

СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

ПЯТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

С 10 по 16 августа 1961 г. в Москве проходил V Международный биохимический конгресс. Он явился событием выдающегося значения в мировой биохимической науке. Об этом ясно говорят уже несколько цифр, характеризующие чисто количественную сторону этого международного мероприятия. Число зарегистрированных членов Конгресса приближалось к 5000, из них около 3500 иностранных ученых и свыше тысячи советских. Кроме того, в заседаниях принимало участие значительное число научных работников с гостевыми билетами. На Конгрессе присутствовали представители научного мира из 57 стран. Программа Конгресса включала, помимо двух пленарных заседаний, работу восьми симпозиумов и 28 секций. Во время Конгресса была открыта выставка научной аппаратуры и оборудования, в которой приняли участие около 30 фирм из различных зарубежных стран, и производственные предприятия Советского Союза. Работала и выставка научной литературы, на которой были представлены издания по биохимии от многочисленных издательств. На заседаниях секций было заслушано около 1800 сообщений, в программе симпозиумов было около 225 докладов и дискуссионных выступлений, заранее намеченных в повестке, и до 300 выступлений в дискуссии, не фиксированных предварительно; последние в значительной части тоже имели характер очень сжатых сообщений о результатах экспериментальных исследований, сопровождалась демонстрацией иллюстративного материала. Таким образом, общая сумма докладов, сообщений и выступлений на Конгрессе достигала 2500. Конгресс действительно явился грандиозным смотром результатов и достижений мировой биохимии за последние годы. К Конгрессу были выпущены в русском и английском издании сборники рефератов всех секционных сообщений, составившие (в русском издании) два объемистых тома около 100 печатных листов. Кроме того были опубликованы в форме брошюр предварительные тексты докладов на симпозиумах. Эти издания являются ценнейшим источником справок и материалов, поскольку они дают документированную картину развития современной биохимии, характеризуют области ее наиболее интенсивного роста и подводят итоги главнейшим успехам.

Организация и проведение Конгресса потребовали огромной подготовительной работы. В ней принял участие большой коллектив наших научных работников. Председателем Организационного комитета и президентом Конгресса был акад. А. И. Опарин, генеральным секретарем Конгресса и председателем исполнительного комитета — акад. Н. М. Сисакян, председателем секретариата — Г. А. Деборин, председателем научного комитета — акад. В. А. Энгельгардт, руководителем издательской группы — А. А. Баев; Президентом почетного комитета Конгресса был сэр Рудольф Питерс, являющийся также президентом Международного Совета научных союзов. Конгресс проводился под общим руководством Академии наук СССР и Международного Биохимического Союза. Крупной заслугой Организационного комитета является то, что удалось успешно преодолеть все возникавшие трудности, связанные с огромными масштабами научных материалов, обширностью программы, громадным числом участников. Были выдержаны жесткие сроки для своевременной публикации материалов.

Конгресс открылся в обстановке большой торжественности, в огромном помещении Дворца спорта, где собрались все члены Конгресса и многочисленные приглашенные гости, представители научной общественности г. Москвы. На этом заседании Конгресс приветствовали от Правительства Советского Союза заместитель Председателя Совета Министров СССР К. Н. Руднев, от Академии наук СССР ее президент акад. М. В. Келдыш, от Московского Совета депутатов трудящихся С. М. Бутусов. Была заслушана лекция проф. Д. Е. Грина (США.) Вторая лекция проф. Ф. Шорма (Чехословакия) состоялась на заключительном пленарном заседании Конгресса.

Работа Конгресса протекала в заседаниях симпозиумов и секций. В симпозиумах обсуждались наиболее крупные и актуальные проблемы современной биохимии, на секциях заслушивались краткие сообщения об отдельных экспериментальных работах. Число сообщений на секциях было чрезвычайно велико (поступило заявок свыше 2200, включено в повестку Конгресса около 1800), и они касались, как правило, более частных вопросов. На секционные сообщения программой отводилось 10 мин. времени, причем в это включались и вопросы, и выступления по сообщению. Поэтому сообщения имели предельно краткий характер. Следует однако отметить, что несмотря на такой малый срок, имевшийся по каждому сообщению, их заслушивание не носило чисто формальный характер, и аудитория принимала активное участие в обсуждении, о чем свидетельствует значительное число выступлений по секционным докладам — их было свыше 1200. Учитывая краткость секционных сообщений, их пестроту и, как правило, узко-специальный характер, было бы неосуществимым в ограниченном по размерам

очерке пытаться дать обзор материалов, доложенных на секционных заседаниях или подводить итоги и делать какие-либо обобщения.

Наиболее важной частью Конгресса явились восемь симпозиумов. В них принимали участие наиболее крупные силы, здесь было сосредоточено обстоятельное рассмотрение особенно актуальных проблем. С полным основанием можно сказать, что именно работа симпозиумов определила собой общий облик Конгресса, была тем стержнем, вокруг которого сконцентрировалось главное внимание. Соответственно этому, наш обзор мы посвятим именно освещению работы симпозиумов.

Повестка секционных заседаний комплектовалась без специального плана и предварительной подготовительной работы, в основном по мере поступлений заявок от членов Конгресса. В отличие от этого вся структура симпозиумов была заранее тщательно продумана и подготовлена на заседаниях научного комитета. Затем дальнейшая подготовка, приглашение намеченных докладчиков и участников фиксированных выступлений в дискуссии, составление конкретной программы отдельных заседаний и т. д. — осуществлялись в совместной работе двух ответственных ученых за организацию симпозиумов: одного — советского, а другого — из числа крупных зарубежных исследователей в данной области. Этот порядок в полной мере оправдал себя и существенно способствовал очень продуктивной работе симпозиумов. В то же время мы здесь имеем прекрасный пример дружного и плодотворного сотрудничества между учеными разных стран в деле подготовки важного научного мероприятия. Это бесспорно содействовало достижению лучшего взаимопонимания и установлению хороших международных научных контактов.

Все симпозиумы имели по четыре заседания, каждое из которых посвящалось тому или иному крупному вопросу из числа общего круга проблем, охватываемых данным симпозиумом. Рассмотрение работы отдельных симпозиумов мы поведем в порядке их нумерации в программе Конгресса.

