

# Сигнальная связь между хлоропластами и устьицами при регуляции фотосинтеза

«Существование сигнальных молекул в живых системах – не вероятно.  
Действуют только метаболитные потоки»

ЧИКОВ В.И.

*Казанский институт биохимии и биофизики – обособленное структурное  
подразделение ФИЦ КазНЦ РАН*

**E-mail:** [vichikov@bk.ru](mailto:vichikov@bk.ru)

Со следующего года человечество начнет отмечать 250-летие открытия явления фотосинтеза. Но, в связи с этим, возникает ряд вопросов.

Почему, не смотря на все достижения науки и техники до сих пор не был открыт механизм регуляции фотосинтеза?

Ответы на этот вопрос разные. Некоторые лежат на поверхности.

**Во-первых**, все биохимики точно не учли тот факт, что продуктом карбоксилазной реакции является КИСЛОТА.

И это не зависит от типа фотосинтеза ( C-3; C-4; САМ).

Природа все это учла при создании механизма регуляции

**Ключевой фермент регуляции – ИНВЕРТАЗА апопласта,**

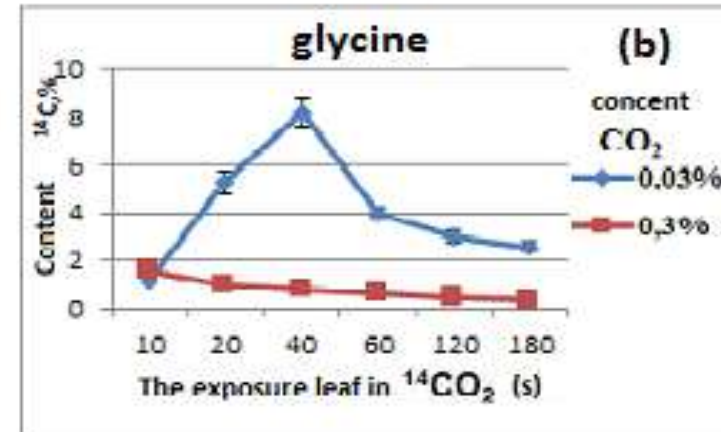
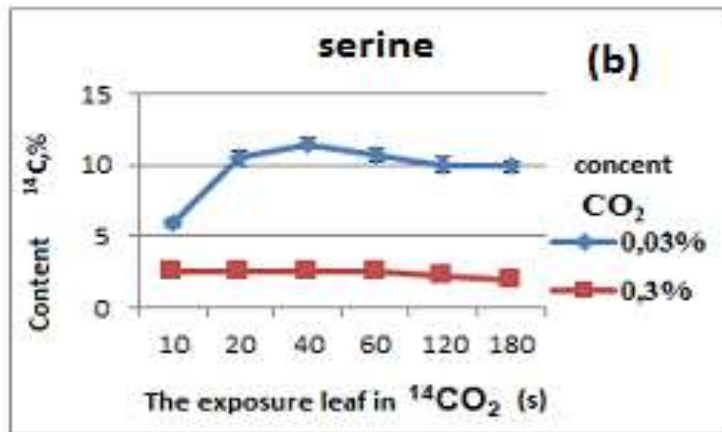
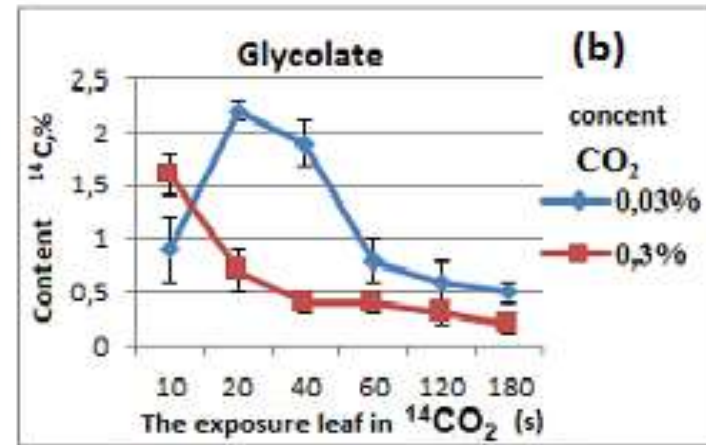
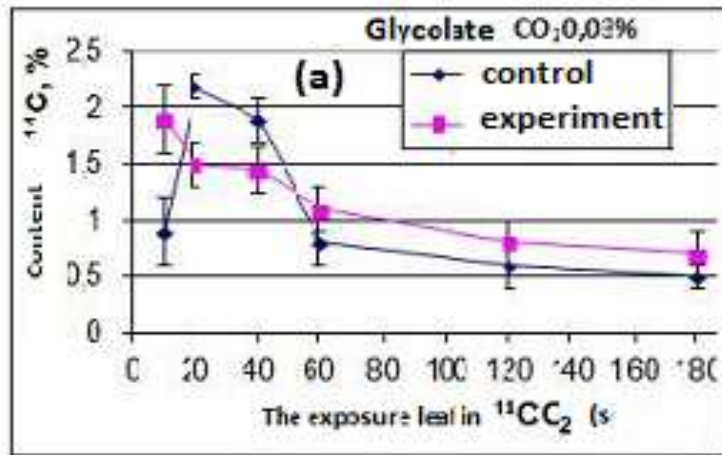
**Которая активна только в кислой среде. Учтена и величина рН**

