

ФИЛОСОФСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

О.И. Цебржинский

С 1965 по 1995 г. в отечественной философии был всплеск интереса к философским проблемам биологии, затем изменились ориентиры, а революция в биологии продолжалась. Целью этого эссе является осмысление нового периода развития интегрирующей науки – теоретической биологии.

Любая естественно-научная теория базируется не только на конкретных эмпирических и теоретических данных, но и на определенных философских основаниях и предпосылках. Последние имеют, как правило, онтологический, гносеологический, аксиологический характер, коренящийся в конкретных философско-методологических и концептуальных позициях школ, направлений, течений, парадигм. Так, ламаркизм прямо или косвенно связан с данными описательной биологии, концепциями эпигенеза, трансформизма и катастрофизма, креационизма и преформизма, а дарвинизм – с клеточной теорией, первым законом термодинамики, немецкой классической философией и позитивизмом.

Вполне современно определение жизни как целостности в своих частях, данное И. Кантом [1]. По Канту, живое, организм является природным объектом, части которого возможны лишь по отношению к целому, существуют благодаря остальным ради остальных и целого, при этом части как причины создают друг друга. Если античные натурфилософы искали первоэлементы и общее для живого, то Аристотель говорил о растительной, животной и человеческой душах с их свойствами. Гилозоизм некоторых мыслителей Средневековья и Ренессанса сменился механицизмом просветителей. Телеологизм Ф. Шеллинга переходит в этапы становления духа в природе у Г.В.Ф. Гегеля, объективацию воли у А. Шопенгауэра, творческий порыв у А. Бергсона.

Первой научной концепцией теоретической биологии является систематика К. Линнея. В дальнейшем подходы к построению теоретической биологии разделились на субстратный (Ф. Энгельс, А. Опарин), энергетический (К. Тимирязев, В. Вернадский, Б. Бауэр, Э. Шредингер), кибернетический (А. Богданов, Л. Бергаланфи).

Концепции теоретической биологии возникали и развивались, во-первых, как теории эволюции (Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, Н. Тимофеев-Ресовский), во-вторых, как теории системности (А. Богданов, Э. Бауэр, Э. Шредингер, Л. Бергаланфи). Теория эволюции фактически за основу берет организм как результат взаимодействия генетических и экологических факторов. Э. Шредингер в основу теоретической биологии положил физику, точнее, второй закон термодинамики, который применительно к живому трактовался как минимизация энтропии. Затем синергетика (И. Пригожин, Г. Хакен, А. Баблюяц), основанная на физико-химических обобщениях особенностей неравновесных реакций, потребляющих энергию извне для самоорганизации, дала новый толчок развитию теоретической биологии. Канализированный путь развития в критической точке бифуркации в зависимости от случайных факторов флуктуации переходит на иной путь канализированного развития [2]. Синергетика сумела объединить эволюционный и системный, информационный и физико-химический подходы для выяснения появления сугубо биологических законов (т.е. самоорганизации, что является творчеством природы). Ряд математиков и физиков скептически относятся к синергетике [3]. Но организм нельзя свести к химии и физике как фракталам, хотя далее примеры будут касаться преимущественно биохимических аспектов живого.

Происхождение жизни

Фундаментальной проблемой теоретической биологии остается витагенез. Многочисленные теории занесения жизни на Землю с других космических тел (например, гипотеза панспермии С. Аррениуса и В.И. Вернадского) не ответили на вопрос об источниках происхождения жизни в космосе. Гипотеза А. Опарина об образовании органических веществ и липидных мембран не объяснила происхождение регуляции. Прояснилась роль физико-химических факторов в происхождении и развитии регуляторных процессов, в частности на модели трансмембранного потока ионов [4]. Можно предположить, что

земная жизнь есть вариант жизни, закономерно существующей в других планетных системах Космоса, что может быть обосновано физико-химическими, синергетическими, биологическими законами.

