

УДК 37.01
AGRIS C10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/59>

СИСТЕМНО-ЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СОДЕРЖАНИЯ И СТРУКТУРИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

©Поляруш А. А., ORCID: 0000-0003-4586-6548, SPIN-код: 9178-5487, канд. пед. наук,
Красноярский государственный аграрный университет,
г. Ачинск, Россия, poly-albina@yandex.ru

SYSTEM-LOGICAL APPROACH TO CONTENT ANALYSIS AND STRUCTURING PROGRAMS SCHOOL COURSE IN GENERAL BIOLOGY

©Polyarush A., ORCID: 0000-0003-4586-6548, SPIN-code: 9178-5487, Ph.D.,
Krasnoyarsk State Agrarian University, Achinsk, Russia, poly-albina@yandex.ru

Аннотация. Формирование грамотного специалиста аграрного направления, рационально использующего природные ресурсы, в первую очередь заложено в школьном курсе общей биологии. Статья отражает критическое осмысление существующих и действующих отечественных программ и учебников данного курса с позиций системного подхода, синергетики и диалектической логики. Предложены содержание и структура курса общей биологии, основанные на данном подходе.

Abstract. The formation of a competent specialist of the agrarian direction, rationally using natural resources, at first incorporated in the school course of general biology. The article reflects a critical understanding of existing and existing domestic programs and textbooks of this course from the standpoint of a systematic approach, synergetics and dialectical logic. The content and structure of the course of general biology, based on this approach, are proposed.

Ключевые слова: объектно-предметный подход, структурный уровень живой системы, экологический сепаратизм, эволюционизм, автопоэзис, самоподдержание.

Keywords: object-oriented approach, structural level of the living system, ecological separatism, evolutionism, autopoiesis, self-maintenance.

Биологическое мышление приобретает все большую значимость в системе картины мира человека. Не умаляя значения всех предметов средней школы, тем не менее отметим, что для профессиональной ориентации будущих специалистов сельского хозяйства сознательное усвоение школьного курса биологии имеет приоритетное значение. Биология, органически соединяя все естественнонаучные дисциплины, обладает уникальной возможностью формирования грамотного специалиста, способного рационально организовать хозяйственную деятельность, не причиняя вреда окружающей среде и естественным ресурсам (почве, атмосфере, воде).

Биологическое образование в средней школе заканчивается курсом общей биологии, обобщаются и синтезируются знания на основе предшествующих биологических курсов, завершается построение системы общебиологических понятий.

В школьном курсе биологии до сих пор существует объектно-предметный подход, что продиктовано позитивистской позицией, утвердившейся в познавательных процессах, в противоположность диалектической позиции.

Авторы учебника последнего поколения в предисловии не скрывают, что «особое внимание уделено анализу взаимоотношений между организмами и условиями устойчивости экологических систем» [5]. В таком заявлении выражен явный сепаратизм экологии, т. е. при кажущемся прорыве актуальной проблемы естествознания подход остается прежним. А далее в том же предисловии уж совсем субъективный принцип освещения материала: «Большое место в ряде разделов отведено изложению общебиологических закономерностей как наиболее трудных для понимания. В других разделах приведены только самые необходимые сведения и понятия». Такой произвол обращения с наукой (школьная учебная дисциплина — это дидактически переработанная наука!) авторов данного учебника общей биологии грозит обернуться полной схематизацией представлений и хаотизацией знаний.

Новые программы и учебники, представляющие собой набор информационных блоков, лишили биологию целостного философского основания, системности, а в ценностном отношении это приводит к обесмысливанию духовного пространства.

Чтобы выявить ведущие идеи, принципы, узловые понятия (категориальную сетку), а также его структуру (форму), необходимо рассмотреть характерные тенденции в развитии современной биологии, а в значительной степени естествознания в целом.

Физика и химия уже давно располагают хорошо развитой системой теоретических положений, биология же находится на пути к этому. Современная биология стремится обрести собственную систему теоретических знаний: правильные теории, согласно великому Пастеру, «являются концентрированным выражением фактов, диктуются ими и подчиняются им. Они с полной ясностью предвидят новые факты». Нет необходимости говорить о значении теоретического знания — оно общеизвестно.

