



из первых рук

Опиши машину

(Окончание. Начало на с. 7)

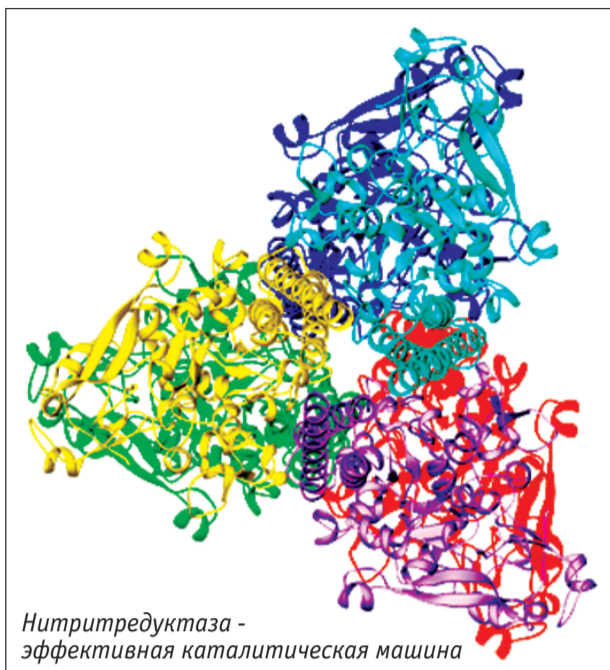
комплекса (белка-мишени и лекарства) и посмотреть, что можно "подстроить" в схеме, чтобы достичь наилучшего результата.

Огромный пласт задач связан с промышленными технологиями. Например, на производстве нужно улучшить стабильность или активность фермента, который катализирует многотоннажный технологический процесс. Можно делать это методом подбора, но лучше иметь детальный план - структуру молекулы. Во втором случае понятно, где и что надо поменять: "укрепить" какие-то участки, чтобы улучшить термостабильность, или, наоборот, ослабить, чтобы увеличить активность. Чем детальнее план - тем удобнее работать.

Достижения структурной биологии не ограничиваются перечисленными примерами. В настоящее время практически ни одно серьезное исследование немислимо без получения информации о структуре макромолекул.

- Существуют ли в российской практике примеры использования знаний о структурах биомолекул для промышленных нужд?

- Таких случаев, к сожалению, пока не так много, как хотелось бы. Расскажу о результатах многолетней совместной работы нашего института с Московским государственным университетом. В 80-х годах прошлого века мы выделили новый фермент - формиадегидрогеназу (ФДГ), расшифровали его структуру и приняли участие в выяснении механизма функционирования. Для использования ФДГ на практике нужно было улучшить ее термостабильность. Кроме того, исходно этот фермент применялся в качестве биокатализатора только для одного вида молекул, а требовалось "научить" его работать и с другими. Все эти задачи мы решили. Сейчас это один из наиболее полно и тщательно охарактеризованных ферментов: он описывается в учебниках и является про-



Нитритредуктаза - эффективная каталитическая машина

мышленным катализатором в различных процессах тонкого органического синтеза. Не так давно была создана малая компания, которая занимается выпуском данного биокатализатора.

Другой фермент, работа над которым только начинается, - оксидаза D-аминокислот, которую можно использовать при синтезе антибиотиков. Мы выяснили структуру молекулы, и теперь наши партнеры работают над улучшением ее свойств.

- Какие методы используют "структуристы" в своей работе?

- Основная масса исследований выполняется с помощью рентгеноструктурного анализа. Широко используются методы ядерно-магнитного резонанса и электронной микроскопии. Успехи структурной биологии в последние годы связаны с кардинальным улучшением технической осна-

щенности исследований. Появились более мощные источники рентгеновского излучения - синхротроны, которые революционизировали эту область знания. Синхротроны значительно ускоряют съемку, позволяют менять длину волны рентгеновского излучения, улучшают разрешение. Если сравнивать их с обычными лабораторными рентгеновскими установками, это как изучение звезд через подзорную трубу и телескоп: звезду, если повезет, в трубу можно увидеть, а вот разглядеть детали - вряд ли.

- Сложно ли получить доступ к такому уникальному инструменту, как синхротрон?

- В нашей стране подходящих установок всего три. Мы работаем на ускорителе Курчатковского научного центра. Вокруг этого синхротронного источника сейчас формируется консорциум из ведущих академических институтов, в числе которых Институт кристаллографии им. А.В.Шубникова РАН, Центр биоинженерии РАН, Институт биохимии им. А.Н.Баха РАН, Институт молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта РАН и Институт биоорганической химии им. М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН. Мы объединили усилия, чтобы реализовать четыре пилотных проекта по структурной биологии.

- Не могли бы вы рассказать о сути этих работ и ожидаемых результатах?