Первый симпозиум (организаторы М. Перутц и В. А. Энгельгардт) был посвящен биологическим структурам и функциям на молекулярном уровне. Его первое заседание, темой которого были вопросы структуры белков, по праву можно назвать триумфом новейшего аналитического изучения строения белковой молекулы. Были доложены результаты нескольких исследований, каждое из которых может расцениваться, как выдающееся событие на пути решения задачи первостепенной важности: выяснения всех деталей строения молекулы белка. Несколько относящихся сюда докладов были посвящены строению такого уникального по своему биологическому значению белка, каким является гемоглобин (и теснейшим образом родственный ему миоглобин). В докладе В. Конигсберга и Р. Д. Хилла (США) была дана практически полная последовательность расположения аминокислотных остатков в α -цепи гемоглобина человека, составляющей половину молекулы этого белка. Дополнение к этим данным содержал доклад Браунитцера (ФРГ), где наряду с подтверждением и некоторым уточнением данных предыдущих авторов в отношении аминокислотной последовательности α -цепи, была приведена вся структура β -цепи. Таким образом стало ясным, что мы в настоящее время располагаем полным знанием химического строения обеих половинок молекулы гемоглобина, двух его полипептидных цепей. Однако и этого мало. Подлинным шедевром исследовательского искусства было воссоздание всей пространственной, трехмерной структуры молекулы гемоглобина в работах М. Перутца и его сотрудников. Доклад одного из главных авторов этих работ, Дж. Кендрью, зачитанный за отсутствием автора М. Перутцем, сопровождался демонстрацией снимков с созданных ими моделей миоглобина, двух половинок гемоглобина, и полной молекулы последнего. Приводимые здесь репродукции этих моделей (рис. 1 и 2) нельзя не рассматривать, как классические, которые несомненно войдут в историю химии белка, и вообще биохимии, ибо тут впервые предстает перед глазами вся третичная структура белка, показывающая замысловатое расположение пептидной цепи, как бы скрученной в некий клубок. Хорошо известно, какое решающее значение именно третичная, пространственная структура белковой молекулы имеет для всех ее важнейших биологических свойств, таких, как каталитическая и гормональная активность, антигенные свойства и т. д. Замечательно, что это воссоздание трехмерной структуры было осуществлено на основании чисто физических исследований, на основе расшифровки данных рентгенструктурного анализа, доведенных до разрешения порядка 2 ангстрем. Была достигнута точная пространственная локализация не только каждого аминокислотного остатка (опережая этим результаты химического анализа), но даже каждого атома, участвующего в их построении.

На этом же заседании Г. Шрамм и Ф. А. Андерер сообщили о другом крупном достижении в области структурной химии белков. Ими (одновременно с Х. Френкель-Конратом и сотр.) была полностью установлена последовательность аминокислотных остатков в молекуле белка вируса табачной мозаики. Этот важный сам по себе успех приобретает особое значение в связи с проблемой передачи структурно-химической информации между нуклеиновыми кислотами и белками, о чем речь шла в одном из следующих заседаний симпозиума.

Н. Андреева, М. Миллионова и Ю. Чиргадзе сообщили о структурных исследованиях на синтетической модели коллагена, в ходе которых выявился полный изоморфизм синтетического регулярного полимера (глицин — пролин — оксипролин) с кристаллической частью коллагена, что открывает возможности выяснения молекулярного

строения этого белка. В докладе С. Е. Бресслера излагались наблюдения относительно свойств фрагментов, образующихся из трипсина при его аутолитическом расщеплении. Полученные результаты свидетельствуют о том, что энзиматическая активность сосредоточена в некотором небольшом участке молекулы.

В дальнейших заседаниях симпозиума рассматривались структура и биосинтез нуклеиновых кислот, химические пути и контрольные механизмы биосинтеза белков, и проблемы генетики на молекулярном уровне. В области структурной химии нуклеиновых кислот принцип двухтяжевой структуры ДНК из двух комплементарных полинуклеотидных цепей полностью подтверждался всей совокупностью последующих исследований и является твердо установленным фактом. В частности важные новые факты, подкрепляющие схему Уотсона — Крика, были приведены в докладе Дж. Джосса. В докладе П. Доти были подытожены сведения, достигнутые в отношении структуры РНК, согласно которым здесь имеется однотяжевая полинуклеотидная цепь, образующая участки вторичной структуры, спирализованные, обусловленные водородными связями. Эти представления были хорошо подкреплены результатами электронно-микроскопических наблюдений, сообщенных А. С. Спириным. Как и в области структурной химии белков, важнейшей задачей сейчас является разработка методов определения порядка чередования отдельных структурных элементов в длинной цепи макрополимера. Здесь успехи еще далеко отстают от того, что достигнуто в области белковой химии. На симпозиуме сообщалось о некоторых новых принципах анализа, например, разложением дифениламино и муравьиной кислотой (К. Бэртон), или энзиматическим путем (Х. Френкель-Конрат и Б. Сингер), но возможности для решения трудной задачи еще весьма ограничены.

Большое значение принадлежит проблеме о взаимоотношениях двух типов нуклеиновых кислот, с рибозой и дезоксирибозой основой. Возможность перехода первой из этих структур во вторую, на стадии нуклеотид-дифосфатов была освещена в докладе Дж. Дэвидсона, в котором рассматривались и вопросы биохимической регуляции процессов синтеза нуклеиновых кислот и их компонентов. Интересно обнаружение в некоторых тканях специфических ингибиторов белковой природы, играющих, по-видимому, существенную роль в качестве регулирующих факторов в процессах синтеза и обмена нуклеиновых кислот. Неожиданными явились результаты, говорящие о том, что процессы синтеза ДНК в значительных размерах протекают не в ядре, как ранее предполагалось, а в цитоплазме, быть может локализуясь в области ядерной мембраны. Со статистико-термодинамических позиций подошел в своем докладе М. Волькенштейн к истолкованию механизмов редупликации ДНК. Автор развивал мысль о том, что не только изменения вторичной структуры биополимеров, но и процессы их синтеза относятся к категории кооперативных процессов, происходящих на основе согласованного изменения конформаций мономерных звеньев. Матрица, согласно этим взглядам, создает геометрические и физико-химические условия для протекания реакции поликонденсации.

К числу особенно оживленно дискутируемых и интенсивно разрабатываемых вопросов принадлежит вопрос об участии ДНК в процессах биосинтеза РНК. Представления о том, что ДНК играет при этом роль матрицы, оставались долгое время чисто умозрительными, имели характер постулатов. Из заслушанных на симпозиуме докладов (С. Вейсс, Д. Хурвигт, Д. Фэрт и М. Гольдманн) отчетливо видно, что ныне это представление уже подкреплено рядом убедительных экспериментальных фактов. Авторам удалось выделить ферментную систему, обеспечивающую синтез полирибонуклеотидов из рибонуклеозид-трифосфатов, внося в качестве затравки (т. е. матрицы) некоторое количество ДНК. При этом оказывается, что образующиеся цепи РНК полностью комплементарны составу матричной ДНК. Таким образом может считаться исчерпывающе заполненным один из пробелов, имевшихся в наших познаниях о путях передачи структурно-химической информации в цепи: ДНК → РНК → белок. А ведь в функционировании этой цепи заключается весь механизм передачи генетической информации в ряду поколений.

Доклады симпозиума показали, что значительно расширились познания и относительно дальнейших этапов указанной выше цепи, ведущих к синтезу специфического белка, со структурой, закодированной в строении ДНК, а затем РНК. Особенное внимание здесь привлекают недавно открытые разновидности РНК, сравнительно невысокого молекулярного веса. О них шла речь в докладе Ф. Гро и Х. Хиатта и в докладе Ф. Жакоба и М. Моно. Это нуклеиновые кислоты с константой седиментации, соответствующей 12—13 S (единиц Сведберга). Они отличаются чрезвычайно высокой скоростью включения радиоактивной метки, во много раз превышающей таковую у других фракций РНК. Их именуют как «РНК-посредники, или посланники», обозначая сокращенно через «*n*-РНК (в латинской транскрипции *m*-RNA, от messenger или messenger — посланник). Эта фракция РНК, по-видимому, отражающая в своей структуре строение ДНК-матрицы, согласно изложенным в докладах представлениям и является пердатчицей информации от молекул ДНК к тем механизмам, которые осуществляют синтез специфических белков. Регуляция и детерминация этого синтеза, как подчеркнул в своем докладе Ф. Липманн, несравненно сложнее, чем соответствующие процессы на уровне одних лишь нуклеиновых кислот, ибо там мы имеем воспроизведение веществ весьма близких по химическому строению (гомологичную репликацию), в то время как при синтезе белков под направляющим действием РНК дело сводится к гетерологической репликации.