**Во-вторых, специалисты по водному режиму проморгали такой важный факт, что апопластная инвертаза, гидролизуя сахарозу, УДВАИВАЕТ осмотичность водной среды.**

**А пущинцы Поляков и Карпушкин (еще в 1981г) обратили внимание коллег на, казалось бы, очевидный факт – **внеклеточная жидкость** при своем движении к устьицам **увеличивает свою осмотичность** (вода же испаряется).**

Все это закрывает устьица, приводя их проводимость для  $\text{CO}_2$  к уровню световых условий в самих хлоропластах.

## КРОМЕ ТОГО:



**В-третьих.** Kinetic experiments with  $^{14}\text{C}$  showed the participation of different sources of glycolate formation under changing conditions. Normally, the source of RBF-oxygenase, and in violation of the steady state transketolase.

The formation of glycolate through an oxygenase reaction occurs only normally. Any violation of the steady state of exports of sugars from the leaves causes the formation of glycolate through the transketolase reaction

Fig. 1. The kinetics of photosynthetic inclusion of  $^{14}\text{C}$  in glycolate (% radioactivity of water-ethanol soluble fraction) in leaves of cotton plants. Effect (a) - of removal of fruits and (b) - increasing concentrations of  $\text{CO}_2$ , (Chikov et al., 1985).

Using this method, it was shown that by changing the acidity in the leaf apoplast (adding HCl or NH<sub>4</sub>OH vapors to the air), photosynthesis and the content of labeled substances in the apoplast change in the opposite way. In the presence of acid, photosynthesis is reduced, and labeled products of photosynthesis accumulate in the apoplast. When alkalizing the aquatic environment of the apoplast, photosynthesis increases, while in the apoplast, the content of labeled photosynthesis products is reduced compared with the control (neutral pH - 7.0).