Парадоксально само то обстоятельство, что до сих пор не существует единого взгляда на определение жизни — объекта науки биологии.

Английский ученый Дж. Бернал относит к самым существенным формам жизни одновременно обмен веществ и самовоспроизведение.

Биология наших дней по проблемно-теоретическому признаку рассматривается в рамках трех ее «образов»: «натуралистского», или традиционного, физико-химического и эволюционного. Такое деление науки о живой природе свидетельствует о процессе ее теоретизации.

Подтверждением неиссякаемой жизнеспособности традиционной биологии служит, в частности, обретение экологией чуть ли не господствующего положения во всем естествознании. Понятно, что, приступая к анализу экологической ситуации, исследователь прежде всего обязан воссоздать целостную, комплексную ее картину посредством тщательного наблюдения и описания происходящих в ней явлений. Это и есть та «натуралистская» биология, которая зарождалась еще в середине 18 в.

Традиционная биология и поныне сохраняет преимущества: она — источник знания о живой целостной природе, воспринимаемой как единая система во всем многообразии ее форм и связей. Именно такой образ биологии придает характер осознанности бережного отношения к природе.

Эволюционная теория Ч. Дарвина, рассматриваемая в рамках натуралистского подхода, подлежит тщательному анализу и необходимой корректировке с позиций достижений современной биологической науки. Так, К. Поппер отводит более скромное место дарвинизму в естествознании и философии, чем это считалось общепринятым.

Дарвинизм, по Попперу, — это метафизическая исследовательская программа [8]. Дарвинизм в действительности не предсказывает эволюционных изменений. Поэтому он на самом деле не в состоянии объяснить эту эволюцию. Это свидетельствует о чистейшей метафизической направленности данной теории. Дарвинизм — слабая теория. И все же эта теория бесценна: эволюционизм приобрел статус глобального, распространенного на весь материальный мир.

В соответствии со вторым образом — физико-химическим, - биология рассматривается в очень широком объеме. Вот почему появилось представление, что современная физико-химическая биология способна раскрыть все тайны возникновения и существования живого. А это в свою очередь породило ошибочное суждение о том, что именно второй «образ» биологии - источник того фундаментального знания, которого достаточно для выведения единой теории жизни.

Эволюционная биология представляет собой синтез разнообразных эволюционных концепций (дарвинизм, СТЭ, недарвиновская теория эволюции и др.). Но главное, эволюционная биология — самая обширная платформа для теоретического синтеза научных данных различных биологических дисциплин и естествознания в целом, на которой формируются представления о самом феномене жизни, некоторых аспектах ее происхождения и эволюции.

Если такой синтез даже и будет проведен в рамках эволюционной биологии, этого окажется недостаточно для того, чтобы утверждать, что существует реальная база для построения единой теории жизни. Знания о составе, структуре и даже механизмах функционирования живого на молекулярном уровне еще не позволяют говорить о том, что раскрыта тайна природы — «скачок» от неживой материи к живой.

Даже интеграция разнообразного биологического знания на платформе трех «биологий» представляет собой лишь этап на пути к теоретической биологии.

А. В. Яблоков предлагает выводить все свойства живой природы из пяти аксиом теоретической биологии, сформулированных Б. М. Медниковым (1982):

1. Все живые организмы оказываются единством фенотипа и программы для его построения (генотипа), передающейся по наследству из поколения в поколение (аксиома А. Вейсмана).

2. Генетическая программа образуется матричным путем. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предшествующего поколения (аксиома Н.К. Кольцова).

3. В процессе передачи из поколения а поколение генетические программы в результате различных причин изменяются случайно и ненаправленно, и лишь случайно такие изменения могут оказаться удачными в данной среде (1 аксиома Ч. Дарвина).

4. Случайные изменения генетических программ при становлении фенотипа многократно усиливаются (аксиома Н. В. Тимофеева-Ресовского).

5. Многократно усиленные изменения генетических программ подвергаются отбору условиями внешней среды (2 аксиома Ч. Дарвина).