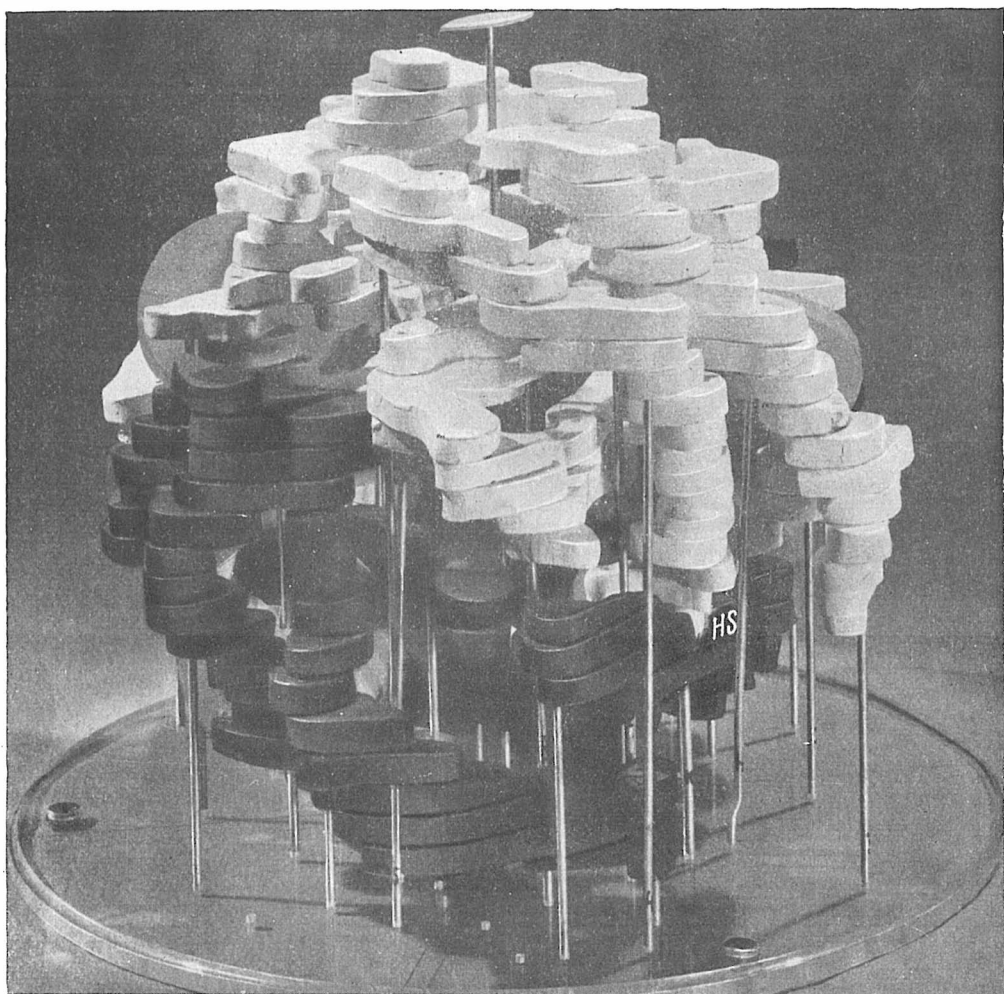


Рис. 1. Пространственная модель полной молекулы гемоглобина
Черная и белая части — α - и β -цепи. Серые диски — гемы, т. е. места присоединения кислорода

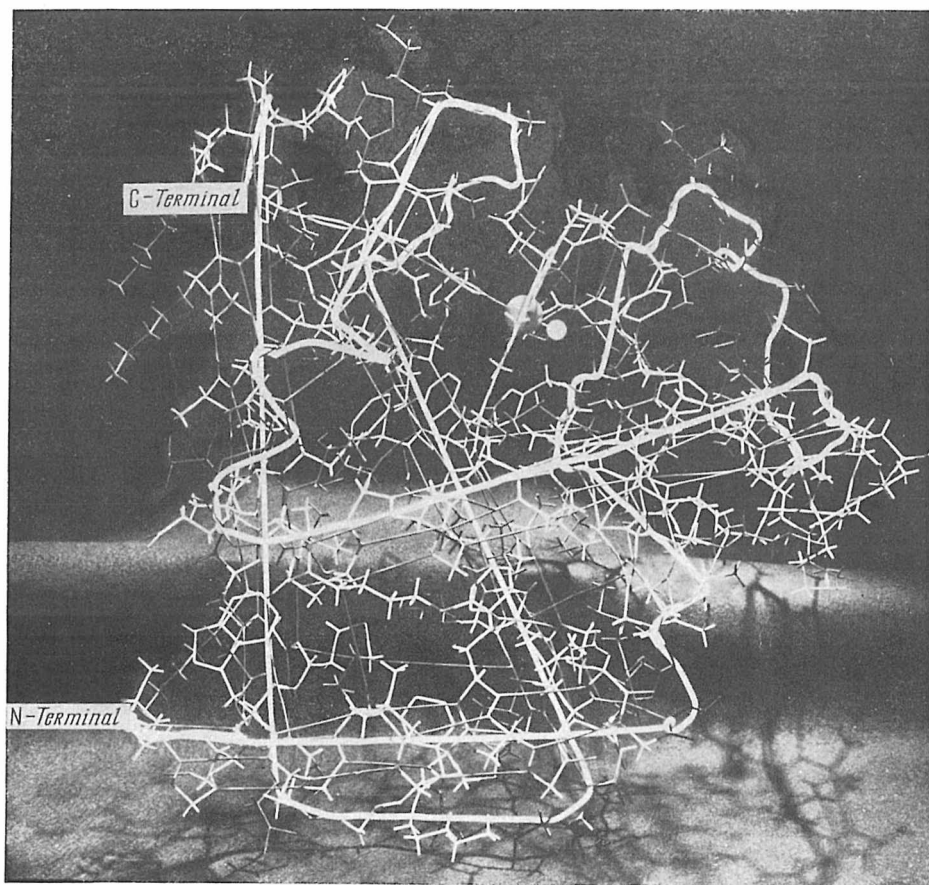


Рис. 2. Атомная модель молекулы миоглобина (почти тождественна с α -цепью гемоглобина)

Более толстая белая линия — ход полипептидной цепи. Внизу ее начало (N-конец), вверх окончание (COOH). Каждый отдельный отросток означает расположение атомов. Вверху в середине — гем с присоединенным кислородом

