КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВАНИЯ И ДИСЦИПЛИНАРНАЯ СТРУКТУРА НАУКИ О ЖИВОМ

Александр Александрович ПОЗДНЯКОВ[1]

THE CONCEPTUAL FOUNDATIONS AND DISCIPLINARY STRUCTURE OF LIFE SCIENCES

Alexandr A. POZDNYAKOV

РЕЗЮМЕ. Знание об органическом мире может быть соотнесено с четырьмя структурами мышления (естественная история, биология, бионтология, биосферология), в основании которых лежат разные корневые метафоры, философские системы, комплекс базовых концепций. Естественная история соотносится с картезианством и основана на корневой метафоре непрерывности естественного порядка, концепциях машинности живых существ, непрерывности, единства плана строения. Биология соотносится с атомизмом и ньютонианством и основана на концепциях жизни, атомистичности жизненного субстрата, устойчивого неравновесия. Бионтология соотносится с Аристотелизмом и основана на корневой метафоре организма, концепциях организменности, активности, автономности, самоуправления. Биосферология соотносится с философией русского космизма и основана на холистической модели устройства мира, концепциях гилеморфизма, космизма, ноосферы. Каждой структуре мышления соответствует свой комплекс научных дисциплин.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: структура мышления, концепция, научная дисциплина, естественная история, биология, бионтология, биосферология

ABSTRACT. Knowledge of the organic world can be correlated with the four structures of thinking (natural history, biology, biontology, biospherology), which are based on different root metaphors, philosophical systems, and a set of basic concepts. Natural history correlates with Cartesianism and is based on the root metaphor of continuity of the natural order, the concepts of living beings as machine, continuity, and unity of the bodyplan. Biology correlates with atomism and Newtonianism and is based on the concepts of life, the atomistic nature of the vital substrate, and the steady disequilibrium. Biontology correlates with Aristotelianism and is based on the root metaphor of the organism, the concepts of organism, activity, autonomy, and self-management. Biospherology correlates with the philosophy of Russian cosmism and is based on the holistic model of the structure of the world, the concepts of hylemorphism, cosmism, and noosphere. Own set of scientific disciplines corresponds to each structure of thinking.

KEYWORDS: structure of thinking, concept, scientific discipline, natural history, biology, biontology, biospherology

[1] Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск.

SYNOPSIS

In this article, the structure of life science is described. The basic epistemological idea is that the theoretical constructions (hypotheses, explanatory models, concepts, theories) that deal with living objects are determined by the structures of thinking. Various epistemologists and scientists in their studies designated such structures as: paradigms of thinking (Thomas Kuhn), styles of scientific thinking (Niels Bohr), cognitive models (Yury Chaykovskiy), world hypothesis (S.Pepper), epistemes (Michel Foucault). According to my research, the knowledge that is accumulated in life sciences cannot be inscribed (if not without stretching) into any of these concepts.

The structure of life science is interpreted as conditioned by four structures of thinking, which if using the terminology of M. Foucault, can be designated as natural history, biology, biontology and biospherology. Each of these structures of thinking contains principles that set ideas about the structure of living creatures, their activity and their development, the nature of biodiversity, its structure and mode of change. Based on specific principles of each structure of thinking, a complex of scientific disciplines is implemented with some degree of completeness.

The natural history is based on Cartesianism, in the context of which the world is interpreted as being completely filled with matter of varying degrees of density and described in a geometric language. Dense, extended objects represent mechanisms. Based on this world picture, the idea of living creatures was formed as of mechanisms that are constructed according to a single plan and continuously connected with each other in the taxonomic universe. This representation reflects a complex of disciplines: morphology, which studies the shape of living bodies; taxonomy, which studies the structure of the diversity of living bodies; classical genetics, which studies the reproducibility of the form in generations; and evolutionism, investigating the change in the structure of diversity over time.

Biology is based on Newtonianism, in the context of which the world is interpreted as consisting of a void, in which atomic objects move according to certain laws. Based on this view of the world – a common notion of life has emerged as of a process of sustainable disequilibrium substrate of living bodies. This representation reflects a complex of disciplines: biophysics, which studies the structure of the substratum of life; molecular phylogenetics, investigating changes in the composition of macromolecules; molecular genetics, studying the structure of molecules carrying information (DNA and RNA); epigenetics, which studies the processes of expression of genetic material; molecular evolutionism, studying the patterns of changes in genetic macromolecules; biochemistry, which studies the function of molecules, manifested in chemical processes.

Biontology is based on Aristotelism, in the context of which the world is interpreted as a collection of holistic animated objects that have activity and relative autonomy. Based on this view of the world, the idea occurs of living bodies as organisms that are self-developing, self-reproducing, self-governing. This representation reflects a complex of disciplines: anatomy, investigating organs in connection with their function; physiology, which investigates the functions of organs

and the organism as a whole; embryology, which studies the individual development of organisms; ecology, which explores the external activity of organisms. In the context of this structure of thinking, the disciplines about diversity and its change, the causes of the similarity of organisms in a succession of generations, have not yet been realized.

Biospherology is based on the philosophy of Russian cosmism, the main ideas of which are based on the concept of hylemorphism – the connection of the biosphere with the cosmos and the involvement of man in the cosmic process. On the basis of this world picture, the notion of the biosphere as a complex hierarchical structure, evolving under the influence of man into noosphere, was formed. This structure of thinking has not yet been realized in scientific disciplines, one can only talk about the projects of such sciences as the meridology, the science of the merid functions, and the science of the development of the biosphere.

The proposed concept of life sciences correspond to the principle of quaternity, which suggests a sufficient comprehensiveness of life phenomena. In this context it is possible to assess the degree of development of some scientific disciplines. So, in biontology, the disciplines with similar characteristics to taxonomy, genetics and evolutionism are not developed, and in biospherology they are impossible in general.

РЕФЕРАТ

В настоящей статье охарактеризована структура науки о живом. Основная эпистемологическая идея заключается в том, что создаваемые теоретические конструкции (гипотезы, объяснительные модели, концепции, теории), касающиеся живых объектов, обусловлены структурами мышления. Разные эпистемологи и учёные в своих исследованиях обозначали такие структуры мышления как парадигмы (Т. Кун), стили научного мышления (Н. Бор), познавательные модели (Ю.В. Чайковский), мировые гипотезы (С. Пеппер), эпистемы (М. Фуко). По моим исследованиям знание, накопленное в науке о живом, не может быть без натяжек вписано ни в одну из этих концепций.

Структура науки о живом интерпретируется как обусловленная четырьмя структурами мышления, которые, используя терминологию М. Фуко, можно обозначить как естественная история, биология, бионтология и биосферология. Каждая из этих структур мышления содержит принципы, задающие представления об устройстве живых существ, способе их деятельности и их развитии, о характере биоразнообразия, его структуре и способе изменения. На основании принципов, характерных для каждой структуры мышления, реализуется с той или иной полнотой комплекс научных дисциплин.

Естественная история основывается на картезианстве, в контексте которого мир интерпретируется как полностью заполненный материей разной степени плотности и описываемый геометрическим языком. Плотные протяжённые объекты представляют собой механизмы. На основе этой картины мира сформировалось представление о живых существах как механизмах, построенных по единому плану и непрерывно связанных друг с другом в

таксономическом универсуме. Это представление отражает комплекс дисциплин: морфология, исследующая форму живых тел; таксономия, исследующая структуру разнообразия живых тел; классическая генетика, исследующая воспроизводимость формы в поколениях; эволюционистика, исследующая изменение структуры разнообразия со временем.

Биология основывается на ньютонианстве, в контексте которого мир интерпретируется как состоящий из пустоты, в которой атомарные объекты движутся в соответствии с определёнными законами. На основе этой картины мира сформировалось представление о жизни как процессе устойчивого неравновесия субстрата живых тел. Это представление отражает комплекс дисциплин: биофизика, исследующая строение субстрата жизни; молекулярная филогенетика, исследующая изменения состава макромолекул; молекулярная генетика, исследующая структуру молекул, несущих информацию (ДНК и РНК); эпигенетика, исследующая процессы экспрессии генетического материала; молекулярная эволюционистика, исследующая закономерности изменения генетических макромолекул; биохимия, исследующая функцию молекул, проявляющуюся в химических процессах.

Бионтология основывается на Аристотелизме, в контексте которого мир интерпретируется как совокупность целостных одушевлённых объектов, обладающих активностью и относительной автономностью. На основе этой картины мира сформировалось представление о живых телах как организмах, саморазвивающихся, самовоспроизводящихся, самоуправляемых. Это представление отражает комплекс дисциплин: анатомия, исследующая органы в связи с их функцией; физиология, исследующая функции органов и организма в целом; эмбриология, исследующая индивидуальное развитие организмов; экология, исследующая внешнюю деятельность организмов. В контексте этой структуры мышления пока не реализовались дисциплины о разнообразии и её изменении, о причинах сходства организмов в череде поколений.

Биосферология основывается на философии русского космизма, основными идеями которой являются концепция гилеморфизма, связь биосферы с космосом и вовлечённость человека в космический процесс. На основе этой картины мира сформировалось представление о биосфере как сложной иерархической структуре, изменяющейся под воздействием человека в ноосферу. Эта структура мышления ещё не реализовалась в научных дисциплинах, можно только говорить о проектах таких наук, как меридология, наука о функции мерид, наука о развитии биосферы.

Предлагаемая концепция науки о живом соответствует принципу квартерности, что позволяет предположить достаточную полноту охвата жизненных явлений. В этом контексте можно оценить степень разработанности некоторых научных дисциплин. Так, в бионтологии не разработаны дисциплины – аналоги таксономии, генетике и эволюционистике, а в биосферологии они вообще невозможны.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ СТАТЬИ

Введение

Знание, накопленное к настоящему времени в науке о живом, соотносится с несколькими структурами мышления, для описания которых применялись различные подходы [Поздняков, 2015]. Так, М. Фуко [1994] стадии развития науки о живом обозначил как *естественная история* и *биология*. Таким образом, эти структуры мышления можно интерпретировать как обозначение разных наук, так как стадиальность развития науки о живом не подтверждается [Stevens, 1994; Поздняков, 2018]. Более того, концептуальный анализ показывает, что название *биология* соотносится с двумя структурами мышления [Поздняков, 2018]. Это собственно *биология* как наука о жизни и *бионтология* как наука о живых телах. Четвертая структура мышления – *биосферология* – в дисциплинарном отношении реализовалась лишь частично.

