

УДК 16, 573

ИДЕИ ПОБИСКА ГЕОРГИЕВИЧА КУЗНЕЦОВА И ФОРМИРОВАНИЕ НООСФЕРНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Режабек Борис Георгиевич, кандидат биологических наук, председатель правления Северо-Кавказского отделения Международного экологического фонда, директор Институт ноосферных разработок и исследований

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению развития учения В.И. Вернадского о ноосфере в трудах П.Г. Кузнецова, включая соотнесение этого учения с принципом устойчивого неравновесия Э.С. Бауэра, квантовой теорией и достижениями синергетики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ноосфера, принцип устойчивого неравновесия, отличие живого и неживого.

POBISK KUZNETSOV'S IDEAS AND THE FORMATION OF NOOSPHERE WORLDVIEW

Rejabeck Boris Georgievich, Candidate of Biology, Chairman of the Board of the North Caucasian branch of the International Environmental Foundation, Director of Institute for Noosphere developments and research

Abstract

The article considers the development of the V.I. Vernadsky's noosphere doctrine in the writings of P.G. Kuznetsov, including the correlation of this doctrine with the principle of sustainable disequilibrium by E.S. Bauer, quantum theory and the achievements of synergy.

KEYWORDS: noosphere, principle of sustainable disequilibrium, difference between living and non-living.

В те времена, когда работал П.Г. Кузнецов, «учение о ноосфере» воспринималось, в лучшем случае, как маргинальная фантазия В.И. Вернадского, к тому же связанная с теологическими мечтаниями иезуитского патера Тейяра де Шардена. Оно плохо вписывалось в партийную идеологию, и к тому же заставляло думать. Сегодня положение изменилось. 2013 год был объявлен ЮНЕСКО «годом Вернадского», были проведены всероссийские конференции, связанные с современной перцепцией учения о ноосфере, а в конце года состоялся IV Международный Конгресс Глобальной Цивилизации, проходивший под девизом «На пути к ноосферной цивилизации». Учение о ноосфере сегодня признаётся важным для решения глобальных проблем современности и поиска пути выхода из глобальных кризисов [1].

К чести Побиска Георгиевича нужно сказать, что он всегда с большим уважением относился не только к идеям к идеям Вернадского, но и к идеям Николая Фёдоровича Фёдорова, которые сегодня тоже становятся востребованными (в мае 2014 года прошли уже XV-е Международные Фёдоровские Чтения). Этот интерес был тесно связан с проблемой, волновавшей его всю жизнь: вопросом о фундаментальном отличии живого от неживого,

которое даёт возможность прогрессивной эволюции, ведущей к появлению человека, главного носителя Разума во Вселенной. Желание понять причины, которые позволяют живой материи противостоять требованиям Второго начала термодинамики, обрекающего Вселенную на «тепловую смерть», волновало Побиска уже в самом начале его научного пути.

В своей «Автобиографии» он писал: «Идея жизни была у меня... из-за нее я и сел. Я хотел создать студенческое общество, которое решит две проблемы: тепловой смерти вселенной — это один вопрос, а второй — почему возникает жизнь?» [2]. Фактически, все идеи Побиска так или иначе связаны с этой темой. Задав себе однажды вопрос «Зачем космос? Каково его назначение? И зачем человечество? Какова его роль в космосе?», он пришел к фундаментальному выводу: «Связь явлений жизни с космосом оказалась связью между вторым началом термодинамики и явлениями жизни».

Призрак «тепловой смерти» появился в физике в пятидесятые годы XIX века, когда Р. Клаузиус ввёл в неё термин «Второе Начало термодинамики» и новую функцию состояния – «энтропию», а Уильяма Томсон (лорд Релей) заявил о невозможности «вечного двигателя второго рода» и сказал, что состояние Вселенной «должно непрерывно приближаться к предельному состоянию», а именно к «тепловой смерти». В конце века Л. Больцман и У. Гиббс выяснили смысл энтропии, как логарифма числа микросостояний, соответствующих наблюдаемому макросостоянию физической системы.