Заключительная часть симпозиума касалась вопросов генетики на молекулярном уровне. Исключительно ценным объектом для изучения коренного вопроса — о взаимоотношении между генетической матрицей (т. е. структурой нуклеиновой кислоты) и продуктом «транскрипции» нуклеотидного кода — синтезируемым белком, оказались простейшие системы, в которых взаимоотношения между белком и нуклеиновой кислотой выступают как бы в обнаженной форме. Это вирусы, например, вирус табачной мозаики (ВТМ), и бактериофаги. Э. Фрииз в своем докладе показал, как глубоко удается проникнуть в расшифровку химических основ явлений мутации. Им были представлены химические данные и теоретические соображения, исходя из которых можно предугадать, какие замены тех или иных пар оснований будут индуцироваться определенными мутагенами. Намечается возможность судить о том, какая пара оснований возникла у мутанта в измененном участке генома, и какая пара содержалась в этом участке первоначально. Вопросам корреляции между нуклеиновой кислотой и белком ВТМ был посвящен и доклад Г. Г. Виттмана. Здесь изучались изменения в порядке чередования аминокислот в молекуле белка ВТМ у мутантов, возникающих в результате обработки нуклеиновой кислоты ВТМ азотистой кислотой. Материал обоих этих докладов не оставляет сомнений в том, что исследователям удалось далеко продвинуться на пути к достижению одной из самых заманчивых целей молекулярной биологии — получению направленных мутаций. О крупных успехах, достигнутых в области изучения элементарных взаимодействий молекул нуклеиновых гидрид в растворах, например, о воспроизведении на молекулярном уровне явлений гибридизации, об истолковании механизмов рекомбинации хромосом у бактериофага и т. д. сообщалось в докладах Й. Мезельсона и Д. Уэйгли и Дж. Мармура и К. Л. Шильдкраута. Доклады отчетливо продемонстрировали широкие перспективы, открываемые новым методом изучения биополимеров — центрифугированием в градиенте плотности.

Второй симпозиум (организаторы О. Линдберг и Н. М. Сисакян) был посвящен вопросу, привлекающему в настоящее время большое внимание: функциональной биохимии клеточных структур. Центральной проблемой, обсуждавшейся на симпозиуме, была цитохимия биосинтеза белков и нуклеиновых кислот. Четыре заседания симпозиума были посвящены соответственно растительной клетке, ядру, цитоплазме и метаболическим взаимодействиям клеточных структур.

В докладе Н. М. Сисакяна сообщалось об обнаружении в листьях ряда растений особого фактора, тормозящего включение меченого глицина в белки хлоропластов и митохондрий растений, и не влияющего на тот же процесс в структурных образцах животных клеток. Этот фактор оказался веществом липопептидной природы.

А. Ротштейном было показано, что на примере растительных клеток, и в частности на дрожжах, обнаруживается роль *РНК* в механизмах, связанных с явлениями проницаемости клеточных мембран. Из этого следует, что функции *РНК* в клетке многообразны и не ограничиваются участием в биосинтезе белков.

Регуляция процессов, протекающих в клетке в целом, передача специфической информации, а также управление процессами роста и развития являются важными функциями клеточного ядра. Все эти процессы тесно связаны с биосинтезом белков и нуклеиновых кислот. В работах А. Мирского, В. Олфри и сотр., доложенных на симпозиуме, детально изучались рибонуклеопротеидные частицы (рибосомы) клеточного ядра. Была выявлена роль ионов натрия для активного транспорта аминокислот через ядерную мембрану и зависимость синтетических процессов в ядре от *ДНК*. Активация аминокислот и другие этапы белкового синтеза в ядрах по своему механизму оказались аналогичными соответствующим процессам, протекающим в цитоплазме. Интерес в методическом отношении представил доклад Г. Зиберта о получении изолированных клеточных ядер в безводной среде, что дает возможность избежать загрязнения ядер цитоплазматическим материалом. Ядра, полученные этим методом, содержат ферменты гликолиза в тех же концентрациях, как и в цитоплазме, что приводит к мысли о существовании свободного обмена растворимыми ферментами между ядром и цитоплазмой. Как показал в своем докладе Р. Смелли, существует корреляция между интенсивностью биосинтеза *ДНК* в ядре и активностью полимеразы *ДНК*. Оба показателя весьма высоки в пролиферирующих клетках и тканях (асцитный рак, регенерирующая печень), и незначительны в покоящихся тканях, таких как мозг или мышца. Полимеразная активность оказывается почти целиком сосредоточенной в цитоплазме и практически отсутствует в ядре. Таким образом синтез этого типичного ядерного компонента оказывается связанным с цитоплазматическим ферментом. Согласно данным, доложенным Г. Харрисом, ядерная *РНК* обнаруживает значительно более быстрое включение меченых предшественников, чем это наблюдается у *РНК* цитоплазмы. По мнению автора роль ядерной *РНК* аналогична той, которую выполняет так называемая «*РНК*-посредник» в бактериях. Доклад Б. И. Збарского был посвящен вопросу о составе и биосинтетической активности ядерных структур. Сочетание химического изучения ядерных фракций с гистохимическими окрасками и электронно-микроскопическими наблюдениями привело к выводу, что отдельные фракции связаны с ядерным соком, с хроматином, с ядрышками и с ядерной оболочкой. Как и А. Мирский (см. выше), автор обнаружил в ядерном соке наличие рибосом, и получил данные в пользу синтеза всей или главной части *РНК* животной клетки в ядре.

Новый подход к выявлению функций цитоплазмы был намечен в докладе Е. Мартина и Т. Уорка. Применение системы: клетки асцитной опухоли + вирус энцефалокардита, привело к заключениям, что синтез всей РНК происходит в ядре, и отсюда она переносится в цитоплазму, где сосредоточен синтез белка. По данным П. Кемпбелла синтез собственного альбумина клетки идет в свободных рибосомах, тогда как в рибосомах зернистого ретикулума происходит синтез того альбумина, который выделяется клеткой в кровотоки, т. е. создается как бы «на экспорт». Ф. Штрауб, изучая биосинтез амилазы, пришел к выводу, что в микросомах синтезируется лишь предшественник фермента, а достройка его происходит в так называемых «больших гранулах». Описание ряда новых фракций частиц было дано в докладе Де Дюве. Им использовался принцип центрифугирования в градиенте плотности, причем оказалось, что распределение разных категорий частиц в пробирке зависит от применяемой среды. Метод открывает возможность очистки даже таких органоидов клетки, которые содержатся в очень малых количествах.

Поскольку клетка представляет собою не механическую смесь различных растворимых и структурированных компонентов, а является целостной системой, то важное значение приобретает вопрос о взаимоотношениях этих компонентов. Этому вопросу был посвящен доклад Ф. Сикевича. Большая роль в регуляции обмена самих митохондрий принадлежит системе АТФ — АДФ, а возможно и внеклеточным факторам, например, гормонам. Много внимания было уделено влиянию микросом на деятельность митохондрий. Если еще и не представляется возможным дать исчерпывающий ответ на вопрос о регуляции клеточного обмена, то все же с несомненностью выявляется, например, важность изучения клеточных мембран, которые, по мнению докладчика, могли бы быть идеальным инструментом, обеспечивающим регуляцию процессов внутри клетки. В докладе Р. Хесина обсуждалось участие растворимой РНК в процессах биосинтеза, идущих в разных структурах различных объектов: печени крыс, овоцитах тритона, нормальных и зараженных фагом бактериях. Полученные данные способствуют выяснению возможного взаимодействия клеточных структур и подчеркивают единство процессов биосинтеза белка.