Эта четвёрка структур мышления соответствует принципу квартерности. Так, указывается, что «в основе биологического учения лежат или должны лежать три основных понятия: *жизни*, *организма* и совокупности организмов или *живого покрова Земли*» [Беклемишев, 1964, с. 22]. С этой точки зрения предметом биологии является субстрат, вещество жизни, предметом бионтологии – живые существа как носители жизни, предметом биосферологии – живое, жизнь как целое. Этим трём наукам противостоит естественная история, в которой первоначально живые существа не отделялись от неживых, т.е. природа рассматривалась в своей непрерывности.

В настоящей статье обсуждаются различные концепции, которые явно или неявно лежат в основании указанных структур мышления, т.е. они обуславливают характер соответствующих научных гипотез и теорий. Также сделана попытка очертить круг научных дисциплин, связанных с той или иной структурой мышления. Данные темы очень непростые, поскольку некоторые концепции могут применяться в нескольких структурах мышления, а также не всегда можно чётко определить ассоциацию той или иной дисциплины с соответствующей структурой мышления.

1. Естественная история

Эта структура мышления основана на корневой метафоре непрерывности естественного порядка, имеет механистический характер. Её мировоззренческим (философским) основанием является картезианство.

Концепция машинности живых существ сформулирована Р. Декартом. Признавая существование души, Р. Декарт считал, что функцией души является только мышление, и что душа непричастна к телесным движениям. Машинная концепция живых существ была поддержана Г.В. Лейбницем. Он считал, что материя делима до бесконечности, причём самая малая часть материи содержит в себе целый мир: «и хотя земля и воздух, находящиеся между растениями в саду, или вода – между рыбами в пруду не есть растение или рыба, но они всё-таки опять заключают в себе рыб и растения, хотя в большинстве случаев

последние бывают так малы, что неуловимы для наших восприятий» [Лейбниц, 1982, с. 425]. В западной культуре эта концепция принята не только в науке о живом, но и в медицине [Queiroz, 1986].

Всякая машина состоит из хорошо очерченных деталей, причём при удалении любой детали (конечно, не считая декоративных) машина перестаёт работать. Эта точка зрения была распространена и на живой индивид, который интерпретировался как состоящий из хорошо различимых деталей или описываемый резко очерченными признаками. Таким образом, в основе естественноисторической таксономии лежит концепция *мозаичности* особи. Принимается, что признаки, характеризующие индивид, не связаны друг другом и могут анализироваться независимо.

На лейбницевской идее, что каждая часть бесконечной делимой материи содержит в себе, так сказать, в зачатке или потенции весь мир, основывается представление онтогенеза как преформации, в соответствии с которой зародыш полностью сформирован в половых клетках, а его развитие сводится лишь к увеличению в размерах.

Со второй половины прошлого века стал разрабатываться и другой вариант машинной теории живого, основанный на аналогии с вычислительными машинами. В этом случае внимание фокусируется только на некоторых сходствах между машинами и организмами. Ярким примером такой машины является гомеостат Эшби, имитирующий гомеостаз живых существ. Компьютеры вместе с соответствующими программами имитируют такие характерные свойства живых объектов, как саморегуляция, целенаправленность, память.

Концепция непрерывности основывается на одном из аспектов принципа непрерывности Лейбница, согласно которому «всё в универсуме связано таким образом, что *настоящее таит в себе в зародыше будущее* и всякое настоящее состояние естественным образом объяснимо только с помощью другого состояния, ему непосредственно предшествовавшего. Отрицать это – значит допускать в мире существование пустых промежутков, hiatus'ов, отвергающих великий принцип достаточного основания и заставляющих нас при объяснении явлений прибегать к чудесам или к чистой случайности» [Лейбниц, 1982, с. 211–212]. В этом аспекте принцип непрерывности представляет собой основу, позволяющую связать в единую последовательность совокупность явлений и вещей в пространстве и времени, и, тем самым, обосновать *континуальность* материального мира.

В этом аспекте, по мнению Г.В. Лейбница, следует говорить о связи принципа непрерывности с принципом *достаточного основания*. Таким образом, в контексте лейбницианской и картезианской философий *достаточно* продемонстрировать последовательность вещей в пространстве и времени, чтобы дать *исчерпывающее* объяснение состояния универсума. С этой точки зрения универсум рассматривается как упорядоченный на основе принципа непрерывности, т.е. предполагается, что все вещи составляют *непрерывную последовательность*. Как руководящая идея для естественной истории это

означает, что все живые существа должны рассматриваться как находящиеся в родстве (непрерывной связи) друг с другом. В отношении таксономического пространства с этой точки зрения предполагается, что оно не должно иметь пустых промежутков, разрывов, хиатусов.

Само непрерывное таксономическое пространство мыслилось в разных формах. Большинство учёных представляло непрерывность в виде линейного ряда, лестницы, цепи существ. Эта идея была преобладающей ещё по той причине, что она позволяла распределить существа по степени сложности их строения. Такого распределения крайне трудно добиться в других моделях таксономического пространства. Так, А. Жюссьё, несмотря на декларируемую приверженность модели географической карты, упорядочил растения в виде линейного ряда [Stevens, 1994].

Многие учёные считали, что *Scala Naturae* является большим упрощением, и естественный порядок выражается моделью дерева [Pallas, 1766], ветвящимися рядами [Rüling, 1774] или сложной сетью, отражающей многосторонние связи между существами [Hermann, 1783].

Ещё одна распространённая модель – это модель географической карты: «все растения проявляют друг к другу сродство, как земли на географической карте» [Линней, 1989, с. 32]. В этой модели непрерывность можно описывать по разным направлениям. Если, по аналогии с географией, в которой главные направления ориентированы на четыре стороны света, в этой модели также принять два основных направления, то тогда географическая карта вырождается в таблицу, в которой направления задают столбцы и строки.

В контексте этих моделей границы между элементами непрерывности являются условными. Иерархическая классификация рассматривается как средство облегчения работы с большим количеством объектов, хотя в модели географической карты таксономическая иерархия сопоставляется с иерархией географических регионов [Линней, 1989]. Количество рангов, используемых для описания разнообразия, является нефиксированным. Такая иерархия интерпретируется как *безранговая логическая* [Павлинов, 2014].

Концепция единства плана строения основывается на другом аспекте принципа непрерывности Лейбница, который связан с принципом *тождественности неразличимых вещей* и который можно выразить афоризмом «природа никогда не делает скачков». Согласно принципу *всеобщих различий* вещи не могут быть совершенно одинаковыми, и всегда можно найти какое-то свойство, отличающее одну вещь от другой. Даже одна и та же вещь, если она изменяется с течением времени, то она не тождественна себе самой в разные моменты времени. Однако, несмотря на то, что в природе нет двух совершенно одинаковых вещей, различия между ними могут быть настолько малы, что мы не в состоянии их заметить. Но это также означает, что между двумя хорошо различимыми вещами должны существовать промежуточные, различия между которыми исчезающе малы, так что они должны составлять непрерывный переход между хорошо различимыми вещами. Промежуточные вещи не всегда

присутствуют в универсуме в значительном количестве, так что необходим специальный поиск для их обнаружения.

Принцип непрерывности является философской основой метода установления *тождественности* вещей. Для естественной истории принятие его в качестве руководящей идеи означает, что все живые существа должны описываться с единой точки зрения, т.е. они должны рассматриваться как организованные в соответствии с одним и тем же *планом строения*. Так, К. Линней описывал растения по единой схеме и считал, что «все виды растений имеют цветок и плод; даже если зрение их не улавливает. Семена *мхов* [открыты] *нами*. Цветки *Lemna* изображены *Валиснером*. Цветки *фукусов* (Fuci) наблюдал *Реомюр*. Цветки *Pilularia* исследовал *Б. Жюссьё*. Тычинки *грибов* описал *Микели*» [Линней, 1989, с. 86]. Более того, он видел общность строения растений и животных: «чашечка может считаться *срамными губами* (*cunni labia*) или даже *крайней плотью клитора* (*praeputium*). Венчик может быть принят за малые *срамные губы* (*nymphae*). Тычиночные нити, которые проводят сок к пыльникам, рассматриваются как *семенные сосуды*. Пыльники – суть *мужские яичники* (*testiculi*). Рыльце – *вульва*, соответствующая той части, которая у женского пола выделяет *детородную лимфу*. Столбик соответствует *влагалищу* или *фаллопиевой трубе*, хотя этой последней и менее точно. Завязь – *яичник*, так как содержит зачатки семян» [Линней, 1989, с. 88]. Этой методологии следовало большинство учёных, среди которых следует упомянуть Ж. Бюффона, И.В. Гёте, Э. Жоффруа Сент-Илера.

Итак, в контексте естественной истории предметом исследования является *естественное тело*, трактуемое как пространственно очерченный объект. Базовые дисциплины науки о живом в контексте этой структуры мышления направлены на изучение основных аспектов живого тела. Так, исследование строения тел является задачей морфологии, структуры разнообразия тел – таксономии, развития тел – преформизма, изменения структуры разнообразия во времени и причины этого изменения – эволюционистики, причин сходства предков и потомков – классической генетики (табл. 1).

Таблица 1. **Дисциплинарная структура науки о живом** (прочерк – невозможность дисциплины при данных концептуальных основаниях; знак вопроса – неразработанность дисциплины)

Естественная история	**Биология**	**Бионтология**	**Биосферология**
Морфология	Биофизика	Анатомия	Меридология
Таксономия	Молекулярная филогенетика	?	-
-	Биохимия	Физиология	?
Классическая генетика	Молекулярная генетика	?	-
Преформизм	Эпигенетика	Эмбриология	?
Эволюционистика	Молекулярная эволюционистика	Сальтационизм	-
-	-	Экология	Космическая биология

Морфология – естественноисторическая дисциплина, направленная на исследование строения объекта. Согласно И.В. Гёте, являющегося автором термина *морфология*, эта наука «должна содержать учение о форме, об образовании и преобразовании органических тел» [Гёте, 1957, с. 104]. Целью морфолога, по его мнению, является описание и упорядочивание наличного разнообразия форм, а орудием исследования является *тип*, под которым понимается «общая схема, которой были бы подчинены как человек, так и животные, с помощью которой можно было бы сравнивать между собой классы, роды и виды и судить о них» [Гёте, 1957, с. 146]. Способы, с помощью которых достигается разнообразие, – это геометрические преобразования частей, понимаемых как элементы тела: «природе потому оказывается легко, можно даже сказать единственно возможно, создавать столь разнообразные формы, что их строение состоит из многих мелких частей, на которые она действует, изменяя их *размеры, положение, направление и отношения* [курсив мой – **А.П.**]» [Гёте, 1957, с. 149].

