

***К 135 летию со дня
рождения Э.С.Бауэра
(1890-1938)***



Эрвин Бауэр сформулировал принцип устойчивого неравновесного состояния, который он считал основной характеристикой живой материи: «Живые системы никогда не находятся в равновесии; за счет своей свободной энергии они постоянно совершают работу, чтобы избежать равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях».

Принцип Бауэра воплощается в нелинейной термодинамике необратимых процессов. Живые системы в этой модели не могут поддерживать свою организацию только за счёт притока внешней энергии, то есть, вступает в действие внутренний фактор упорядочения. Активность живой системы полностью определяется внутренней структурой её неравновесного состояния, и любая работа, совершаемая биологической системой, представляется работой её структурных сил. Процесс биологической эволюции, по Бауэру, соответствует увеличению внешней работы, направленной на использование дополнительных ресурсов для поддержания жизненного состояния эволюционирующих биологических систем.

Теоретическая биология Эрвина Бауэра



Иллюстрация Петра Перевезенцева



Ervin Bauer's parents Eugenia and Simon.

19 октября 2025 года исполнилось 135 лет со дня рождения **Эрвина Симоновича Бауэра** (1890–1938), выдающегося исследователя-биолога и мыслителя, попытавшегося создать теоретическую биологию.

Эрвин Бауэр родился в городе Левоча, входившем в состав Австро-Венгерской империи. Его отец Симон Бауэр работал преподавателем немецкого и французского языка в реальном училище и попутно занимался переводами. Учительницей была и мать Эрвина, Леви Эжениа.

В семье Бауэров любили и уважали литературу. Старший брат Эрвина, Герберт (1884–1949), в дальнейшем стал писателем, известным под псевдонимом Бела Балаж. Писательницей была и первая жена Бауэра — Маргит Кафка (1880–1918). В 1918 году она вместе с малолетним сыном умерла от испанки. В семье только Эрвин увлекся естественными науками. В Сегеде он окончил гимназию и хотел стать математиком. Но по просьбе матери, в память об отце и его преждевременной смерти (Симон Бауэр скончался от рака в 1897 году), он поступил на медицинский факультет Будапештского университета. Эрвин обещал матери искать средство для лечения рака и не прерывал эти поиски в течение всей жизни.



Э.С. Бауэр 18 лет

Студенческая жизнь была наполнена занятиями медициной, физикой, математикой, спортом. Он уезжал в мекку математиков — Гёттинген, слушал лекции знаменитого Давида Гильберта, там же занимался гистологией и патологической анатомией, принимал участие и выигрывал медали на первенствах по фехтованию, прыжкам в воду, теннису и фигурному катанию на коньках. Эрвин окончил университет с дипломом врача в 1914 году.

В начале Первой мировой войны Бауэра мобилизовали в австро-венгерскую армию. Он служил на участке фронта, где не было серьезных боев, в гарнизонной больнице в качестве патологоанатома. Его имя становится известным среди медиков и биологов. Интересно, что его знаменитый тезка, будущий нобелевский лауреат Эрвин Шрёдингер (1887–1961), побудивший к занятиям биофизикой целое поколение молодых физиков, также был в это время на фронте.

В 1919 году Эрвин Бауэр увлекся социалистическими идеями и принял участие в венгерской революции 1919 года. После её подавления осенью 1919 года вместе со второй женой, Стефанией Сциллард, эмигрирует в Вену, а затем — в Гёттинген. В Гёттингене он и его супруга слушали лекции по математической физике у Давида Гильберта (1862–1943). Здесь Бауэр сотрудничал с известным физиологом Вильгельмом Ру (1850–1924). В 1920 году вышла в свет первая значительная работа Э. Бауэра «Основные принципы чистой научной биологии».

В 1921 году Э. Бауэр переезжает в Прагу, где работает ассистентом профессора В. Ружички в отделе общей биологии и экспериментальной морфологии в Карловом университете. А в 1923 году перебирается в Берлин, чтобы работать в Институте раковых проблем. В 1925 году Эрвин Бауэр получил официальное предложение работать в Институте профессиональных заболеваний имени Обуха и переехал в СССР, где работал в лаборатории общей биологии. В 1931 году он организует лабораторию общей биологии в Биологическом институте им. К. А. Тимирязева. В 1934 году переезжает в Ленинград, куда был приглашен во вновь созданный Всесоюзный институт экспериментальной медицины (ВИЭМ) для организации отдела общей биологии.

С 1934 года Эрвин Бауэр заведовал отделом общей биологии в Ленинградском отделении Всесоюзного института экспериментальной медицины. В состав этого отдела входили несколько лабораторий — электрофизиологическая, биохимическая, обмена веществ, раковая, биофизическая. В то время институт был мощным исследовательским центром, который в дальнейшем превратился в сеть институтов Академии медицинских наук. Результаты исследований института и давали Бауэру богатый экспериментальный материал для его теоретической работы. В 1920–30-х годах Эрвин Бауэр пытался создать теоретическую биологию по образцу теоретической физики. Итоги этой работы он подвел в своей книге «Теоретическая биология», опубликованной в 1935 году



Ervin Bauer and Margit Kaffka (1914).



Эта фотография — из Института экспериментальной биологии, который был создан в 1917 году в Москве. Слева направо: В. В. Сахаров, Г. Г. Тиняков, Н. П. Дубинин, Н. Н. Соколов. Возможно, с ними был знаком Эрвин Бауэр, который работал в Москве в Институте профессиональных заболеваний имени В. А. Обуха в конце 20-х — начале 30-х годов. Москва, 1935 г. Фото: museum.idbrus.ru



Карл 4 года



Живя в Ленинграде, Э. Бауэр поддерживал деловые и дружеские отношения со многими выдающимися советскими исследователями, в частности с физиологом Алексеем Алексеевичем Ухтомским (1875–1942) и физиком Яковом Ильичем Френкелем (1894–1952), входил в редколлегию журнала «Успехи биологических наук», читал лекции в Университете, выступал на научных конференциях. Жена Бауэра Стефания Сциллард (1898–1938) была математиком, понимала физику, хорошо рисовала, играла на фортепиано... Часы отдыха Бауэр проводил в семье, за игрой на скрипке, не забывал теннис. Скрипка была его духовным утешением. Он относился к музыке очень серьезно, играл Баха, Гайдна, Франка, Мендельсона.

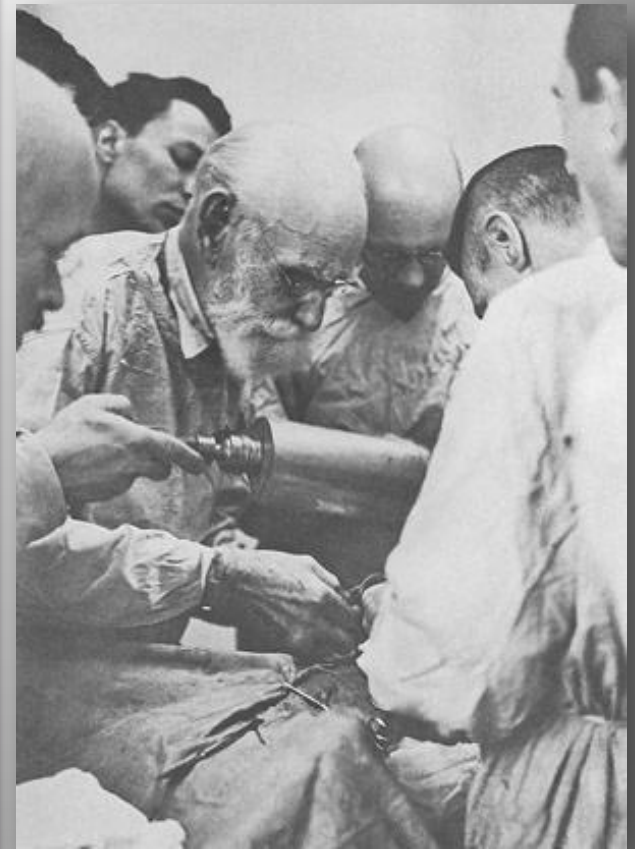
3 августа 1937 года Э. Бауэра и его жену арестовали. Последние слова, которые слышали их дети, были: «Это какое-то недоразумение!» 11 января 1938 года Эрвина Бауэра и Стефанию Сциллард расстреляли. Их детей Михаила (род. 1924) и Карла (род. 1934) разлучили, отправили в приемник НКВД, а затем в специальные детские дома. Позже Михаил Бауэр рассказал о своих мытарствах в книге «Воспоминания обыкновенного человека», изданной тиражом в 100 экземпляров.

