

СОВРЕМЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

И СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ

В феврале 2009 года состоялось торжественное заседание РАН, посвященное 175-летию со дня рождения Д.И.Менделеева.

С докладами выступили Президент РАН акад. Ю.Осипов, Президент IUPAC профессор Джанг-Ил Джин, Президент Российского химического общества им. Д.И.Менделеева акад. П.Саркисов.

Тема выступления на сессии акад. РАН В.Тартаковского и С.Алдошина – прогнозный анализ развития химии в XXI веке с рассмотрением различных типов биологических и супрамолекулярных систем. Среди ожидаемых результатов супрамолекулярной химии отмечены, в частности, создание молекулярных машин, нанороботов и микро- и наноконтейнеров для целевой доставки фармацевтических препаратов к пораженным участкам организма в микро- и нанодозах. В отличие от молекулярной электроники, использующих бистабильные молекулы, в спинтронике для производства, приема и обработки информации используются супрамолекулярные системы и молекулярные материалы, а передатчиком информации является не заряд электрона, а его спин. Применение молекулярных компьютеров и молекулярных машин открывает новые возможности для лечения заболеваний – например, с помощью лекарственных нанокапсул и наносенсоров.

О фундаментальных и прикладных биотехнологиях (ФПБ), предназначенных для лечения заболеваний, говорилось в докладе акад. К.Скрябина. Одна из сфер применения ФПБ – чтение и анализ генетических текстов (ГТ), манипулирование известными и создание новых, не существовавших в природе ГТ, формирование органов и организмов с использованием ГТ и генетическими программами. Для лечения инфекционных заболеваний с помощью ФПБ предлагается использовать современные информационные, в частности, криптографические технологии: например, при расшифровке генома бактерии выявлено, что он состоит из 2,5 миллионов символов, а геном человека состоит из 6 млрд. символов.

Совершенствование ФПБ способствует неуклонному сни-

жению стоимости секвенирования одного генома (СОГ) человека: если в 2001 г. она составляла \$ 3 млрд. США, то в 2007 г. – уже \$ 200 млн., а в 2008 г. реальная рыночная стоимость СОГ равнялась \$ 2 млн. США. Перспективой технологий ФБП может служить сокращение стоимости СОГ до \$ 1000 США со сроком выполнения заказа в 1 день (в 2008 г. период СОГ составлял 100 дней, а в 2007 г. – 365 дней). Эволюция ФПБ предполагает применение новых подходов к СОГ: на смену капиллярному электрофорезу с измерением порядка 1–2 млн. нм (т.е. 1–2 мм) приходят инновационные технологии – от 1000 до 10 нм.

Одно из базовых положений технологии СОГ – неидентичность геномов разных людей. Тогда болезни могут быть обусловлены индивидуальными вариациями геномов. В ходе многомерного шкалирования генетических данных различных популяционных групп Сибири установлена, в частности, их разная степень предрасположенности к диабету второго типа. Низкая заболеваемость СПИДом в некоторых популяциях также является результатом специфических полиморфизмов, – например, географическое распространение определяющей устойчивости к ВИЧ D32 мутации локуса CCR5.

Рассмотрение микроорганизма как мини-химического завода позволяет с применением современных информационных, в т.ч. криптографических технологий, расшифровывать геномы термофильных микроорганизмов, например, архей. Отмечена также возможность создания растений с новыми генетическими текстами, трансгенных растений.

В выступлениях была подчеркнута целесообразность выделения в рамках крупных научных проектов Евросоюза и рамочных Программ сотрудничества ЕС (Восьмой рамочной программы) финансирования на проведение комплексных исследований, в том числе растений с новыми генетически-

ми текстами и трансгенных, в частности, для определения степени их влияния на иммунитет человека и предрасположенность к тем же заболеваниям.

Отмечено, что развитие ФБП, применяемых для технологий СОГ, предполагает создание и совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры по обслуживанию существующей в мире сети центров хранения и переработки информации об индивидуальных геномах человека, причем совершенствование ФПБ делает возможным постановку и решение глобальной проблемы "зеленой химии" по замещению микроорганизмами с новыми генетическими программами ряда экологических вредных и потенциально опасных химических технологий. 