В рамках морфологии прослеживается несколько исследовательских направлений, среди которых следует отметить направление, связанное с поиском единого конструктивного элемента, а также совершенствование геометрических подходов, направленных на описание внешней поверхности естественных тел.

По мнению И.В. Гёте, у растений единым конструктивным элементом, который подвергается различным изменениям, служит лист. Изменения, которые испытывает лист, сводятся им к *сжатию* и *расширению*, *концентрации*, т.е. собиранию нескольких структур вокруг одного центра, и *анастомозу*, т.е. соединению нескольких структур в одну. Эти изменения описывают явления, которые проще всего выявить, если разные органы сравнивать друг с другом. С этой точки мы можем «сказать, что тычинка является сжавшимся лепестком и что лепесток – это тычинка в состоянии расширения; что чашелистик – это сжавшийся, приближающийся к известной степени утончения стеблевой лист и что последний – это под напором грубых соков расширившийся чашелистик. Точно так же можно сказать о стебле: это растянутое цвето- и плодообразование, как мы о последнем говорили: это сжавшийся стебель» [Гёте, 1957, с. 57]. Таким образом, гётевская теория метаморфоза гармонично вписывается в контекст концепции особи как тела, испытывающего различные геометрические преобразования своей формы.

Универсальный структурный элемент И.В. Гёте также пытался найти и у позвоночных животных, в качестве которого он рассматривал позвонок и на этой основе конструировал череп, как состоящий сначала из трёх, а затем – из шести позвонков.

Считается, что развитие гётевской идеи о структурных элементах практически прекратилось в конце XIX века в связи с незавершённостью метода и отсутствием методик, а также в связи с распространением дарвинизма, пропагандировавшем эволюционную интерпретацию формы [Корона, 2002]. На мой взгляд, причина утери интереса к этой идее в другом, а именно, в

распространении других концепций особи: организменной и целлюлярной, а также связанных с ними представлений в систематике и эволюционистике [Поздняков, 2015]. Новый всплеск интереса к концепции структурных элементов произошёл в последней трети XX века в форме модульной теории [Chapman, 1981; Марфенин, 1999; Нотов, 1999; Корона, 2002].

Геометрические подходы к описанию формы разрабатываются в следующих направлениях. Во-первых, это проморфология – учение о симметрии живых существ, развитием которой является конструктивная морфология. Во-вторых, это геометрическая морфометрия, восходящая к идеям А. Дюрера, но получившая свое развитие уже в XX веке. В-третьих, это арифмология (пифагореизм) – учение о числе как основе мира.

Проморфология. В контексте этого направления форма живых существ представляется как модификация геометрически симметричной фигуры. В ботанике эту идею применительно к семействам растений активно разрабатывал О.П. Декандоль в доктрине симметрии. В зоологии точку зрения, что живые существа можно рассматривать как симметричные геометрические фигуры, видимо, первым высказал К.Г. Карус [Stevens, 1984].

Основной вклад в формирование представлений о живых существах как геометрических фигурах сделал Э. Геккель, который и ввёл термин *проморфология*. С его точки зрения проморфология – это наука о внешней форме организмов, которую можно описать с помощью основных стереометрических фигур. Точнее говоря, в реальной органической форме следует выявлять определяющую её идеальную стереометрическую фигуру. Также проморфология должна выявлять и природные законы, согласно которым органическая материя формирует определённый внешний облик [Haeckel, 1866, S. 377].

Правильность (симметричность) форм объясняется экономией материала [Мордухай-Болтовский, 1936] и энергии [Милович, 1912], а тип симметрии – средой обитания и характером движения животного [Заренков, 2009].

Геометрическая морфометрия. Основы этого направления были заложены еще А. Дюрером в трактате о пропорциях человеческого тела, в котором была предложена координатная сетка для установления пропорций. В начале XX века подход был усовершенствован В. Д'Арси Томпсоном, предложившем координатный метод для сравнения форм или узнавания в одной форме другой формы, деформированной каким-либо способом [Thompson, 1917]. В настоящее время это направление переживает расцвет, обусловленный распространением компьютеров, облегчивших производство вычислений [Zelditch et al., 2004]. С помощью методов геометрической морфометрии получены разнообразные результаты, касающиеся дифференциации форм близких видов, влияния на форму различных факторов, изменения формы в онтогенезе.

Арифмология основывается на пифагорейском принципе «всё есть число». Используя античную теорию фигурных чисел, Н.А. Заренков [1997] выстраивает аналогию между числом и особью. С этой точки зрения признаки,

понимаемые как свойства, выявляемые при сравнении особей, он интерпретирует как общие делители у чисел. Также с геометрических позиций многообразие формы живых тел интерпретируется как высоко упорядоченное и представляющее собой развёртку поверхности платоновых тел [Пожидаев, 2015, с. 120].

Таксономия. Исходно как естественная история (в смысле М. Фуко) эта научная отрасль являлась базовой дисциплиной для наук о живом, из которой выделились некоторые другие дисциплины, причём как естественноисторические (морфология), так и включаемые в другие структуры мышления (анатомия). После осознания существенного различия между живой и неживой природой естественная история как обозначение науки о естественном порядке получила другие названия, обозначающие дисциплину, ограниченную исследованием живых существ (таксономия, систематика).

Поскольку современные исследования, основанные на анализе морфологических признаков и тематически относимые к таксономии и систематике, всецело могут интерпретироваться как естественноисторические, то характер этой дисциплины можно легко определить по публикациям такого рода.

Классическая генетика. Этот раздел естественной истории ассоциируется с хромосомной теорией наследственности (работы группы Т. Моргана) и предшествующими идеями Г. Менделя, К. Корренса, Э. Чермака, Г. де Фриза, В. Иогансена. В логическом отношении генетика согласована с преформизмом, и её можно рассматривать как его составную часть, детально разрабатывающую проблему связи между поколениями. Так, концепция преформации характеризуется тремя главными чертами: детерминизмом, редукционизмом и исходным разнообразием, сопоставимым с разнообразием дефинитивного индивида. Генетика характеризуется теми же сами чертами. Хотя в генетике не ставится проблема развития (осуществления), тем не менее, наследственные факторы сопоставляются со свойствами и структурами взрослого индивида. В этом отношении как в преформизме, так и в генетике предполагается, что наследственные факторы представляют собой совокупность элементов, каждый из которых связан с каким-то свойством индивида, т.е. количество факторов должно соответствовать количеству свойств.

Различия между преформизмом и генетикой в отношении наследственных факторов заключаются в следующем. В контексте преформизма предполагается, что зачатки представляют собой миниатюрные копии органов взрослой особи, в онтогенезе происходит только увеличение их размера за счёт питания. Следующее поколение формируется из зачатков, вложенных в зачатки предыдущего поколения и т.д. В контексте генетики предполагается, что наследственные факторы являются детерминантами органов взрослой особи, которые вызывают развитие клеток по определённому типу. Детерминанты сосредоточены в половых клетках, и они копируются (размножаются).

Преформизм. Концепция развития, имевшая широкое хождение в XVII–XVIII веках. Логически согласована с машинной теорией живых существ.

Развития не получила в силу полного несоответствия этой концепции реальности.

Классическая эволюционистика. В настоящее время в силу слабой подготовки биологов в области эпистемологии они воспринимают научные концепции как отражающие некое «истинное» представление о реальности. Соответственно, все концепции, трактующие развитие биоты в контексте, отличающемся от мейнстримного, биологи оценивают как ложные или как заблуждения. Поскольку мейнстримная эволюционная концепция (синтетическая теория эволюции) не представляет собой логически стройной теории – это «синтез», а, по сути, «винегрет» весьма разнородных представлений, – то эта область науки о живом чрезвычайно запутана. Также эволюционное учение претендует на всеохватность в форме глобального эволюционизма, что создаёт иллюзию его чрезвычайной успешности не только в науке о живом, но в естестествознании в целом.

В целом, можно согласиться с тем, что мейнстримная эволюционная концепция, развиваемая на протяжении XX века, относится к эволюционистике как структуре мышления. Соответственно, принципы, лежащие в основе эволюционистики, можно выявить путём сопоставления мейнстримной концепции с концепциями, которые эволюционисты считали ошибочными. Основные такие концепции представляют *сальтационизм*, в контексте которого утверждается, что новые формы происходят путём резких изменений строения; *ортогенез* и *номогенез*, в контексте которых утверждается не случайный, а закономерный характер изменений; концепция *активности* живых существ, в контексте которой утверждается, что возникающие потребности удовлетворяются с помощью активной деятельности самих существ. Таким образом, классическая эволюционная концепция основывается на таких положениях, как 1) постепенность, непрерывность изменений; 2) случайность появления новаций; 3) пассивность индивидов по отношению к воздействующим факторам. Изменение строения включает внутренние изменения (мутации), имеющие непредсказуемый случайный характер, и изменения, обусловленные опосредованным влиянием внешних условий, т.е. условия среды выступают как фактор отбора.

Интересно, что в наше время разрабатывается эволюционная концепция, напрямую восходящая к естественноисторической идее XVIII века, согласно которой структура биоразнообразия в выражается в таблице тождеств и различий, имеющей комбинативный характер. Так, К. Линней вычислил, что на основе плодоношения можно описать 5736 родов [Линней, 1989, с. 108].

Таблица тождеств и различий не подразумевала статичность биоразнообразия. Сами места в таксономическом универсуме обладали определёнными характеристиками, но допускался переход из одного места в другое, т.е. в контексте классической эпистемы «становление было лишь средством передвижения по заранее расчленённой таблице возможных вариаций» [Фуко, 1994, с. 300]. Таким образом, естественноисторическая

таблица тождеств и различий может выступать как форма классификационного пространства, а также как основа трансформистских представлений.

Идея такого трансформизма активно поддерживается в наше время Ю.В. Чайковским, учеником С.В. Мейена. Основываясь на его идеях, он создал особую дисциплину – диатропику, в контексте которой «эволюция состоит в постепенном заполнении рефренных таблиц» [Чайковский, 2006, с. 439]. Более подробно суть диатропического подхода заключается в том, что «эволюция состоит в преобразовании *наборов* меронов. Таксоны регулярно появляются и исчезают, а мероны появляются редко, и в появлении новых меронов (новых строк рефренной таблицы) состоит *прогрессивная* эволюция. В остальном же и в основном эволюция – изменение состояния наличных меронов, т.е. движение в пределах одних тех же строк таблицы» [Чайковский, 2006б, с. 623].

