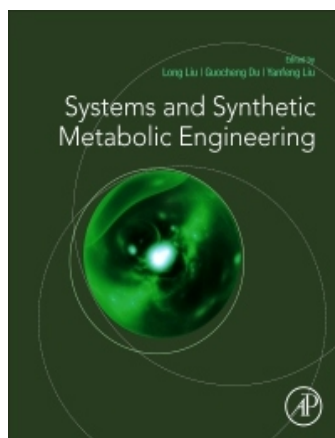
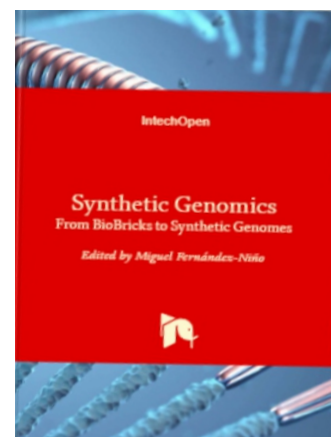
Kang Ning, Yi Zhan (Editors)

Книга посвящена передовым исследованиям в области синтетической биологии, методам биологической инженерии, мультиомной интеграции больших данных и интеллектуального анализа данных. Авторы останавливаются на систематическом проектировании, рациональном проектировании и устойчивости дизайна в синтетической биологии в эпоху омиков; также затрагивают вопросы интеграции мультиомных данных, связанных с синтетической биологией, исследуют методы интеллектуального анализа данных и предпринимают попытку преодолеть разрыв между исследованиями и образованием в области синтетической биологии.

[Synthetic Genomics — From BioBricks to Synthetic Genomes](#)

Miguel Fernández-Niño, Luis H. Reyes (Editors)

Синтетическая геномика — новая область исследований, целью которой является создание синтетических геномов с нуля, используя заранее разработанные строительные блоки, полученные путем химического синтеза и рационального проектирования. Она расширяет понимание основ генома путем рассмотрения влияния всей биологической системы на биологические функции. Более того, построение неприродных биологических систем позволяет исследовать новые биологические функции, до сих пор не обнаруженные в природе. В этой книге описывается современное состояние синтетической геномики и приводятся примеры исследований в этой развивающейся области.



[Systems and Synthetic Metabolic Engineering](#)

Книга посвящена развитию метаболической инженерии в области медицины, основанной на системной и синтетической биологии. Недавно разработанные успешные стратегии метаболической инженерии помогают предлагать и тестировать стратегии метаболических инженерных исследований. Авторы рассматривают нормативные вопросы в этой области, динамический контроль и автономное регулирование контроля клеточного метаболизма, а также компьютерное моделирование и промышленные приложения.



1

BIOTECHNO 2024: 16th International Conference on Bioinformatics, Biocomputational Systems and Biotechnologies

10 – 14 марта 2024 г.

Сайт: iaria.org

2

The CRISPR Medicine Conference

23 – 25 апреля 2024 г.

Сайт: event.fourwaves.com

3

The Global Cell & Gene Therapy Summit

8 – 10 июля 2024 г.

Сайт: cgtsummit.com

4

ECBB 2024: 4th Edition of Euro-Global Conference on Biotechnology and Bioengineering

19 – 21 сентября 2024 г.

Сайт: biotechnology-conferences.magnusgroup.org

5

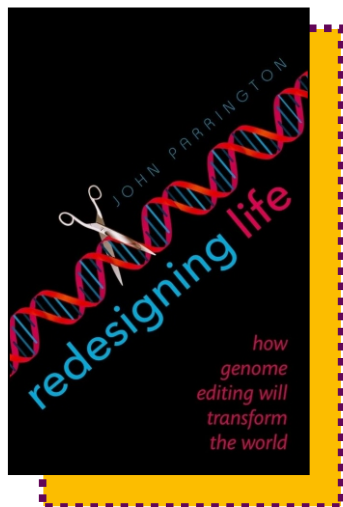
7th Annual Event in the CRISPR Virtual Event Series

23 октября 2024 г.