Причиной ареста Э. Бауэра и С. Сциллард было, по-видимому, их знакомство с бывшим руководителем Компартии Венгрии и наркомом Венгерской советской республики Бела Куном (1886–1938). Тогда жертвами репрессий стали руководители Коммунистического Интернационала, в результате чего многие секции Коминтерна прекратили работу.

Тираж «Теоретической биологии» Э. Бауэра был уничтожен почти целиком. Отдельные экземпляры сохранились лишь у тех, кто не побоялся хранить у себя книгу расстрелянного автора. Новое поколение биологов узнало о работах Бауэра только после появления в 1963 году книги Бориса Петровича Токина (1900–1984) «Теоретическая биология и творчество Э. С. Бауэра». В 1956 году Эрвин и Стефания Сциллард (Бауэр) посмертно реабилитированы. Похоронены предположительно в Левашове, пригороде Санкт-Петербурга

Но вернемся к теоретической биологии. До начала XX века в биологии существовало четыре фундаментальных обобщения. Первым было утверждение о том, что каждое живое существо должно обязательно иметь своих родителей. Самозарождение живых существ из неживого вещества невозможно: из ничего не получается «нечто». Это утверждение можно считать аналогом закона сохранения вещества в физики и химии. Этот принцип закрыл в XVII веке вопрос о «самозарождении», в которое верили в Средневековье, и был блестяще и окончательно подтвержден в опытах Луи Пастера (1822–1895) в XIX веке.

Вторым фундаментальным обобщением было утверждение о том, что вещество, из которого состоят живые организмы, непрерывно обновляется. Так же, как непрерывно обновляется вода в реке. В свое время Гераклит (ум. 480 г. до н. э.) писал о том, что «нельзя дважды вступить в одну и ту же реку». Основоположник диалектики был в данном случае недостаточно диалектичным, ибо не дошел до понимания того, что река остается одной и той же именно потому, что вода в ней непрерывно обновляется.



Эрвин Бауэр работал в Институте экспериментальной медицины в то же время, что и знаменитый физиолог, лауреат Нобелевской премии И. П. Павлов (на фото в центре). Одно время, один институт — и столь разные судьбы. СССР, Ленинград, 1929 г.

Из представлений о непрерывном обновлении вещества в организме следует вывод о том, что на уровне атомов живая и неживая природа не отличаются. Один и тот же атом углерода вчера мог входить в состав углекислого газа атмосферы, сегодня стать частью тела растения, а завтра вернуться в атмосферу.

Третьим обобщением была клеточная теория, сформулированная Маттиасом Шлейденом (1804–1881) и Теодором Шванном (1810–1882). Она говорила о том, что все живые организмы построены из более или менее одинаковых кирпичиков — клеток. Роберт Ремак (1815–1865) и Рудольф Вирхов (1821–1902) связали клеточную теорию с первым обобщением, сформулировав представления о том, что клетки не могут самопроизвольно возникать из неклеточного вещества; они могут образовываться лишь в результате деления других клеток. В середине XX века стало понятно, что за этим принципом лежит невозможность самопроизвольного синтеза молекул ДНК, несущих полезную наследственную информацию. Такие молекулы могут образовываться лишь путем самокопирования родительских молекул ДНК.



Stefania Bauer with son Mikhail.



1 Ervin Bauer and his wife Stefania Bauer (née Szilárd) in the 1930s. From the archive of Svetlana Bauer.

Четвертым принципом стала теория эволюции Чарльза Дарвина, согласно которой всё живое эволюционирует путем проб и ошибок в результате выживания и размножения «наиболее приспособленных».

Однако для целостной системы теоретической биологии этого было недостаточно. Нужны были и другие фундаментальные обобщения, которые позволили бы создать теоретическую биологию по образу и подобию теоретической физики. Такой, чтобы из небольшого числа аксиом можно было вывести серьезные и проверяемые в наблюдениях и экспериментах следствия.

Работа Эрвина Бауэра была пионерской в этой области. За ней последовали работы Людвиг фон Берталланфи (1901–1972), Эрвина Шрёдингера (1887–1961), Конрада Уоддингтона (1905–1975), Ивана Ивановича Шмальгаузена (1884–1963) и других известных исследователей. Справедливы слова Б. П. Токина: *«Бауэр шел против течения, да и сейчас его идеи, вероятно, не будут импонировать многим биологам, в том числе и некоторым биофизикам, которые, несмотря на воодушевляющий размах и энергию своих исследований, крайне мало озабочены вопросами: что же это за наука — биофизика? Каков ее предмет, каково соотношение с теоретической биологией?»*



Б. Борис Токин. Из архива Ивана Токина.





Svetlana Bauer, Simon Shnol and Mikhail Bauer in St. Petersburg in November 28, 2000 at the meeting devoted to the 110th anniversary of Ervin Bauer. From the archive of Svetlana Bauer.



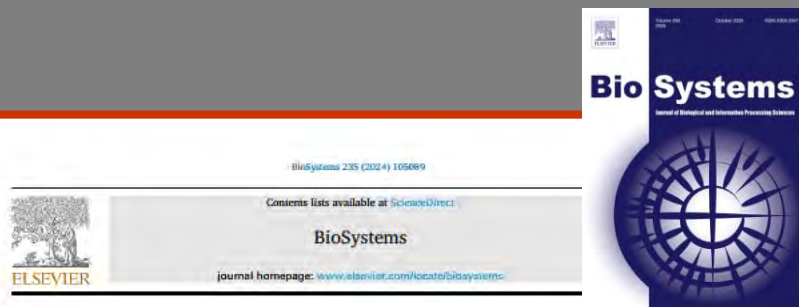
О «Теоретической биологии» Бауэра пишет известный биофизик Симон Эльевич Шноль (1930-2021): «Книга эта замечательна во многих отношениях. В ней представлена стройная концепция, основанная на постулате особого физического состояния живого вещества. Постулат этот соответствовал научному мировоззрению того времени. Мало кто понимает этот постулат сейчас, когда мы так много узнали о физических свойствах биологически важных молекул. Мы знаем, что никаких свойственных лишь биологическим объектам физических свойств нет, то есть в сущности нет биофизики. Бауэр думал иначе».....

Сергей Багоцкий, Борис Режабек

«Химия и жизнь» №11, 2020



Статьи посвященные Э.С. Бауэру



Biological thermodynamics: Ervin Bauer and the unification of life sciences and physics

Abir U. Igamberdiev

Department of Biology, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada

ARTICLE INFO

Keywords:
Biological thermodynamics
Hyper-entropy
Relational biology
Stable non-equilibrium
Thermodynamic buffering
Ervin Bauer

ABSTRACT

Biological systems operate toward the maximization of their self-maintenance and adaptability. This is achieved through the establishment of robust self-maintaining configurations acting as attractors resistant to external and internal perturbations. Ervin Bauer (1899–1938) was the first who formulated this essential thermodynamic constraint in the operation of biological systems, which he defined as the stable non-equilibrium state. The latter appears as the basic attractor relative to which biological organization is established. The stable non-equilibrium state represents a generalized cell energy status corresponding to efficient spatiotemporal organization of the fluxes of matter and energy and constantly reproducing the conditions of self-maintenance of metabolism and controlling the rates of major metabolic fluxes that follow thermodynamically and kinetically defined computational principles. This state is realized in the autopoietic structures having closed loops of causation based on the operation of biological codes. The principle of thermodynamic buffering determines the conditions for optimization of the fluxes of load and consumption in metabolism establishing the conditions of metabolic stable non-equilibrium. In developing and evolving biological systems, the principle of stable non-equilibrium is transformed into the principle of increasing external work, which is grounded in the hyper-entropic non-equilibrium dynamics. Bauer's concept of the stable non-equilibrium state puts thermodynamics into the frames of the internal biological causality governing self-maintenance and development of living systems. It can be defined as a relational theory of biological thermodynamics since the standard to which it refers represents the actual biological function rather than the abstract state of thermodynamic equilibrium.

1. Introduction: physical laws and biological constraints

The problem of specificity of life is the main challenge for the development of theoretical biology. This problem was discussed for centuries in opposition of mechanism and vitalism. Vitalism was unsuccessful in finding specific laws for life that operate via the violation of physical principles, while the mechanistic approach resulted in the failure in explaining specific features of living systems. However, the synthetic approach to understand the essence of life and avoiding the deficiencies of the mechanistic and vitalistic approaches, was outlined already by Aristotle at ~350 BCE (Aristotle, 1994 edition). According to Aristotle, life refers to the self-causative (*ἑν ἑαυτοῦ*) nourishment, growth and decay of the body (De Anima II, 1). This means that the causality in living systems is determined by the imposition of constraints, which do not contradict physical laws but impose certain frames for their realization. This assumes the existence of the internal cause that shapes physical processes into specific living organization. There is no violation of physical laws in living matter in the sense of vitalism but rather an

imposition of constraints that shape biological organization (Pasteur, 1972).