2. Биология

В основе этой структуры мышления лежит такая модель устройства мира, в которой мир составляют элементарные, далее не разложимые объекты и принципы (законы), определяющие взаимодействие элементарных объектов. Предметом исследования являются *субстратные* свойства. Эта структура мышления имеет материалистический характер. Её мировоззренческим основанием являются атомизм и ньютонианство. Нацеленность на поиск общих законов, воплощающих универсальные количественные соотношения величин, подразумевает необходимость математизации биологии.

Концепция жизни. Для понимания устройства мира, описываемого биологией, необходимо осознать различия между концепцией *жизни* и концепцией *живого тела* (живого существа). Эти концепции нельзя рассматривать как взаимозаменимые, как это часто делают: говоря о понятии жизни, дают определение живого тела или системы [Бернар, 1903; Jeuken, 1975; Sattler, 1986]. На этих двух концепциях основываются различные комплексы связанных понятий, соответственно, они определяют две разные стратегии развития науки о живом [Карпов, 1909].

В наиболее общем, философском смысле жизнь трактуется как способ существования материи. В своём обзоре К. Бернар [1903] привёл определения жизни, даваемые различными авторами. Я укажу только самые основные из них: «жизнь как внутренний принцип действия» (И. Кант), «жизнь как совокупность явлений, которые следуют одно за другим в организованных телах в течение ограниченного времени» (Б.А. Ришеран), «жизнь как постоянное приспособление внутренних отношений к внешним отношениям» (Г. Спенсер), «жизнь есть совокупность отправлений, которые сопротивляются смерти» (М.Ф.К. Биша), «жизнь как специальная деятельность организованных существ» (А. Дюже), «жизнь есть образ существования организованных тел» (Г. Дезеймери).

Макс Гартман определил биологию как «*учение о жизни в самом широком смысле*, точнее, как *учение о процессах, которые происходят в живых телах*» [Гартман, 1936, с. 20]. С этой точки зрения жизнь характеризуется процессами

особого рода, при прекращении которых прекращается и жизнь. Непрерывный поток веществ, в отличие от неорганических систем, для которых характерно стационарное равновесие, создаёт в живых телах *динамическое равновесие*, или *стационарный процесс*.

Вряд ли возможно дать корректное приемлемое определение жизни в соответствии с логическими правилами определения понятия, поскольку понятие жизни относится к базовым, основополагающим категориям, следовательно, оно должно рассматриваться как неопределяемое понятие. Концепция жизни как способа существования (движения) материи отсылает к элементарным жизненным явлениям, затрагивающим субстрат и процессы в нём. Субстрат сводится к элементам (молекулам), обладающих функциями с биологической спецификой, а процессы сводятся к взаимодействиям между молекулами.

Атомистическая концепция жизненного субстрата. Вполне очевидно, что основанием биологии является представление, что субстрат живых тел – это совокупность различных молекул. Это представление выступает в качестве постулата, задающего цели исследований в этой области. Возможность иного постулата в этом отношении вытекает из принципа биологического поля А.Г. Гурвича, который предполагался им в качестве основы теоретической (объяснительной) биологии.

Свою концепцию А.Г. Гурвич рассматривал как противостоящую «опасности заблуждения, пронизывающего, если можно так сказать, современную биологию, – что можно дать адекватное описание жизненных проявлений на языке молекулярных процессов, обусловленных свойствами самих молекул» [Гурвич, 1991, с. 96]. Тем не менее, в наше время большинство биологов придерживается этого «опасного заблуждения». К молекулам (биополимеры и другие активные молекулы), составляющий вещественный субстрат жизни сводят обмен веществ, наследственность, изменчивость, разнообразие и многие другие жизненные проявления.

Концепция устойчивого неравновесия. Субстрат живых тел находится в постоянном изменении, но характер этого изменения отличается от изменений, происходящих в неживой природе. С этой точки зрения «биология есть наука о жизни или правильнее о живых существах. Она является наукой о законах движения (в самом широком смысле слова) организованной живой материи» [Бауэр, 1935, с. 5].

В контексте представлений Э.С. Бауэра живые существа представляют собой материальные системы, обладающие жизнью, т.е. способные к активным собственным изменениям. А это возможно в случае, если в таких системах имеется разность потенциалов, т.е. система обладает свободной энергией. В этом случае система способна производить работу без внешнего воздействия, причём эта работа направлена против равновесия, характерного для неживых систем. На этом основании Э.С. Бауэр сформулировал всеобщий закон биологии как *принцип устойчивого неравновесия* живых систем: «все 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» [Бауэр, 1935, с. 43].

В целом, биология нацелена на исследование физико-химической основы (субстрата) жизни. Основной её целью является поиск универсальных законов, на основе которых можно создать общую теорию жизни [Алёшин, 1973; Югай, 1985]. Эти универсальные законы интерпретируются как не обладающие биологической спецификой, т.е. действующие и в живых, и в неживых системах. Основным направлением, в контексте которого осуществляется поиск таких законов, – это термодинамика.

Итак, в контексте биологии предметом исследования является *субстрат* живых тел. Базовые биологические дисциплины направлены на изучение основных аспектов этого субстрата. Так, строение субстрата является задачей биофизики, структура разнообразия субстрата – молекулярной филогенетики, развитие субстрата – эпигенетики, изменение структуры разнообразия во времени и причины этого изменения – молекулярной эволюционистики, причины сходства предков и потомков – молекулярной генетики (табл. 1). В контексте биологии появляются и новые дисциплины, которым нет аналогов в естественной истории. Важнейшей из них является биохимия, задача которой – исследование функций молекул субстрата.

Биофизика. Многими учёными эта отрасль биологии полагается в качестве базовой дисциплины. Это положение основывается на том, что физика представляет собой науку о строении материи, которая представлена двумя видами: веществом и полем и двумя формами существования: пространством и временем. Из этого основания делается вывод, что основа любой области естествознания, в том числе и биологии должна иметь физический характер. С этой точки зрения биофизика рассматривается как раздел биологии, изучающий физические аспекты существования живой природы на всех её уровнях, начиная от молекул и клеток и заканчивая биосферой в целом [Волькенштейн, 1988]. Главная цель биофизики видится в обосновании теоретической биологии. Также с использованием точных экспериментальных методов решаются различные частные задачи, связанные с особенностями действия физических законов на биологическом уровне организации вещества и энергии.

Биофизика представляет собой крайне разнообразную и разнородную область биологии, разделы которой часто мало стыкуются друг с другом. Основные биофизические задачи можно объединить в две группы, связанные с исследованием молекул и исследованием систем. Задачи первой группы связаны с исследованием строения мономеров белков, нуклеиновых кислот и углеводов, а также различных других молекул (кофакторов, витаминов, гормонов), исследованием конформации макромолекул, первичной, вторичной и третичной структуры белков и нуклеиновых кислот, изучением физических механизмов, обеспечивающих функционирование молекул, исследованием кинетики химических реакций, изучением происхождения и физического смысла генетического кода. Особь рассматривается как химическая машина, работа которой обеспечивается прямыми и обратными молекулярными

связями. Задачи, связанные с исследованием систем решаются путём создания различных моделей [Рубин, 1998]. Биологические системы интерпретируются как открытые системы, через которые текут потоки вещества, энергии и информации.

Молекулярная филогенетика. Отрасль биологии, исследующая структуру разнообразия жизни на основании изучения структуры полимерных макромолекул, главным образом, ДНК. Утверждается универсальность изучения эволюционных связей посредством сравнения ДНК, поскольку, за исключением некоторых РНК-вирусов, все живые существа содержат ДНК. Важным преимуществом изучения эволюции ДНК представляется возможность составления математической модели процесса изменения ДНК. Поскольку последовательности нуклеотидов ДНК очень длинные, постольку возможно построить древо жизни, включающее все виды живых существ [Ней и Кумар, 2004].

Биохимия. Эта отрасль биологии направлена на исследование химических процессов, протекающих в живых системах. Одной из главных задач этой науки является установление связи между структурой и функцией молекул [Комов и Шведова, 2008]. Так, белки обладают каталитической, транспортной, защитной, сократительной, структурной, регуляторной и другими функциями. Нуклеиновые кислоты выполняют информационную, транспортную и защитную функции. Углеводы и липиды выполняют энергетическую, структурную и защитную функции. Витамины и гормоны выполняют регуляторную функцию.

Молекулярная генетика. Эта отрасль биологии, исследующая структуру молекул, несущих генетическую информацию (ДНК, РНК), а также изучающая реализацию генетической информации на молекулярном уровне.

Генетическая информация – это информация о строении генетических продуктов (различные типы РНК и белки), закодированная в последовательностях нуклеотидов ДНК или РНК (у некоторых вирусов) при помощи триплетного генетического кода. Генетическая информация реализуется при помощи *транскрипции*, когда на матрице ДНК синтезируется мРНК, и *трансляции*, когда на матрице мРНК синтезируется аминокислотная последовательность.

Геном включает совокупность наследственного материала, содержащегося в клетке. Геном прокариот составляет кольцевая молекула ДНК. Геном эвкариот организован в определённое количество хромосом, а также митохондрии и хлоропласты имеют собственный наследственный материал. Количество генов у различных многоклеточных организмов не превышает 35 тысяч. Значительная доля последовательности ДНК (до 98%) является некодируемой.

Эпигенетика. В этой отрасли биологии нет единого представления о предмете исследования, поскольку идеи, на которых она основывается, исходят из двух разных источников [Jablonka and Lamb, 2002; Haig, 2004]. В контексте принятой здесь концепции биологии предметом эпигенетики следует

рассматривать процессы экспрессии и взаимодействия генетического материала [Корочкин, 2006]. Понятийный аппарат эпигенетики и её отношения с генетикой пока ещё чётко не определены.

Молекулярная эволюционистика. В контексте принятой здесь концепции биологии задачей этой научной отрасли должно быть выявление закономерностей эволюции генетических макромолекул, в частности реконструкция эволюционной истории отдельных генов.

Молекулярная эволюция обусловлена изменениями (мутациями) генетического материала. Мутации возникают либо самопроизвольно (спонтанные), либо под влиянием воздействий внешней среды (индуцированные), в том числе и в эксперименте.

Следствием мутагенеза является возникновение и поддержание полиморфизма в популяции. В идеальных условиях в случае отсутствия возмущений соотношение частот генотипов остаётся постоянным (равновесным) в соответствии с уравнением Харди-Вайнберга. Это равновесие смещают мутагенез, поток и дрейф генов, а также некоторые другие факторы (отсутствие панмиксии, отбор).