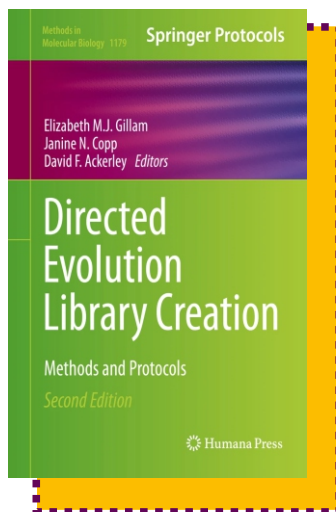
Сайт: labroots.com



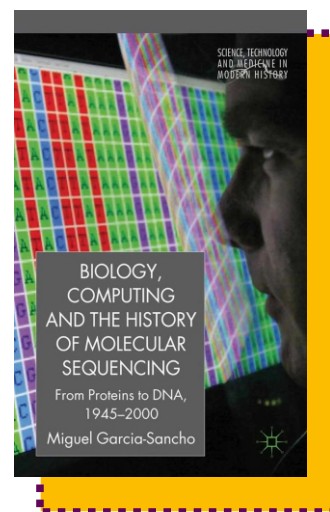
freepik.com



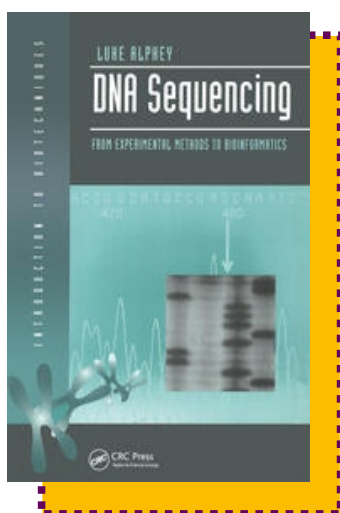
John Parrington
Redesigning Life: How genome editing will transform the world.
Oxford University Press,
2016, 352 p.



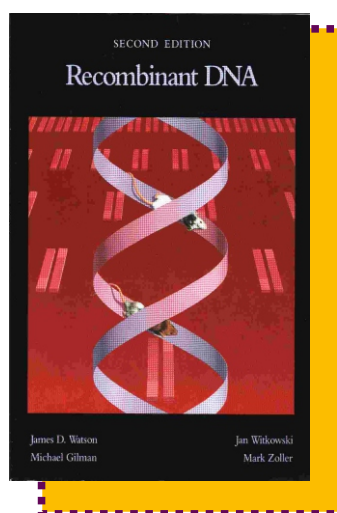
Elizabeth M. J. Gillam,
Janine N. Copp, David
Ackerley (Eds.)
Directed Evolution Library
Creation: Methods
and Protocols.
Springer, 2014, 369 p.



Miguel García-Sancho
Biology, Computing,
and the History of
Molecular Sequencing:
From Proteins to DNA,
1945-2000.
Palgrave Macmillan
London, 2012, 242 p.



Luke Alphey
DNA Sequencing.
Garland Science,
1997, 224 p.



James D. Watson, et. al.
Recombinant DNA.
Springer, 1992, 626 p.



Погружение в проблему

Fatima Akram, Sania Sahreen, Farheen Aamir, et al. [An Insight into Modern Targeted Genome-Editing Technologies with a Special Focus on CRISPR/Cas9 and its Applications](#) // Molecular Biotechnology, 2023

[World's First CRISPR Gene-Editing Drug for Sickle-Cell Disease Receives FDA Approval](#) // Biotechnika.org, 2023

Abdullahi Umar Ibrahim, Fadi Al-Turjman, Zubaida Said & Mehmet Ozsoz [Futuristic CRISPR-based biosensing in the cloud and internet of things era: an overview](#) // Multimedia Tools and Applications, 2022

Уолтер Айзексон [Взломавшая код. Дженнифер Даудна, редактирование генома и будущее человечества](#) // 2022

Martin Müller, Manuel Schneider, Marcel Salathé & Effy Vayena [Assessing public opinion on CRISPR-Cas9: combining crowdsourcing and deep learning](#) // Journal of Medical Internet Research, 2020

Mike Broeders, Pablo Herrero-Hernandez, Martijn P.T. Ernst, et al. [Sharpening the Molecular Scissors: Advances in Gene-Editing Technology](#) // iScience, 2020

Rachel M. West, Gigi K. Gronvall [CRISPR Cautions: Biosecurity Implications of Gene Editing](#) // Perspectives in Biology and Medicine, 2020

Научные СМИ и тематические порталы

[Bitesize Bio. Wisdom and Tools for Bioscientists](#)

[European Society of Human Genetics](#)

[Genetic Engineering and Biotechnology News](#)

[JCVI The J. Craig Venter Institute](#)

[PCR News](#)

[The Encyclopedia of DNA Elements](#)

[Общество биотехнологов России имени Ю. А. Овчинникова](#)



Актуальные научные публикации

Xian-En Zhang, Chenli Liu, Junbiao Dai, et al. [Enabling technology and core theory of synthetic biology](#) // Science China Life Sciences, 2023

Mohammad Mohammadi, Omid Bavi [DNA sequencing: an overview of solid-state and biological nanopore-based methods](#) // Biophysical Reviews, 2022