The maintenance of biological organization requires the explanation based on the principles of thermodynamics. This is a complicated task because thermodynamics was developed within the framework of thermodynamic equilibrium and deviation from it, while living systems operate in the far from equilibrium state and continuously maintain it. The fundamental understanding of this idea originates in the works of Claude Bernard (1865), who invented the term *milieu intérieur* and introduced the associated concept that later was defined as homeostasis by Walter Cannon (1929). The constancy of the internal environment implies the existence of control processes that support it. To understand the origin of homeostasis of the internal environment of biological systems, the ideas of thermodynamics should be interpreted in the way that can potentially explain the operation of non-equilibrium processes. The concepts formulated in the second half of the 20th century approached this problem within the frameworks of non-equilibrium thermodynamics (Prigogine, 1980) and synergetics (Haken, 1981); however they

E-mail address: igamberdiev@mun.ca.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2023.105089>

Received 19 October 2023; Received in revised form 17 November 2023; Accepted 19 November 2023

Available online 22 November 2023

0303-2647/© 2023 Elsevier B.V. All rights reserved.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2023.105089>



Ervin Bauer's concept of biological thermodynamics and its different evaluations

Gábor Elek^{a,*}, Miklós Müller^b

^a Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

^b Rockefeller University, New York, NY, USA

ARTICLE INFO

Keywords:
Ervin Bauer
Biological thermodynamics
Irreversible processes
Stable non-equilibrium
Theoretical biology

ABSTRACT

The development of biological concepts in the 19th century was followed by the emergence of approaches to formulate the principles of theoretical biology. Ervin Bauer in 1920, and in more detail in 1935, suggested the basic principle that can be accepted as the fundamental law of biology: "The living systems are never in equilibrium; at the expense of their free energy they constantly perform work to avoid the equilibrium required by the laws of physics and chemistry under existing external conditions." Many researchers interpreted biology with the help of physical quantities but Bauer was the first to build a general and already molecular-based biological theory. The main point of Bauer's concept is not the non-equilibrium, but the function of organism producing the non-equilibrium, the capacity for self-adaptation, and the power for changing its functions in such a way that the system gets the state of non-equilibrium always anew. We will discuss Bauer's theorem, the contemporaneous objections, and the divergent opinions about his work by succeeding generations of scientists.

1. Introduction

The aim of theoretical science is, according to Einstein: "on the one hand, a comprehension as complete as possible, of the connection between the sense experiences in their totality, and on the other hand, the accomplishment of this aim through the use of a minimum of primary concepts and relations" (Einstein 1956, p. 63).

Bauer writes in his main work (Bauer 1935): "We speak about theoretical science if we start from the totality of clearly abstract and proven science, and the observed phenomena are regarded as particular cases manifesting themselves on certain circumscribed conditions of the same regularities" (Bauer 1962, p. 26).

Although these two sentences are literally different, their meaning is identical – Bauer was indeed an exceptional talent, a genuine theoretical biologist. The development of the two sciences (physics and biology) however was very different.

Since the 17th century – beginning with Galileo, Kepler and Newton – physics has been predominant among natural sciences. In the 19th century, Maxwell's electrodynamics and Carnot thermodynamics were established, by the middle of the century the equilibrium thermodynamics was born – each representing a milestone in theoretical physics.

Commensurate developments to these results in biology were far less: Schleiden and Schwann's cell theory, Darwin's evolutionary theory were developed in the 19th century.

Let us see what the times were like when Bauer began his activity. By the early 20th century, various schools of biology acquired a common language; works on general biology with a theoretical bend did appear. The physical viewpoint deeply impressed biological thinking, and this was mirrored in biological language. Physical concepts played important role in the images of the most fundamental biological functions even in the first half of the 20th century. In the 1920s, the reason of cell division was supposed to prevent the metabolic insufficiency caused by the relatively too small surface area in enlarging cells. This was proven by amputation of enlarged cell mass, which prolonged the cell life (Hartmann 1933, pp. 443–446). The biologist's way of thinking was that physics was the most developed science owing to its eminent discipline, to theoretical physics. The theoretical branch of physics contains the basic principles, which warrant the independence of physics among other sciences. From the end of the 19th century, the possible biological role of equilibrium thermodynamics aroused the interest of biologists. Its laws describe unidirectional processes that are not always reversible, thus the dimension of time appears in their description. Initially this

* Corresponding author.

E-mail addresses: elek@cs.elte.hu (G. Elek), mmuller@rockefeller.edu (M. Müller).

^a As Bauer's works remained essentially unknown in Western countries due to linguistic and political barriers, the most important sentences from the works of Ervin Bauer published in Russian are translated by the authors of this article and quoted here in English.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2023.105090>

Received 2 November 2023; Received in revised form 21 November 2023; Accepted 21 November 2023

Available online 25 November 2023

0303-2647/© 2023 Elsevier B.V. All rights reserved.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2023.105090>



Contents lists available at ScienceDirect

Biosystems

journal homepage: www.elsevier.com/locate/biosystems



Life and fate of Ervin Bauer (1890–1938), the eminent scholar and foundational theoretical biologist

Svetlana M. Bauer

Department of Theoretical and Applied Mechanics, Faculty of Mathematics and Mechanics, St. Petersburg State University, Russian Federation

ARTICLE INFO

Keywords:
Ervin Bauer
Biography
Biological thermodynamics
Theoretical biology

ABSTRACT

Ervin Bauer (1890–1938) was the first to build a general molecular-based biological theory. He defined the basic principles of theoretical biology from a thermodynamic perspective, focusing on the capacity of biological systems to produce and support the state of sustainable non-equilibrium. His central work “Theoretical Biology” (1935) was written long before modern advances in molecular biology, genetics, and information theory. Ervin Bauer and his wife Steffina were executed in Stalin’s Great Terror. This paper presents a brief introduction to Ervin Bauer’s life and includes his short biography.

1. Preface

My father Mikhael Bauer introduced me to the life and fate of his parents Ervin and Steffina Bauer. My father lost his parents when he was 12. The day of the arrest of his parents on August 4, 1937, at the peak of the Great Purge, he remembered in all details all his life. My father described all the difficulties and pain of his orphaned parents in his painfully written book “Memories of an Ordinary Man”, which was published in only 100 copies in 2003 (Bauer, 2003). He wrote: “Never in my entire life did I leave the constant return to the memory of my parents”. After the orphanage and the “labor army”, dad was sent to a special settlement in the town of Samuil in the Altai region. There he worked at an engineering plant and graduated from the Altai Polytechnic Institute. But all the time he wanted to return to Leningrad, where he lived with his parents and where his parents’ friends remained. He wanted to restore his parents’ good name.

In 1956, when it became possible, my father moved to Leningrad and six months later moved his family – my mother and me. I was born in Samuil, but at the age of two I ended up with my dad in Leningrad. All my life I heard his stories about his parents, who were an example to him in everything. Sometimes tears appeared in his eyes and took his breath away. My father talked about the human qualities of his parents and about his father’s achievements in science. He talked about the book “Theoretical Biology”, published in 1935 (Bauer, 1935). For a long time I had no chance to see this book since almost all copies of this monograph were destroyed.

Seriy Petrovich Tsikhe was probably the first to work to restore Bauer’s memory and interest in his work. In 1985, on the occasion of the

75th anniversary of my grandfather, the publishing house of Leningrad University issued the second edition of the book by B.P. Tsikhe “Theoretical biology and work of E.S. Bauer” (Tsikhe, 1985a), first edition – 1963, translated into Hungarian – Tsikhe (1985b). I remember how my father brought home a copy of this book and how grateful he was to B.P. Tsikhe. In 1967, thanks to Miklós Müller, the book “Theoretical Biology” was published in Hungary in a Hungarian translation (Bauer, 1967). A Russian/English edition was also published in Hungary in 1982 (Bauer, 1982).

In 1990, Simon Eijevich Shnel, professor of biophysics at Lomonosov University of Moscow, organized a conference in Pushchino dedicated to the centenary of Ervin Bauer (Shnel, 1993). In 1997, S.E. Shnel published the book “Heroes and Villains of Russian Science” (the second edition “Heroes, Villains, Confessions of Russian Science” was published in 2001, the sixth edition – in 2022 (Shnel, 2022)). This book consists of short essays about a large number of Russian scientists, and one of the essays is dedicated to E.S. Bauer.