Сначала популяционные генетические процессы интерпретировались в контексте концепции приспособленности. Считалось, что мутации либо улучшают, либо ухудшают приспособленность индивида. Соответственно, предполагалось, что мутационные процессы регулируются отбором. Закрепление мутации в популяции определяется эффективным размером популяции. Но и при действии отбора большое значение придаётся случайным событиям, поскольку отличия в приспособленности разных мутаций и дикого типа невелики.

Позже возникла идея, что большинство случайных замен нуклеотидов ДНК не влияет на функцию генетического продукта, следовательно, такие мутации будут нейтральными. Соответственно, такая молекулярная эволюция не может регулироваться отбором, а частоты мутаций в популяции изменяются в результате дрейфа генов [Кимура, 1985].

3. Бионтология[2]

Эта структура мышления основана на корневой метафоре организма (живого существа), имеет органический характер. Предметом исследования являются *организационные* свойства. Её мировоззренческим основанием является философия Аристотеля. Принципы, лежащие в основе этой структуры мышления, мало обсуждаются [см. Капра, 2002].

Концепция организменности. Концепция особи как организма была сформулирована Г. Шталем в противопоставлении концепции особи как механизма. Соответственно, он и ввёл в научный оборот сам термин *организм*

[2] Термин *бионтология* был предложен П. Каммерером для обозначения учения о живых естественных телах (зоологии и ботаники), противопоставлявшегося им *биономии* как учения о жизненных привычках растений и животных (экология и этология) и *биологии* как учения о проявлениях жизни [Каммерер, 1925].

[Карпов, 1912]. Эта концепция может быть противопоставлена концепции особи как механизма в нескольких аспектах. Во-первых, организм как целостный объект может быть противопоставлен механизму как суммативному объекту. В разных механистических концепциях особи она воспринимается либо как сумма клеток, либо как мозаика (сумма) признаков. С редукционной точки зрения свойства особи рассматриваются как обусловленные либо свойствами клеток, либо свойствами генов. Во-вторых, организм как активный объект может быть противопоставлен механизму как реактивному объекту. Деятельность организма обуславливается не только реакцией на внешние стимулы, но и собственными внутренними факторами, что вносит элемент непредсказуемости в описание деятельности организма. В этом смысле организм следует рассматривать как автономный объект, причём в этот аспект следует включить также и самовоспроизводство. В-третьих, организм как развивающийся объект, т.е. приобретающий новые свойства со временем, может быть противопоставлен механизму как статичному объекту, в котором изменение сводится к пространственному перемещению компонентов относительно друг друга. В-четвёртых, в структурном аспекте концепция организма, представляющая его как иерархически структурированную совокупность органов, может быть противопоставлена трактовке особи как естественному телу, описываемому множеством признаков.

Биота на Земле представлена в настоящем и прошлом самыми разнообразными формами, которые можно расположить в ряды в соответствии с определёнными параметрами. Например, можно расположить в ряд в соответствии с постоянством формы: от амёбы, не обладающей постоянной формой – через особей с мягкими тканями, не обладающими скелетом – через особей с внутренним скелетом и мягкими внешними покровами – до особей с внешним скелетом, т.е. с жёсткой внешней формой. Второй ряд можно построить по способности к регенерации: от форм, не способных к регенерации вообще – до форм, способных восстановиться из небольшого фрагмента. Третий ряд можно построить по количеству функций, исполняемых органами: от форм, у которых данный орган способен исполнять только одну функцию – до форм, у которых аналогичный орган способен исполнять максимально возможное количество функций.

Если эти ряды интерпретировать в контексте концепции целостности, т.е. в контексте того, как целое обуславливает части, то можно сказать следующее. В наибольшем подчинении целому части находятся в тех случаях, когда амебовидный объект формирует органы для возникающих потребностей из недифференцированного материала, например, для передвижения, захвата пищи и т.д., когда у организма развита наивысшая степень регенерации, когда орган в состоянии выполнять большое количество функций. Однако сложно организованные особи имеют постоянные органы, причём у активных форм явно имеется тенденция к скелетизации органов, участвующих в каком-либо движении. Жёсткость форм обуславливает низкую способность к регенерации и выполнение органом небольшого количества функций, нередко единственной.

Очевидно, перечисленные черты сложно организованных особей обусловлены эффективностью их деятельности. Например, амёбе, чтобы вырастить ложноножки и захватить пищу, требуется несколько минут, тогда как организму с уже существующими органами захвата пищи для этой операции требуется несколько секунд. Получается, что усложнение организации и формирование постоянных органов обусловлено эффективностью выполнения функций. С этой точки зрения наибольшей эффективностью обладает механизм, у которого каждая часть предназначена для выполнения единственной функции.

Итак, эффективность деятельности живых существ повышается путём формирования постоянных органов с жёсткой формой и формирования сильных коррелятивных связей между разными органами. Однако обратной стороной этой тенденции является уменьшение возможностей целого влиять на части[3]. Получается, что если основывать концепцию организма на понятии целостности, то сложно организованные особи представляют собой скорее механизмы, чем организмы. Таким образом, основной тенденцией эволюции организации особей является всё большая степень её механизации, так как механизм функционирует эффективнее организма. Эту тенденцию отражают некоторые правила, в частности *правило прогрессирующей специализации*, или *принцип Депере*. Как частный случай проявления этой тенденции можно указать *правило Копа*, так как более крупные особи затрачивают меньше энергии на поддержание обмена веществ, то увеличение размеров особей в филогенезе повышает их энергетическую эффективность[4].

Концепция активности (деятельности). Под деятельностью следует понимать такой способ движения, который характеризуется направленностью на удовлетворение *потребностей*. В общем, под потребностью понимается особое состояние организма (на любой стадии его индивидуального развития). Это либо изменение внутреннего психофизиологического состояния организма, вызванное различными факторами, либо состояние, обусловленное несоответствием между текущим и требуемым состояниями. В соответствии с различными типами потребностей можно говорить о различных видах активности, в том числе и таких, которые поддерживаются на протяжении длительной череды поколений. Общая концепция активности в настоящее время пока не разработана.

По мнению Ю.В. Чайковского, активность – это первичное неопределяемое понятие, для которого философами предлагались различные названия: *воля* А. Шопенгауэром, *жизненный порыв* А. Бергсоном. Согласно

---

[3] Целостность нельзя рассматривать как некое свойство организма, тем более измеряемое. Однако если, тем не менее, приписывать целостности наличие неких степеней, то, рассматривая целостность как способность целого обуславливать части для достижения определённой цели, следует признать, что амебовидный объект должен обладать наивысшей степенью целостности.

[4] Для разработки концепции тела как организма могут пригодиться некоторые восточные идеи [см. Martins, 2011].

Ю.В. Чайковскому активность является основой возможности развития как органического, так и неорганического мира. Так, к физическим типам активности относятся сила, поле, энергия, к химическим – валентность, химический потенциал. Он считает, что объекты каждого структурного уровня живого – макромолекула, органелла, клетка, орган, организм, множество организмов – обладают своей формой активности [Чайковский, 2006].

В разных эволюционных концепциях, по мнению Ю.В. Чайковского, вводятся разные типы активности. Так, в ламаркизме – активность особи и стремление к прогрессу, в жоффруизме – активность зародыша, в дарвинизме – стремление к избыточному размножению, из чего происходит борьба за существование, и изменчивость наследственного материала [Чайковский, 2006].

Некоторыми мыслителями подчёркивается творческий аспект эволюции [Бергсон, 1914; Шульц, 1916]. Эта тема в настоящее время никем не разрабатывается, поскольку не вписывается в механистическое мировоззрение.

Концепция автономности. Термином *автономность* (буквально «самозаконность») обозначается относительная независимость объекта от внешней среды.

Относительная независимость от окружения требует наличие барьера, границы, которая затрудняет связь внутренних элементов объекта с внешними, и тем самым выделяет, очерчивает объект на фоне окружения. Таким образом, автономные объекты являются относительно дискретными объектами. Надо заметить, что границу имеют также объекты, которые не являются организмами, например, речная галька. Граница таких объектов обусловлена внешними факторами.

Автономность объекта подразумевает, что на внешние воздействия он реагирует таким образом, чтобы свести их к минимуму. Эти реакции можно свести к двум основным типам. Во-первых, это компенсационные реакции, которые свойственны и живым и неживым объектам. Они сводятся к перестройке внутренних параметров таким образом, чтобы обеспечить прежнее равновесие со средой в изменившихся условиях. Во-вторых, это поведенческие реакции, характерные для живых существ, которые позволяют избежать воздействия внешних факторов.

Автономность (самозаконность) также подразумевает наличие собственных, внутренних факторов, обуславливающих деятельность организма. На основании исследований индивидуального развития следует признать, что эти факторы обеспечивают закономерный характер многих онтогенетических процессов.

В отношении спонтанных (произвольных) двигательных актов следует предположить, что они побуждаются внутренними факторами, допускающими спектр реакций на один и тот же внешний стимул.

Концепция самоуправления. Исследованием управляемых процессов занимается кибернетика, в рамках которой выработан понятийный аппарат для описания таких процессов. Поскольку в случае живых существ управление осуществляется самой системой, то такой способ управления представляет

собой самоуправление. Важнейшее значение для самоуправления имеет *информация* в её сигнальной форме.

Основная идея теории информации заключается в том, что в процессе самоуправления сигналы, воздействуя на определённые элементы, вызывают цепь реакций, в результате которой система перестраивается таким образом, чтобы обеспечить собственное функционирование (деятельность) наиболее оптимальным способом. Элементарной живой системой, способной самоуправляться, считается клетка. Однако по сравнению с организмом клетка не обладает некоторыми свойствами, обеспечивающими её автономность, поэтому только организм может быть признан полностью самоуправляемой системой [Афанасьев, 1986].

Для живых существ в качестве значимых источников информации признаются следующие. Во-первых, это информация, заключённая в последовательности нуклеотидов ДНК, с помощью которой обеспечиваются потребности организма в структурных и каталитических элементах. Во-вторых, это информация, продуцирующая сигналы, запускающие какую-либо реакцию из комплекса реакций, приводящую конкретный орган в процессе развития в соответствие другим органам в определённых условиях среды. В-третьих, это информация, заключающаяся в инстинктивных и приобретённых навыках у высокоорганизованных животных, выражающихся в поведенческих реакциях.

