



25 апреля - Международный день ДНК

К 55-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ ДВОЙНОЙ СПИРАЛИ ДНК И 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ДЖЕЙМСА УОТСОНА. ВИЗИТ ДЖ. УОТСОНА В РОССИЮ (2008 Г.) / В. П. РЕУТОВ, Е. Г. СОРОКИНА, В. Е. ОХОТИН, Н. С. КОСИЦЫН // МОРФОЛОГИЯ. - 2009. - Т. 135, № 3. - С. 85-90.

В.П. Реутов, Е.Г. Сорокина, В.Е. Охотин и Н.С. Косицын

К 55-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ ДВОЙНОЙ СПИРАЛИ ДНК И 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ДЖЕЙМСА УОТСОНА. ВИЗИТ ДЖ. УОТСОНА В РОССИЮ (2008 г.)

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва

Главное в науке — это свобода.

Джеймс Уотсон

Визит Нобелевского лауреата Джеймса Уотсона в Россию в июне-июле 2008 г. состоялся по приглашению Президиума Российской академии наук, осуществлялся при поддержке Фонда некоммерческих программ «Династия» и был приурочен к 80-летию этого выдающегося ученого современности и 55-летию создания модели двойной спирали ДНК. Несомненно, Джеймс Уотсон (James Watson) — крупнейший молекулярный биолог. Его имя, наряду с другими учеными, навсегда останется в истории науки. Джеймс Д. Уотсон награжден огромным количеством наград, получил почетные степени 32 университетов и опубликовал 9 книг: «Молекулярная биология гена» (1965, 1970, 1976, 1987), «Двойная спираль» (1968), «История ДНК» (1981), «Молекулярная биология клетки» (1983, 1989, 1994), «Рекombinantная ДНК: краткий курс» (1983, 1992), «Страсть к ДНК» (2000), «Гены, девушки и Гамов: после двойной спирали» (2002), «ДНК: секрет жизни» (2003),

выводу, что гены должны быть именно белками, тем более, что белки уже были обнаружены в хромосомах.

Тем не менее, несмотря на некоторые существующие заблуждения, в самой атмосфере исследовательского процесса в Кембридже присутствовало подсознательное, интуитивное ощущение, которое подсказывало исследователям, что сами белки или нуклеиновые кислоты и их комплексы представляют собой ключ к чему-то большому и совершенно новому. Это была догадка, опирающаяся на данные истории науки и весь предыдущий опыт исследователей, которая контролировалась не столько логикой, сколько интуицией. Какие же данные науки послужили отправной точкой для создания модели двойной спирали ДНК и принципиально новых представлений в молекулярной биологии и генетике?

Из теории эволюции Ч. Дарвина следовал вывод, что основные механизмы живых систем должны быть устроены в соответствии с едиными принципами у разных организмов. Клеточная теория, сформулированная в 1839 г. немецкими исследователями Шлейденом и Шванном, утверждала, что все растения и животные построены из мелких элементар-



https://elibrary.ru/download/elibrary_12514131_59708688.pdf

СИВОЖЕЛЕЗОВА, Н. А. ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ / Н. А. СИВОЖЕЛЕЗОВА, В. Н. МИШАКОВА // ИЗВЕСТИЯ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА. - 2015. - № 4(54). - С. 195-198.

- Выделены основные этапы в истории изучения нуклеиновых кислот. Представлен анализ библиографических сведений по проблеме. Показано, что открытие двойной спирали ДНК предопределило дальнейшее развитие биологии и таких её направлений, как молекулярная биология и биотехнология. Доказано, что изучение нуклеиновых кислот даёт возможность углубить биологические знания и формировать молекулярно-генетическую грамотность. Знания о нуклеиновых кислотах способствуют выведению новых сортов пшеницы, овощей, фруктов, новых пород скота, позволяют повысить урожайность растений и производительность животных. Обозначены принципиально новые биотехнологические процессы для получения различных биохимических соединений, используемых в медицине, сельском хозяйстве и промышленности.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=24102363>

БЕКШАЕВ, И. А. ДВОЙНАЯ СПИРАЛЬ: РУССКИЙ СЛЕД В ИСТОРИИ ОТКРЫТИЯ СТРУКТУРЫ МОЛЕКУЛЫ ДНК / И. А. БЕКШАЕВ, Т. В. ДЬЯЧКОВА // БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ. - 2018. - № 5. - С. 19-24.