Проблеме широкого общепромышленного значения был посвящен третий симпозиум (организаторы С. Очоа и А. И. Опарин) по эволюционной биохимии. На нем обсуждались вопросы возникновения и эволюции обмена веществ, роль генной системы в эволюции и анализ данных сравнительной биохимии. В докладе Д. Бернала были обоснованы представления о абиогенном возникновении на Земле, в ранние эпохи ее развития, ряда углеводистых и азотистых соединений, которые, будучи растворены в водах мирового океана, образовали некую «первичную питательную среду». В ней и происходило формирование первичных организмов. Рассмотрению этапов этого процесса, как они вырисовываются в свете данных современного естествознания, был посвящен доклад А. И. Опарина. Исходным положением доклада было представление о том, что первичные системы, давшие начало для образования организмов, были по своему химическому составу близки к составу окружающей среды, и взаимодействовали с нею по типу открытых систем, в результате чего в них происходило постепенное сочетание реакций, легших в основу формирующегося обмена веществ. На основе большого палеонтологического материала был построен доклад Ф. Эйбельсона, зачитанный, ввиду его отсутствия, проф. Вогеншем. Б. Хореккер в своем докладе развил представления о первичности анаэробного и гетеротрофного обмена, протекающего с участием пиридин-нуклеотидов, обеспечивающих окислительно-восстановительные реакции. Возникновению и эволюции фотосинтеза и дыхания был посвящен доклад Г. Гаффрона, указавшего на вероятную последовательность возникновения тех отдельных звеньев, на которые может быть расчленен этот сложный и многоступенчатый процесс. Дополнением к нарисованной Г. Гаффроном картине возникновения и эволюции аэробного обмена явилось сообщение В. Мак Элроя и Г. Селиджера, показавших, что биохимические основы явления биолюминесценции возникли при переходе от анаэробных к аэробным условиям существования, в период постепенного обогащения первичной атмосферы кислородом, освобождающимся в процессах фотосинтеза. Эволюции азотистого обмена был посвящен доклад П. Коэна и Дж. Брауна, а также доклад А. А. Имшенецкого. В последнем разбирался сложный вопрос о возникновении процесса биологической фиксации азота. Этот процесс, по мнению докладчика, мог сформироваться только у гетеротрофных организмов, первоначально усваивавших аммиак, в связи с исчезновением последнего из земной атмосферы.

Генетические основы эволюции были затронуты в докладе Гэйтама. Им развивалась мысль о первичном возникновении «живой молекулы», отождествляемой с первичным геном (протогеном). Последний, соединившись с белком, заложил начало молекулярной эволюции, с которой собственно и началась жизнь. Против такого взгляда были выдвинуты возражения, исходившие из того, что столь сложное построенное вещество, как ДНК, могло сформироваться только на гораздо более поздней стадии развития жизни, как результат уже весьма совершенного обмена веществ. В ряде докладов (А. Гирер, С. Коэн) было уделено внимание эволюционному аспекту изучения вирусов, бактериофагов, бактерий. Проблема видовой специфичности нуклеиновых кислот была освещена в докладе А. Н. Белозерского, согласно данным которого состав ДНК у микроорганизмов может иметь таксономическое значение, тогда как у высших живых существ ДНК варьирует незначительно. Вопросам сравнительной биохимии

высших организмов был посвящен доклад М. Флоркена, давшего широкую картину биохимической эволюции животных и указавшего на ее значение в построении таксономического древа. В докладах Э. Бюдинга и И. Геллера затрагивались вопросы сравнительной биохимии паразитических червей и насекомых. Сравнительно-биохимическая характеристика каротиноидов была дана в докладе Т. Гудвина, а тиреоидных гормонов — в докладе Ж. Роша.

Темой четвертого симпозиума (организаторы П. Денюэль и А. Е. Браунштейн) были молекулярные основы действия и торможения ферментов. На отдельных заседаниях рассматривались структура и механизм действия однокомпонентных белковых ферментов, роль металлов в действии ферментов и органические коферменты и их антиметаболиты. Результаты, доложенные на симпозиуме, а также очень большое число (свыше 350) докладов, заявленных на энзимологической секции, показали, что за последние годы сделан крупный шаг к тому, чтобы энзимология превратилась в точную химическую дисциплину, стоящую на стыке учения об органическом катализе, химии белковых веществ и химии координационных комплексов металлов.

К настоящему времени для одного из ферментов, рибонуклеазы, полностью расшифрованы последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи и расположение дисульфидных мостиков (доклад Х. Анфинзена; В. Стайна и С. Мура; Ф. Вестгеймера) почти полностью это сделано для папаина (доклад Э. Смита, Дж. Киммеля и А. Лайта) и для химотрипсина (доклады Б. Кейла и Б. Хартли). Материалы, приведенные в докладах Г. Янца и сотр., и Ф. Вестгеймера указывают на то, что пространственная конфигурация (так называемая третичная структура) ряда ферментов в значительной мере определяется наличием функциональных групп или боковых цепей некоторых аминокислотных остатков в пептидной цепи, например, серина и смежной с ним дикарбоновой кислоты, а также пистидина в активных центрах «сериновых» протеаз и эстераз (доклад Х. Нейрата) остатков гистидина, лизина, метионина и др. в молекуле рибонуклеазы. Влияние неводных растворителей, диоксана и диметилформамида на третичную структуру пепсина и пепсиногена было освещено в докладе В. Н. Ореховича и сотр. Из данных, о которых сообщалось в докладе Л. Сарда и П. Денюэля, следует, что у панкреатической эстеразы активная структура каталитического центра возникает в результате изменения конфигурации фермента при адсорбции последнего на поверхности раздела водной и липоидной фазы. Роль глутатиона в качестве активного центра ферментов была подкреплена новыми данными, изложенными в докладе С. А. Нейфаха и Е. П. Здродовской.

Наряду с привлечением современных теорий органического катализа и квантово-химических представлений о строении и превращениях органических молекул (теория мезомерии, принцип синхронного, или кооперативного воздействия нескольких каталитических групп) большое значение приобретает прямое экспериментальное исследование строения и превращений промежуточных фермент-субстратных комплексов при помощи спектрофотометрических, изотопных и других физических и химических методов. Эти вопросы затрагивались в докладах П. Бойера и Х. Теорелла. Роли свободно-радикального механизма в каталитической функции ферментов коснулся в своем докладе Н. М. Эммануэль.

Ценные результаты дало использование принципа создания синтетических моделей, частично имитирующих структуру и способ действия биологических катализаторов. Особенно продуктивным этот путь оказался при изучении каталитических свойств большинства коферментов (например, пиридинных коэнзимов в работах Н. Каплана) металло-ферментов и некоторых однокомпонентных ферментов — белков, в особенности фосфоидэстераз, протениаз, эстераз. Доклады на симпозиуме показали, что значительный прогресс достигнут в выяснении форм связи и каталитических функций металлов для ряда металлосодержащих ферментов, таких как карбоксипептидаза (доклад Б. Вэлли), энлаза, карнозидаза и карбоангидраза (доклад Бо Малмстрема, А. Розенберга и С. Линдского). Изучение модельных комплексов металлов и применение комплексообразующих ингибиторов для торможения ферментов, содержащих атомы металлов (меди, цинка, железа, магния и пр.) позволяют в ряде случаев судить о природе функциональных групп фермент-субстратного комплекса, участвующих в заполнении координационной ячейки металла. В докладе Б. Вэлли были приведены данные, согласно которым специфичность и каталитические свойства фермента (карбоксипептидазы) испытывали существенные изменения при замене входящего в состав фермента металла (цинка) на другие металлы, как например, кобальт или кадмий. Х. Вейсбах и Х. Баркер осветили важную новую категорию коэнзимов, содержащих в своем составе витамин В₁₂ (кобамид). Такие коэнзимы были выделены и изолированы в кристаллическом виде. Они в разных случаях несколько отличаются по химическому составу, и могут содержать либо дериваты бензимидазола, либо остаток адениловой кислоты, присоединенные к атому кобальта. Роль биотина как кофермента при реакции транс-карбоксилирования была освещена в докладе Ф. Линена, И. Кнаппе и Е. Лорха, причем была изложена гипотеза о путях биосинтеза биотина из пимелил-КоА, цистеина и карбамилфосфата. Новые данные, позволившие создать хорошо обоснованную теорию коферментного действия тиаминпирофосфата, были приведены в докладе Л. Краптица и сотр. Известно большое число биохимических реакций, в которых принимает участие пиридоксальфосфат. В докладе Э. Снелла было показано, что при превращении пиридоксина в обладающий коферментными функциями пиридоксаль-