В результате Второе начало стало почитаться физиками в качестве закона даже более фундаментального, чем Первое Начало — закон сохранения энергии (в справедливости Первого Начала позволили себе усомниться Бор и Паули [3], а талантливый молодой физик М.П. Бронштейн [4], расстрелянный в 1938 году, допускал, что в недрах звёзд закон сохранения энергии нарушается).

Но уверенность в том, что в процессах, идущих «естественно» в замкнутых системах энтропия всегда возрастает, у серьёзных физиков никогда не исчезала — ведь процессы «сами по себе» всегда идут в направлении от менее вероятных к более вероятным состояниям, и понижение энтропии в замкнутых системах требует вмешательства трансцендентных сил, признать которые физикам не хочется.

Ирония истории состоит в том, что в 1859 году, практически в то же время, когда возникла концепция «тепловой смерти Вселенной», Ч. Дарвин опубликовал свой знаменитый труд «Происхождение видов» [5]. Сегодня становится ясно, что предложенный им в качестве

принцип, позволяющего объяснить совершенствование видов в процессе эволюции, «естественный отбор» недостаточен (не менее важны, например, процессы, связанные с «симбиогенезом») [6], но это для нашей темы менее существенно. Главный парадокс связан с тем, что процесс эволюции биосферы явным образом противоречил второму началу термодинамики! Таким образом обнаружилась пропасть между физикой и биологией, через которую, как полагают многие сегодня, удалось построить более или менее научно обоснованную конструкцию с помощью таких наук, как «термодинамика необратимых процессов», созданная Л. Онзагером и С. де Гроотом [7], и «синергетика» [8], основные идеи которой были высказаны в работах Г. Хакена и частично опираются на идеи Л. Д. Ландау и В. Я. Гинзбурга о «параметрах порядка».

В сознании некоторых современных учёных и массовом сознании околонуучных кругов, благодаря эффективной рекламе, идеи «синергетики» в первую очередь связаны с именем Ильи Пригожина. Известно, что сам И. Пригожин термин «синергетика», предложенный Г. Хакеном, не любил и не употреблял. Но обладая незаурядным талантом организатора, он стал главным популяризатором этих идей, написав вместе с Изабеллой Стенгерс доступную для широкой публики книгу на эту тему, вынеся на её обложку древний масонский лозунг «Порядок из хаоса» [9].

Но термодинамика необратимых процессов появилась лишь в 50-х, а синергетика в 70-х годах XX века. В то время, когда о противоречии между физикой и биологией стал думать 19-летний Побиск Кузнецов, эта антиномия для мыслящего человека, жаждущего целостного мировоззрения, была мучительной.

Ключ к решению проблемы Побиск получил в Новосибирском лагерном отделении в 1947 году, когда он прочитал в БСЭ статью о митогенетических лучах Гурвича. Тогда Кузнецов пришел к выводу, что ультрафиолетовые кванты (шире говоря — любые фотоны вообще) являются тем фактором, от которого зависит ход биохимических реакций в живой клетке.

Свою гипотезу он мог обсудить с В.В. Париным, а позже, уже в Норильских лагерях с сотрудником В.И. Вернадского, Н.М. Федоровским, который «сказал, что Владимир Иванович Вернадский придерживался такой же точки зрения; так же думал и Ферсман. Ферсмана учил Борис Петрович Вайнберг, который преподавал в это время в Томске. В 1930 году он на совещании сделал заявление, что все виды борьбы, которые ведет человек за

существование, есть борьба за мощность». Таким образом завязался узел тех проблем, над которыми П.Г. Кузнецов работал всю жизнь.