I would like to express special gratitude to Yuri Pavlovich Golikov, director of the Museum of the History of the All-Union Institute of Experimental Medicine (VIEM), created for the centenary of the institute. With my dad, he wrote the first reliable biography of Ervin Bauer. Thanks to his efforts, the book “Theoretical Biology” was reprinted in Russian in 2002 (Bauer, 2002). He organized an exhibition dedicated to Ervin Bauer at the VIEM Museum.

Elena Tikhonovna Zakharova, a senior researcher at the Department of Molecular Genetics, did much to restore the names of the repressed employees of the Institute of Experimental Medicine. In 2018, the Institute held the grand opening of the memorial plaque in memory of



Contents lists available at ScienceDirect

Biosystems

journal homepage: www.elsevier.com/locate/biosystems



The emergence of theoretical biology: Two fundamental works of Ervin Bauer (1890–1938) in English translation

Miklós Müller^a, Abir U. Igamberdiev^{b,*}^a Rockefeller University, New York, NY, 10065, USA^b Memorial University of Newfoundland, St. John’s, NL, Canada

ARTICLE INFO

Keywords:
Ervin Bauer
Biogenetics
Biophysics
Biological thermodynamics
History of biology
Theoretical biology

ABSTRACT

Ervin Bauer (1890–1938) outlined the paradigm of theoretical biology from the perspective of biophysics and biogenetics. His molecular-based biological theory is centered on the principle of sustainable non-equilibrium, which is continuously produced and maintained by all biological systems throughout their life. Ervin Bauer became the victim of Stalin’s Great Terror. Here we present two of the fundamental works of Ervin Bauer in English translation: the paper “The definition of living beings on the basis of their thermodynamic properties, and the fundamental biological principles that follow from it” published in *Naturwissenschaften* (1920) and the excerpt from his magnum opus “Theoretical Biology” (1935). These works became a bibliographical rarity. A complete English translation of “Theoretical Biology” is an important task for the future.

Ervin Bauer first proposed his theory of life in 1920 when he worked in Germany in Göttingen. He formulated in German his thesis on the sustainable non-equilibrium of living beings in an article (Bauer, 1920a) and then in a monograph (Bauer, 1920b). The article in English translation is republished below. In this work, Bauer suggested the general definition for all living beings. “We define as living beings all body systems, which are not in equilibrium state and organized in a way that the energy forms in their given environment are converted into such forms of energy, which in the given environment act against the establishment of an equilibrium state” (Bauer, 1920b, p. 339). Bauer’s concept became known as the theory of stable (or sustainable) non-equilibrium state of the living beings (Elek and Müller, 2013, 2024; Codani and Vassella, 2023; Igamberdiev, 2024a, 2024b; Mikhailovskiy, 2024; Müller and Elek, 2024; Nath, 2024).

The magnum opus of Bauer “Theoretical Biology” was published when Bauer worked in Soviet Union in Leningrad at the All-Union Institute of Experimental Medicine (VIEM) (Bauer, 1935). In the introduction, Ervin Bauer defines the aim of the book: “to formulate a theory applicable to all kinds of organized living matter independent of the historical development” (Bauer, 1935, p. 235). In the first part of the book “General theory of living matter”, Bauer further clarifies the main thesis of his concept that “living systems are never at equilibrium; at the expense of their free energy they constantly perform work to avoid the equilibrium required by the laws of physics and chemistry under

existing external conditions” (p. 238). Then he defines the structural characteristics of living matter and states that “to maintain the conditions of the system, it is necessary to constantly regenerate it, i.e. consume work constantly. Thus, the chemical energy of food is used in the organism to produce the free energy of the structure; to build, regenerate, and retain this structure, and it is not directly transformed into (external) work.” (p. 240). Bauer formulates the principle of work by systems forces according to which “in living systems any internal work or any work directed against the change of structure can be performed only at the expense of this structural energy, i.e. system forces” (p. 240). He suggests that protein molecules maintain the non-equilibrium state in their structure, i.e. conformation, which he determines as a non-equilibrium “crooked” lattice bearing activation energy (p. 241–242).

In the second part of the book “The theory of living processes”, Bauer applies his concept to different aspects of living processes, including metabolism and the limits of assimilation, reproduction, adaptation and irritability, and evolution. In particular, he anticipates the phenomenon of programmed cell death (apoptosis) (p. 247–248). He considers metabolism as a sustainable non-equilibrium structure that is constantly renewed and restored in the permanent process of leveling within the limits of assimilation that establish the computable rates of metabolism (p. 244). Bauer discusses the limits of metabolism also in the course of physiological adaptation, in which biological systems aim to preserve

* Corresponding author.

E-mail addresses: mmueller@rockefeller.edu (M. Müller), igamberdiev@mun.ca (A.U. Igamberdiev).

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2024.105201>

Received 14 March 2024; Accepted 30 March 2024

Available online 19 April 2024

0303-2647/© 2024 The Author(s). Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2024.105201>

E-mail address: s.bauer@spbu.ru.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2024.105201>

Received 18 March 2024; Accepted 14 March 2024

Available online 18 March 2024

0303-2647/© 2024 Elsevier B.V. All rights reserved.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2024.105201>



The history of Ervin Bauer's publications on the theory of life

Miklós Müller^{*,**}, Gábor Elek^{*,**}

^{*} Rockefeller University, New York, NY, 10065, USA
^{**} Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

ARTICLE INFO

Keywords:
Ervin Bauer
Definition of life
Principle of semiautonomous organization
Theoretical biology

ABSTRACT

Ervin Bauer (1890–1938) made historical contributions to contemporary biology, provided a new definition of life, defined the contents of theoretical biology. He worked in different countries, persecuted by deep historical events. These historical events necessarily impacted his fate and finally led to the violent loss of his life and the life of his wife. His work and with it his theory of life had a no less complicated history than the history of his personal life. Bauer's main work "Theoretical Biology" was published in 1935 in Russian. The author and his wife Stefania became victims of the Great Purge. They were executed in 1938, all their publications were burned and most copies of "Theoretical Biology" destroyed. Ervin and Stefania Bauer were rehabilitated in 1956 but renewed publication of Bauer's works was delayed. The first reprint edition of "Theoretical Biology" of 1967 was two in Russian, but was a translation into Hungarian, the native language of Bauer. The first Russian reprint of "Theoretical Biology", in which the original Russian chapters are followed by short English summaries, was published in Hungary in 1982. This edition was prepared by Hungarian and Russian scientists. The best-known Russian edition of "Theoretical Biology" was published in 2002 in St. Petersburg. A complete English translation of Bauer's main work "Theoretical Biology" is still outstanding.

1. Introduction

Ervin Bauer (1890–1938) made historical contributions to contemporary biology, provided a new definition of life, defined the contents of theoretical biology. Born October 19, 1890 in the Austro-Hungarian monarchy in the town of Lőcsé (today Laveča, Slovakia), he studied medicine in Budapest then worked in Hungary, Austria, Germany, Czechoslovakia, again in Germany and finally in the USSR. Historical events, we might say, upheavals in most of these countries necessarily impacted his life and finally led to the violent loss of his life and the life of his wife (Gábor, 1998a,b; Elek, 2005a, 2005b; Müller and Elek, 2023; Gábor and Elek, 2023). In this paper, we are presenting a brief history of Ervin Bauer's publications. We will follow his work in different places, with the indication of the most important publications in each place, starting from Göttingen, where Bauer formulated the main principles of his scientific concept in 1920, and ending in Leningrad, where his enormous opus "Theoretical Biology" was published in 1935, and where his life tragically ended.

2. Bauer in Göttingen

2.1. Bauer's first theoretical paper (Gábor, 1998a).

Ervin Bauer after tragic death from Spanish flu of his first wife Margit Kafka and her son left Hungary with his new wife Stefania Solárd. Bauer first proposed his theory of life in 1920 while in emigration in Germany, in Göttingen, in this Göttingen university town, so eloquently described by the poet Heinrich Heine (Heine, 1825). He formulated in German his thesis on the permanent non-equilibrium of the living in an article (Bauer, 1920a) and then in his first monograph (Bauer, 1920b). The journal Biosystems (Elsevier) published an English translation of this short article in 2024 (Müller and Gábor, 2024). Bauer suggested the following definition for all living beings: "Thus we define all 'body systems', which are not in equilibrium state and are so organized that the energy flows in their given environment is converted into such forms of energy which in the given environment act against the establishment of an equilibrium state" (Bauer, 1920b, p. 39). It became

^{*} Corresponding author.
^{**} Corresponding author.
Email addresses: miklos@rockefeller.edu (M. Müller), gabor@rockefeller.edu (G. Elek).
[†] The quotations from the works of Ervin Bauer published in Russian, German and Hungarian are translated by the authors of this article and quoted here in English.