фосфат главным промежуточным звеном является образование пиридоксинфосфата, а не пиридоксаля, как предполагалось ранее. Вопрос о пиридоксальевом катализе явился предметом и доклада А. Е. Браунштейна. На основе опытов, проведенных в химическом плане (Р. М. Хомутов, М. Я. Карпейский) и на ферментных системах, удалось выяснить своеобразный механизм торможения трансаминаз стереоизомерами антибиотика циклосерина. В сочетании с кинетическими, спектрофотометрическими и другими методами этот ингибитор явится ценным орудием для исследования строения активно центра и механизма действия пиридоксальевых ферментов.

Пятый симпозиум (организаторы Е. Слейтер и С. Е. Северин) был посвящен вопросам клеточного дыхания и роли фосфорилирующих и нефосфорилирующих реакций биологического окисления. Из работ Б. Чанса и независимо проведенных исследований М. Клингенберга с отчетливостью вытекает, что удается экспериментально показать обратимость фосфорилирующего окисления. В докладах этих авторов была продемонстрирована возможность обратного переноса электронов с цитохромов и флавинов к ДПН. Этот процесс сопряжен с использованием энергии АТФ и может быть обозначен как «дефосфорилирующее восстановление». Указанную реакцию удается наблюдать, используя свежеприготовленные митохондрии животных тканей, она тормозится «разобщающими» агентами. В докладе Л. Эрнстера была взята под сомнение распространенная концепция, согласно которой в дыхательном фосфорилировании обязательное участие принимает ДПН, и эта роль была приписана превращением флавинов. До последнего времени фосфорилирование на стадии ДПН считалось наиболее обоснованным, по сравнению с другими этапами дыхательной цепи. Развернувшаяся на симпозиуме дискуссия показала, что еще преждевременно считать этот вопрос окончательно решенным. Из доклада Л. Ленинджера участники симпозиума узнали, что удалось выделить из митохондрий и очистить несколько факторов белковой природы, принимающих участие в реакциях окислительного фосфорилирования. Один из них по-видимому представляет собою последний энзим в цепи реакций, связывающих перенос электронов с образованием АТФ. О выделении фактора белковой природы, обладающего одновременно сопрягающей способностью, и активностью АТФазы, активируемой динитрофенолом, сообщалось в докладе Э. Рэккера. В своем докладе П. Бойер изложил новые данные о существовании в митохондриях ранее неизвестной фосфорорганической фракции, которая появляется в первые секунды инкубации и по всей вероятности представляет собою первичный микроэргический фосфат, включающийся затем в АТФ.

Проблема регуляции сопряженности, механизма и функций свободного, т. е. нефосфорилирующего окисления была затронута в ряде докладов симпозиума. О явлениях терморегуляторного разобщения окисления и фосфорилирования сообщил в своем докладе В. П. Скулачев, эволюции путей окисления был посвящен доклад Н. А. Вержбинской. Рассмотрение механизмов свободного окисления на этапе ДПН-Н — цитохром было предметом рассмотрения в докладе Т. Синджера и сотр., а также в докладе Тсоо Кинга, Р. Хоурда и Д. Вильсона. Шунтирующая роль витамина К и флавинов в переключении окислительных путей была освещена в докладе А. Броди и П. Рассела, а также в докладе К. Мартиуса. На новую особенность разобщающего действия нитрофенолов, именно зависимость от растворимости в липидах, обратил внимание в своем докладе Э. Слейтер. Он подверг также обстоятельно рассмотрению вопрос о природе и свойствах АТФазы, активируемой динитрофенолом.

Проблеме механизма фотосинтеза был посвящен шестой симпозиум (организаторы Х. Тамия и А. А. Красновский). Тематика отдельных заседаний симпозиума была посвящена следующим вопросам: фотохимии и спектроскопии пигментных систем фотосинтезирующих организмов; природе первичного акта фотосинтеза, состоянию и превращению пигментов; природе связи между фотохимическими и энзиматическими этапами, фотосинтетическому фосфорилированию; первичным продуктам фиксации и ассимиляции углеводов при фотосинтезе.

По первому разделу доклад Р. Вюрмсера, зачитанный за отсутствием автора А. Монсом, содержал изложение экспериментальных данных о кинетике выделения кислорода и изменениях флуоресценции при протекании фотосинтеза. Опыты показали, что по-видимому активным агентом фотосинтетического процесса служит та часть молекул хлорофилла, которая находится в возбужденном состоянии. Обширный обзор, посвященный вопросам переноса и запасаения световой энергии при фотосинтезе, был дан в докладе Е. Рабиновича. А. Н. Теренин и Е. К. Пуцейко в своем докладе остановились на вопросе о полупроводниковых свойствах хлорофилла. На основе обширных исследований авторы приходят к выводу, что фотопроводимость хлорофилла обусловлена перемещением по кристаллу электронной вакансии — дырки, путем межмолекулярного обмена электроном типа окислительно-восстановительного процесса. В изучении элементарных процессов фотосинтеза большое значение имеет применение ряда новых физических методов исследования. В докладе А. Холта говорилось об использовании инфракрасной спектроскопии, Х. Витт изучал первичные продукты фотосинтеза с помощью метода импульсной спектроскопии, Б. Кок доложил о применении дифференциальной спектроскопии, позволившей обнаружить особую форму хлорофилла с максимумом поглощения при 700 мкмк; доклад Б. Стрелера был посвящен изложению результатов, полученных при изучении явления фотосинтетической люминесценции, измерявшейся при помощи счетчиков фотонов.

В докладе С. Френча и Д. Фока сообщалось об обнаружении двух первичных реакций фотосинтеза, осуществляемых разными формами хлорофилла. О результатах применения метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) доложил М. Аллен, сообщивший о том, что спектр действия, измеренный по сигналу ЭПР, смещен в длинноволновую сторону по сравнению со спектром действия фотосинтеза и принадлежит одной из форм хлорофилла. В своем докладе Т. Н. Годнев и А. А. Шлык показали, что образование и разрушение пигментов протекают относительно автономно от осуществляемой ими фотосинтетической функции. В докладе А. А. Красновского были подытожены результаты работ, касающихся фотохимических превращений хлорофилла и его аналогов, причем происходит запасание энергии света в продуктах реакции. Были обнаружены и изучены различные типы мономерных и агрегированных форм хлорофилла, протохлорофилла и пигментов фотосинтезирующих бактерий. Опыты указывают на вероятное участие различных форм пигментов на разных стадиях переноса электронов при фотосинтезе.