Исследование происхождения генной регуляции в работах М. Эйгена и В. Ратнера частично пролило свет на происхождение жизни на концептуальной платформе информатики и синергетики. Показано, во-первых, что жизнь возникла на основе физико-химических закономерностей астрогеологической эволюции и, во-вторых, что органические вещества в водоемах около катализаторов дна претерпевали автокаталитические циклические реакции (реакции Белоусова – Жаботинского) для образования матричных биосинтезов – молекулярных систем управления в виде сайзеров или гиперциклов РНК. Согласно синергетической гипотезе, химические системы, предшествующие жизни, должны быть самовоспроизводящимися, циклическими, избыточными, т.е. суммарно – тиражирующимися (коацерваты Опарина не способны к этому). Возникает по две альтернативы: матричное копирование или тиражирующийся метаболический цикл, гетеротрофное или автотрофное появление живого, – из которых следуют две наиболее возможные комбинации: 1) тиражирующийся метаболический цикл и автотрофия; 2) матричное копирование и гетеротрофия, требующие абиогенного синтеза нуклеотидов [5].

Отбор химизма для метаболизма

С точки зрения химии жизнь представляет собой особо организованную группу реакций, преимущественно органических веществ (метаболизм), в основе которой находятся соединения углерода и водорода. Эти элементы принципиально отличаются от всех остальных тем, что в их атомах количество валентных электронов равно количеству валентных ячеек (для С оно составляет $2s^1, 2p^3$, для Н – $1s^1$), т.е. максимальное число отданных электронов и число принятых равны (+4 и –4 для С, +1 и –1 для Н). Связи С–Н малополярные, полярность привносят другие элементы. Реакции последних могут быть радикальными (в них участвуют частицы с неспаренными электронами) и ионными (участвуют электрофилы и нуклеофилы). Подавляющее большинство реакций метаболизма – каталитические (преобладает кислотно-основной катализ). Ионы представлены в ионных и комплексных органических соединениях. Водород состоит из электрона и протона; транспорт

электронов указывает на окислительно-восстановительные процессы, транспорт протона – на кислотно-основные. Углерод легко образует го-моцепи (персоединения), δ - и π -связи в трех состояниях гибридизации валентных электронов (sp^3 , sp^2 , sp), циклы, ароматические системы, гетероциклы. Эти особенности редко, но присутствуют у других элементов (цепи O, N, Si, ароматический гетероцикл боразол B_3N_3 , полимеры $mAl_2O_3 \cdot nSiO_2$).

Уже с химизма мономеров происходил отбор конформеров, изомеров, симметрии. Поляризованный атмосферой свет мог влиять на преимущества определенного оптического изомера. Следует отметить, что большинство мономеров являются соединениями со смешанными функциями (аминокислоты амфотерны из-за карбоксильной кислотой и аминной щелочной групп, моносахара – это оксополиоксисоединения, мелатонин – амфифильное вещество из-за наличия полярной и гидрофобной частей), причем преобладают соединения, где углерод находится не в крайних степенях окисления, т.е. более восстановлен, чем в CO_2 .

Химизм жизни основан на биополимерах – нуклеиновых кислотах, белках, углеводах и липидах. Многообразие функций белков (ферментативная, структурная, транспортная, сократительная, гормональная, рецепторная, адгезивная, иммунозащитная, токсическая), основанное на их способности обратимо связываться с различными метаболитами, определило их роль в теоретической биологии с XIX по конец XX в. (см. дефиницию жизни Ф. Энгельса). Меньше функций у нуклеиновых кислот (хранение, перенос, реализация наследственной информации), углеводов и липидов (энергетическая, структурная, регуляторная). Отметим, что у человека многие гены находятся в определенном полиморфном состоянии, причем каждому гену соответствует около трех белков благодаря посттрансляционной модификации; в свою очередь, обычно каждый белок имеет несколько функций. Если белки – малоустойчивые соединения, то ДНК более стабильны. По-видимому, вирусы – это обрывки информационного материала и его транспортеры, клеточные паразиты, регулирующие численность организмов, но сами ими не являющиеся (отсутствие собственных энергетического обмена и синтеза белка).

