

ПАМЯТИ УЧЕНОГО



ЭРВИН СИМОНОВИЧ БАУЭР

(1890–1938)

Эрвин Симонович Бауэр является основоположником применения физической концепции функционирования всего живого. Другими словами, организм надо рассматривать как цельную систему, а не комплекс разобщенных структур. В дальнейшем эти идеи были использованы при реализации международного мегапроекта Virtual Physiological Human (www.vph.org). Применяя идеи из разных дисциплин – биологии, физики, химии, Э.С. Бауэр пытался понять и выразить в формулах законы функционирования живой материи. Его гениальные идеи легли в основу труда «Теоретическая биология», в котором описаны глобальные законы функционирования всего живого. На основании своих исследований этот великий учёный вывел и обобщил главный закон биологии: «Все и только живые системы постоянно выполняют за счет своей свободной энергии работу против равновесия, требуемого внешними условиями».

Э.С. Бауэр родился 19 октября 1890 г. в городе Лёч в Австро-Венгрии (ныне город Левоче (Levoča) в Словакии), в семье Симона Бауэра, преподавателя французского и немецкого языков. После окончания гимназии в 1912 г. Э.С. Бауэр окончил медицинский факультет Будапештского университета, а затем учился в Гёттингене в Германии, где занимался гистологией и патологической анатомией. В 1914 г. сдал экзамен на врача и был мобилизован в австро-венгерскую армию. В 1915–1918 гг. работал в гарнизонной больнице. Его первая жена – известная венгерская писательница Маргит Кафка и их маленький сын умерли в 1918 г. от испанки. Увлечшись социалистическими идеями, Э.С. Бауэр стал коммунистом, выступал сторонником Венгерской Советской республики и участвовал в Союзе врачей для организации общедоступного лечения в больницах и клиниках. После подавления венгерской революции осенью 1919 г., в которой Э.С. Бауэр принял активное участие, вместе со второй женой Стефанией Сциллард

(ученицей всемирно известного математика Давида Гильберта) он эмигрирует в Вену, затем в Гёттинген. В 1921 г. они приезжают в Прагу, где Э.С. Бауэр становится ассистентом профессора Ружички в отделе общей биологии и экспериментальной морфологии Карлова университета. Затем в Берлине он работает в Институте раковых опухолей у профессора Блюментала. В ходе исследований Э.С. Бауэром было выдвинуто предположение о наличии зависимости роста опухолей от поверхностного натяжения эмбриональных клеток лимфы и лимфатических узлов. В Берлине в 1924 г. в семье Бауэров родился сын Михаил.

В 1925 г. по приглашению директора Института профессиональных заболеваний им. В.А. Обуха в Москве Э.С. Бауэр переселяется в СССР и работает в лаборатории общей биологии. В этот период выходит его работа «Физические основы в биологии» (М.: Мособлздравотдел, 1930. 103 с.). В 1931 г. Э.С. Бауэр организует лабораторию общей биологии во вновь созданном Биологическом институте им. К.А. Тимирязева. В 1934 г. переехал с семьей в Ленинград, куда был приглашен во вновь созданный Всесоюзный институт экспериментальной медицины (ВИЭМ) для организации отдела общей биологии с лабораториями: общей биологии, раковой, обмена веществ, биологической и физической химии, электробиологической, биофизической. Под эгидой ВИЭМ был издан главный труд Э.С. Бауэр «Теоретическая биология». В 1934 г. в Ленинграде родился младший сын Бауэров – Карл. В 1937 г. Э.С. Бауэр и его жена были арестованы и репрессированы, а их дети, малолетние сыновья Михаил и Карл, были отданы в детские дома. Главный труд жизни Э.С. Бауэра – монография «Теоретическая биология» – был изъят и уничтожен. Сохранились только отдельные экземпляры у некоторых ученых. Несмотря на произошедшее, уцелевшие сотрудники лаборатории Э.С. Бауэра продолжали развивать идеи своего учителя. В 1949 г. В.А. Мужеевым была защищена докторская диссертация на тему «Взаимоотношение структуры и обмена веществ мышцы и роль раздражителя при мышечном сокращении», которая была выполнена в Институте эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова АМН СССР, директором которого был академик Л.А. Орбели.

В 1956 г. семья Бауэров была реабилитирована. Большую роль в деле реабилитации сыграл академик АН СССР А.Д. Сперанский.