О двух формах фотосинтетического фосфорилирования — циклическом и нециклическом, — говорил в своем докладе Д. Арнон. Первый из этих процессов рассматривается как анаэробный, при котором образуется только АТФ. «Нециклическое» фотофосфорилирование связано с образованием не только АТФ, но также кислорода и восстановленных пиридиннуклеотидов. Связи между фотохимическими и ферментативными стадиями фотосинтеза посвятил свой доклад Г. Гаффрон, рассматривавший вопрос о взаимоотношениях между первичным процессом фотолиза воды и вторичными реакциями фотосинтеза. По мнению автора, у бактерий отсутствует тот специфический фермент, который необходим для освобождения молекулярного кислорода. Доклад А. П. Виноградова и В. М. Кутюриня был основан на опытах с применением тяжелых изотопов кислорода и водорода. Была установлена тождественность изотопного состава кислорода фотосинтеза и кислорода воды, отмечалось фракционирование изотопов кислорода при дыхании и отсутствие быстрого фотохимического обмена водорода в молекуле хлорофилла.

Результаты, освещенные в докладе Дж. Бассема и М. Кальвина, привели авторов к заключению, что при первичном карбоксилировании образуется шестиглеродная оксикислота, гидролитически расщепляющаяся с образованием фосфоглицериновой кислоты. Некоторые аминокислоты, напр. аланин и аспарагин, быстро метятся C^{14} и по-видимому образуются в хлоропластах из промежуточных продуктов углеродного цикла, тогда как синтез глютаминовой кислоты связан с выделением промежуточных продуктов из хлоропластов в цитоплазму. В более широком плане этот же вопрос об образовании неуглеродных продуктов при фотосинтезе был рассмотрен в докладе А. А. Ничипоровича. Использование биологических тестов показало, что прямыми продуктами фотосинтетической деятельности растений могут являться вещества с высокой физиологической активностью, типа витаминов и фотогормонов.

Седьмой симпозиум (организаторы Дж. Попчак и Н. А. Юдаев) был посвящен рассмотрению путей и механизмов биосинтеза липидов. Большое внимание в настоящее время уделяется роли малонил-КоА в процессах биосинтеза жирных кислот. Этому были посвящены доклады Ф. Линена и Д. Гибсона и выступление Р. Брейди. Малонил-КоА не только используется сам непосредственно для построения длинных углеродных цепей жирных кислот, но в его присутствии также повышается использование других низкомолекулярных соединений, как ацетил-, пропнионил- и бутирил-КоА. Из серии докладов, касавшихся путей биосинтеза жирных кислот в разных типах организмов, могут быть сделаны некоторые выводы сравнительно-биохимического порядка. О биосинтезе липидов в высших растениях говорилось в докладе П. Штумфа, данные о синтезе жира в организме насекомых (саранчи) были приведены в докладе А. Тиц. а Э. Ледерер доложил о биосинтезе кислот с разветвленной цепью у некоторых видов бактерий. Далее рассматривались пути биосинтеза более сложно построенных липидов. П. А. Кометнани в своем докладе охарактеризовал биохимические превращения фосфорных эфиров холина, этаноламина и серина в головном мозгу. Е. Кеннеди дал обстоятельный обзор полученных за последнее время данных, касающихся биосинтеза глицерофосфатидов, триглицеридов и сфинголипоидов. В процессах синтеза и распада липидов в организме глубокое влияние оказывают гормональные факторы. Их роли были посвящены доклады Н. Зекрфта, Д. Стейнберга и М. Вон, а также К. Флетчера и Н. Майанга. Одно заседание симпозиума было посвящено вопросам биосинтеза полизогеноидов. В докладе И. Кнаппе рассматривалась роль карбоновых кислот с разветвленной цепью как предшественников мевалоновой кислоты, а доклад Г. Радни был посвящен рассмотрению пути биосинтеза мевалоновой кислоты из ацетата. В докладе К. Киршнера и сотр. была освещена роль аллилпирофосфата в биосинтезе трепенов; А. Р. Гусева и В. А. Пасешниченко посвятили свой доклад рассмотрению путей биосинтеза стероидных аглюконов; Т. Гудвин рассмотрел синтез каротиноидов. За последние годы большой интерес привлекает к себе группа так называемых убихинонов, замещенных бензохинонов, несущих длинную изопреноидную боковую цепь. В докладе Дж. Гловера и сотр. были рассмотрены этапы синтеза убихиноновой молекулы. В них принимают участие ацетат и мевалонат. Биосинтезу стероидных гормонов было посвящено заключительное заседание симпозиума. Общий обзор был дан в докладе Р. Дорфмана, Н. А. Юдаев и К. В. Дружинина сообщили о результатах исследований, касающихся образования катрифона и возможности использования

дериватов андростерона для этого процесса. Биосинтез эстрогенов явился темой доклада К. Райана, а энзиматические механизмы обмена стероидов осветил в своем докладе П. Талалай.

Восьмой симпозиум Конгресса (организаторы Е. Пияновский и В. Л. Кретович) был посвящен биохимическим основам технологии пищевых производств. Одной из проблем, стоявших в программе этого симпозиума, был вопрос об применении биохимии для целей селекции сельскохозяйственных растений и микроорганизмов. Тесное сочетание работы биохимиков и селекционеров дало возможность вывести ряд новых, весьма ценных сельскохозяйственных растений. Этой перспективной области приложения биохимии для хозяйственных нужд были посвящены доклады Л. Женевау, Г. Спрейга, Ж. Де Рубе, В. Н. Букина. В этих докладах сообщалось о выведении высокомасличных сортов кукурузы, или таких ее сортов, которые содержат крахмал с 80% амилозы, что делает его ценным сырьем для некоторых отраслей промышленности. С. Киносита в своем докладе ознакомил с результатами работ, приведших к нахождению микроорганизма, который при культивировании на сахарных растворах превращает более 50% сахара в глютаминовую кислоту. Это позволило разработать технологический метод получения глютаминовой кислоты, более удобный и экономически более выгодный, чем ранее применявшееся изолирование из гидролизата пшеничной клейковины.

Известно, что при хранении растительного пищевого сырья имеют место большие количественные и качественные потери. Вопросам о характере биохимических процессов, имеющих значение при хранении зерна, были посвящены доклады М. Мильнера, а также Н. И. Соседова и А. Б. Вакара. Об использовании излучения для борьбы с потерями при хранении картофеля говорили в своем докладе Б. А. Рубин и Л. В. Метлицкий. Важной проблемой в области биохимии питания является проблема пищевого белка и его полноценности. Этой проблеме, теснейшим образом связанной с технологией переработки и повышения пищевой ценности различного растительного пищевого сырья были посвящены доклады Н. Пири, а также А. Харпера и Дж. Мюленаре; последние дали обстоятельный критический обзор современного состояния проблемы усвояемости белков злаков. Доклады А. Хьюма, а также Дж. Тернера и Р. Робертсона касались вопросов биохимии плодов в связи с их созреванием и хранением.

