

Тем временем

1933 г.



**В 1933 году Нобелевская премия по литературе присуждена Ивану Алексеевичу Бунину «За строгое мастерство, с которым он развивает традиции русской классической прозы»**

В 1932 году под угрозой прихода фашистов к власти в Германии страну покидает Альберт Эйнштейн. Через некоторое время в США его принял Институт перспективных исследований в Принстоне.

В 1933 году на экраны выходит фильм «Кинг-Конг», запечатлевший образ: по стенам недавно построенного в Нью-Йорке небоскреба Эмпайр-стейт-билдинг карабкается чудовище, которое сверху атакуют многочисленные самолеты.

В 1929 – 1933 гг. весь мир потряс глубочайший экономический кризис, вошедший в историю под названием «Великая депрессия». Кризис оказался самым продолжительным в истории капитализма – он длился почти пять лет. Более того, экономика оставалась в кризисном состоянии до второй мировой войны. В странах с устойчивой политической системой (США, Великобритания, Франция) для выхода из кризиса государство стало вмешиваться в экономику, законодательной регулируя деятельность монополий. В странах с неустойчивой политической системой (СССР, Германия, Италия, Испания, Португалия) стали возникать диктаторские, тоталитарные режимы. В них происходила замена рыночных отношений государственно-бюрократическим регулиро-

вание, планированием и распределением. В 20–30-е гг. тоталитаризм наступал, либеральная демократия терпела одно поражение за другим. В 1933 г. к власти в Германии приходит фашизм во главе с Гитлером. В мире стали разрастаться очаги войны вокруг тоталитарных государств-агрессоров Германии, Италии и Японии.

После первой мировой войны в странах Азии начался мощный подъем национально-освободительного движения. В Китае продолжалась гражданская война. В Индии разворачивалось ненасильственное движение за освобождение страны от колонизаторов-англичан.

В период между двумя мировыми войнами в ведущих странах мира происходила важная структурная перестройка экономики: старые отрасли приходили в упадок или испытывали трудности, но упадок одних восполнялся ростом новых отраслей. Капиталистический мир продолжал технологический переворот и развивал вширь вторую промышленную революцию, начавшуюся в еще начале XX века. В начале 20-х гг. появилась регулярная гражданская авиация. В 30-е гг. получило развитие звуковое кино, а затем и производство цветных фильмов. Широко распространились электрическое освещение, трамвай и автомобиль, лифт, пылесос, холо-

дильник, средства звукозаписи. Значительно увеличились тиражи газет и журналов.

Большое значение имели успехи химической науки (прежде всего в области создания искусственных материалов). Важные открытия были сделаны в области генетики. Появилась возможность победы над многими ранее неизлечимыми болезнями. 20-е гг. Отмечены успехами в психиатрии, социальной психологии (З. Фрейд). Были открыты витамины, гормоны, электрическая природа нервного импульса.

Технический прогресс вызвал интерес к достижениям науки. Теория относительности Эйнштейна изменила представления о пространстве и времени и поставила человечество перед человечеством ряд принципиально новых проблем – космических и атомных. Изменение представлений об основах мироздания оказало большое влияние и на искусство. В 20-е годы расцветает возникшее на грани веков течение, получившее название «авангард». Авангардизм породил множество разнообразных направлений: абстракционизм, сюрреализм, супрематизм и другие.

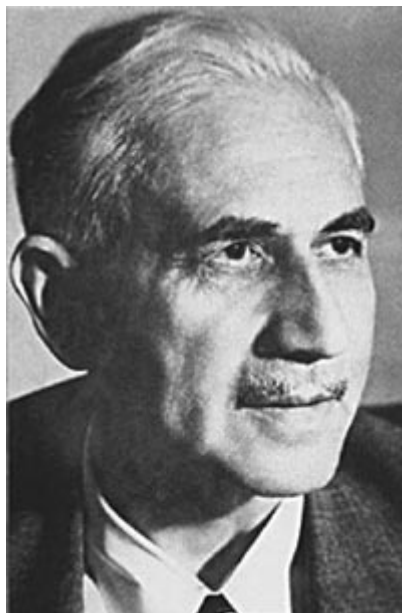
## Портреты

### **Густав Георг Эмбден (10.10.1874–25.7.1933), Германия**

Немецкий биохимик Густав Георг Эмбден родился в Гамбурге. Учился в Мюнхенском, Фрейбургском, Берлинском, Страсбургском университетах. По окончании университета в 1899 году работал в Физиологическом институте, с 1904 года заведовал химической лабораторией госпиталя во Франкфурте-на-Майне, которая в 1907 году была преобразована в Физико-химический институт. В 1907 году Эмбден стал доцентом университета во Франкфурте-на-Майне, в 1914 году получил должность профессора, а в 1925–1926 годах был ректором этого университета. Изучал углеводный обмен и механизм мышечного сокращения. Исследовал роль печени в осуществлении обменных процессов в организме. Выделил гексозодифосфат как промежуточный продукт гликолиза. Обнаружил в мышцах гексозомонофосфат («эфир Эмбдена»). Выделил из мышц адениловую кислоту. Выяснил роль молочной кислоты и фосфатов в процессе мышечного сокращения. В 1922 году предложил схему анаэробного расщепления глюкозы. В 1933

году независимо от О.Мейергофа получил количественные данные об обмене веществ при мышечном сокращении.