В 1982 году издательство АН Венгрии предприняло переиздание на русском языке монографии Э.С. Бауэра «Теоретическая биология», сопроводив его статьями



Б.П. Токина «Вехи жизни Э.С. Бауэра» и С.Э. Шноля «О возможной физической и биологической интерпретации “Принципа устойчивого неравновесия” Э.С. Бауэра». Однако в СССР эта книга не попала. В 2002 г. труд «Теоретическая биология» был переиздан в России издательством «Росток» при поддержке федеральной целевой программы «Культура России».

Характерной особенностью работы Э.С. Бауэра является анализ жизненных проявлений в процессе эволюции с точки зрения принципа устойчивого неравновесия. Неравновесие означает, что все структуры живых клеток на молекулярном уровне заранее заряжены «лишней», избыточной по сравнению с такой же неживой молекулой энергией, что выражается в неравенстве потенциалов, в созданном химическом или электрическом градиенте, тогда как в неживой замкнутой

системе любые градиенты распределяются в соответствии с правилом энтропии равномерно. Эту «лишнюю» энергию, существующую в неживых клетках на любом уровне, Э.С. Бауэр называет «структурной энергией» и понимает как деформацию, неравновесие в строении живой молекулы.

Смысл принципа термодинамической неравновесности (в некоторой литературе этот принцип также называют термодинамическим принципом Бауэра) заключается в биофизических аспектах направления движения энергии в живых системах. Э.С. Бауэр утверждает, что работа, производимая данной структурой живой клетки, выполняется только за счет неравновесия, а не за счет поступающей извне энергии, тогда как в машине работа выполняется напрямую от внешнего источника энергии. Организм употребляет поступающую извне энергию не на работу, а только на поддержание данных термодинамически неравновесных структур. «Следовательно, для сохранения их, т.е. условий системы, необходимо их постоянно возобновлять, т.е. постоянно затрачивать работу. Таким образом, химическая энергия пищи потребляется в организме для создания свободной энергии структуры, для построения, возобновления, сохранения этой структуры, а не непосредственно превращается в работу». Требуемая же по функции данной структуры работа выполняется автоматически, за счет самопроизвольного выпрямления структурной деформации.

Таким образом, организм занимается только созданием неравновесности, или неравновесных молекулярных структур, а каждая данная функция выполняется за счет их стремления к равновесию.

В этом центральном теоретическом построении Э.С. Бауэра заложена возможность отыскания некоторого биологического ритма, неразрывно связанного с пространственным строением живых клеток. Неравновесное строение живой материи не остается косным и постоянным, оно ритмически заряжается и спонтанно разряжается в соответствии с выполняемой функцией. Э.С. Бауэр приводит эмпирические данные для характеристики или оценки продолжительности зарядки, которая не бывает мгновенной, как не бывает мгновенной и релаксация живой молекулы, и наступает независимо от того, совершена работа или нет. Это время пребывания молекулы в заряженном состоянии и может считаться показателем биологического ритма, а также основным процессом, поскольку выявлен на биофизическом уровне и, возможно, является общим для любых структур в организме любого эволюционного уровня. Обобщая исследования того времени, Э.С. Бауэр приходит к выводу, что в свободном, несвязном состоянии, вне организма, выравнивание потенциала заряженной молекулы происходит за $10^{-8} - 10^{-7}$ с. «Если же молекулы ассоциированы или тем более включены в решетку кристалла, так что уже нельзя говорить об отдельных молекулах, то выравнивание возбужденного деформированного состояния будет длиться значительно дольше». Насколько именно дольше, таких данных в поле зрения Э.С. Бауэра нет, поэтому осталось только самое общее предположение. Эти данные появились уже после смерти Э.С. Бауэра в работах других ученых.

Таким образом, эти конкретные наблюдения Э.С. Бауэра, вытекающие из его принципа термодинамической неравновесности живой системы, дают исследователям биологического времени и другим теоретикам основания для дальнейшей работы в данном направлении.

При подготовке статьи были использованы материалы из работ [1–4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – СПб.: Росток, 2002. – 351 с.
2. Бауэр Эрвин Симонович [Электронный ресурс]. – URL: ru.wikipedia.org/wiki/Бауэр,_Эрвин_Симонович (дата обращения: 10.06.2018).
3. Шишонин А.Ю. Кибержизнь: контуры медицины будущего. – М.: Граница, 2016. – 239 с.
4. Шноль С.Э. Гении и злодеи российской науки. – М.: Крон-Пресс, 1997. – 464 с.