По мнению А. Я. Яблокова, из перечисленных аксиом можно вывести все основные свойства живой природы [13]. Представляется нелогичным такое выделение пяти аксиом: отсутствует основание деления. Кроме того, авторы данного издания определяют конвариантную редупликацию как единственное специфическое для жизни свойство, представляющее собой сумму трех первых аксиом. Следовательно, аксиомы теоретической биологии не включают в себя свойства живого. Тогда что же является критерием для вычленения пяти аксиом? Если теоретическое рассмотрение материала не подчиняется

логике, то сомнительны подходы к такому рассмотрению.

Как видим, ныне существующие попытки подходов к выведению концептуальных основ биологии четко не оформились и не нашли общего признания ученых, поэтому не могут служить основанием (признаком) деления для естественного (не формального!) структурирования школьной программы и учебника общей биологии.

Еще в свое время известный дидакт и методист В. В. Всесвятский считал, что в содержании биологического образования основной упор следует делать на «целостные природные системы, такие как клетка, ткань, орган, система органов, организм, вид, биоценоз, биосфера ...», а не отдельные биологические дисциплины [10].

В 70-е годы Б. Д. Комиссаровым и А. Н. Мягковой была сделана попытка создания системы общебиологических понятий, которая позволяла бы строить курс общей биологии на основе теоретических концепций эволюционного учения и уровней организации живого, т.е. на основе идей системности и эволюционизма [5]. Но тогда она не получила должного признания, вероятно, по причине того, что общая теория систем Берталанди не имела еще должного научного статуса, а о синергетике вообще практически ничего не было известно. С другой стороны, теория систем в наше время уже завоевала прочные позиции в естествознании, однако прогресса в подходах и структуре содержания биологического образования не наблюдается. Эта проблема приобретает системный характер и волнует некоторую часть теоретиков образовательного процесса [7].

Б. Д. Комиссаровым и А. Н. Мягковой по сути была генерирована идея единства и взаимообусловленности системности и эволюционизма (развития) живого. Эта идея получила полное подтверждение с позиций теории саморазвивающихся систем.

Характерными чертами любой развивающейся системы являются сложность (внутренней структуры), разнообразие (форм проявления) и приспособленность к внешней среде [3]. Эти черты особенно подробно изучены у диссипативных систем в живой природе.

Специфика диссипативной системы состоит в том, что ее существование поддерживается постоянным обменом со средой веществом или энергией, или тем и другим одновременно [9].

Синергетика — учение о взаимодействии. Исследование общих закономерностей, которые действуют в системах, состоящих из отдельных частей. Все эти новые термины подпадают под «синергетика».

Теория автопоэзиса первоначально занималась рассмотрением вопроса о том, как самоподдерживаются биологические структуры. Здесь можно было бы усмотреть отличие от исходной направленности синергетики, где речь идет о возникновении новых структур, тогда как теория автопоэзиса придает особое значение сохранению структур. Однако в биологии возникновение новых структур и способность их самоподдержания сливаются в единую проблему, поэтому в применении к биологии теория автопоэзиса входит составной частью в единую синергетическую концепцию.

Путь синергетики: она предпринимает попытку установить внутреннюю изоморфию поведения сложных систем, что особенно важно для осмысления сущности и закономерностей живых систем.

Построение синергетических моделей было связано с самого начала с последовательным исследованием снизу вверх, а именно от эмпирических к развитию новых теоретических представлений о макроскопических свойствах сложных систем. Конкретное приложение этих моделей есть не что иное как подход сверху вниз. В философии этот закономерный путь познания получил название единства прямой и обратной связей.

Синергетика оснащает нас инструментами анализа сложного поведения в мире. Она вносит вклад в понимание относительно простых принципов организации и самоорганизации исключительно сложных образований. Она позволяет радикально редуцировать сложность поведения систем, понять сложное относительно простым способом. Эта особенность синергетики приобретает неопределимую значимость в теоретизации биологии, так как биологическая форма движения материи неизмеримо сложнее, чем механическая, физическая или химическая. Даже предельное редуцирование живой материи до молекулярных и субмолекулярных структур, расшифровка тончайших механизмов ее самовоспроизведения и функционирования не дают объяснений кажущейся непостижимой целесообразности устройства и функционирования живой природы.