Процессы метаболизма имеют следующие существенные особенности: 1) химические реакции катализируются очень активно и специ-

фично (к типу реакции и к субстрату) белковыми катализаторами – ферментами, хотя первые ферменты были по природе рибонуклеиновыми кислотами; 2) в каждом блоке метаболизма из нескольких реакций строго регулируются гормонами ферменты 1–2 реакций; 3) все реакции строго локализованы в определенных структурах (мембранные образования, цитоскелет; органы, ткани; популяции видов), причем эти структуры являются заторможенными, застывшими процессами. То есть пластический (создание структур) и энергетический (извлечение и запасание энергии света или окисления в макроэргах и мембранном потенциале для синтеза биополимеров) обмена строго регулируются, что снижает в живом прирост энтропии. Холистический подход к живому как целостной системе сейчас выявился в интерактомике по Т. Айдекеру. Последняя представляет собой процессуальный подход к метаболизму как единству взаимодействий генов, белков, метаболитов [6].

Диалектика живого

С позиций синергетики жизнь – это эволюционная системность, возникшая из астрогеохимической среды и перешедшая в социальную. Живые системы характеризуются иерархией и координацией элементов и подсистем, оптимальностью их связей и адекватностью адаптаций к среде, стохастичностью и детерминированностью в онтогенезе и филогенезе. В пространстве и времени жизнь представлена тремя взаимодействующими дискретными автономными этапами-уровнями: жизненный цикл клеток (а не наличная клетка), онтогенез организмов (а не данный организм), экологическая сукцессия биогеоценозов (а не конкретный биоценоз). Движущими противоречиями живого являются наследственность и изменчивость, ассимиляция и диссимиляция, раздражимость и авторегуляция, гомеостазирование (гомеоморфозис, гомеорезис, гомеостазис как поддержание соответствующего постоянства структуры, процессов, функций) и размножение (автопоэз), адаптация и патология. Это обеспечивает самоорганизацию временного интервала жизни и самого живого [7].

Таким образом, жизнь – это неравновесная открытая система, характеризующаяся потоками материи, энергии и информации [8], обеспечивающими морфологические структуры, метаболические процессы, физиологические функции (однако в этом определении

проявляется неравнозначность понятий: «материя» – понятие философское, «энергия» и «информация» – естественно-научные). Обычно отдельные элементы системы выступают как технологические эволюционно стабильные блоки, участвующие во многих живых образованиях, и поэтому они итерируют – многократно повторяются в разных модификациях [9]. Тем не менее в основе метаболизма живого лежат общие центральные звенья. Необходимость заставляет такую биохимическую композицию образовывать какие-либо экзотические соединения. Так, например, при наличии в питательной среде 4-фтортриптофана вместо аминокислоты триптофана у бактерий возникает генетическое кодирование первого; у высших эукариот возник генетический код для селеноцистеина; у некоторых растений образуется фторацетат; простейшие усваивают кремний.

Формы регуляции метаболизма живого

Информация направляет потоки материи и энергии, являясь основой регуляции в генной, рецепторной и эссенциальной биохимических формах [10]. Эта регуляция основана на комплементарности, каскадном усилении сигнала и обратной связи.

Генная регуляция является программой жизненного цикла клетки, в генах ДНК закодирована структура белков клетки (ферментов, лигандов, сократительных, транспортных, иммунозащитных, токсических), при этом генотип есть и информация, и ее носитель. Гены подвержены экспрессии (работают или не работают), комбинациям (при конъюгации и половом размножении), мутациям (изменениям структуры), транспозициям (переносам в рамках от положения в хромосомах до межорганизменных вирусами). Первичными исполнительными структурами здесь являются ферменты и мембраны.