Omer Adir, Mia R. Albalak, Ravit Abel, et al. [Synthetic cells with self-activating optogenetic proteins communicate with natural cells](#) // Nature Communications, 2022

Roberts Sparrow [Human Germline Genome Editing: On the Nature of Our Reasons to Genome Edit](#) // American Journal of Bioethics, 2021

Victor de Lorenzo, Natalio Krasnogor, Markus Schmidt [For the sake of the Bioeconomy: define what a Synthetic Biology Chassis is!](#) // New Biotechnology, 2021

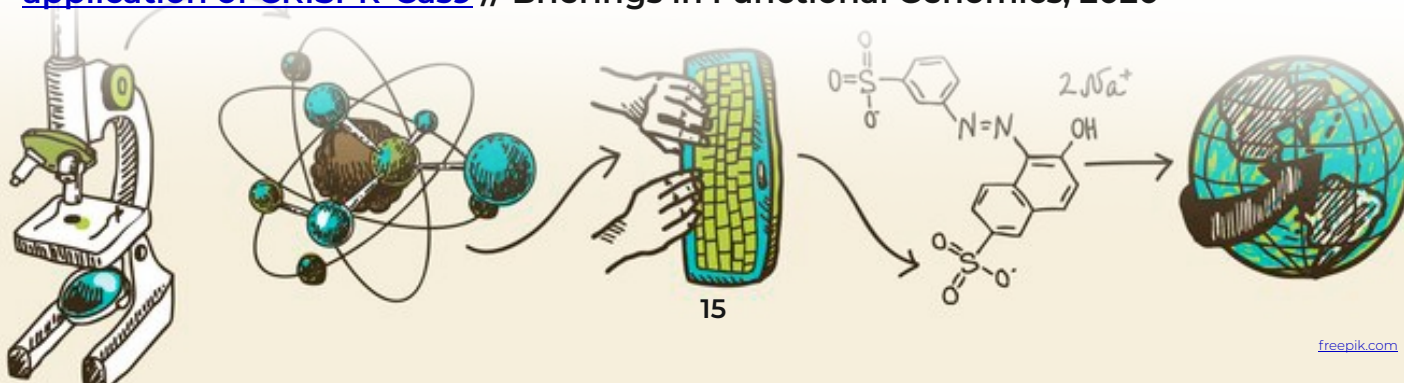
Ziga I. Remec, Katarina Trebusak Podkrajsek, Barbka Repic Lampret, et al. [Next-Generation Sequencing in Newborn Screening: A Review of Current State](#) // Frontiers in Genetics, 2021

Carlaw Tiffany M., Zhang Lin-Hua, Ross Colin J. D. [CRISPR/Cas9 Editing: Sparking Discussion on Safety in Light of the Need for New Therapeutics](#) // Human Gene Therapy, 2020

Edyta Janik, Marcin Niemcewicz, Michal Ceremuga, et al. [Various Aspects of a Gene Editing System—CRISPR—Cas9](#) // International Journal of Molecular Sciences, 2020

Felicia N. New, Ilana L. Brito [What Is Metagenomics Teaching Us, and What Is Missed?](#) // Annual Review of Microbiology, 2020

Jinyu Sun, Jianchu Wang, Donghui Zheng, Xiaorong Hu [Advances in therapeutic application of CRISPR-Cas9](#) // Briefings in Functional Genomics, 2020





Международные научные журналы

[Annual Review of Genomics and Human Genetics](#)

[Current Protocols in Human Genetics](#)

[European Journal of Human Genetics](#)

[G3: Genes, Genomes, Genetics](#)

[Human Genetics and Genomics Advances](#)

[Metabolic Engineering Communications](#)

Книги и монографии

Kenneth Douglas [Bioprinting: To Make Ourselves Anew](#), 2021

Stephen P. Slocombe, John R. Benemann Microalgal (Eds.) [Production for Biomass and High-Value Products](#), 2021

Vijai Singh (Ed.) [Microbial Cell Factories Engineering for Production of Biomolecules](#), 2021

Benjamin D. Trump, Christopher L. Cummings, Jennifer Kuzma, Igor Linkov (Eds.) [Synthetic Biology 2020: Frontiers in Risk Analysis and Governance](#), 2020

Jili Tao, Ridong Zhang, Yong Zhu [DNA Computing Based Genetic Algorithm: Applications in Industrial Process Modeling and Control](#), 2020

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

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

Yuan Lu [Cell-Free Synthetic Biology](#), 2020

Françoise Baylis [Altered Inheritance: CRISPR and the Ethics of Human Genome Editing](#), 2019

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;
- 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. 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»
- 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](#).

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: welcome2penza.ru

[Архив научных дайджестов НИ ТГУ](#)