Вопросы биохимических основ технологии молока и мяса явились предметом ряда докладов симпозиума. В докладе Х. Кея были рассмотрены биохимические этапы образования молока и влияющие на этот процесс различные факторы внешней среды. Доклад Г. Финка был посвящен вопросам сушки молока, а доклад П. Ф. Дьяченко — белкам молока в связи с его технологией. Биохимические основы посола мяса были рассмотрены в докладе Р. Грау, а влияние ионизирующего излучения при его использовании в технологии мяса — в докладе Д. Родса, Д. Шарпа и М. Инграма. Биохимические основы бродильных производств являются проблемой большого хозяйственного значения. В докладе Ж. Де Клерка был дан общий обзор биохимии бродильных производств и значения биохимических исследований для усовершенствования технологических процессов. О применении специальных штаммов микроорганизмов для выработки важного кроветворного витамина В₁₂ сообщил в своем докладе Ю. Яницкий. Доклады Х. Оказакки, а также Р. Р. Токаревой и В. Л. Кретовича были посвящены биохимическим основам производства ферментных препаратов из различных плесневых грибов и бактерий. Такие препараты находят применение для улучшения качества хлеба и ускорения технологического процесса в условиях работы хлебозаводов.

В программе Конгресса важное место принадлежало двум пленарным лекциям. На первом пленарном заседании, при открытии Конгресса Д. Е. Грин прочел лекцию на тему: Структура и функция субклеточных частиц. Он указал, что структурированные субклеточные системы выполняют важную роль — в них осуществляется трансформация энергии, и поэтому их можно рассматривать как некие «биохимические машины». Эти структурные образования могут быть разбиты на три больших группы: 1) Преобразующие машины, катализирующие трансформацию энергии; сюда относятся митохондрии и хлоропласты. 2) Реплицирующие машины, например, рибосомы, катализирующие репликацию белков и других биополимеров. 3) Метаболические системы, например, клеточные гранулы, катализирующие многознимные синтетические реакции. Докладчик сосредоточил свое внимание на первой категории, и именно на митохондриях. Были перечислены разнообразные типы реакций, протекающих в митохондриях, и их связь с различными клеточными функциями. Было охарактеризовано химическое строение митохондрий и их отдельных структурных частей. Многочисленными схемами иллюстрировались взаимоотношения между отдельными, протекающими в митохондриях биохимическими превращениями, и их связь со структурной организацией этих клеточных органелл. Главное внимание было сосредоточено на цепях переноса электронов. Не всегда докладчику удавалось устоять перед искушением передать в формате воспринимаемых графических схем такие сложные взаимозависимости и связи, в отношении которых наши конкретные, прочно обоснованные познания еще далеко недостаточны для сколько-нибудь уверенной детализации.

Лекция Ф. Шорма, которой завершалась работа Конгресса, была озаглавлена: «Белки, их структура и функции». Из очень широкой темы автор удачно выбрал не-

сколько особенно актуальных аспектов. Это, с одной стороны, вопрос о том, удается ли в белках, обладающих определенной биологической функцией, например, каталитическими (ферментативными) или гормональными свойствами, уловить какие-либо характеристические черты в общем плане построения, или в отдельных деталях его. С другой стороны, это вопрос о том, подчиняется ли химическая структура белковой молекулы, в смысле порядка чередования аминокислотных остатков, каким-либо определенным, уловимым закономерностям, или здесь нет никаких ограничений и с одинаковой вероятностью будут встречаться все бесконечно многочисленные возможные комбинации. В отношении первого вопроса в лекции был представлен обширный материал, убедительно свидетельствующий о том, что в ряде различных ферментов в составе полипептидной цепи их молекулы содержатся участки с весьма близким, порой на значительном отрезке тождественным порядком чередования тех или иных аминокислот. То же относится к природным биологически активным пептидам, например к ряду гормонов полипептидной природы. Однако наряду с чертами сходства наблюдаются и известные вариации. Естественно возникает вопрос о том, в каких пределах возможны эти вариации, подчиняются ли они каким-либо определенным законам. А продолжая ту же мысль далее, мы оказываемся подведенными ко второму аспекту структурной химии белка, отмеченному выше, т. е. вопросу о том, существуют ли вообще более широкие, общие закономерности, управляющие первичной структурой белковых молекул. Из приведенных в лекции данных с убедительностью следует, что справедливым является второе положение. Это вывод исключительно большой принципиальной важности. Познать законы строения белковой молекулы — это значит приблизиться к решению одной из самых крупных задач современной биологии, и биохимии в частности. От эмпирической констатации строения отдельных белков, как мы это делаем на основе простого аналитического изучения их, исследователи подошли бы к познанию законов, которые управляют архитектурным планом первичной структуры молекулы белка. В своей лекции Ф. Шорм охарактеризовал некоторые правильности, которые удастся подметить в упомянутых выше вариациях строения ряда ферментов и гормонов белковой или пептидной природы, а также в пределах отрезков пептидной цепи одного и того же белка. Так, установлено существование ряда пар взаимозаменяемых аминокислот. Такие замены возможны между глицином и серином, аланином и треонином, цистеином и серином, валином и лейцином, гистидином и тирозином. Интересно, что порой в некоторых отрезках пептидной цепи обнаруживается обращение (инверсия) порядка чередования аминокислот, например в одном имеется: глицин-лизин-пролин, а в другом: пролин-лизин-глицин. Разумеется, это лишь первые шаги на долгом и трудном пути, и потребует огромная работа для сопоставления громадного числа комбинаций, прежде чем ясно вырисуются основные закономерности. Несомненно, что ввиду необычной трудоемкости подобной работы тут неизбежно надо будет прибегнуть к использованию электронных счетно-решающих машин, как это было сделано для расшифровки рентгеноструктурных спектров.

В период работы Конгресса состоялись заседания Совета Международного биохимического союза, и Генеральной Ассамблеи Союза. За истечением срока полномочий президента Союза (эти обязанности нес проф. М. Флоркен после смерти избранного на предыдущей Генеральной Ассамблее в Вене проф. К. Линдерстром-Ланга), президентом Союза на период до следующей Генеральной Ассамблеи был избран С. Очоа, нобелевский лауреат, известный своими работами по ферментативному синтезу РНК. Была учреждена новая должность вице-президента Союза, и на нее был избран акад. А. И. Опарин. Были также избраны новые члены Совета.

Генеральная Ассамблея отметила весьма успешную и плодотворную работу созданной в свое время специальной комиссии по энзимам. Ощутимым и весьма ценным результатом деятельности этой комиссии явилась разработка принципов рациональной номенклатуры ферментов. Труды комиссии были опубликованы к открытию Конгресса в виде тома, содержащего классификацию и номенклатуру около 700 наилучших характеризованных к настоящему времени ферментов. Несомненно, что это на долгие годы будет служить основанием для решения трудных вопросов классификации и, особенно, рационально обоснованной номенклатуры для огромного и непрерывно возрастающего числа отдельных ферментов. Как справедливо было отмечено на заседаниях Ассамблеи, эту номенклатуру можно в какой-то мере сопоставить с номенклатурой соединений органической химии. Последняя, как известно, носит название «женевской» номенклатуры; поскольку основанная на новых принципах номенклатура ферментов была принята и одобрена Генеральной Ассамблеей Международного биохимического союза, происходившей в Москве, высказывались мнения, что она войдет в практику под названием «московской номенклатуры ферментов». Если это будет так, то это послужит на долгое время хорошим напоминанием об успешно и продуктивно проведенном в Москве Пятом международном биохимическом конгрессе.

В. Энгельгардт