Синергетика стремится стереть резкие границы между сложностью живых существ и неживых формообразований, что вселяет надежду на определенную ясность в вопросе происхождения жизни на Земле, между «креативностью» природы и креативностью человека. Внутренние барьеры реальности искусственны и условны.

Таким образом, теоретик — методологические основы биологии, существенно обогащенные синергетической концепцией, в настоящее время начинают продуцировать фундаментальные категории, органически объединяющие в себе системность и эволюционизм.

Концепция уровней организации живого в настоящее время становится едва ли не общепринятой, а потому и задающей методологические рамки и логику анализа преподавания общей биологии.

В научной литературе отражен разный подход к выделению таких уровней в биологии. Так, Н. В. Тимофеев-Ресовский выделил в свое время следующие уровни: молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционно-видовой и биогеоценотический, или биосферный, а А. А. Ляпунов — клеточно-организменный, популяционно-видовой и биогеоценотически-биосферный [6].

При явном эволюционном подходе проявляется тесная связь и взаимообусловленность всех уровней организации жизни. Хотя развитие представлений и системной организации жизни принято относить к 40 годам XX в, основы их были заложены еще Ч. Дарвином. Именно он четко определил вид как систему, а естественный отбор — как фактор, упорядочивающий организацию жизни (А. А. Малиновский). Однако эти авторы не указывают с достаточной четкостью, по какому признаку (основанию деления, критерию) выделены данные уровни, а, следовательно, есть основания для произвола и формального подхода к этой проблеме.

А. В. Яблоков и А. Г. Юсуфов предпринимают попытку подведения критерия под систему Н. В. Тимофеева-Ресовского: наличие специфических элементарных, дискретных структур и элементарных явлений. Однако, что понимается под элементарными явлениями? Здесь тоже нет единства взглядов биологов. Рассматривая все уровни организации живого, авторы сами допускают смешение основания деления: то придерживаются пяти своих аксиом, то сбиваются на энергетический акцент. Все это свидетельствует о том, что теоретические обобщения в биологии — серьезная методологическая проблема.

В. И. Вернадский выявил четыре уровня организации, которые он назвал основными и первичными формами организации живого, — организменный, популяционно-видовой, биоценотический, биосферный.

М. Ф. Веденов и В. И. Кремянский выделяют три уровня организации живого: самоорганизующиеся «комплексы»; биомакромолекулы; клеточный, многоклеточный организмы [2].

Пять уровней организации выделяет К. М. Завадский: организм, популяция, биоценоз, биогеографическая сфера, биосфера [4]. Весьма характерно, что каждый из уровней организации имеет неодинаковые признаки, существенные черты жизни, причем по мере движения от низших уровней к высшим расширяется круг этих признаков, их «набор» пополняется, обогащается, достигнув предельной полноты только на уровне биосферы.

Если биология еще не выработала своих теоретических концепций и тем самым создает объективные трудности в разработке концепции преподавания биологии, то на данном этапе нам необходимо основываться на тех теоретических положениях, которые не противоречили бы современным концепциям естествознания, логике и диалектико-материалистическому мировоззрению.

На такую теоретическую базу для построения концепции и, следовательно, программы курса общей биологии может претендовать концепция структурных уровней организации материи.

В настоящее время появилась объективная необходимость и возможность изучать науку о природе не только (и не столько) традиционно, т. е. в виде объектно–предметных дисциплин, но и в рамках интеграции философии, синергетики, биологии, что и выводит биологию на путь теоретического осмысления. Именно такой интегрированный подход и должен выступать содержанием курса общей биологии на современном этапе развития естествознания.