<https://www.elsevier.com/locate/biosystems>
Received 15 March 2024; Received in revised form 10 April 2024; Accepted 10 April 2024
Available online 16 April 2024
0303-2647/© 2024 Elsevier B.V. All rights reserved.

<https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2024.105212>

The Organism and the Open System
Ervin Bauer and Ludwig von Bertalanffy

SABINE BRAUCKMANN^{*}
Elisabeth-Ney-Strasse 1, D-48147 Münster, Germany



ANNALS NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES

Living matter alone. In the second part of the paper, the organismic-system theory of the Austrian-Canadian philosopher and biologist Ludwig von Bertalanffy (1901–1972) is outlined. The focus of this theory relied on the process dynamics that is inherent inside an organismic system. Both theories exemplify closure models for a living organism from a methodical point of view that distinguishes these earlier models from semantic closure, developed by Howard Pattee as an epistemic clue in solving the enigma of living phenomena. The objective here is to disclose the essential differences between these closure conceptions. To encourage further research on closure, the essay concludes with a few questions concerning clarification of the terms.

INTRODUCTION

This historical sketch presents system-theoretical approaches due to Bauer and to Bertalanffy that should offer a foundation for theoretical biology—still a lacuna in the biological sciences. On the one hand, the two models function as examples of the applicability of the new closure concept to biology in general. Additionally, they should corroborate cohesion in the thought patterns of theoretical biology since the 1920s. On the other hand, since both models share an emphasis on thermodynamics and a methodical approach, they also represent counter models to closure concepts in more recent approaches.
First, we introduce the theory of thermodynamically open systems, as formulated by the Hungarian pathologist Ervin Bauer. This focuses on the environmental relationship between a living organism and its surroundings. Subsequently, we discuss the organismic system theory of the Austrian-Canadian philosopher and biologist, Ludwig von Bertalanffy who researched the developmental growth of a living organism. Both models stress the (thermo)dynamics that originate inside and outside a living system. Both were formulated from a functionalist point of view, which shows a formal similarity to most recent computer simulations of artificial life, for instance. Both biotheoreticians criticized their work with an elaborate criticism of vitalism and mechanism, at that time the two extremes of biological controversy. Furthermore,

^{*}Electronic mail: brauckmann@uni-muenster.de

Эрвин Симонович Бауэр — биолог, теоретик, педагог

Н.Е. Росинина¹, О.А. Трифилова², И.А. Росинин³

¹ Дом русского зарубежья имени Александра Солженицына

² Кафедра истории, экономики и права

Российского государственного медицинского университета им. И.И. Шаронова

³ Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Для историков науки XX века было привычным, когда официальная историография "страдала забывчивостью" или вымарывала имена, а порой и целые списки выдающихся ученых, которые по тем или иным причинам были власти негодны. Многие из них впоследствии жили за свои убеждения, а историография современная до сих пор пытается вывести те самые пресловутые конкретные энциклопедические черточки в датах смерти персоналий, бродя между годами 1930-ми, 1940-ми и даже 1950-ми. При этом общепризнанным фактом является то, что наибольшим репрессиям и гонениям в нашей стране подверглись биологические и медицинские науки в их наиболее ярые и нестыбные представители. Одним из таких ученых был Эрвин Симонович Бауэр — биолог, теоретик, педагог, философ и митолог. Писательница Маргарита Кафка является доказательством того, что гонимый Эр. Бауэр во многом предвосхищал развитие современной биологии.

Трагическая судьба этого ученого была написана на сложнейшую "смету пек" в историче- не только Государства Российского, но и всей Европы, с их многочисленными войнами, революциями, политическими сдвигами. Родился Э. Бауэр 19 октября 1890 г. в г. Леуе, Австро-Венгрия (ныне г. Левин в Словакия) в семье учителей. Он рано потерял отца и, видимо, по настоянию матери



Ключевая информация: Росинина Ирина Евгеньевна, rosinina@yandex.ru

решил посвятить себя медицине. Э. Бауэр закончил медицинский факультет в Геттингене в Германии, где занимался гистологией, патологической анатомией и в особенности онкологией. 2 июня 1914 г. стал экзамен на врача и был мобилизован в австро-венгерскую армию. В 1915–1918 годах работал в гарнизонной больнице, где начал заниматься исследовательской работой. В 1918–1919 годах он ассистент Патологического института Будапештского университета. Его первая жена — известная венгерская писательница Маргит Кафка и их маленький сын умерли в 1918 г. от гриппа.

Увлеченный социалистическими идеями, Э. Бауэр стал коммунистом — членом Компартии Венгрии (1918–1919), затем Германии (1924–1925), членом ВКП(б) с 1929 г. Он принял активное участие в венгерской революции 1919 г. После ее подавления соо-

Лечебное дело

4.2010

Периодическое учебное издание РЛИМУ

- Остаточный
- Интерпретация
- Дефицит питания D

АТМОСФЕРА

ISSN 2408-6801. Российский журнал биомеханики. 2018. Т. 22, № 2: 266–268

ПАМЯТИ УЧЕНОГО



ЭРВИН СИМОНОВИЧ БАУЭР
(1890–1938)

Эрвин Симонович Бауэр является основоположником применения физической концепции функционирования всего живого. Другими словами, организм надо рассматривать как целую систему, а не комплекс разобщенных структур. В дальнейшем эти идеи были использованы при реализации международного консорциума Virtual Physiological Human (<http://vphn.org>). Принимая идеи из разных дисциплин — биологии, физики, химии, Э.С. Бауэр пытался понять и выразить в формулах законы функционирования живой материи. Его генеральные идеи легли в основу труда «Теоретическая биология», в котором описаны глобальные законы функционирования всего живого. На основании своих исследований этот великий ученый 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 Лёуе в Австро-Венгрии (ныне город Леуе (Leuven) в Бельгии), в семье Симоны Бауэр, преподавателя французского и немецкого языков. После окончания гимназии в 1912 г. Э.С. Бауэр окончил медицинский факультет Будапештского университета, а затем учился в Геттингене в Германии, где занимался гистологией и патологической анатомией. В 1914 г. стал женом 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. Увлеченный социалистическими идеями, Э.С. Бауэр стал коммунистом, выступил сторонником Венгерской Советской республики и участвовал в Совете рабочих 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 Сидларц

Пам. ученого

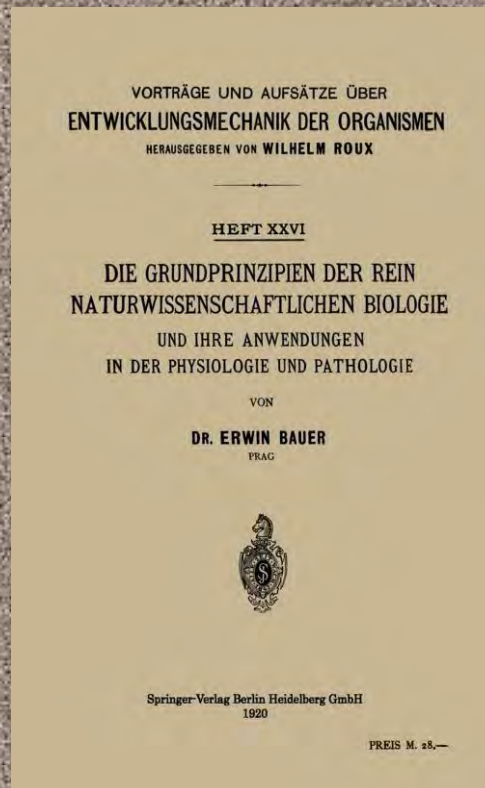
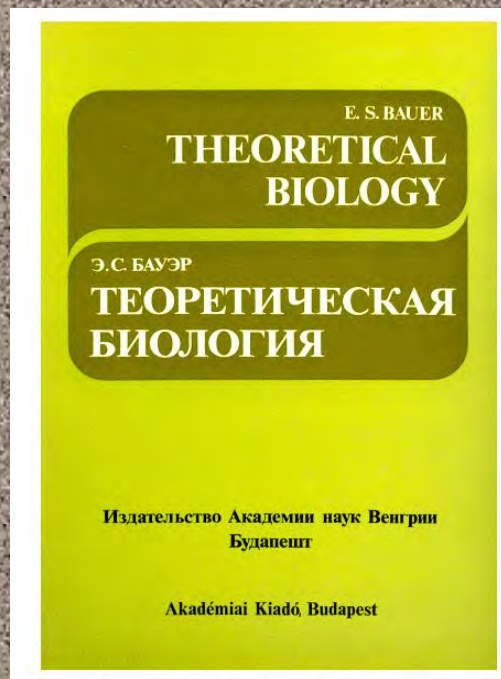


Российский журнал биомеханики. 2018. Т. 22, № 2: 266–268



The monument in Leuven on the grave of 32 executed employees of the Institute of Experimental Medicine (VIEM).