Рецепторная регуляция объединяет клетки в целостный онтогенез организма (для человека это нейроиммунноэндокринная система, содержащая около 2500 видов рецепторов). На рецепторы воздействуют нейромедиаторы, гормоны (грибов, растений, животных), цитокины (иммуномедиаторы), токсины бактерий, экзогормоны. Каскадное усиление сигнала изменяет метаболизм клетки. По механизму действия выделяются два типа рецепторов – ядерные и мембранные, последних существует пять видов. Ядерные рецепторы для неполярных и амфифильных гормонов регу-

лируют экспрессию генов. Мембранные рецепторы, во-первых, действуют как транспортеры; во-вторых, регулируют ионные каналы: вход Na^+ в клетку дает гипополяризацию и возбуждение, всасывание, выход K^+ или вход Cl^- дает гиперполяризацию и торможение; в-третьих, запускают митоз от факторов роста или апоптоз от его белковых факторов; в-четвертых, связанные с G-белками, функционируют через аденилатциклазную или кальциевую мессенджерные системы.

Эссенциальная регуляция основана на влиянии связей биогеоценоза и организма в рамках экологической сукцессии. Она реализует поступление в организм (например, человека) веществ, которые в нем не синтезируются, но необходимы ему для жизнедеятельности. Это около 30 биоэлементов, 12 витаминов, незаменимые две жирные кислоты и 10 аминокислот, а также средства химического взаимодействия между организмами (феромоны – аттрактанты и метки, токсины). Биологически активные вещества воздействуют на исполнительные структуры, на мембраны и ферменты, на генную (мутагены), рецепторную (агонисты и антагонисты природных лигандов), эссенциальную (экзометаболиты, токсины) регуляции, – на этом основаны фармакология и токсикология, агрохимия и защита растений, биотехнология.

В основе вышеперечисленных форм регуляции лежит комплементарность – структурно-топологическое взаимодействие молекул, стабилизированное слабыми связями (антитело – антиген, фермент – субстрат, транспортер – переносимое вещество, рецептор – лиганд, аденин – тимин, гуанин – цитозин). Комплементарность определяет обратную связь на высших уровнях регуляции, пространственно-временную локализацию элементов эволюционирующей системы. Комплементарность – это общее свойство белков, на котором основаны их функции.

Эволюция

Общие механизмы эволюции включают в себя следующие изменения [11]: 1) изменение генотипического состава таксона: для микроэволюции – мутации, для макроэволюции [12] – транспозиции; 2) колебание численности особей; 3) изоляцию; 4) естественный отбор по адаптации, удаляющий из размножения малоприспособленные организмы. Это развитие дарвиновской теории, некоторые стороны которой были раскритикованы А. Любищевым и Л. Бергом.

Транспозициями можно объяснить отсутствие переходных или промежуточных форм.

Согласно К. Воузу возникновение жизни дало протобионты, которые постоянно обменивались большими фрагментами генетической информации (горизонтальный перенос информации – эпизодическая трансдукция, происходившая в течение примерно 2 млрд лет). При этом возникли главные биохимические механизмы. Затем выделились бактерии, которые свои метаболические преимущества перестали передавать посредством обмена генов, – так образовались архебактерии и предки эукариот. Следующие 2–3 млрд лет принадлежат дарвиновской эволюции, в которой биологический прогресс достигался сменами конкурирующих организмов, видов, классов. Новый этап эволюции, основанный на додарвиновской, начался с искусственного отбора человеком (прогресс биотехнологий), и теперь этот отбор переходит в форму генной инженерии, заключающейся в передаче вирусами генов от бактерий другим организмам и между любыми организмами [13] (пример на отрицание отрицания). Именно этот этап истории природы и человечества требует системной эволюционности (а не просто системности или эволюционности), понимания необходимости стохастичности самоорганизации, глобального мышления, в котором редуционизм явится моментом (правда, весьма успешным). Это доказывает тем, что большинство Нобелевских премий по биологии и медицине – у физиков и химиков.

Учитывая, что автономными клеточными образованиями в рамках биогеоценоза являются организмы, виды которых эволюционируют, полагают, что организм есть форма существования генотипа, а биосфера – форма связей между организмами и средой. Точнее, организм есть форма взаимосвязи генотипа и среды.