Основной смысл концепции структурных уровней заключается в том, что для всех объектов живой и неживой природы характерно иерархическое соотношение систем составляющих ее элементов, т.е. структурных уровней организации природы. Одно из важнейших следствий из синергетической теории развития: механизм отбора предполагает, что результат отбора должен обладать иерархичностью. Она связана с тенденцией диссипативных систем при определенных условиях взаимодействия с внешней средой к интеграции. (Наглядно проявляется у колониальных организмов). Тенденция же к иерархизации делает понятным, почему в процессе развития системы ее структура имеет склонность к усложнению. По сути идея естественного отбора в рамках синергетических воззрений получает новый ракурс своего рассмотрения – естественный отбор закрепляет те системы, которые стремятся к минимуму внутренней энергии. А это требование может быть соблюдено лишь в условиях иерархизации.

Авторами концепции структурных уровней организации считаются два американских философа Г. Браун и Р. Селларс, которые характеризовали уровни как «классы сложности», различающиеся и функционально. Эта концепция применима к дифференциации различных уровней биосистем [13].

Генетический код составляет основу (всеобщее), т. е. начало жизни, что воплощается на молекулярном уровне организации живых систем. Но универсальность (единство) генетического кода входит в противоречие с потребностью многообразия элементов и уровней структурной организации системы: многообразие обеспечивает относительную стабильность энергетических потоков. Это фундаментальное противоречие универсальности генетического кода разрешается посредством закрепления естественным отбором особого механизма реализации наследственной информации в ходе онтогенеза, что обеспечивает специфичность белка, что, в свою очередь, воплощается в многообразии живых систем на клеточном, организменном, популяционно–видовом уровнях. Универсальность генетического кода отрицается его диалектической противоположностью — специфичностью белка.

Схематизируя приведенные выше философские рассуждения, наглядно представим проявление закона снятия, или сохранения исходной основы:

Универсальность (общее) генетического кода — специфичность (особенное) белка, представленная многообразием организмов, — единство (общее) биосферы.

Данная зависимость реализуется лишь в информационном поле. Таким образом, в биологических системах, в отличие от физических и химических, концептуальным принципом структуры и функционирования выступает двойственная природа — информационно-энергетическая

В биологических системах, в отличие от физических и химических, концептуальным принципом структуры и функционирования выступает двойственная природа — информационно-энергетическая (минимум энергии — максимум информации).

В рамках онтогенетического уровня рассматриваются проблемы как общебиологического, так и широкого естественнонаучного значения. На этом уровне осуществляется теснейшее междисциплинарное взаимодействие, что придает изучению данного уровня особую теоретико-методологическую значимость. Исследования осуществляются, как правило, на одноклеточных организмах. В рамках именно этого уровня изучаются «образ» первичного самостоятельного организма, критерии прокариотной и эукариотной клеточной организации. В соответствии с этим весь живой мир поделен на три царства — архебактерии, эубактерии, эукариоты. Это означает, что на онтогенетическом уровне рассматривается общебиологическая проблема — разделение органического мира на макротаксоны, но уже не по объектному принципу (животные, растения, грибы и т. д.), а по признаку особенностей клеточной организации. Изучается также происхождение эукариотной клетки, предположительно ставшей «корнем» (субстанцией всеобщего — с философских позиций) всего многоклеточного мира; типов трофии, выработка критериев которых — итог совместных усилий исследователей самых разных специальностей.

На онтогенетическом уровне явно выраженная тенденция к рассмотрению двух характерных для живого мира явлений. Во-первых, системная неразрывность структуры и функции; во-вторых, явление обратных связей, обуславливающих саморегуляцию реакций обмена веществ.

На популяционно-биоценологическом уровне изучаются закономерности жизни организмов, объединенных в сообщества, и роль популяции в качестве главной структурно-функциональной единицы эволюции.

В рамках высшего надорганизменного уровня — биосферного — для современной биологии все более характерен углубленный анализ понятия биосферы, вопросов ее происхождения и функций в соответствии с учением В. И. Вернадского.