- Исключительно интересный проект по цветным белкам реализуется сейчас в Институте биоорганической химии. Флуоресцирующие белки были открыты сравнительно недавно. Они содержатся в некоторых морских организмах. Это универсальный маркер, на основе которого

можно создавать внутриклеточные сенсоры, позволяющие в живой клетке наблюдать, как синтезируются различные белки, изменяется рН или концентрация различных внутриклеточных метаболитов. Наш институт, например, пытается использовать флуоресцентные белки для разработки технологии, которая позволит следить за развитием злокачественных опухолей у лабораторных животных и влиянием на него новых противоопухолевых препаратов.

Другая задача - изучение структуры белков, полученных из термофильных микроорганизмов (способных существовать при высоких температурах), решается Центром биоинженерии РАН. Она очень важна для всего консорциума, поскольку здесь отрабатывается взаимодействие специалистов различных областей: биоинформатиков, молекулярных биологов, биохимиков, кристаллографов. Мы ожидаем, что в перспективе этот проект может стать прообразом более крупного - по структурной протеомике экстремофилов.

Институт молекулярной биологии ведет исследования биомолекул из числа ферментов и ростовых факторов, которые являются потенциальными мишенями лекарственных препаратов. В результате могут быть получены новые эффективные лекарства от такого опасного заболевания, как гепатит С.

И наконец проект, осуществляемый Институтом биохимии, посвящен ферментам для промышленной биотехнологии, о которых я уже упоминал.

Каждый из перечисленных институтов является головной организацией в одном из проектов, но при этом участвует и в реализации других. Особая роль в этой работе принадлежит Курчатковскому центру синхротронного излучения и Институту кристаллографии им. А.В.Шубникова РАН - ведущим научным центрам страны по структурным исследованиям. Реализация проектов уже началась, мы надеемся, что они позволят поднять российскую структурную биологию на новый уровень и получить важные фундаментальные и прикладные результаты.

территория науки

Оснащение - мать учения

В Уральском госуниверситете прошла школа молодых ученых, специализирующихся в области нанотехнологий. В Екатеринбурге собралось более 100 опытных и начинающих исследователей и разработчиков из 17 городов. Приглашенными лекторами выступили ведущие специалисты из Москвы, Новосибирска, Нижнего Новгорода, Казани, Мадрида, Киева и Екатеринбурга.

Проведение школы стало одной из первых крупных инициатив организованного недавно Уральского центра коллективного пользования УрГУ "Современные нанотехнологии" (УЦКП СН). Он создан на базе работавшего в университете УЦКП "Сканирующая зондовая микроскопия", ряда кафедр физического и химического факультетов и отделов НИИ физики и прикладной математики УрГУ.

"В УЦКП СН сосредоточены новейшие образцы оборудования, предназначенного для исследований и производства наноматериалов, - рассказывает один из инициа-

торов его создания профессор Владимир Шур. - По оснащенности наш центр уже сейчас - один из лучших в России. Некоторые приборы не имеют аналогов в стране, а по ряду направлений мы находимся на европейском уровне. Особое место занимает уникальный комплект исследовательских зондовых нанолaborаторий NTEGRA отечественного производства.

Центр имеет хорошие перспективы, поскольку на приобретение оборудования для его первой очереди использовано пока лишь 40 процентов от общего объема финансирования, запланированного на 2007-2009 годы. Кроме средств на проект "Образование", будут получены 111 миллионов рублей в рамках ФЦП "Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008-2010 годы". Эти деньги пойдут на создание в УрГУ научно-образовательного центра по направлению "Нанотехнологии", в состав которого войдет и УЦКП СН.



"Появление в университете УЦКП "Современные нанотехнологии" важно для гармоничного развития трех составляющих инновационно-образовательной программы вуза: образования, науки и инновационного процесса, - продолжает тему проректор УрГУ по учебной работе Сергей Рогожин. - Центр вносит вклад в подготовку на физическом факультете УрГУ специалистов по направлению бакалавриата "Нанотехнология", набор по которому прошел у нас в 2008 году уже в третий раз. Подчеркну, что, несмотря на удвоение количества бюджетных мест по этому направлению и неблагоприятную демографическую ситуацию, конкурс, как и в прошлом году, составил 11 человек на место, а это абсолютный рекорд для естественно-научных факультетов".

Центр занимается также популяризацией знаний о нанотехнологиях и nanoиндустрии. Школьники, студенты и представители предприятий имеют возможность

ознакомиться с новейшим оборудованием в его лабораториях, в классе учебных сканирующих зондовых микроскопов.

Кстати

В день открытия школы 14 организаций Уральского федерального округа подписали протокол о стратегическом сотрудничестве в сфере нанотехнологий. Среди них - четыре вуза УрФО - победители конкурса инновационных образовательных программ, три института Уральского отделения РАН, а также НПО автоматики (Екатеринбург), ЗАО "Нанотехнология - МДТ" (Зеленоград), Югорский центр нанотехнологий (Ханты-Мансийск). Объединение является добровольным и открытым для вступления новых членов. Участники круглого стола договорились о создании совета для координации различных направлений совместной работы: проведения исследований, закупок оборудования, подготовки кадров, участия в конкурсах.