В результате появляется разнообразие индивидуальных автономных образований каждого уровня, особенно в рамках онтогенеза организмов. Царство прокариот представлено бактериями и сине-зелеными водорослями; эукариоты представлены грибами, растениями и животными. У автотрофов растений преобладает разнообразие низкомолекулярных метаболитов, а у животных – белков. Современные более 3 млн (минимум) видов организмов составляют около 1% всех видов, существовавших в биосфере Земли, при этом среднее время существования вида – около 3 млн лет. Вымирание

видов происходило из-за расхождения скоростей изменений среды (в том числе и геокосмических катастроф) и популяционной адаптации. В биогеоценозах большая часть организмов гибнет в цепях питания (продуценты ® консументы ® редуценты). Не исключены масштабные катастрофы. Типология таксонов, а также органов и тканей (у человека более 100 типов клеток) достаточно изучена, тогда как классификация биогеоценозов, экологических ниш и сукцессий отсутствует [14]. В рамках биосферы образуется, согласно В.И. Вернадскому, ноосфера, однако хронические войны и экологические кризисы показывают, что разум находится в неразумии, а современный этап развития биосферы есть техносфера (т.е. он цивилизационный, а не культурный). Экологический кризис обусловлен возрастающей численностью населения Земли и увеличением потребления ее ресурсов, в первую очередь энергетических и пищевых. Кроме того, потребности и прогресс военной, атомной, энергетической, химической промышленности, аграрной сферы, ирригация и мелиорация, технологические катастрофы могут сделать необратимыми в первой четверти нашего века негативные тенденции развития биосферы с угрозой для выживания человечества [15]. Культурный этап эволюции ноосферы требует (по Н.Н. Моисееву) хотя бы коэволюции общества и природы.

Антропология

Антропогенез происходил по четырем основным параметрам [16]:

1) *генетическому* (нуклеотиды генов составляют 15% генотипа человека, – это менее 30 тыс. генов; по 350 генам они отличаются от таковых у высших обезьян; остальные 85% нуклеотидов – повторы и гены, принесенные вирусами, т.е. транспозиции). Большую роль в антропогенезе сыграли мутации генов У-хромосомы, перешедших в Х-хромосому и способствовавших фетализации;

2) *нейрофизиологическому* (50% генов человека кодируют белки мозга, происходит фетализация в последние 1,5 млн лет; Д.К. Беляев считал стрессы фактором антропогенеза из-за вызываемой ими нестабильности генома, как и действием радиации, воспаления);

3) *этологическому* (иерархия, импринтинг, имитация, интердикция, парадоксальные рефлексы, суггестия, дипластия, интериоризация как формы торможения спонтанной «животной» активности [15]).

В психике человека есть этологические черты, свойственные отдельным животным [17]: а) слабая биологическая адаптация к условиям среды; б) надрефлекторная адаптация (в дополнение к инстинктам и динамическим стереотипам) рассудком (зачатки которого есть у высших зверей), многое объясняющим постфактум; в) способность самок спариваться вне периода течки для удовольствия либо для того, чтобы самец принес еду для нее или ее детеныша; г) повышенная агрессивность самцов вплоть до каннибализма и войн; д) наличие психосоматической патологии; е) альтруизм;

4) *экологическому* (особые физико-химические и биотические условия существования).

Универсальная предметная деятельность, по К. Марксу, способствовала появлению разума. В результате возникли и развились предрасположенности и способности к сознанию (к рефлексии и творчеству в рамках мышления – рассудок и разум, эмоции, воля), к коммуникации и предметной деятельности. Отечественная философия Серебряного века открыла главную особенность труда (не в отчужденном понимании) человека – творчество [18]. По-видимому, отсутствие последнего погубило *Homo erectus*, *H. habilis*, неандертальца.

