

## Предисловие редактора перевода

Перед авторами этой книги стояла весьма трудная задача — охватить столь сложную, многоплановую и масштабную проблему, как фотосинтез, в рамках небольшой книги и изложить материал в форме, доступной даже для читателя, ранее незнакомого с этой областью науки. И нужно признать — авторы успешно справились с этой задачей.

Книга восполняет пробел, который оставался в литературе по фотосинтезу между фундаментальными монографиями (такими, как труд Е. Рабиновича «Фотосинтез» т. 1, М.: ИЛ, 1951; т. 2, М.: ИЛ, 1953; т. 3, М.: ИЛ, 1959), специальными монографиями по отдельным областям проблемы и популярными изданиями. Более того, она вполне может служить и учебным пособием к краткому курсу по фотосинтезу для студентов и специалистов, работающих в смежных областях биологии, и, кроме того, может быть использована в качестве вводного курса для начинающих серьезно интересоваться этой проблемой.

Особенно впечатляют лаконизм и простота изложения трудных вопросов в сочетании с рациональным отбором материала. В каждом разделе основное внимание сосредоточено на главном — на экспериментах и идеях, ставших классическими, известных как вехи на пути развития науки о фотосинтезе и, с другой стороны, на новых интересных фактах, перспективных гипотезах и направлениях. При этом, что очень важно, авторы показывают не только результаты исследования, но и путь познания — методику проведения экспериментов. Насыщенности изложения во многом способствуют рисунки и

схемы, которые служат не только для иллюстрирования текста, но и для обобщения материала, а также дают возможность читателю еще раз обдумать его, выйти за узкие рамки написанного.

Разумеется, на пути к максимальной краткости нельзя обойтись без жертв, возможно не всегда оправданных. Некоторые аспекты проблемы хотелось бы видеть более полно и глубоко освещенными. На наш взгляд, это в первую очередь касается первичных процессов фотосинтеза и в особенности вопроса о реакционных центрах фотосинтеза и механизме их действия. Фотосинтез как специфический фотоэнергетический процесс отличается от других биохимических темновых процессов прежде всего теми первоначальными звеньями, благодаря которым энергия кванта трансформируется в энергию химической связи. Это — поглощение квантов молекулами пигмента, перенос энергии электронного возбуждения в фотосинтетической единице, разделение зарядов и первичная стабилизация энергии в реакционных центрах. Именно здесь, в этих звеньях, преодолеваются наибольшие и специфические для фотосинтеза трудности, связанные с необходимостью сопряжения столь различных процессов, как поглощение электромагнитного излучения и биохимические реакции. И современные исследования шаг за шагом вскрывают механизм этих процессов, показывая, каким образом природа преодолела эти трудности и, создав уникальную молекулярную организацию фотосинтетических единиц реакционных центров, обеспечила высокую скорость и эффективность запасаания энергии света (увы, пока еще не достигнутые в искусственных фотохимических системах!). Неудивительно поэтому, что изучение первичных процессов и в особенности реакционных центров фотосинтеза — одно из наиболее быстро развивающихся направлений, успехи которого основаны на использовании самых современных физических методов исследования (в частности, «сверхбыстрой» (пикосекундной) лазерной спектроскопии) и на объединении идей целого ряда наук от молекулярной биологии до квантовой механики. Несомненно этим достижениям должно быть уделено большее внимание несмотря на те очевидные трудности, которые возникают при изложении физических аспектов фотосинтеза в кни-

ге, предназначенной в основном для биологов. По-видимому, более детальной и глубокой интерпретации заслуживает и такая важная характеристика фотосинтеза, как световая кривая, форма которой отражает и структурно-функциональную организацию фотосинтетических единиц, и миграцию энергии между ними, и взаимоотношения между лимитирующими световыми и темновыми стадиями процесса. Специалисты, изучающие различные области фотосинтеза, возможно, могут указать и на другие «белые пятна», однако очевидно, что полностью исключить их невозможно, особенно в книге такого объема.

Авторы оразили труды многих исследователей, участвовавших в создании современных научных представлений о фотосинтезе в прошлом и настоящем. Список литературы, приведенный ими соответственно масштабу книги, будет весьма полезен читателям. Нельзя, однако, не подосадовать, что вне поля зрения авторов почему-то остались работы наших отечественных исследователей, которые, как известно, внесли существенный вклад в развитие фотосинтеза, особенно в познание первичных фотохимических и фотофизических стадий, а также в физиологию фотосинтеза. Международное признание получили труды академиков А. Н. Теренина и А. А. Красновского, их учеников и последователей, развивающих традиции, заложенные еще К. А. Тимирязевым. Минимальный список (работы общего характера, монографий и сборники), лишь частично восполняющий этот пробел, приведен ниже.