Утверждается, что «Для нормального функционирования самоуправляемой системы необходимо: собрать информацию о состоянии системы и окружающей её среды; передать эту информацию по каналам связи в место её переработки; осуществить переработку информации с целью формирования команд управления; реализовать команды управления, то есть передать информацию, содержащую команды, исполнительным органам; наконец, осуществить соответствующие действия и контроль» [Афанасьев, 1986, с. 233]. Вполне очевидно, что все эти функции не может осуществлять одна и та же структура. Следовательно, организацию самоуправляемой системы можно представить в виде совокупности модулей, каждый из которых исполняет какую-то определённую функцию. Поскольку таких модулей в контуре управления не так много, то у особей с разной организацией одну и ту же функцию будут исполнять разные структуры (органы).

Модули являются элементами замкнутого контура управления. Эти элементы связаны прямыми и обратными связями в причинные сети. Для таких связей характерна нелинейная зависимость, причём «Обратные связи выступают как средство целесообразного функционирования системы, средство, обеспечивающее достижение поставленных перед ней целей. Высшей, конечной целью управления всякой системой является оптимизация её функционирования, достижение возможно большего полезного эффекта при наименьших усилиях и затратах» [Афанасьев, 1986, с. 234]. Таким образом, в процессе самоуправления обеспечивается целесообразность функционирования системы.

Используя компьютерную терминологию, можно говорить о существовании различных программ, обеспечивающих согласованность различных элементарных актов. В частности, в процессе самоуправления реализуются программы движения (действия, функционирования), развития, адаптации, размножения.

В контексте бионтологии предметом исследования является естественное тело, трактуемое как *организм*. Базовые бионтологические дисциплины направлены на изучение основных аспектов организма. Так, строение организма является задачей анатомии, развитие организмов – эмбриологии, внешняя деятельность организма – экологии (в широком смысле, включая этологию), внутренняя деятельность организма – физиологии (табл. 1). Некоторые дисциплины, в частности, направленные на изучение структуры разнообразия организмов, причин сходства предков и потомков, изменение разнообразия во времени и причины этого изменения, всё ещё не выработали свой теоретико-методологический аппарат. Таким образом, бионтология как раздел науки о живом полностью ещё не реализовалась.

Анатомия. Задачей этой отрасли бионтологии является исследование различий органов, обусловленных различием их функций [Cuvier, 1800, p. 35]. В контексте анатомии *организм* – это особь, понимаемая как состоящая из иерархически структурированных функционально взаимодействующих *органов* – частей, обусловленных целым: «всякое организованное существо образует целое, единую замкнутую систему, части которой соответствуют друг другу и содействуют, путём взаимного влияния, одной конечной цели. Ни одна из этих частей не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и, следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и определяет все другие» [Кювье, 1937, с. 130]. Точка зрения Ж. Кювье имеет в основе «некий специальный рациональный принцип, который она с успехом употребляет во многих случаях, это принцип *условий существования*, вульгарно называемый принципом *конечных целей*. Ничто не может существовать, если оно не соединяет в себе условия, делающие его бытие возможным, разные части каждого существа должны быть координированы таким образом, чтобы делать возможным существование организма как целого не только в самом себе, но и в его отношениях со всем окружающим его; и анализ этих условий приводит часто к общим законам столь же убедительным (démontrées), как и законы, полученные вычислением или экспериментом» [Канаев, 1976, с. 82].

Из представлений о функциональном единстве и гармоничном строении организма вытекает несколько принципов, имеющих, в том числе, и методологический характер.

Важнейшим из них является *принцип корреляций*. Так как функционирование какого-либо органа зависит от функционирования других органов, а функция определяет форму, то строение данного органа соотносится со строением других органов. На этом принципе с учётом знания о строении организма в целом основывается метод реконструкции организма по одной части, т.е. установление строения остальных его частей. Этот метод Ж. Кювье с

успехом применял при описании ископаемых позвоночных, когда он по единичным костям реконструировал целые скелеты.

Надо сказать, что Ж. Кювье сильно преувеличил гармоничность строения организма. Скорее, следовало бы говорить о функциональном (адаптивном) компромиссе – оптимизации различных функций для достижения баланса между ними с целью эффективной жизнедеятельности организма в целом [Расницын, 1987].

Если бы гармония между функциями осуществлялась в строгом виде, то, как это и утверждал Ж. Кювье, законы корреляции органов и соотношения функций имели бы всеобщий характер, сопоставляемый с математическими или физическими законами, т.е. во всех случаях имели бы дедуктивный характер, и реконструкция организма по одной части всегда была бы успешной. Однако, как отмечал Ж. Кювье, также имеются зависимости, получаемые путём обобщения фактов, т.е. имеющие не всеобщий, а частный характер. Для установления таких эмпирических закономерностей, определяющих соотношение строения разных органов, необходимо использовать *сравнительный метод*.

Из преувеличенного значения гармонии строения организмов вытекает отрицание Ж. Кювье возможности перестройки организации, соответственно, признание им постоянства видов. Действительно, если бы организмы были устроены в соответствии со строгой гармонией, то любое изменение строения какого-либо органа приводило бы к ухудшению функционирования как его, так и организма в целом, т.е. к нарушению гармонии. В случае устройства организма по принципу функционального компромисса имеется возможность изменения органа, сопровождающаяся временным ухудшением его функционирования, но в будущем оно должно будет компенсироваться изменением других органов с установлением нового функционального компромисса.

Наука о разнообразии в контексте принятой здесь концепции бионтологии пока не разработана вследствие того, что основные идеи, касающиеся разнообразия, развивались в контексте таксономии – естественноисторической дисциплины. Здесь следует обратить внимание на идеи К.М. Бэра, учёного, стоящего в основании некоторых бионтологических дисциплин. Он противопоставлял искусственные системы, основанные на ясно выделяемых признаках, целью которых является «легко и верно отыскать место, которое надлежит [занять] каждому из этих тел» [Бэр, 1959, с. 395], и естественные системы, основанные на сходстве «во всех отношениях». Степень сходства обозначалась им как «сродство». Главной целью науки о разнообразии следует считать выявление правила представления сродства, т.е. выявление структуры разнообразия. Согласно аргументации К.М. Бэра таким правилом не могут быть ступенчатая лестница и сеть, поскольку они не подкрепляются эмпирическим материалом.

Сам К.М. Бэр в таксономических группах выделял ядро и периферию, причём он описал следующую закономерность: «чем ближе друг к другу

центральные формы, образующие ядро, тем меньше переходных форм к соседним группам, и чем дальше стоят друг от друга центральные формы, тем многочисленней и разнообразней пограничные формы; таким образом, семейства животных можно сравнить со сферами, которые имеют тем большую атмосферу, чем менее консолидировано ядро. В силу этого переходы весьма неравномерны. Они также нигде не бывают полными между двумя большими группами, так что у естествоиспытателя почти не возникает сомнения, к какому семейству следует отнести то или иное животное, когда известны остальные формы, принадлежащие к этому семейству. При любом отклонении у пограничных форм всё ещё преобладают типичные черты той группы, к которой принадлежат эти формы» [Бэр, 1959, с. 403]. Согласно К.М. Бэру такая структура свойственна группам на любом уровне иерархии. По его предположению основания этой структуры лежат в «законах животной организации».

Видимо, в качестве одного из таких законов К.М. Бэр принимал то, что в настоящее время обозначают как модульность организации: «определённые связи органов (ибо ведь они являются исчезнувшими организациями) закономерны, если можно так выразиться, и поэтому во множестве повторяются с незначительными оттенками, и что чем больше отклонения от этих закономерных форм, тем труднее представляется их реализация. Так, клюв стал закономерными, естественным органом птичьего тела, однако привести его в гармонию с организацией млекопитающего значительно труднее, так как только у утконоса находим эту связь, а сами утконосы существуют только в немногих болотах и озёрах Новой Голландии [Австралии]. При других условиях на Земле могли быть закономерны другие формы, как это позволяют предполагать многочисленные толстокожие и многие рептилии первобытного мира, подобных которым в нынешнем мире нет» [Бэр, 1959, с. 405].

Очевидно, что в контексте принятой здесь концепции бионтологии наука о разнообразии должна основываться на функциональности как факторе изменения организации, и модульности, следующей из принципа корреляций. Некоторые наработки в этой области были сделаны Ю.В. Чайковским [1990], однако до создания полноценной научной дисциплины ещё далеко.

Физиология. Эта отрасль бионтологии чаще всего интерпретируется как научная дисциплина о закономерностях функционирования живых систем разного структурного уровня, но нередко она возводится в статус науки о сущности живого. Однако, если признать в качестве характерной черты живых систем поддержание гомеостаза в процессе жизнедеятельности, то этому условию удовлетворяют системы организменного уровня, поскольку именно они обладают необходимыми способностями и активностью для поддержания гомеостаза [Логинов, 1976]. Поэтому физиология должна рассматриваться как наука о функционировании (деятельности) организмов. Жизнедеятельность организмов исследуется в контексте функции частей (органов). В целом жизнедеятельность организмов осуществляется в определённых условиях

среды, соответственно, функции органов должны быть согласованы (скоррелированы) для эффективного выполнения такой деятельности.

Наука о причинах сходства предков и потомков в контексте принятой здесь концепции бионтологии пока не разработана. Основная причина – это доминирование редукционного подхода в науке о живом, в результате чего в мейнстриме оказалась корпускулярная концепция наследственности. Однако в настоящее время установлено, что у живых существ имеется всего 25–30 тысяч генов, кодирующих структурные белки и ферменты. ДНК не содержит информацию об организационных признаках. Таким образом, сходство особей в череде поколений в организационном отношении обусловлено не информацией, содержащейся в ДНК, а иными факторами.

Поскольку организационные признаки касаются формы, размера и взаимного расположения частей, т.е. имеют пространственный характер, то следует предположить наличие носителя информации об организации особи, механизм считывания такой информации и механизм её реализации. Из существующих концепций в наибольшей степени требуемому удовлетворяет концепция биологического поля А.Г. Гурвича, однако она претендует на универсальность и уподобление физическим полям. В такой трактовке биологического поля, эта концепция не в состоянии описать разнообразие живых существ.

Из других концепций следует упомянуть концепцию корреляционной системы И.И. Шмальгаузена, которая объясняет согласование частей в процессе развития. Эта концепция может рассматриваться как часть механизма реализации наследственной информации.

Эмбриология. Буквально эмбриология – это наука о зародышах, т.е. первоначально предметом эмбриологии были ранние стадии развития до рождения или вылупления животного или до момента прорастания растения. В настоящее время её предметом является индивидуальное развитие в целом [Белоусов, 2005].