Каждый человек (кроме однояйцовых близнецов) генетически уникален, и эта уникальность составляет биологическую основу неповторимости его личности. Комбинаций генов человека, по разным подсчетам, может быть от 64 трлн до 20^{24} вариантов, что на много порядков больше, чем число живших (около 90 млрд) и, может быть, будущих людей. Ф. Добржанский писал (задолго до реализации программы «Геном человека» и открытия полиморфизма генов), что люди неравны еще до рождения. Каждая личность является уникальным генетически-культурным экспериментом, который никогда не повторится. У человека в отличие от животных различных видов очень мощные детоксикационная система и система репарации ДНК, а главное, развиты головной мозг (кора, ретикулярная и лимбическая системы), голосовые связки и кисть. Благодаря проекту «Геном человека» стало возможным идентифицировать ДНК и гены человека, их полиморфизм, комбинации главного комплекса гистосовместимости, но появилось еще больше вопросов о регуляции работы генов. Полиморфизм, мутации, само наличие генов определяют не только морфофизиогенез организма человека, но и предрасположенность его к определенным болезням, трудовой деятельности, видам спорта, а также к определенным чертам

психики. Психогенетика исследует соотношение наследственного и средового в психике человека, – оказалось, что многие психиатрические болезни, аномальное и девиантное поведение, переверзии, алкоголизм и наркомании, сенсорные и двигательные функции, особенности интеллекта и талантливость, темперамент имеют генетические предрасположенности, четко связанные с определенными генами [19]. Как говорил Гераклит, «человек подобен фонтану. Все та же форма, но всегда новая вода».

Норма и патология

Всему живому присущи процессы нормы и патологии. Норма (нормальное как среднее, по И. Канту) для организма человека – это идеал (или, юмористически, недообследованный пациент), уровень комфорта, диапазон медико-биологических показателей здоровья на определенном морфофункциональном этапе онтогенеза в среднем в популяции. Норма близка к тому, что мы имеем в виду под понятием здоровья. Патология – это отклонение от нормы, приводящее к болезням и гибели организма. Патология – это основа болезни, которая, по Гегелю и раннему Марксу, определяется как стесненная в своей свободе жизнь. Патологии связывают раздражитель (экологическая среда), авторегуляцию (генная предрасположенность), адаптацию (рецепторная регуляция), компенсацию (уровень функционирования клеток) с продолжительностью жизни (онтогенез) и изменением/заменой организмов (в биогеоценозе). Учитывая, что в организме человека 10^{16} клеток, находящихся на разных стадиях жизненного цикла, 30 тыс. генов, часть из которых не экспрессирована в разных клетках, можно полагать необходимость постоянных комбинативных или случайных нарушений этих элементов системы живого организма, что делает норму условной.

Выделяют четыре основных механизма патологии [20]: 1) генетический; 2) экологический; 3) онтогенетический (гипо- или гипер-адаптозы, нарушения рецепторной регуляции); 4) аккумуляционный (накопление всех этих повреждений). Это же и механизмы старения, ведущие к смерти.

В частности, старение на генном уровне связано: а) с мутациями в ДНК стволовых клеток, дающими новый по генотипу в организме клон клеток (у мужчин за жизнь мутаций происходит в 2–5

раз больше, чем у женщин); б) с потерей концевых участков ДНК – теломер и недорепликацией; в) с деметилированием 5-метилцитозина и окислением гуанина в 8-оксогуанин в ДНК, что изменяет экспрессию генов тканей и органов; г) с транспозициями новых генов. Известны генетические дефекты, дающие преждевременное старение (прогерия).

На организменном уровне (выборочно) старение – это: а) снижение продукции мелатонина эпифизом; б) в результате этого снижение активности иммунной системы; в) в результате последнего пропускание иммунной системой патологических клонов клеток (своих чужеродных или бактериальных); г) снижение чувствительности рецепторов эпифиза, гипоталамуса, гипофиза, нарушение их синтеза; д) превалирование апоптоза нейронов над их пролиферацией; е) замена гипертрофии клеток их гиперплазией, пролиферацией с потерей части воды; ж) дисбаланс прооксидантно-антиоксидантной системы, что нарушает мембраны, соединительную ткань, ДНК; з) эмоциональный стресс.

На экологическом уровне на старение влияют антропогенные (промышленные, радиационные, пестицидные, а также войны) и геокосмические катастрофы, стрессогенные факторы, изменения климата. Накопление изменений в организме и генетически обусловленная чувствительность определяют темпы старения. Продолжительность же жизни, хотя и генетически детерминирована, может изменяться в зависимости от социально-экономических и политических условий. Играет свою роль и половой диморфизм: как уже говорилось, в отличие от женщин у мужчин в 2–5 раз больше мутаций за период онтогенеза, а продолжительность онтогенеза короче, так как это пробный для признаков пол в эволюции.