Побиск не знал тогда, что, начиная с 1920 года, над этой проблемой работал другой замечательный советский учёный, Эрвин Бауэр, обобщивший результаты своих исследований за два года до ареста и гибели в книге «Теоретическая биология» [10] в 1935 году. Тираж книги Бауэра был крохотным, кроме того, «после его ареста его труды были по принятым правилам, изъяты из библиотек и уничтожены» [11], и с ней могли познакомиться лишь те, у кого были друзья, в чьих частных библиотеках эта книга сохранилась. В этой книге Э. Бауэр выдвинул замечательный «Принцип устойчивого неравновесия», значение которого наука начинает осознавать только сегодня.

Этот принцип гласит: «Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и постоянно совершают работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях».

Главным здесь является отнюдь не утверждение о том, что только живые системы обладают избытком свободной энергии. Неравновесные системы вполне могут быть и неживыми. Любая горящая лампочка или камень на вершине горы обладает избытком свободной энергии — лампочка за счёт источника тока, а камень — в силу возможности скатиться вниз, находясь в метастабильном состоянии. Не являются живыми и «диссипативные структуры» (ДС), которые изучает термодинамика неравновесных процессов — например, «ячейки Бенара», которыми любит щеголять синергетика. Все эти структуры живы не в большей мере, чем «искусственные амёбы» Бюкли или «ртутное сердце» в растворе азотной кислоты, известные химикам XIX-го века.

Бауэр уловил нечто гораздо более глубокое: наличие у живых систем (уже на молекулярном уровне!) специальных приспособлений, служащих для того, чтобы использовать существующий избыток свободной энергии для выработки реакций, направленных на сохранение этого избытка и его увеличение.

Реальные знания об этих системах появились только в 60-х годах, в связи с развитием рентгеноструктурного анализа белков, техники электронной микроскопии и других методик. Сегодня стало ясно, что клетка — это не имеющее аналогов в неживых физических системах «сообщество нанороботов», многие из которых уже известны науке конкретно. Их совместная работа и обеспечивает «устойчивое неравновесие» живой материи. Этими проблемами занимается возникающая на наших глазах наука «нанобионика».

Из «Принципа Устойчивого Неравновесия» Бауэр дедуктивно, что было совершенно не свойственно биологическим наукам до этого момента, вывел такие свойства живой материи, которые считались её «необходимыми признаками»: раздражимость, возбудимость, обмен веществ, питание, рост, развитие, наследственность и изменчивость. Более того, этот принцип позволил понять то, что было совершенно невозможно понять с точки зрения теории Дарвина — появление в процессе эволюции всё более совершенных форм, способных всё более эффективно усваивать и использовать свободную энергию окружающей среды.

Кроме того, в процессе эволюции живые системы, при всех сложностях глобального эволюционного процесса, имеют возможность увеличивать скорость превращений свободной энергии, на что ДС, изучаемые в современной «синергетике», категорически не способны. На эту способность живых систем обратил внимание независимо от Э. Бауэра другой великий русский учёный — В.И. Вернадский. Он писал, что «в ходе геологического времени растёт мощность выявления живого вещества в биосфере, увеличивается его в ней значение и его воздействие на косное вещество в биосфере» [12]. Во многом именно с этими представлениями связана убеждённость Вернадского в неизбежном переходе биосферы в ноосферу.

Идеи Бауэра, Вернадского и Побиска Кузнецова являются весьма непривычными для учёных, привыкших относиться к природе академически-отстранённо, не осознавая того, что сама научная работа является ярким примером действия принципа устойчивого неравновесия. Эти идеи и сегодня доступны очень немногим, хотя их цитируют всё чаще. Они просты по существу, но неисчерпаемы по следствиям. Я не сомневаюсь, что развитием этих идей будет заниматься биофизика XXI-го века.

Одно из этих следствий удивительным образом связано с авангардными идеями на стыке квантовой механики и кибернетики. В то же время оно непосредственно соприкасается с идеями П.Г. Кузнецова, возникшими при размышлениях о проблеме тепловой смерти вселенной и вопросом — почему возникает жизнь?