### **Отто Фриц Мейергоф**



***Отто Фриц Мейергоф)***  
***(12.4.1884–6.10.1951),***  
***Германия***

Немецкий биохимик Отто Мейергоф родился в 1884 году в Ганновере. Обучался во Фрейбургском, Берлинском, Страсбургском, Гейдельбергском университетах. В 1909 году получил степень доктора медицины. Работал в 1912–1924 годах в лаборатории физиологии Кильского университета. В 1924–1929 годах работал в Ин-

ституте биологии кайзера Вильгельма в Берлине. В 1929–1938 годах возглавлял отдел физиологии Исследовательского медицинского института в Гейдельберге. В 1938 году эмигрировал из фашистской Германии во Францию, а с 1940 года – в США, где был профессором физиологической химии Пенсильванского университета в Филадельфии. Изучал обмен углеводов и биохимию мышечного сокращения. Обнаружил, что молочная кислота образуется и в аэробных, и в анаэробных условиях. В отдыхающей мышце происходит окисление молочной кислоты, выделяемая энергия затрачивается на образование гликогена (цикл Пастера–Мейергофа). В 1929 году открыл макроэргические фосфорные соединения, изучил энергетический эффект их расщепления. Изучил превращения углеводов в организме и связанные с ними превращения аденозинтрифосфата и креатинфосфата. Отто Мейергоф – лауреат Нобелевской премии 1922 года по физиологии и медицине.

## **Минимум знаний**

**1933 г.**

**Густав Эмбден и Отто Мейергоф  
выявили наиболее важные метаболиты гликолиза и брожения**

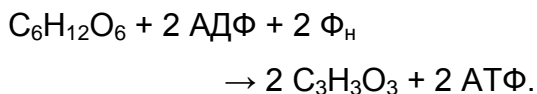
Под действием некоторых веществ брожение в бесклеточном экстракте останавливается. Это происходит, например, при добавлении фторида. В экстракте тогда накапливаются промежуточные вещества, находящиеся в цепи превращений перед остановленной реакцией: 3-фосфоглицериновая кислота и 2-фосфоглицериновая кислота. Добавление иодацетата приводит к накоплению фруктозо-1,6-дифосфата и триозофосфатов. Густав Эмбден и Отто Мейергоф, работая в разных лабораториях, сумели определить основные промежуточные метаболиты брожения и гликолиза и дать общую схему этих процессов. Одновременно с ними ценные факты о гликолизе получил биохимик Яков Оскарович Парнас, поэтому гликолиз часто называют путём Эмбдена-Мейергофа-Парнаса. Он, в частности, открыл процесс фосфоролиза гликогена.



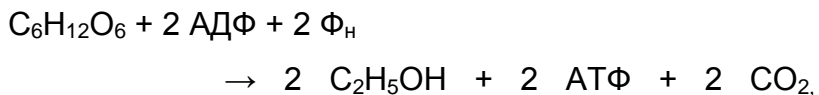
Фосфорилиз – это реакция, в ходе которой фермент гликогенфосфорилаза отщепляет от гликогена молекулу глюкозы, присоединив к ее ОН-группе при 6-м атоме глюкозы остаток фосфорной кислоты. Гликолиз может начинаться и по-другому: с фосфорилирования не гликогена, а глюкозы. Затем эфир моносахарида и фосфорной кислоты с использованием молекулы АТФ преобразуется в молекулу фруктозо-1,6-дифосфата, у которой на разных концах молекулы оказываются отрицательно заряженные фосфатные группы. Такая молекула обладает большим запасом энергии. Эта энергия используется в следующей реакции, где фруктозо-1,6-дифосфат разрывается на два неодинаковых фрагмента, в каждом из которых три атома углерода. Образовавшийся глицеральдегид-3-фосфат отдает атомы водорода на НАД, восстанавливая его, и присоединяет остаток фосфорной кислоты. Затем трехуглеродные молекулы дважды отдают фосфатные группы на АДФ, так что каждая половинка глюкозы порождает две молекулы АТФ. При этом в мышцах из молекулы глюкозы в аэробных условиях образуются две молекулы пировиноградной кислоты, а в анаэробных – две молекулы молочной кислоты. В дрожжах в анаэробных условиях из молеку-

лы глюкозы получают две молекулы этилового спирта и две молекулы углекислого газа.

Общий баланс гликолиза (если начинать его с глюкозы):



Общий баланс спиртового брожения:



где  $\text{Ф}_n$  – неорганический фосфат остаток фосфорной кислоты).

Образующиеся соединения более окислены, чем глюкоза, и разница в их свободной энергии накапливается в форме АТФ и восстановленного НАД.

## **Методические рекомендации**

Материалы этой карточки можно использовать при изучении биологии в курсе «Общая биология» в теме «Энергетические процессы в клетке».

## **Что еще можно прочитать**

Литинская Л.Л., Векслер А.М. Протонное непостоянство клетки. «Химия и жизнь», 1983, № 10, с. 51–55.

Литвинов М. Малые молекулы организмов. «Химия и жизнь», 2004, № 6, с. 54–55.

Розенфельд Е.Л. Он заслуживал лучшей участи. «Химия и жизнь», 1989, № 10, с. 82–83.