По распространенности болезней 70% приходится на воспаление, по смертности ряд составляют сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные опухоли, сахарный диабет, остеопороз. Непосредственной причиной смерти являются гипоксия и нарушения кислотно-основного равновесия. Социально-экономический прогресс в развитых странах увеличил более чем в 3 раза продолжительность жизни, а во второй половине XX в. развитие здравоохранения, образования, культуры, улучшение социальных условий на 20 единиц увеличило IQ.

* * *

Философию можно рассматривать как интеллектуальную систему личности, противостоящую нигилизму. Когда же философия превращается в идеологию для биологии, это становится опасным и для науки, и для ее носителей и творцов (вспомним историю биологии в Средневековье и эпоху Ренессанса, историю генетики в 30–50-е годы в СССР, Дж. Бруно и Н.И. Вавилова). В истории философских проблем биологии всегда были крайности витализма и редукционизма, особенной пробой на прочность науки являются проблемы происхождения. Редукционизм как сведение биологических закономерностей к физическим или химическим неправомерен, однако именно он способствовал великим достижениям биологии во второй половине XX в. Видимо, это приложимо к взглядам П. Митчелла, Д. Уотсона и Ф. Крика, в результате чего молекулярная биология свела организм (и психику) к игре молекул [21]. Редукционизм – это реакция естествоиспытателей на новизну открытий в биологии без учета системного подхода. Но после современных достижений в период осмысления результатов (например, понимания генома как системы) и новых открытий потребуется новая философская интерпретация теоретической биологии. Витализм креационистов, палеонтолога П. Тейяра де Шардена, эмбриолога Х. Дриша, молекулярного биолога Ж.Л. Моно, создателя теории стресса Г. Селье и др. – это решение вечных проблем теоретической биологии (особенно проблем возникновения и происхождения). Витализм – это субъективная реакция естествоиспытателей на новизну открытий в биологии без учета эволюционно-системной объективности. Синтезом системности и эволюционности, если угодно – витализма (как холизма) и редукционизма, становится теоретическая биология, непрерывно совершающая научную революцию, по Т. Куну. Но необходимым в осмыслении достижений биологии является использование методологии и мировоззрения, – именно это лежит в основе огромного количества публикаций по философским проблемам биологии, особенно во второй половине XX в. Синтез эволюционности и системности, по-видимому, требуется не только биологии, но и другим отраслям знания – астрогеофизикохимии, общественно-гуманитарным наукам. Методы и подходы в последних являются образцами для биологии, именно из них

и строится идеал такого синтеза, видимо, прогнозированный ранним К. Марксом (все науки сольются в науке о человеке; анатомия человека – ключ к анатомии обезьяны).

Обобщены достижения биологии в законах теоретической биологии [22], особенно в графических построениях на биоэкологическом уровне [23]. Весьма пессимистически оценивается современная теоретическая биология с позиций экономности мышления и семантики [23]. В.В. Налимов пишет о трудностях компактного описания громадного материала наблюдений в биологии. После Ч. Дарвина в биологии фактически нет теоретических построений, а познание генетического кода есть расшифровка языка. Максимальная сложность природы живого (биологические системы имеют много подсистем и элементов, подвижных связей между ними) порождает определенную долю стохастических, вероятностных, случайных изменений, что не позволяет в полной мере дать математическое описание живых систем. Поэтому у теоретической биологии мала роль прогностической функции. В.В. Налимов подчеркивает, что математический подход в биологии наиболее эффективным оказался в описании законов наследственности с ее жесткой грамматикой генетического кода.

Теоретическая биология является интегральной естественно-научной дисциплиной, связывающей достижения различных отраслей естествознания с общими проблемами биологии и пользующаяся философской методологией. Успехом теоретической биологии станет прогностическая и компактная модель эволюционной системности.