- Материалы статьи посвящены описанию истории открытия структуры молекулы ДНК с позиции взглядов и открытий отечественных учёных, которые явились предпосылками для открытия в 1953 г. американским биологом Дж. Уотсоном и английским физиком Френсисом Криком структуры молекулы ДНК. Необходимость написания данной статьи связана с тем, что в современной литературе данные об открытиях советских ученых часто отсутствуют.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=36703217>

ДВА ВЕЛИЧАЙШИХ ОТКРЫТИЯ ДВУХ СТОЛЕТИЙ - НУКЛЕИН И ДВОЙНАЯ
СПИРАЛЬ ДНК / Г. А. ГЕРАЩЕНКОВ, Р. Р. ГАРАФУТДИНОВ, А. Х.
БАЙМИЕВ [И ДР.] // БИОМИКА. - 2019. - Т. 11, № 3. - С. 259-265.

- ДНК - бесспорно самая главная биологическая макромолекула и ее первоначальное обнаружение в виде богатого фосфором соединения, совершенного молодым швейцарским биохимиком Ф.Мишером 150 лет назад в ядрах из лейкоцитов гноя, и названного нуклеином, а также открытие усилиями Дж.Уотсона и Ф.Крика пространственной структуры этой молекулы в виде двойной спирали являются важнейшими событиями в биологической науке прошлого и позапрошлого веков. В данной исторической статье описаны малоизвестные моменты, сопровождавшие оба эти открытия.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=42312965>

ЧЕМЕРИС, А. В. ПОЛТОРА СТОЛЕТИЯ "РАСКРУЧИВАНИЯ"
ДВОЙНОЙ СПИРАЛИ ДНК (РЕДАКТОРСКАЯ СТАТЬЯ) / А. В.
ЧЕМЕРИС // БИОМИКА. - 2019. - Т. 11, № 3. - С. 242-248.

- Дана краткая характеристика тематического номера, посвященного юбилейной дате открытия ДНК в виде богатого фосфором соединения, обнаруженного в ядрах из лейкоцитов гноя молодым швейцарским биохимиком Фридрихом Мишером 150 лет назад и названного нуклеином. Помимо малоизвестных страниц ранней истории изучения нуклеина и открытия двойной спирали ДНК, значительное внимание в тематическом номере уделено результатам исследований этой крайне важной биополимерной молекулы последних лет, включая ее небιологическое применение.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=42312963>

БОРИСОВ, В. В. ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МИКРОМИРА /
В. В. БОРИСОВ // УПРАВЛЕНИЕ НАУКОЙ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА. - 2020. -
Т. 2, № 1. - С. 152-178.

- Историю современной биологии есть основания начинать с проникновения исследователей в биологический микромир: мир микроорганизмов, клеток и субклеточных структур. Одной из центральных стала проблема биологической (генетической) наследственности. В середине XIX века была выдвинута идея существования в живых организмах наследственных факторов, позднее названных генами, но долгое время была неизвестна их природа. Важным этапом стала разработка хромосомной теории наследственности, связанная с находящимися в клеточных ядрах субклеточными структурами, - хромосомами. Далее кандидатом на «вещество наследственности» стал находящийся в хромосомах полимер, получивший химическое наименование «дезоксирибонуклеиновая кислота» (ДНК). Но никакой фантазии не хватало, чтобы усмотреть какую-либо связь ДНК с фенотипическими признаками живых организмов. В 1953 году Джеймсу Уотсону и Фрэнсису Крику при построении молекулярной модели ДНК удалось выявить механизм копирования нерегулярной последовательности содержащихся в ДНК четырёх гетероциклических оснований, присутствующих по одному в каждом мономере ДНК. Был сделан вывод, что эти последовательности и содержат в себе генетическую информацию. Однако решающую роль сыграл не механизм копирования, а идея кодирования - революционная идея, выдвинутая вскоре, в 1954 году, физиком Георгием Гамовым. Согласно этой идее, в ДНК записан генетический текст, и в живых клетках имеется механизм, переводящий (перекодирующий) последовательности триплетов мономеров ДНК («букв» генетического текста) в аминокислотные последовательности молекул разнообразных белков - основных функциональных молекул живой природы. Эти тексты в настоящее время позволили исследователям выйти на новый уровень познания живой природы.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=42635052>

К 150-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ ДНК / В. К. ПЛОТНИКОВ, А. А. САЛФЕТНИКОВ, Г. Ю. КОСОВСКИЙ, В. И. ГЛАЗКО // ВЕСТНИК РАЕН. - 2020. - Т. 20, № 1. - С. 74-85.