Побиск пишет: «В начале это были два изолированных вопроса. Соединились они у меня в 1947 году, когда я прочитал про излучение Гурвича. <...> Говорили, что оно не только стимулирует клеточное деление, но, вообще, сопровождает все процессы обмена веществ. В крови был обнаружен раковый тушитель, из которого следует раковая кахекия — истощение организма, — тушитель открыт Песочинским в 1946 году. Мы с Париним собирались заниматься раковым тушителем в лагере». Выйдя из лагеря, Побиск смог

обсудить эту проблему с В.П. Казначеевым, который, после некоторых дискуссий, стал одним из ярких приверженцев идеи об информационном действии квантов света. Эти идеи до сих пор остаются на периферии науки.

Даже такой замечательный биолог, как Н.В. Тимофеев-Ресовский писал: «Я считаю, что в этих митогенетических лучах Гурвич чёртову прорву напутал и путного там не много. Но как он подошел к этому — всё это очень интересно, логично, красиво» [13]. Но отрицать идею Гурвича о том, что отдельные кванты могут играть пусковую роль в сигнальных процессах и непосредственно участвовать в регуляции физиологических процессов не стоит — здесь нужны серьёзные исследования.

Принцип устойчивого неравновесия позволяет понять кардинальное отличие поведения живых существ и неживых объектов — то, что даёт основание называть живые существа «одушевлёнными», как повелось ещё со времён Аристотеля, т.е. признать у них наличие «свободной воли», возможности выбора, которая появляется, видимо, на уровне клетки, и лежит в основе сознательного выбора при достаточном уровне развития головного мозга. До появления квантовой механики вопрос о «свободе воли» в СССР отодвигался в область «ненаучных», а появление квантовой механики в конце 20-х годов (примерно в то же время, когда созревали основные идеи «Теоретической биологии» Бауэра) вызвало бурю негодования в рядах правоверных марксистов. Под угрозой прослыть проповедниками идеализма оказались даже такие выдающиеся учёные, как Л.И. Мандельштам и Я.И. Френкель, но нужда в физиках, разбиравшихся в устройстве атомной бомбы, не позволила состояться намечавшемуся в 1949 году судилищу, подобному сессии ВАСХНИЛ 1948 года в области биологии.

В квантовом мире существует главная предпосылка свободы — «принцип суперпозиции», согласно которому электрон с определённым импульсом находится сразу во всех точках пространственной оси координат. Квантовый мир — это мир возможностей, мир базовых состояний, из которых делается «выбор», и он устроен совсем не по той логике, которая присуща макромиру. Но для того, чтобы возможность превратилась в действительность, нужно нечто крайне важное, о чём всегда говорил Нильс Бор, а именно — макроскопический прибор, детали которого подчиняются законам классической физики, где есть траектории, и нет никаких «суперпозиций», есть однозначный детерминизм.

Но откуда же берутся эти «классические приборы», если мир является изначально квантовым? Ответ таков: микрочастицы могут соединяться в комплексы, и чем больше будет

масса этих комплексов, тем более классическим будет их поведение. Когда есть траектория, выбора не остаётся, но когда траектории нет — «выбор» измеряемого значения происходит в момент коллапса волновой функции, который не подчиняется никаким закономерностям, индетерминирован. Физики поняли это. Так, Б.Б. Кадомцев, пишет: «...свобода воли является имманентным, т.е. внутренне присущим свойством всего мира. Только на основе этого исходного положения можно уйти от бессмысленного, полностью детерминированного механистического мира к миру живому и развивающемуся» [14].

Вторым важнейшим требованием, необходимым для того, чтобы установить связь между миром квантовых объектов — микромиром — и миром классических тел — макромиром — является «принцип усилителя», требующий, чтобы в процессе измерения — превращения возможности в действительность — участвовала система, обладающая избыточной свободной энергией. Это может быть, например, метастабильный пар в камере Вильсона, зерно серебра в фотопластинке, фотоумножитель.