Примечания

1. См.: *Кант И.* Критика способности суждения // Кант И. Сочинения. – М.: Мысль, 1966. – Т. 5. – С. 386–410.
2. См.: *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986.
3. См., например: *Ильин (Мальчевский) Н.П.* Трагедия русской философии. – СПб.: Первая линия, 2003. – С. 119.
4. См.: *Шноль С.Э.* Физико-химические факторы биологической эволюции. – М.: Наука, 1979.
5. См.: *Данько Я.Н.* Проблема происхождения жизни. – Сумы: Университетская книга, 2001.
6. См.: *Дайсон Ф.Д.* Сделайте мне слонопотама // *Химия и жизнь.* – 2007. – № 1. – С. 13–15.
7. См.: *Цебржинский О.И.* Некоторые логические особенности живого как эволюционирующей системы // *Системно-антисистемная регуляция в норме и патологии.* –

Киев, 1993. – С. 15–18; *Он же*. Проблемы аналогий стереотипов химических регуляций: Организменный и клеточный эколого-эволюционные уровни // Вестник проблем биологии и медицины. – 1998. – Вып. 4. – С. 4–20.

8. См.: *Энгельгардт В.А.* Проблема жизни в современном естествознании // Ленин и современное естествознание. – М.: Мысль, 1969. – С. 250–286.

9. См.: *Уголев А.М.* Естественные технологии биологических систем. – Л.: Наука, 1987.

10. См.: *Цебржинський О.І.* Проблема основ регуляцій на різних рівнях живого // Вісник Київського ДУ. Сер.: Фізіологічна регуляція. – Київ: КДУ, 2000. – Вып. 6. – С. 61–64.

11. См.: *Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В.* Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1969.

12. См.: *Кордюм В.А.* Эволюция и биосфера. – Киев: Наукова думка, 1982.

13. См.: *Дайсон Ф.Д.* Сделайте мне слонопотама.

14. См.: *Заренков Н.А.* Теоретическая биология. – М.: МГУ, 1988.

15. См.: *Алексеев И.Р., Кейсевич Л.В.* Последняя цивилизация?: Человек. Общество. Природа. – Киев: Наукова думка, 1997.

16. Подробнее см.: *Цебржинский О.И.* К возможным биологическим предпосылкам становления человеческого сознания и этапности биосферы // Освіта регіону. – 2006. – № 2 (3). – С. 85–90.

17. См.: *Цебржинский О.И.* Избранные лекции по антропологии. – Полтава: АСМІ, 2003.

17. *Цебржинський О.І.* Творчість як філософська проблема // Обдаровані діти. Виявлення, діагностика і розвиток. Матеріали міжнародного семінару. – Полтава, 1995. – С. 52–54.

18. См.: *Кордюм В.А.* Эволюция и биосфера.

19. См.: *Цебржинский О.И.* Избранные лекции по антропологии.

20. См.: *Дильман В.М.* Четыре модели медицины. – Л.: Медицина, 1987.

21. См.: *Свердлов Е.Д.* Что идет на смену биологическому редукционизму? // Химия и жизнь. – 2006. – № 11. – С. 33–38.

22. См.: *Чернов Г.Н.* Законы теоретической биологии. – М.: Знание, 1990.

23. См.: *Заренков Н.А.* Теоретическая биология.

24. *Налимов В.В.* Теоретическая биология? Ее все еще нет... // www.kirsof.com.ru/freedom/KSNews849.htm

Николаевский государственный университет
им. В.А. Сухомлинского, Николаев, Украина

***Tsebrzhinsky, O.I.* Philosophical and natural-scientific aspects of theoretical biology**

The paper presents the most important achievements in biology combined into theoretical biology. Those are evolutionary system character of living material, levels and stages of living material (life cycle of cell, ontogenesis of organisms, ecological succession of biogeocenoses), antagonisms in living material, flows of matter, energy and information (the latter as regulation), the origin of life and human being, mechanisms of evolution and pathology. Life is considered not only in the aspect of physics, but also in the aspect of chemistry as well as synergy. Advantages and shortcomings of both reductionism and holism are shown.