Наука об изменении разнообразия во времени в контексте принятой здесь концепции бионтологии разработана крайне фрагментарно. Следует указать на основные проблемы, которые необходимо разрешить этой науке, и принципы, которые должны быть положены в её основание.

Во-первых, принцип активности говорит о том, что организмы на изменение условий обитания реагируют *активно*. Они демонстрируют разнообразие реакций: от поведенческих до активного преобразования собственной организации.

Однако следует указать на то, что господствующее представление об исключительно адаптивном характере преобразования свойств не соответствует действительности. В отношении неадаптивности конкретных свойств в соответствующей литературе можно найти множество примеров. Против адаптационистской точки зрения, что организация и среда обитания находятся в строгом соответствии друг с другом, можно указать, что в одних и тех же условиях сосуществуют различно устроенные организмы. Например, в одном и

том же биотопе сосуществует большое количество видов растений. Так, в тропических лесах легче найти сто деревьях, принадлежащих к разным видам, чем сто деревьев одного вида. Также в саванне сосуществует несколько десятков видов копытных. Таким образом, какие-то свойства особи находятся в соответствии с условиями среды, а какие-то от них не зависят. Следовательно, последние свойства будут изменяться по своим собственным законам. Возникает проблема разделения свойств особи на две группы: адаптивные, т.е. связанные с факторами среды, и автономные.

Во-вторых, основываясь на концепциях активности, автономности и самоуправления можно предположить, что изменение автономных свойств носит творческий характер. В связи с этим основная проблема заключается в том, как возникает новизна. Возможно, что решить эту проблему не удастся без привлечения волевого фактора.

В-третьих, поскольку части организма находятся в связи друг с другом, то невозможно постепенное изменение корреляции частей без ухудшения функционирования организма в целом. Следует предположить существование определённого спектра дискретных состояний организации, переходы между которыми осуществляются скачкообразно. Таким образом, наука о развитии организации в череде поколений должна быть сальтационизмом.

В-четвёртых, органическая концепция, в которой утверждается интеграция частей в целое, распространяемая на надорганизменные структурные уровни, требует признания кооперации (взаимной помощи) как в качестве интегративного принципа, так и в качестве принципа, обуславливающего изменение свойств в череде поколений. С этой точки зрения можно интерпретировать и симбиогенез.

Экология. В контексте принятой здесь концепции экология трактуется как отрасль бионтологии, исследующая внешнюю деятельность организма. Эта деятельность включает разнообразные взаимодействия организмов с другими организмами, включая те, которые входят в сферу этологии. Исследование надорганизменных объектов (сообществ, биоценозов) в принятой здесь концепции является прерогативой биосферологии.

4. Биосферология

Эта структура мышления основана на базисной холистической модели устройства мира. Она имеет органический характер. Её мировоззренческим основанием является философия русского космизма, которая не только философия, но и, в первую очередь, проект переустройства мира. Чтобы этот проект реализовать в нужном направлении, необходимо иметь точное знание об устройстве того, что собираются преобразовывать. С этой точки зрения биосферология – это научная составляющая русского космизма, описывающая устройство живой оболочки Земли.

Концепция гилеморфизма восходит к представлениям Аристотеля об иерархическом устройстве мира. Согласно Аристотелю Космос представляет собой иерархию вещей, которую можно описать, используя оппозицию материи

(ύλη) и формы (μορφή). Вещь состоит из материи и формы, причём вещь нижележащего уровня иерархии являются материей для вещи вышележащего уровня иерархии. Форма определяет свойства вещи данного уровня иерархии, т.е. из одной и той же материи разные формы могут оформлять различные вещи.

С этой точки зрения биосфера представляет собой иерархически структурированное образование. Имеется несколько структурных уровней, каждый из которых сложен *меридами*, представляющими собой «органически целостный элемент (часть) некоторого высшего органического комплекса, обладающий следующими свойствами: во-первых, определённым типическим строением и, во-вторых, определённым динамическим равновесием, способным при помощи саморегуляции поддерживать и при надобности восстанавливать своё характерное строение» [Старынкевич, 2013, с. 22]. Каждый структурный уровень образуют мериды одного типа. Мерида нижележащего уровня входит в состав мериды вышележащего уровня, но строго соподчинения между меридами близлежащих уровней нет. Так, мерида нижележащего уровня может входить не только в мериду ближайшего вышележащего уровня, но и сразу в мериду более высокого, даже сразу самого высшего уровня. Биосфера представляет собой мериду высшего уровня – *геомериду*, предполагающую единство всех живых существ, осуществляющееся в сосуществовании, в коллективном бытии.

Концепция космизма подразумевает взаимосвязь, взаимообусловленность земных явлений и космических. К научной составляющей космизма, касающейся живого, следует отнести проблему влияния различных космических явлений на земную жизнь. В контексте осуществления проекта по переустройству мира необходимы исследования возможности длительной жизни человека в условиях космических полётов. Для успешной колонизации других планет необходимы исследования по созданию и длительному поддержанию искусственных живых сообществ на них.

Концепция ноосферы. Человечество является частью биосферы. В последнее время человеческая деятельность охватывает почти всю планету, т.е. человечество выступает как геологическая сила, преобразующая лик Земли. По мысли В.И. Вернадского [2004] появление человечества на Земле не является случайным и его функцией является перевод биосферы с помощью научной мысли и человеческого труда в новое состояние – *ноосферу*. Он трактовал ноосферу как земную оболочку в геологическом смысле, как направленную на более широкое вовлечение в биосферный оборот косного вещества.

Следует также отметить, что В.Н. Беклемишев, решая проблемы трактовки организма как живой системы, указывал, что в состав организации живой системы входят инертные части, например, раковины моллюсков, когти и рога зверей, текальные части колоний асцидий и гидроидов. В качестве таких частей можно рассматривать гнезда общественных насекомых, тенета паука, трубочки ручейников. С этой точки зрения одежда и орудия человека, «все предметы личного пользования входят в *полную организацию* человека, дополняя его

врождённую организацию» [Беклемишев, 1964, с. 32]. Рассматривая человечество как часть живого покрова Земли, которое становится его основным организующим началом, В.Н. Беклемишев отметил, что «все сооружения человека – дома, заводы, машины, дороги, каналы, мелиоративные сооружения, нефтепроводы, электросети и пр. и пр. – всё это входит в новую организацию живого покрова Земли, создаваемую человеком, всё это представляет новые неживые части или неживые структуры живого покрова и его отдельных биоценозов. Производя полную реконструкцию живого покрова Земли, человечество изменяет не только состав его живых частей, уничтожая одни виды организмов и биоценозов, разводя, одомашнивая и видоизменяя другие, но подвергает коренной перестройке и его биокосные части – почвы и воды – и создаёт сложную систему новых неживых частей живого покрова» [Беклемишев, 1964, с. 32]. В результате такой деятельности должна усовершенствоваться организация живого покрова, возрасти количество используемой энергии и масса задействованного вещества, увеличиться обмен между частями живого покрова.

В контексте биосферологии предметом исследования является биосфера – естественное тело, включающее все живые существа Земли. Базовые биосферологические дисциплины пока ещё создаются. Также следует учитывать, что пока нам известна только жизнь на Земле, т.е. единственная биосфера. Поскольку по этой причине сравнительные исследования невозможны, то невозможно создание дисциплин, аналогичных таксономии, генетике и эволюционистике (табл. 1). В настоящее время вполне возможно создание в составе биосферологии таких дисциплин как меридология – научная дисциплина о строении биосферы, а также наука о функции (деятельности) мерид, наука о развитии биосферы, наука о взаимодействии биосферы и космоса – космическая биология.

Меридология. Биосфера представляет собой мериду высшего уровня – *геомериду*, предполагающую единство всех живых существ, осуществляющееся в сосуществовании, в коллективном бытии. Это единство предполагает наличие связи между всеми живыми существами в каждый данный момент времени. В геомериде поддерживается определённый состав и конструкция: «геомерида имеет свою внутреннюю биологическую среду, состав и свойство которой поддерживаются взаимодействием различных её элементов путём саморегуляции» [Старынкевич, 2013, с. 28]. В геомериде поддерживаются замкнутые процессы – круговорот различных веществ. В качестве биологических регуляций можно указать на механизмы, сдерживающие рост численности отдельных видов. За счёт этого поддерживается высокий уровень биоразнообразия.

По представлению В.Н. Беклемишева необходим морфологический (анатомический) и гистологический анализ Геомериды с целью вычленения конструктивных её единиц и установления их соотношения с биоценозами. Необходим анализ населения, а не среды, т.е. конструктивные единицы Геомериды должны иметь социологический, а не экологический характер.

Геомерида интерпретируется как высший биоценоз и высший организм, в противоположность биосфере В.И. Вернадского, интерпретируемой как высший биотоп [Беклемишев, 1970, с. 41].

Наука о функции (деятельности) мерид пока не создана. Возможность создания такой науки появится лишь после того, как будут описаны конструктивные единицы Геомериды.

Наука о развитии биосферы. Принимая во внимание концепцию панспермии С. Аррениуса, К.Д. Старынкевич предположил, что геомерида развивалась из простейших организмов, занесённых из космоса. По аналогии с организмами он предположил, что у геомериды должна быть *планетарная наследственность*. С этой точки зрения зародыши жизни, переносимые в космосе, содержат в себе все черты живого мира планеты. Учитывая неодинаковость условий на разных планетах, К.Д. Старынкевич считал, что развивающаяся жизнь на разных планетах может не иметь большого сходства, однако «возможно даже, что почти все планеты определённого размера и находящиеся на определённом расстоянии от центрального светила в определённый период своего развития сходны между собой» [Старынкевич, 2013, с. 37]. Такое развитие геомериды из зародышей он назвал *наследственным ортогенезом*. Аналогия с организмом получается полной: «таким образом, целое жизни на земле – геомерида – как мы его назвали, получает последний свой характерный признак: она рождается, развивается и дает начало новым, подобным себе целым» [Старынкевич, 2013, с. 37].

Сказанное следует дополнить тем, что В.Н. Беклемишев развитие Геомериды как её онтогенез рассматривал в биоценологическом отношении, тогда как филогению интерпретировал как её гистогенез [Мирзоян, 2006].