Труды Э.С.Бауэра



I. Allgemeiner Teil.	
1. Einleitende Bemerkungen zur naturwissenschaftlichen Betrachtung der Naturscheinungen	1
2. Mechanismus und Vitalismus	6
3. Definition des Lebewesens und die drei Grundprinzipien der Biologie	9
4. Der Tod	15
5. Methode der Biologie	17
II. Teil. Anwendungen der Prinzipien in der allgemeinen Biologie und Physiologie.	
6. Wachstum, Vermehrung, Fortpflanzung, notwendige Bedingungen des Todes.	20
7. Reizbarkeit, Anpassung	27
8. Organisationsgrad, Tendenz der Zuchtwahl, physiologische Einheit	34
9. Zellenlehre, Zelldifferenzierung, physiologische Arbeitsteilung	40
10. Regeneration	48
11. Die Abbauprodukte. (Fermente, innere Sekretion, kompensatorische Hypertrophie)	54
III. Teil. Anwendungen der Prinzipien in der Pathologie.	
12. Begriff der Krankheit, Methode der Pathologie	59
13. Atrophie, Degeneration, Entzündung	64
14. Geschwülste	71
15. Schluß	74

Ervin Bauer's magnum opus "Theoretical Biology" republished in 1982 by the publishing house of the Hungarian Academy of Sciences (Akadémiai Kiadó) with the English translation of parts of the book. The book was prohibited for delivery to Soviet Union.

zierte Bau des Gehirns und auch seine Größe und Ausdehnung der anatomischen Analyse bereiten. Und sie steht weiter in unmittelbarem Zusammenhang mit der Vervollkommenheit der Hilfsmittel, welche uns die verwickelten Strukturen des Nervensystems zur Darstellung bringen. So ist die anatomische Forschung in der Psychiatrie unbegrenzt und unbegrenztbar.

Die Definition des Lebewesens auf Grund seiner thermodynamischen Eigenschaften und die daraus folgenden biologischen Grundprinzipien¹⁾.

Von Ervin Bauer, Göttingen.

Die Tatsache, daß die Hauptsätze der Thermodynamik sich auch an den Lebewesen bestätigen, wird von den „Mechanisten“ unter anderem auch oft zum Beweise dafür benutzt, daß die Lebewesen anderen Körpersystemen gegenüber nicht charakterisiert werden können. Weiter wird dann gefolgert, daß jede Auffassung, die in den Lebewesen etwas anderes erblicken will, als komplizierte Maschinen, die nach den bekannten Gesetzen der Physik und Chemie arbeiten, unrichtig ist. Daraus folgt aber, daß es nicht berechtigt ist, eigene biologische Begriffe und Gesetze oder Prinzipien aufzustellen und die Methode der Biologie nur die der Physik und Chemie sein kann.

Könnten die Lebewesen nun tatsächlich nicht genau charakterisiert und von den übrigen Systemen durch spezielle Eigenschaften abgegrenzt werden, so wäre die weitere Schlussfolgerung richtig. Die Biologie hätte dann nur als angewandte Physik und Chemie Berechtigung.

Nun ist aber der erste Schluß der obigen Kette unrichtig. Daraus, daß die Sätze der Thermodynamik bei den Lebewesen erfüllt sind, folgt durchaus nicht, daß diese sich von anderen Systemen nicht abgrenzen lassen. Denn es handelt sich noch um die Frage, wie sie erfüllt sind? Ob sie hier, gegenüber den anderen Systemen nicht in spezieller Weise erfüllt sind? Im folgenden wollen wir nun zeigen, daß die Lebewesen, eben durch die Art und Weise, wie die Sätze der Thermodynamik an ihnen erfüllt sind, sich von den übrigen Systemen unterscheiden. Gelingt aber diese Abgrenzung auf Grund spezieller Eigenschaften der Lebewesen, so folgen daraus mit Notwendigkeit speziell biologische Begriffe und Prinzipien, die zur Erklärung der Erscheinungen an den Lebewesen, also der biologischen Erscheinungen fruchtbar werden, falls die Abgrenzung eine richtige war. Die Bedingung einer einheit-

lichen, exakt-naturwissenschaftlichen Methodik in der Biologie kann auch nur in solchen speziell biologischen Grundprinzipien gegeben sein, auf welche die biologischen Erscheinungen zurückgeführt werden bzw. mit denselben erklärt werden können. Dies zeigt uns auch das Beispiel der Physik und der Chemie. In ersterer wurde eine exakte einheitliche Methode durch die Galilei-Newtonschen Prinzipien ermöglicht und in der letzteren durch das Prinzip der konstanten Gewichtsverhältnisse der Elemente in den Verbindungen. Die Prinzipien können natürlich erweitert oder durch andere fruchtbarere ersetzt werden, die Frage der Methode ist aber die Frage der fruchtbaren Prinzipien. Wenn es also in der Biologie an der so oft beteuerten einheitlichen Methode mangelt, so liegt das einzig und allein an dem Mangel an fruchtbaren biologischen Grundprinzipien.

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik besagt ganz allgemein, daß nur solche Vorgänge in der Natur vorkommen, bei welchen eine gewisse Größe, die Entropie zunimmt, d. h. bei gegebenen Bedingungen kann ein Vorgang nur in einer bestimmten Richtung stattfinden. Bei jeder in Wirklichkeit eintretenden Veränderung eines Systems nimmt also die Entropie zu. Ist nun bei gegebenen Bedingungen das Maximum der Entropie erreicht, d. h. müßte für jede mit den gegebenen Bedingungen verträgliche Zustandsänderung die Entropieänderung ≤ 0 sein, so kann in dem System ohne Änderung der äußeren Bedingungen keine Veränderung stattfinden, dasselbe ist im Gleichgewichtszustand. Der zweite Hauptsatz besagt also auch, daß jedes System bei ungedachten äußeren Bedingungen in Gleichgewicht zu kommen sucht, jeder Vorgang in der Richtung des Gleichgewichts stattfindet.

Das erste, was wir nun zur Charakterisierung des Lebewesens sagen müssen, ist, daß es ein System darstellt, das nicht im Gleichgewichtszustand ist, es können in demselben bei unveränderter Umgebung Zustandsänderungen stattfinden. Das ist aber noch nicht genügend, denn das ist bei jeder in Gang gesetzten Maschine, bei jeder aufgezogenen Uhr der Fall, mit welchen man die Lebewesen gerne vergleicht. Diese letzteren müssen aber notwendigerweise in Gleichgewichtszustand kommen, weil in ihnen sämtliche Vorgänge in der Richtung des Gleichgewichtszustandes stattfinden und bei den gegebenen Bedingungen, bei der gegebenen Umgebung ihnen keine neuen Energien zugeführt werden, ihr Gleichgewicht nicht gestört wird. Das Lebewesen kann aber, populär ausgedrückt, sich selbst in Gang setzen, sich selbst aufziehen. Genauer ausgedrückt heißt das, daß die Lebewesen Körpersysteme darstellen, die durch die gegebene Umgebung ständig Gleichgewichtsstörungen erleiden, d. h. denen durch die Energieformen der gegebenen Umgebung ständig Energie zugeführt wird. Solange daher diese Energieform in der Umgebung gegeben ist, tritt auch nicht notwendiger-



Archibald Hill and Ervin Bauer in front of the Peterhof Palace. A.V. Hill received Nobel Prize in 1922 for the elucidation of the production of heat and mechanical work in muscles. He participated in the 15th International Physiological Congress held in Leningrad (now St. Petersburg) and Moscow in August 9–17, 1935. The photo was kindly provided by Svetlana Bauer.