Анализ выше описанной концепции приводит к выявлению основания деления организации живой материи на четыре уровня — это, в сущности, то же наличие специфических элементарных, дискретных структур и элементарных явлений, которое мы встречали у Н. В. Тимофеева-Ресовского. К элементарным явлениям следует отнести самовоспроизведение и самостоятельное существование. Элементарные структуры и элементарные явления обеспечивают как структуру, так и функцию определенного уровня. Хотя на первое место следует поставить функцию как первичное, а структуру — после функции как вторичное, производное функции.

Если в качестве подхода к построению курса общей биологии всецело принять концепцию структурных уровней организации материи, то нам придется принять точку зрения В. И. Вернадского на проблему происхождения биосферы.

По В. И. Вернадскому, жизнь на нашей планете появилась одновременно в четырех

формах: биосферы, биоценоза, популяции и организма, причем первоначально в самой примитивной форме. В процессе эволюции живого вещества биосферы каждая из этих исходных первичных форм живого эволюционировала сопряженно с тремя другими в основном прогрессивном направлении.

Объяснение возникновения биосферы — труднейшая проблема современного естествознания. В настоящее время имеется два более или менее оформленных подхода к ней.

Первый — абиогенный, которого придерживаются большинство гипотез.

Второй подход. Ряд ученых (В. И. Вернадский, Л. С. Берг и др.) полагают, что Земля была оживлена всегда, и всегда жизнь существовала в форме биосферы.

Б. М. Медников не согласен с концепцией В. И. Вернадского, который не мог знать о генетическом коде. Универсальность генетического кода однозначно свидетельствует о том, что жизнь возникла на Земле однажды от одного праорганизма. Все идеи о полифилии жизни следует оставить.

Феномен жизни, рассмотренный в его философском измерении, может быть охарактеризован как монизм. Биология, получившая в последнее время надежную синергетическую базу, исходит из того, что мир подчиняется единым законам и может быть понят, по крайней мере, в определенных аспектах, на основе единой объяснительной модели. «Все во всем» — гласит известный принцип народной мудрости. Синергетика показывает глубокий философский смысл своих моделей. Идея монизма, как нам известно, получила обоснование в трудах Б. Спинозы и Г. Гегеля.

Более того, позиция Медникова вполне согласуется с идеей субстанции всеобщего Г. В. Ф. Гегеля. Чистым выражением положительного суждения служит прежде всего предложение: «Единичное всеобщее». По обратной связи — «всеобщее — единично».

Чтобы присвоить себе всеобщую универсальную способность мышления, необходимо в учебном процессе перерабатывать представление в понятие. Такой метод всегда есть движение всеобщего в особенном. Есть всегда обнаружение всеобщего в особенном.

Напомним, что «Всеобщее составляет основу. Поступательное движение от того, что составляет начало следует рассматривать как дальнейшее его определение, так, что начало продолжает лежать в основе всего последующего и не исчезать из него. Отсюда, самое богатое есть самое конкретное, и то, что возвращает себя в простейшую глубину, есть самое мощное и самое объемлющее. Диалектикой мы называем высшее разумное движение, в котором такие кажущиеся безусловно отдельными (моменты) переходят друг в друга благодаря самим себе, благодаря тому, что они суть, и предположение об их разделенности снимаются.

Исходя из выше приведенных размышлений, естественное начало живой природы (универсальность генетического кода) должно выступать началом изучения курса общей биологии. Но это является принципом, а не всеобщей субстанцией. В поисках всеобщей субстанции (конкретного начала) неизбежно встает вопрос о происхождении жизни на Земле. Ясно, что эта проблема остается неразрешимой на данном этапе научного развития, и, тем не менее, наш выбор для структурирования программы должен остановиться на одном из двух основными подходами к данной проблеме. Очевидно, что объективно необходимо признать гипотезу акад. А. И. Опарина, Дж. Бернала и др. Но это не значит, что биогенная гипотеза В. И. Вернадского не должна получить должного освещения в рассматриваемом курсе.

Какие же еще аргументы, кроме универсальности генетического кода, а следовательно — монофилии, возможно привести в оправдание своего выбора? Утверждения о том, что

случайное сочетание аминокислот и нуклеотидов в абиогенных полимерах по вероятностным соображениям не может дать биологически активных белков и нуклеиновых кислот, несостоятельны. Все биополимеры несут следы происхождения от случайных, стохастических, последовательностей. Можно создать самореплицирующуюся систему и в пробирке.