Космическая биология в настоящее время понимается в узком смысле – как наука о возможностях жизни в условиях космического пространства, а также при полётах на космических летательных аппаратах. Однако по представлению В.И. Вернадского биосфера напрямую связана с космосом. Так, биосфера представляет собой область земной коры, переводящую космические излучения в различные виды земной энергии. Поэтому исследование таких связей должно составлять другой раздел космической биологии. Третьим разделом космической биологии следует признать астробиологию – науку о живом на других планетах Вселенной.

Заключение

Наука о живом развивается в контексте четырёх структур мышления, основанных на разных базисных моделях устройства мира или разных корневых метафорах. Эти структуры мышления не сменяют друг друга со временем, а сосуществуют, хотя сформировались в разное время.

Каждая структура мышления связана со своим определённым комплексом научных дисциплин. При росте эмпирического знания увеличивается и объём явлений, необъяснимых в контексте существующей структуры мышления. Надо

заметить, что необъяснённые явления могут игнорироваться, замалчиваться[5], либо упоминаться, но никак не объясняться. Объяснение таких явлений возможно в контексте новой структуры мышления. По мере формирования нового аспекта картины мира, совокупности методических подходов, сообщества учёных, придерживающихся новой структуры мышления формируется и новая научная дисциплина, которая затем может дифференцироваться в комплекс научных дисциплин. Нередко происходит попытка распространения новой структуры мышления на смежные дисциплины, что затушёвывает картину и затрудняет идентификацию разных структур мышления. В случае, когда в контексте разных структур мышления исследуется один и тот же объект, то формируются параллельные научные дисциплины, например, морфология и сравнительная анатомия. Их принадлежность к разным структурам мышления, как правило, не осознаётся, и различия между этими дисциплинами не воспринимаются как существенные. Нередко эти науки рассматриваются как синонимы. Часто одни и те же термины используются в разных структурах мышления, например, понятие естественного отбора в дарвинизме и синтетической теории эволюции [Поздняков, 2013]. В таких случаях, как правило, не осознаётся различный смысл используемого понятия[6], а также наличие разных понятийных контекстов, составной частью которых они являются. Перечисленные моменты затрудняют идентификацию структур мышления в науке о живом.

Комплекс научных дисциплин формируется после возникновения структуры мышления. Однако для его возникновения требуются определённые условия: наличие методологии, которая будет предлагать способы решения научных проблем в контексте данный структуры мышления и методы обоснования найденных решений. Также должно сформироваться сообщество учёных, придерживающихся данной структуры мышления. Поэтому существуют структуры мышления, которые либо не воплощены в комплексе своих научных дисциплин, либо такие дисциплины находятся в стадии формирования, либо вообще не могут быть сформированы из-за малочисленности приверженцев.

Итак, разные структуры мышления нельзя рассматривать как альтернативные, исключающие друг друга. Также их нельзя оценивать в контексте истинности или ложности, т.е. нельзя считать, что верна только одна структура мышления. Природа нерациональна, нелогична, поскольку её онтология имеет совершенно иной характер, чем онтология вербально-символьного аппарата, используемого для её описания. В соответствии с принципом неизоморфности естества и теории [Поздняков, 2015] невозможна единая логическая непротиворечивая теория.

---

[5] Например, существует достаточно много явлений (акупунктура, иридодиагностика и др.), игнорируемых мейнстримной наукой.

[6] В отношении естественного отбора осознаётся различие содержания этого понятия в дарвинизме и СТЭ, но оно воспринимается как изменение содержания в связи с усовершенствованием общей эволюционной концепции [Грант, 1991].

Литература

Алёшин А.И. Методологические проблемы теоретического исследования в биологии. Горький: Волго-Вятское кн. изд., 1973.
Афанасьев В.Г. Мир живого: системность, эволюция и управление. М.: Политиздат, 1986.
Бауэр Э.С. Теоретическая биология. М., Л.: Изд. ВИЭМ, 1935.
Беклемишев В.Н. Об общих принципах организации жизни // Бюллетень МОИП. 1964. Т. 69. № 2. С. 22–38.
Беклемишев В.Н. Организм и сообщество // Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. С. 26–42.
Белоусов Л.В. Основы общей эмбриологии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005.
Бергсон А. Творческая эволюция. М., СПб.: Русск. мысль, 1914.
Бернар К. Определение жизни и задача физиологии // Сущность жизни. СПб.: Брокгауз-Ефрон, 1903. С. 129–158.
Бэр К.М. О сродстве животных // Анналы биологии. Т. 1. М.: МОИП, 1959. С. 395–405.
Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2004.
Волькенштейн М.В. Биофизика. М.: Наука, 1988.
Гартман М. Общая биология. Введение в учение о жизни. М., Л.: Госиздат, 1936.
Гёте И.В. Избранные сочинения по естествознанию. М.; Л.: АН СССР, 1957.
Грант В. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории. М.: Мир, 1991.
Гурвич А.Г. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей. М.: Наука, 1991.
Заренков Н.А. Арифмологические основы биоморфологии // Журнал общей биологии. 1997. Т. 58. № 5. С. 5–25.
Заренков Н.А. Биосимметрика. М.: ЛИБРОКОМ, 2009.
Каммерер П. Общая биология. М.; Л.: Госиздат, 1925.
Канаев И.И. Жорж Кювье (1769–1832). Л.: Наука, 1976.
Капра Ф. Паутина жизни: новое научное понимание живых систем. Киев: София; М.: Гелиос, 2002.
Карпов В.П. Витализм и задачи научной биологии в вопросе о жизни. Вторая часть // Вопросы философии и психологии. 1909. Кн. 99. С. 523–573.
Карпов В.П. Шталь и Лейбниц // Вопросы философии и психологии. 1912. Кн. 114. С. 288–360.
Кимура М. Молекулярная эволюция: теория нейтральности. М.: Мир, 1985.
Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2008.
Корона В.В. О сходстве и различиях морфологических концепций Линнея и Гёте // Журнал общей биологии. 2002. Т. 63. № 3. С. 227–235.
Корочкин Л.И. Что такое эпигенетика // Генетика. 2006. Т. 42. № 9. С. 1156–1164.

Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. М., Л.: Биомедгиз, 1937.
Лейбниц Г.В. Сочинения. Т. 1. М.: Мысль, 1982.
Линней К. Философия ботаники. М.: Наука, 1989.
Логинов А.А. Очерки по общей физиологии. Минск: Вышэйш. школа, 1976.
Марфенин Н.Н. Концепция модульной организации в развитии // Журнал общей биологии. 1999. Т. 60. № 1. С. 6–17.
Милович А. Вихревая теория направляющего аппарата и камеры турбины. Её тождество теории форм туманностей и раковин улиток. М.: Тип. Русского товарищества, 1912.
Мирзоян Э.Н. Этюды по истории теоретической биологии. М.: Наука, 2006.
Мордухай-Болтовский Д.Д. Геометрия радиолярий // Ученые записки Ростовского университета. 1936. Вып. 8. С. 3–91.
Ней М., Кумар С. Молекулярная эволюция и филогенетика. Киев: КВІЦ, 2004.
Нотов А.А. О специфике функциональной организации и индивидуального развития модульных объектов // Журнал общей биологии. 1999. Т. 60. № 1. С. 60–79.
Павлинов И.Я. Таксономическая номенклатура. Кн. 2. М.: Изд-во МГУ, 2014.
Пожидаев А.Е. Рефренная структура биологического многообразия и теория филогенеза // Палеоботанический временник. 2015. Вып. 2. С. 115–127.
Поздняков А.А. Понятие естественного отбора в дарвинизме и синтетической теории эволюции // Философия науки. 2013. № 1(56). С. 93–106.
Поздняков А.А. Философские основания классической биологии: Механицизм в эволюционистике и систематике. М.: ЛЕНАНД, 2015.
Поздняков А.А. Философские основания классической биологии: Введение в органическую биологию. М.: ЛЕНАНД, 2018.
Расницын А.П. Темпы эволюции и эволюционная теория (гипотеза адаптивного компромисса) // Эволюция и биоценотические кризисы. М.: Наука, 1987. С. 46–64.
Рубин А.Б. Лекции по биофизике. М.: МГУ, 1998.
Старынкевич К.Д. Строение жизни. М.: ГЕОС, 2013.
Фуко М. Слова и вещи. Археология гуманитарных наук. СПб.: A-cad, 1994.
Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. М.: Наука, 1990.
Чайковский Ю.В. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006.
Шульц Е.А. Организм, как творчество // Вопросы теории и психологии творчества. Т. 7. Харьков, 1916. С. 109–190.
Югай Г.А. Общая теория жизни (диалектика формирования). М.: Мысль, 1985.
Chapman G. Individuality and modular organisms // Biological Journal of the Linnean Society. 1981. Vol. 15. P. 177–183.
Cuvier G. Leçons d’anatomie comparée. P.: Baudouin, 1800.
Haeckel E. Generelle Morphologie der Organismen. Bd. 1. Berlin: Verlag von Georg Reimer, 1866.

Haig D. The (dual) origin of epigenetics // Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. 2004. Vol. 69. P. 67–70.
Hermann J. Tabula affinitatum animalium. Argentorati: Impensis Joh. Georgii Treuttel, 1783.
Jablonka E., Lamb M.J. The changing concept of epigenetics // Annals of the New York Academy of Sciences. 2002. Vol. 981. P. 82–96.
Jeuken M. The biological and philosophical definitions of life // Acta Biotheoretica. 1975. Vol. 24. P. 14–21.
Martins P. L'intersection entre la Science et l'art au XXe siecle: A la recherche de la «Beaute philosophique» // Plastir. 2011. No 22 (2). P. 1–15.
Pallas P.S. Elenchus zoophytorum. Hagae-comitum: apud Petrum van Cleef, 1766.
Queiroz M. de S. O paradigma mecanicista da medicina, ocidental moderna: uma perspectiva antropológica // Revista de Saúde Pública, S. Paulo. 1986. Vol. 20. P. 309–317.
Rüling J.P. Ordines naturales plantarum commentatio botanica. Gottingen: Abraham Vandenhoeck, 1774.
Sattler R. Biophilosophy: analytic and holistic perspectives. B.: Springer-Verlag, 1986.
Stevens P.F. Haüy and A.-P. Candolle: Crystallography, botanical systematics, and comparative morphology, 1780–1840 // Journal of the History of Biology. 1984. Vol. 17. P. 49–82.
Stevens P.F. The development of biological systematics: Antoine-Laurent de Jussieu, nature, and the natural system. New York: Columbia Univ. press, 1994.
Thompson D.W. On growth and form. Cambridge: Univ. press, 1917.
Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D., Fink W.L. Geometric morphometrics for biologists: a primer. L.: Elsevier Academic Press, 2004.