Heft 18.
30. 4. 1920.

wickelten Definitionen und noch nicht veröffentlichten Anwendungen in der Physikalischer dargestellt

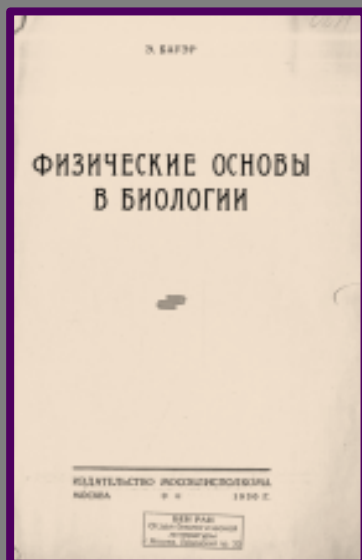
Книги из фонда БЕНРАН и ПНЦ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая небольшая книга является попыткой описать жизненные явления, свойственные всякому живому существу, на основании общего принципа, и дать вместе с тем основания общей или теоретической биологии, как учения о жизни. Здесь не следует делать попыток для оправдания подробного—как автор должен признать—нескромного опыта. Об этом читатель, после изучения этой книги, должен сам составить свое мнение. Здесь следует только сделать некоторые указания относительно способа изложения и относительно возникновения этой попытки, которые, может быть, несколько облегчат понимание. Десять лет тому назад, автором был предпринят подробный же опыт, который появился в 1921 г., в выпуске 26, издаваемых РУ—«Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik», под заглавием «Grundprinzipien der rein naturw. Biologie». Принцип, который был положен в основу этого описания, был такой же. В течение протекших с тех пор лет автору удалось формулировать этот принцип более точным количественным и более доступным экспериментальной проверке способом. Был также произведен ряд опытов для его количественного подтверждения. Когда автору было сделано предложение написать книжку о физических основаниях биологии, то, понятно, центр тяжести в ней должен был быть направлен именно на эту количественную и экспериментальную сторону. Это, однако, имело свои трудности. Для этого потребовалось бы, чтобы автор обращался к кругу читателей, хорошо ознакомленному с основаниями теоретической физики и с чтением формул, но далеко стоящему от вопросов биологии. С другой стороны—физическое основание и атематическое формулирование, которые в конце концов составляют все-таки существенную часть, понятно, не могли быть оставлены без внимания. Таким образом возник в некотором смысле компромисс. Вместо коротких, но точных формулирований и выводов, физический и биологический смысл принципа и его применений были изложены подробно и, по возможности, без применения формул. При этом, однако, автор придерживался такого изложения окончательных выводов и физической терминологии, что читатель, хорошо знакомый с физикой, не трудно будет проследить за точностью рассуждений.

Дальнейшим следствием этого компромисса было то, что экспериментальная часть получилась слишком короткой, и были приведены только такие опыты, которые должны были служить или доказательством основных утверждений, или относиться к самым общим биологическим вопросам.

Раздел книги получил вследствие этого характер большинства кратких учебников, которые служат введением в область теоретической физики. Первая часть содержит объяснение положенного в основу принципа, вторая—содержит несколько экспериментальных доказательств и третья—несколько применений к общим биологическим явлениям.



Э. С. БАУЭР
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ
БИОЛОГИЯ

Книга дает представление о личности Бауэра и его творчестве; она также может служить учебным пособием, единственным в своем роде, для изучения основных положений его теоретической биологии, ибо общеизвестно, что уроки прошлого дают путь к пониманию настоящего. Кроме этого, современные разработки в области методологии биологических и медицинских технологий невозможны без знакомства с основополагающим трудом Э. С. Бауэра.

Закон (принцип) развития живых систем Эрвина Бауэра
е и только живые системы никогда не бывают в равновесии
и исполняют за счёт своей
свободной энергии постоянно работу против равновесия,
требуемого законами физики и химии
при существующих внешних условиях.

D.C. BAYDAR

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

LECTURES IN
THEORETICAL
BIOLOGY

Ed by Kalevi Kull, Toomas Tiivel



Ervin Bauer with colleagues in Moscow in 1931. From left to right: Ervin Bauer (at the top of the table), Boris P. Tokin, Mikhail S. Navashin (the well-known cytologist and cytogeneticist) and Albert M. Luntz (cell biologist, the former student of Max Hartmann). From the archive of Svetlana Bauer.



Э.Бауэр. 1916 г.



В книге кратко характеризуются этапы творчества одного из крупнейших биологов нашего времени — советского и венгерского ученого Э. С. Бауэра и делается сопоставление выдвинутых им вопросов с проблемами современной биологии; трактуются понятия предмета и метода теоретической биологии, вопросы связи биологии с физикой и химией, дается анализ ряда проблем: «живая материя», границы роста и ассимиляции, «физика умирания организмов», вопросы размножения и др. Приводится также биография ученого и библиография его произведений.

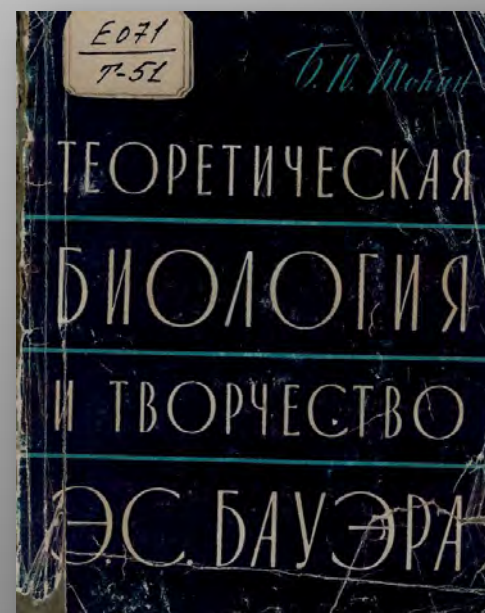
Очерк представит интерес для научных работников всех биологических специальностей, для физиков и химиков, интересующихся вопросами биологии, а также для аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Предлагаемый сборник — труды Пушинского симпозиума по теоретической биологии. Симпозиум был приурочен к 100-летию выдающегося ученого Э.С.Бауэра, автора вышедшей в 1935 г. книги «Теоретическая биология». За прошедшие почти 60 лет коренным образом изменились многие понятия биологии. Фундаментальные открытия в биологии, генетике, биофизике, возникновение молекулярной биологии создали новую базу для основных положений теоретической биологии. Сопоставление концепции Э.С.Бауэра с современными взглядами явилось основной задачей симпозиума. В числе участников симпозиума — биологи, физики, философы, исследователи разных специальностей.

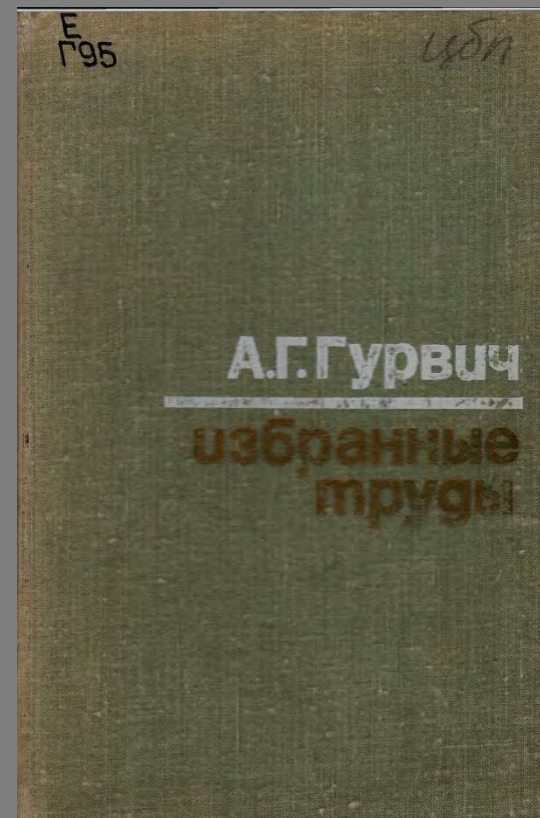
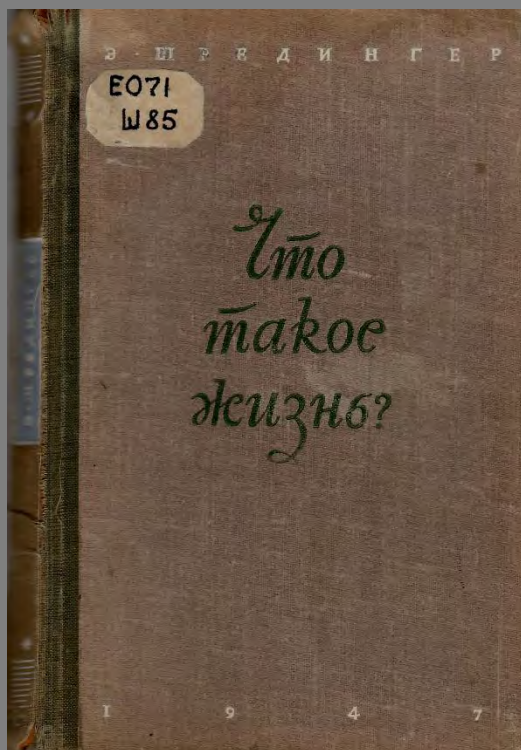
Особый интерес представляет публикация в этой книге материалов конференции, состоявшейся 14–15 мая 1935 г. во Всесоюзном институте экспериментальной медицины под руководством И.П.Разенкова. Труды этой конференции хранились в архиве и до настоящего времени были неизвестны. Сопоставление трудов двух конференций — 1935 г. и 1990 г. — позволяет оценить степень изменения некоторых положений теоретической биологии.