- Представлен анализ начала молекулярной генетики от И.Ф. Мишера, Г. Менделя до Ф. Крика и Д. Уотсона. Ф. Мишер выделил из ядер клеток неизвестное вещество, назвав его нуклеином. Его учитель, Ф. Гоппе-Зейлер, опубликовал эти данные в своем журнале «Медико-химические исследования» в 1871 году. В Берлинской лаборатории Гоппе-Зейлера стажировался И.М. Сеченов, который первым высказал положение о связи жизнедеятельности клетки с внешней средой. В это же время свершились крупнейшие открытия в биологии Ч. Дарвина и Г. Менделя, а в химии Ф.А. Кекуле, Д.И. Менделеева, А.М. Бутлерова. Все эти грандиозные события в биологии и химии предопределили возможности расшифровки химического строения ДНК в XX в., а в XXI веке дают возможность разработать методы геномного редактирования.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=43001801>

ОРЛОВ, М. А. ВТОРОЙ ЯЗЫК ДНК / М. А. ОРЛОВ // ПРИРОДА. - 2021. - № 9(1273). - С. 3-12.

- ДНК - основа жизни. В клеточном ядре, в самом главном «узле» замысловатых путей метаболизма, в основании потока генетической информации покоится эта молекула - хранилище данных. Но только ли покоится? Ограничивается ли такое крупное и очень раннее изобретение эволюции инертной функцией хранения информации? Чтобы разобраться с этими вопросами, рассмотрим различные аспекты организации этой молекулы. Каждый из них может выйти на первый план при смене ролей ДНК - она может быть и матрицей для копирования, и местом хирургически точной посадки белков или сложных и динамичных взаимодействий с ними. В центре нашего внимания - свойства промоторов, на которых начинается процесс транскрипции, т.е. «переписывания» ДНК в форму РНК. Место действия - крошечный геном бактериофага Т7 и его минималистические, очень похожие и такие разные промоторы.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=46671338>

ОЗЕРНЮК, Н. Д. ОТ МАТРИЧНОГО ПРИНЦИПА Н.К. КОЛЬЦОВА К
ДВОЙНОЙ СПИРАЛИ ДНК / Н. Д. ОЗЕРНЮК // ОНТОГЕНЕЗ. -
2022. - Т. 53, № 1. - С. 3-8.

- Идея матричного принципа воспроизведения наследственных молекул “*Omnis molecula ex molecula*” - “Каждая молекула от молекулы” - одно из наиболее значимых научных предсказаний Н.К. Кольцова. Эта идея практически не нашла поддержки и понимания у современников, что связано, вероятно, с бытовавшим тогда представлением о белковой природе наследственных молекул. Последующее развитие молекулярной генетики, открытие ДНК и построение модели двойной спирали ДНК подтвердило матричный принцип воспроизведения наследственных молекул.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=47924341>

ПЧЕЛИНА, С. Н. РАЗВИТИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ПСПБГМУ ИМ. И.П. ПАВЛОВА: 20 ЛЕТ ИСТОРИИ И
ДОСТИЖЕНИЙ / С. Н. ПЧЕЛИНА // УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ СПбГМУ ИМ. АКАД.
И.П. ПАВЛОВА. - 2022. - Т. 29, № 1. - С. 9-17.

- С момента подписания приказа о создании Отдела молекулярно-генетических технологий НИЦ прошел 21 год (приказ № 118 подписан академиком Н.А. Яицким 5 июня 2001 г.), и 20 лет прошло с момента начала деятельности Отдела. Ведущий ученый в области молекулярной медицины профессор Евгений Иосифович Шварц не только возглавил Отдел, но и привел с собой своих учеников - коллектив лаборатории молекулярной генетики человека Петербургского института ядерной физики Российской академии наук. Коллектив был первым в стране, применившим метод полимеразной цепной реакции для диагностики наследственных заболеваний человека, а на тот момент имевшим опыт как в составлении карт мутационных повреждений при моногенных заболеваниях человека, так и своих исследований в области мультифакторной патологии. Отдел положил начало развитию молекулярно-генетических технологий в Университете и стал базой для выполнения диссертационных исследований и освоения современных методов молекулярной генетики. В статье описана история создания Отдела и его основные достижения.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=49161237>

ЧЕМЕРИС, А. В. ДНК - ПОИСТИНЕ ЦИФРОВАЯ МОЛЕКУЛА / А. В. ЧЕМЕРИС // МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И БИОИНФОРМАТИКА : ДОКЛАДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПУЩИНО, 14-17 ОКТЯБРЯ 2024 ГОДА. ТОМ 10. - ПУЩИНО: ИНСТИТУТ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИИ РАН, 2024. - С. 149-155.