На первый взгляд несколько необычным кажется раздел «Лабораторные работы», представленный в книге в виде «микропрактикума» по фотосинтезу. Этот раздел изложен еще более сжато, чем основная часть, и вряд ли он может быть непосредственно использован в качестве методического руководства для выполнения задач студентами. Однако сам подбор задач, вероятно, будет полезным для преподавателей, стремящихся к усовершенствованию и развитию практикумов по физиологии растений и фотосинтезу. Слабо представленные спектроскопические методы исследования фотосинтеза читатель может найти в отечественных руководствах и практикумах (см. ниже).

Можно не сомневаться, что эту книгу с пользой и удовольствием прочтут не только новички в области фотосинтеза, но также и аспиранты, преподаватели, специалисты-исследователи. Если они даже и не встретят здесь много новых для себя сведений, то несомненно заинтересуются способом их лаконичного и простого изложения, получат возможность взглянуть на все здание фотосинтеза с высоты птичьего полета, оглядеть его новые, еще воздвигаемые этажи и, может быть, еще раз подумать о месте своих собственных исследований и о их перспективе.

Ф. Ф. Литвин

## Литература

- Белл Л. Н. Энергетика фотосинтезирующей растительной клетки. — М.: Наука, 1981.
- Биофизика фотосинтеза/Под ред. А. Б. Рубина. — М.: Изд-во МГУ, 1975.
- Кондратьева Е. Н. Фотосинтезирующие бактерии и бактериальный фотосинтез. — М.: Изд-во МГУ, 1972.
- Конев В. С., Вологовский И. Д. Фотобиология. — Минск, Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1974.
- Красновский А. А. Преобразование энергии света при фотосинтезе. Молекулярные механизмы. 29-е Баховское чтение. — М.: Наука, 1974.
- Современные проблемы фотосинтеза (к 200-летию открытия фотосинтеза Джозефом Пристли). — М.: Изд-во МГУ, 1973.
- Тарчевский И. А. Основы фотосинтеза. — М.: Высшая школа, 1977.
- Физиология фотосинтеза/Под ред. А. А. Ничипоровича. — М.: Наука, 1982.
- Хлорофилл/Под ред. А. А. Шлыка. — Минск: Наука и техника, 1974.
- Шувалов В. А., Красновский А. А. Фотохимический перенос электрона в реакционных центрах фотосинтеза, *Биофизика*, **26**, 544—556 (1981).

## Предисловие к третьему изданию

С каждым днем мы получаем все новые доказательства важнейшей роли фотосинтеза. Именно этот процесс поставляет нам пищу и все топливо, как ископаемое, так и биологическое (биомассу). Продукты фотосинтеза привлекают все большее внимание в связи с насущной необходимостью прокормить и обеспечить энергией растущее население Земли, а также в связи с перспективой получения в будущем химических продуктов и технического волокна с использованием фотосинтетического процесса. Таким образом, в наши дни понимание фундаментальных и прикладных аспектов фотосинтеза приобретает важное значение для широкого круга специалистов, работающих в самых разных областях науки и техники — от сельского хозяйства, лесоводства, экологии и биологии до химии и машиностроения. Именно эта широта проблемы объясняет появление столь многочисленных подходов к изучению фотосинтеза и делает работу в этой области интересной и увлекательной для людей самых различных специальностей. Мы надеемся, что, прочтя нашу книгу, читатель может сам убедиться в этом.

В настоящем, третьем издании сохранены те особенности предыдущих изданий, которые, мы надеемся, делают книгу одинаково интересной как для студентов, так и для преподавателей, а именно: приведены важнейшие сведения о процессе фотосинтеза, изложена вкратце история получения необходимой информации, показаны направления развития современных исследований. Мы переработали в соответствии с новейшими данными разделы о строении мембран хлоропластов, о

транспорте электронов и фосфорилировании у растений и бактерий, о метаболизме углерода по  $C_4$ -типу и по типу толстянковых; глава об исследовании фотосинтеза дополнена новыми фактами, доложенными на Международном конгрессе по фотосинтезу в 1980 г. Переработаны также иллюстрации, а список литературы составлен заново.

Мы выражаем благодарность читателям и критикам за предложения, позволившие улучшить книгу, и готовы обсуждать новые замечания и комментарии и искать пути разрешения возникающих сомнений и вопросов.

Д. Холл  
К. Рао

Лондон, 1981 г.