Статьи сборника могут представлять интерес для научных работников и студентов естественно-научных и гуманитарных специальностей.

Редакционная коллегия: д-р биол. наук., проф. Е.Л.Головлев, д-р биол. наук., проф. А.Ю.Сунгуров, д-р биол. наук., проф. С.Э.Шноль (ответ. редактор), И.Г.Воробьева.



ЧТО ЧИТАТЬ О ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ



Избранные труды. ГУРВИЧ А. Г. М., «Медицина», 1977, 352 с., ил.

«Избранные труды» А. Г. Гурвича содержат ряд глав из его основных, опубликованных в предыдущие годы, работ. Они распределены в хронологическом порядке и охватывают приблизительно 35-летний период (с 1914 по 1948 г.) научной деятельности автора. Такой исторический аспект «Избранных трудов» позволяет видеть необычайно широкий диапазон интересов А. Г. Гурвича, эволюцию его взглядов и вместе с тем и это является главным, глубину и индивидуальность его подходов к проблемам биологии и внутреннюю цельность его биологического мировоззрения. Все это очень ясно проявляется в главах такой целиком биологической книги как «Гистологические основы биологии», и полностью развертывается в «Теории биологического поля», разрабатывавшейся и модифицировавшейся А. Г. Гурвичем в течение всего отраженного в этой книге периода времени. Понятие векторного поля автор рассматривает как универсальный биологический принцип. Проблема митогенетического излучения, имеющая физико-химический характер, в своих биологических разделах — анализе клеточного деления, изучении неравновесных молекулярных констелляций, специфичных для клеточного субстрата, — органически связана с концепцией биологического поля. Книга рассчитана на гистологов, эмбриологов, биофизиков и биологов. В книге 33 рис., 3 табл., библиография 126 названий.

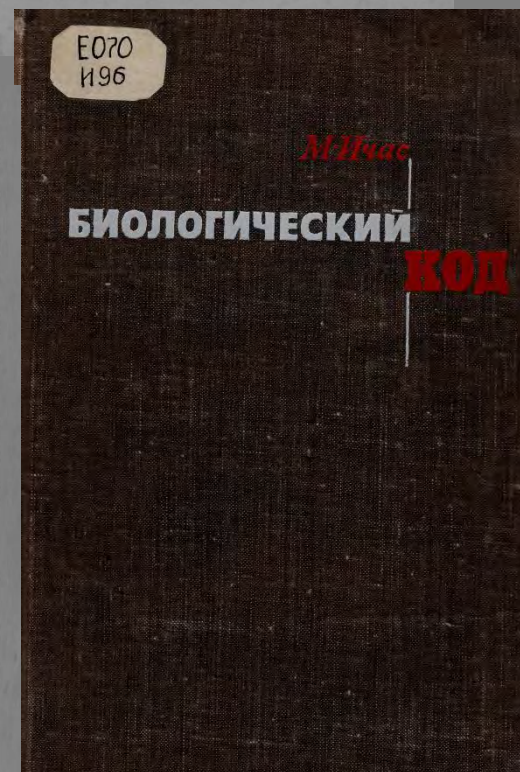


А. А. Ухтомский подарил одну из своих книг Бауэру с надписью: «Эйнштейну в биологии». Возможно, он отмечал этим смелость, новизну и фундаментальность идей Бауэра в науке о живой природе.

Это вторая книга труда В. И. Вернадского, объединенного редколлегией под общим названием «Размышления натуралиста». В ней раскрывается замысел автора нарисовать контуры общей картины зарождения и развития научной мысли как «планетной силы», под влиянием которой в процессе социального труда закономерно совершается переход биосферы в ноосферу, т. е. в сферу, связанную с возникновением и развитием разумной человеческой деятельности. В книге даны комментарии, составленные И. И. Мочаловым и К. П. Флоренским при участии Б. М. Кедрова, А. Л. Яншина и Н. Ф. Овчинникова, а также статьи И. В. Кузнецова и Б. М. Кедрова.

Очень строго и вместе с тем увлекательно написанная монография по одной из основных проблем современной биологии. Логично и последовательно излагается эволюция воззрений на биологический код, от первых попыток постановки задачи до ее блистательного решения. Благодаря тщательному отбору материала и его критическому изложению эта книга долго сохранит свое значение как единственная в своем роде фундаментальная монография по данной проблеме.

Предназначена для биологов всех специальностей, для физиков, химиков, математиков, а также для студентов старших курсов (биохимиков, генетиков, биофизиков, цитологов, химиков и др.).





А. Г. ГУРВИЧ

11-кратный номинант на Нобелевскую премию
Лауреат Сталинской премии
за работы в области онкодиагностики
Награжден орденом Трудового Красного Знамени
Почетный член Московского общества
испытателей природы

Теория БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Первоначальная концепция поля • Клеточные поля • Авести-
гиальные и вестигиальные процессы • Поле клеточного
деления • Поле целого • Поле целого и внеклеточные про-
цессы • Основные процессы морфогенеза и поле • Комп-
лексная и специфическая детерминация • Осуществление
наследственных свойств и теория поля • Основные процессы
метаболизма • Реактивные процессы в детерминированных
системах • Поле мозга и высшая нервная деятельность



ИЗ НАСЛЕДИЯ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ
МЫСЛИ № 69
Биология



Оригинально построенная книга, сочетающая в себе
общий очерк основных проблем экологии для неспециалистов,
учебник для студентов и подробную сводку
для специалистов-экологов.
Достигается это тем, что разные главы написаны на разном уровне,
а в предисловии указано,
каким категориям читателей они адресованы.
В целом книга представляет собой наиболее полное
в мировой литературе руководство
о взаимоотношениях между живыми организмами
и средой их обитания.
Большое внимание уделяется проблемам природных ресурсов,
загрязнения среды и охраны природы.
Предназначена для биологов всех специальностей,
а также для широкого круга лиц,
соприкасающихся с проблемами окружающей среды (социологи,
работники органов здравоохранения, коммунальных учреждений,
охотничьих и рыбных хозяйств и др.).

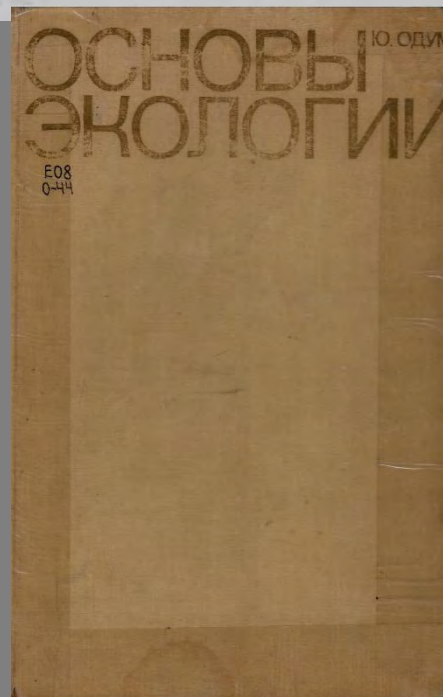
Гурвич Александр Гаврилович

Теория биологического поля. Изд. 2-е, стереотип. — М.: ЛЕНАНД, 2024.
160 с. (Из наследия естественно-научной мысли: биология. № 69.)

В данной работе излагается совершенно оригинальная «теория биологического поля», которая, по мнению автора, выдающегося биолога и эмбриолога А. Г. Гурвича, имеет значение универсального биологического принципа. Основным в биологических явлениях является их направленность (векториальность). Отсюда следует уже практическая попытка выразить ее в форме поля — представления, заимствованного формально из физики.

В своих построениях автор исходит из представления о том, что поле клетки создает прежде всего упорядоченность движения молекул протоплазмы. Этим самым он одновременно дает новую теорию строения протоплазмы. Теория биологического поля — это прежде всего попытка дать объяснение явлениям развития и особенностей строения. Она разрабатывалась автором более 30 лет и на русском языке впервые была рассмотрена в настоящей книге.

Книга рекомендуется биологам, историкам науки, студентам и аспирантам высших учебных заведений биологических и медицинских специальностей.



К 135 ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Э.С.БАУЭРА (1890-1938)



Fig. 4. Gretchen Bauer, Simon Shost and Mikhail Bauer in St. Petersburg in November 20, 2000 in the evening devoted to the 110th anniversary of E.S. Bauer. From the archive of Svetlana Bauer.

2025/10/17 11:20

2025/10/17 11:20

2025/10/17 11:20

2025/10/17 11:20