- На 2024 г. приходится немало юбилейных и других круглых дат, связанных с ДНК и с событиями, касающимися в том числе небиологического применения этого природного биополимера. Так, 60 лет назад М.С.Нейман впервые высказал оригинальные идеи о радикальной миниатюризации элементов записи, хранения и извлечения дискретной информации с использованием нуклеиновых кислот, что обеспечило признаваемый во всем мире приоритет нашей страны в этом вопросе. Однако первых экспериментальных результатов в этой междисциплинарной области пришлось ждать довольно долго. Так, 30 лет назад, в 1994 г., Л.М.Адлеман осуществил модельный эксперимент, в ходе которого с помощью коротких фрагментов ДНК (олигонуклеотидов) смог найти Гамильтонов путь в графе из семи вершин. Главное, чего достиг Адлеман, опубликовав свою основополагающую статью - пробудил интерес к разнообразному небиологическому использованию молекул ДНК, среди которых свои ниши заняли ДНК-вычисления и долговременное хранение информации. При этом нет сомнений в том, что ДНК, и в первую очередь ее неприродные аналоги, будут и дальше проявлять себя на поприще небиологического применения.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=80273975>

ЧЕРКАСОВА, С. Р. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ ДНК И РНК / С. Р. ЧЕРКАСОВА // АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ : СБОРНИК ТРУДОВ LX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, ТЮМЕНЬ, 12 МАРТА 2025 ГОДА. - ТЮМЕНЬ: ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ, 2025. - С. 51-54.

- Статья посвящена особенностям строения нуклеиновых кислот, таких как дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Нуклеиновые кислоты являются основными макромолекулами, которые играют ключевую роль в хранении и передаче генетической информации в живых организмах. В статье рассматриваются основные компоненты нуклеотидов, из которых состоят ДНК и РНК, включая азотистые основания, пятиуглеродные сахара и фосфатные группы. Обсуждаются различия между структурами ДНК и РНК. Особое внимание уделяется функциональным аспектам этих молекул, включая их роль в синтезе белков и регуляции генов. Статья также затрагивает важность рибосомной РНК (рРНК), транспортной РНК (тРНК) и регуляторной РНК (микроРНК) в клеточных процессах.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=80673828>

ШЕВЛЮК, Н. Н. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ, ЭВОЛЮЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ИХ РОЛИ И ЗНАЧИМОСТИ В ЖИЗНИ КЛЕТКИ (К 155-ЛЕТИЮ ОТКРЫТИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ) / Н. Н. ШЕВЛЮК // ЖУРНАЛ АНАТОМИИ И ГИСТОПАТОЛОГИИ. - 2025. - Т. 14, № 2. - С. 117-125.

- Открытием нуклеиновых кислот наука обязана швейцарскому ученому Иоганну Фридриху Мишеру (1844-1895). В 1869 г. он открыл в составе клеточных ядер лейкоцитов новое вещество неизвестной природы, содержащее азот и фосфор, и назвал это вещество нуклеином. Затем он обнаружил это вещество в ядрах различных клеток, а также высказал предположение о его роли и значимости в клетках. Начатое химиками изучение нуклеиновых кислот было продолжено биологами и врачами. В XIX - начале XX веков различные аспекты характеристики нуклеиновых кислот успешно изучали А. Коссель, А.Н. Белозерский, А.Н. Спирин, Н.К. Кольцов, А. Тодд, А. Клод, К. Де Дюв, Д. Паладе, Э. Чаргафф. Выдающееся значение для прогресса в исследовании нуклеиновых кислот имели работы по расшифровке структуры ДНК (Р. Франклин, Д. Уотсона, Ф. Крика, М. Уилкинса, А. Херши, С. Лурии, М. Дельбрюка), работы по установлению механизма синтеза белка (А.М. Львова, Ф. Жакоба, Ж.Л. Моно), исследования по искусственному синтезу ДНК и РНК (Х.Г. Корана и др.). В конце XX века на основе интеграции молекулярной биологии и генетики возникло новое направление в биологии - генная (генетическая) инженерия, задачами которой было введение чужеродных генов в геном клеток, для приобретения этими клетками новых свойств, либо для замещения дефектных генов. На основе генной инженерии возникла генная терапия. Стали внедряться в клинику вспомогательные репродуктивные технологии. Большого развития достиг раздел генетической инженерии, направленный на перестройку генома бактерий с целью использовать их как источники синтеза многих крайне необходимых человеку биологически активных веществ.



<https://elibrary.ru/item.asp?id=82829323>