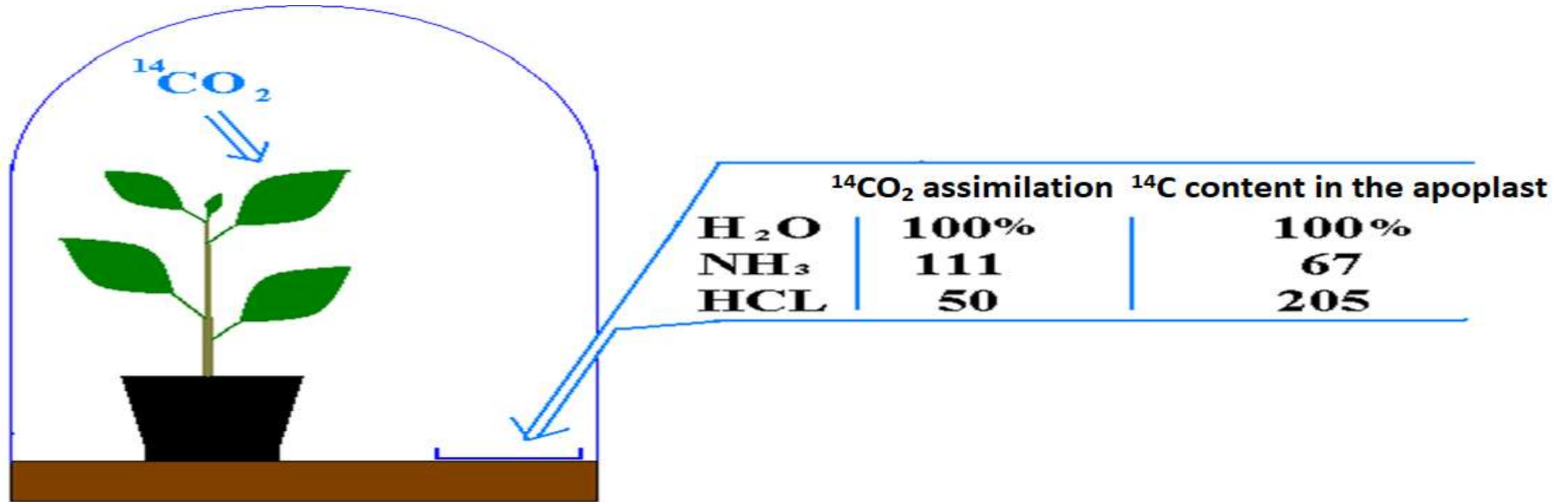


Fig. 4. The effect of HCl and NH<sub>3</sub> vapors in air on the assimilation of <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> and the content of labeled products of photosynthesis in the apoplast of the bean leaf (Иванова, 1990; Повтор – Чиков, Бакирова, 2004)

В результате:

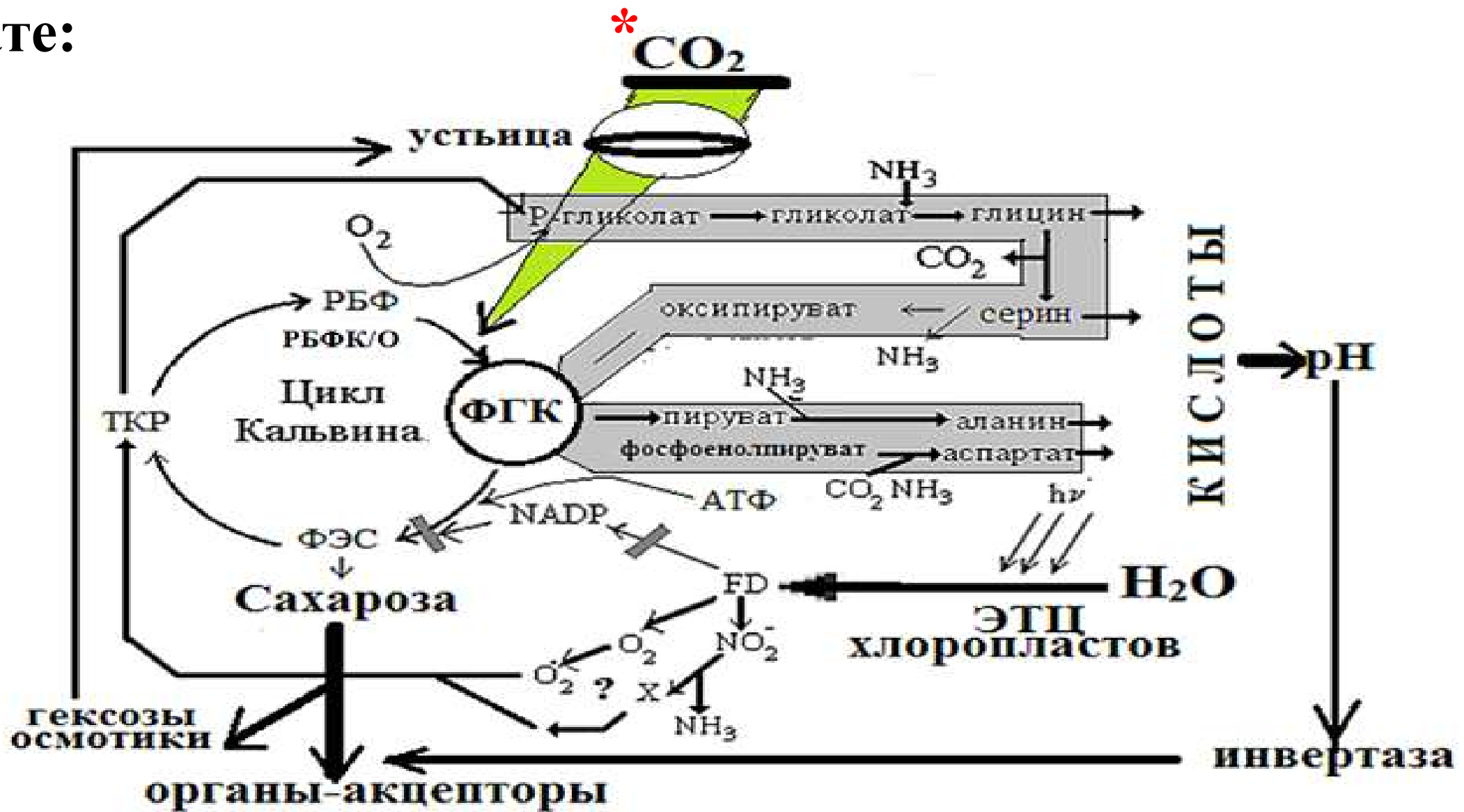
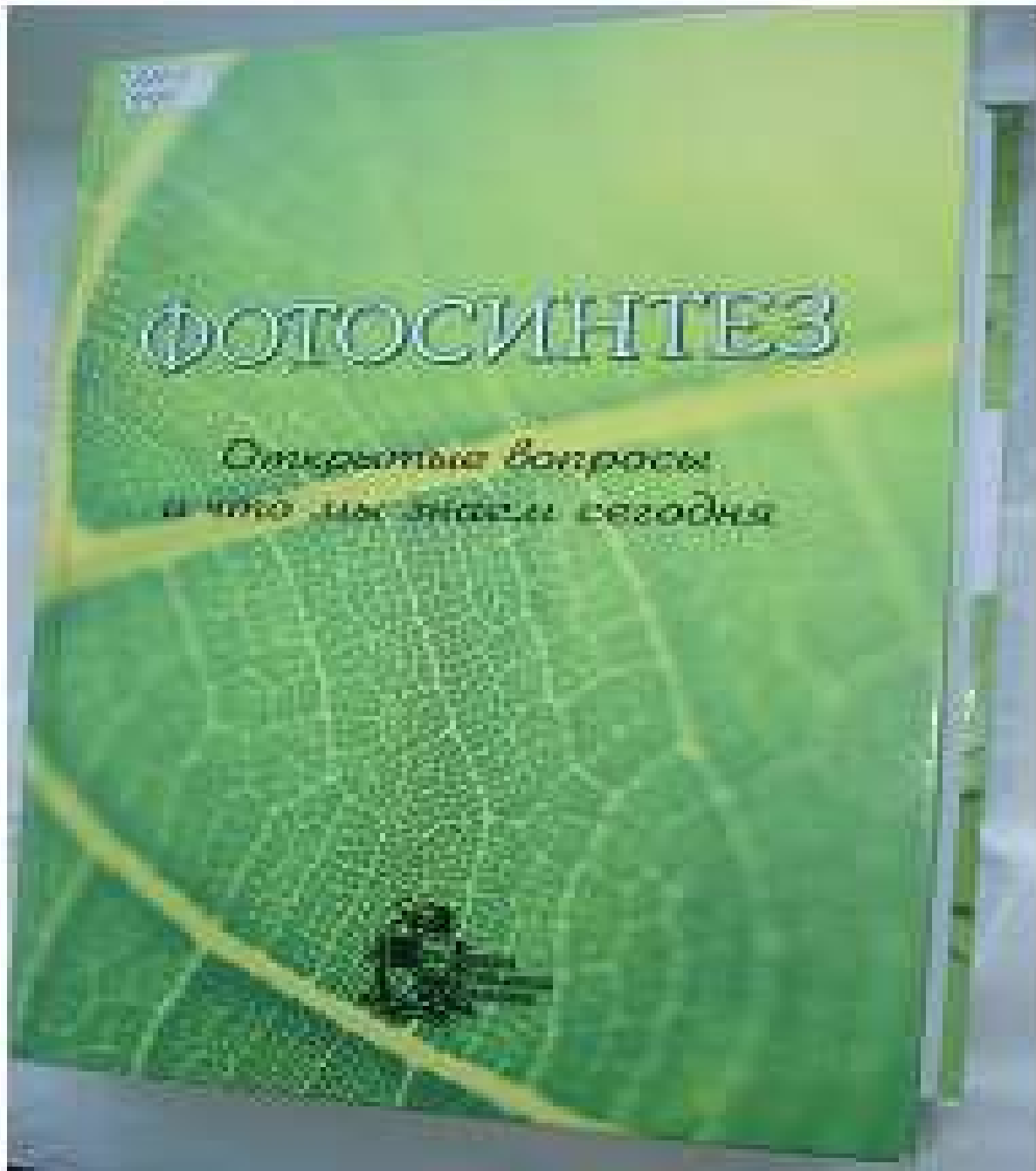


Схема регуляции фотосинтеза в системе целого листа при изменении условий существования растения



**Принудительное  
разделение проблемы  
фотосинтеза на световую и  
темновую стадии  
существенно задержало  
открытие механизма  
регуляции этого процесса.**

## **Какие же выводы из всего этого ?**

**Человечество на протяжении всей своей истории действует против объективных законов природы.**  
**И это не только в области селекции, удобрений и экологии, но и человеческого общества.**

**Используя эти свойства апопластной инвертазы, можно управлять продукционным процессом.**



Не пора ли процветающий в советское время тезис:  
«Мы повелители природы»,

заменить на другой лозунг —

**«Наше общее стремление быть в гармонии с природой»**

Живут только те знания, которые находят применение на практике



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**