Важность «принципа усилителя» для понимания квантовой механики подчёркивал Д.Д. Блохинцев [15]. В приборах, которыми пользуются физики, этот избыток свободной энергии сообщается системе искусственно. В живых же системах этот избыток свободной энергии является сущностной характеристикой живого — клетка буквально «нашпигована» структурами, обладающими избытком свободной энергии и способными, разряжаясь, приводить в действие макротела.

То, что глаз способен реагировать уже на одиночные фотоны, было чётко доказано ещё в 1921 году в опытах С.И. Вавилова [16]. Коэффициент усиления «биологического усилителя» в этом случае достигает 10^{19} (энергия сокращения мышцы ~ 1 Дж, а энергия кванта ~ 1 эВ). Таким образом, живая материя, обладая способностью использовать квантовую логику, усиливая результаты выбора, сделанного на микроуровне, существенно отличается от неживой, подчиняющейся законам классической логики. Нужно признать, что, несмотря на единство законов природы, между живой и неживой материей существует принципиальная разница, появляющаяся возможно, как думал В.И. Вернадский, на самых первых стадиях эволюции Вселенной. То, что мы называем «неживой» материей, это результат объединения элементарных частиц во всё более массивные комплексы. При этом возникают тела, подчинённые правилам классической (пусть даже релятивистской) механики. Обзор исследований по этой проблеме был дан нами в 80-е годы [17]. Сегодня

она, к сожалению, находится в стороне от мейнстрима биофизических исследований, но положение может измениться.

Важной чертой ноосферного мировоззрения [18] является признание направленности эволюции Вселенной и особой роли Человека, как носителя Разума. Это стало ясно во второй половине XX века. Физические обоснования этого положения можно найти в книге Пола Дэвиса (ученика Дж. Уилера, который в свою очередь был учеником Эйнштейна) [19].

Я думаю, что Побиск Кузнецов мог бы с удовольствием наблюдать современное развитие идей, занимавших его всю жизнь.

Литература

1. Режабек Б.Г. Учение В.И. Вернадского о ноосфере и поиск пути выхода из глобальных кризисов // Век глобализации, 2008, №1. — с. 159–168.
2. Побиск Георгиевич Кузнецов. Идеи и жизнь. — М.: Концепт, 1999.
3. Bohr N., Kramers H., Slater J. // Phil. mag. 1924, V. 47. — p. 785.
4. Бронштейн М.П. Внутреннее строение звёзд и источники звёздной энергии // Успехи астрономических наук. 1933, Вып. 2. — с. 84–103.
5. Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора. (Соч., Т. 3). — М.–Л.: Изд. АН СССР, 1939.
6. Режабек Б.Г., Сержан Л.С. Новые страницы истории учения о симбиогенезе. Труды международной конференции по теории эволюции. — М.: Государственный Дарвиновский музей, 2014.
7. Де Гроот С. Термодинамика необратимых процессов. — М.: Гостехтеориздат, 1956.
8. Хакен Г. Синергетика. — М.: Мир, 1980.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. — М.: Прогресс, 1994.
10. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. — М.–Л.: ВИЭМ, 1935. — 206 с.
11. Шноль С.Э. Герои и злодеи российской науки. — М. Крон-пресс, 1997. — с. 127.
12. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. II. — М., 1976. — с. 24.
13. Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания. — М., 1995. — с. 120.
14. Кадомцев Б.Б. Динамика и информация. — М.: Редакция УФН, 1999.
15. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. — М.: Гослитиздат, 1949.
16. Вавилов С.И. Глаз и солнце. — М.: Наука, 1954.
17. Режабек Б.Г. Устойчивое неравновесие — основа избирательной чувствительности организма // Электромагнитные поля в биосфере. — М.: Наука, 1985. Т. 2. — с. 5–16.
18. Режабек Б.Г. Ноосферное мировоззрение // Энциклопедия «Глобалистика». — М., 2003. — с. 705–706.
19. Дэвис Пол. Проект Вселенной. — М.: ББИ, 2011.