Б. М. Медников призывает ученых не преувеличивать и роли ферментов, обуславливающих саморепликацию. Никакой фермент не может сделать невозможную реакцию возможной, он только ускоряет ее. И любую реакцию, которая идет в клетках, можно катализировать ионами металлов, разными органическими соединениями и короткими олигонуклеотидами и олигопептидами.

В связи с идеей системности как одной из ведущих в нашем курсе кратко остановимся на понятии системы. Основоположник общей теории систем Л. фон Берталанфи [1]. дал широкое определение этого понятия, считая, что система – это любое множество элементов материальной природы, находящихся в определенных отношениях друг с другом. При этом необходимо учитывать три условия: во-первых, наличие целостных свойств, во-вторых, внутреннее строение (вклад компонентов системы в проявление ее целостных свойств), в-третьих, рассмотрение данной системы как элемента более широкой системы.

Понятие «система – среда» должна занимать центральное место в нашем курсе, выступая понятием высочайшей степени обобщенности.

В системах структура всегда рассматривается в связи с выполняемой функцией, именно функция определяет строение системы. Избегая пространные теоретические основания этой закономерности, ограничимся примером: Земля сформировалась именно с такой структурой (в отличие от других планет Солнечной системы имеет четыре сферы), а не иной, потому что когда-то ее элементы-родоначальники оказались как необходимая предпосылка в определенном месте формирующейся новой звездной системы, а не невесть где сформировавшаяся Земля «искала» себе соответствующее место под Солнцем. Что касается примеров - доказательств первичности функции (среды) и вторичности строения в области общественных дисциплин или искусства, то тут достаточно простейшего рассуждения, так как эта закономерность там лежит практически на поверхности.

Приведенные выше рассуждения о первичном и вторичном следует понимать диалектически, т.е. по прямой связи, в генезисе, первична функция (среда), а по обратной связи, т.е. в условиях актуальной реализации вещи, первично строение. В процессе овладения интеллектуальной способностью выявлять и разрешать противоречия нам особенно важно увидеть именно генетическую связь вещей (первична функция (среда), вторична структура).

Для подтверждения нашего утверждения о первичности структуры и вторичности строения обратимся к концепции функционализма Х. Патнэма: «одна и та же функция может быть реализована многими способами» [11]. В исследованиях на всех уровнях организации живого соотношение структуры и функции является центральной проблемой.

Идеи системности и экологизации на протяжении всего курса общей биологии тесно увязывается с идеей эволюционизма. Структурные уровни организации материи связаны между собой иерархическими и сетчатыми отношениями, что обуславливает существование и эволюцию органического мира в целом.

Каждая их четырех структурных уровней в течение миллиардов лет претерпела огромные эволюционные преобразования, направленные в сторону дифференциации и усложнения. И если четыре формы организации живого выступают членами иерархического ряда — ряда по горизонтали, то над каждой из них надстраивается новый иерархический ряд

— иерархический ряд ступеней эволюции (по вертикали).

При этом каждый уровень организации живого выполняет свою роль: молекулярно–генетический выступает носителем эволюционного преобразования; онтогенетический — осуществляет генетический поток; популяционно–биоценотический реализует микро– и макроэволюцию, и, наконец, биосферный — связывает в пространстве и во времени в неразрывном единстве всю генетическую информацию живой материи Земли и придает ей характер бесконечности.

Немалое число ученых и методистов считает, что изучение курса общей биологии нужно начинать с клетки как элементарной единицы живого.

Живая клетка — необычайно сложная система. При изучении клетки в школьном курсе общей биологии основное внимание обращается на ее химизм, что, безусловно, важно. Но на физико–химическом уровне нельзя понять клетку как живую систему, т. е. как она взаимодействует с окружающей средой и как ее компоненты взаимодействуют друг с другом. биологическая сущность клетки может восприниматься учащимися лишь на феноменологическом уровне. Необходимо дойти до начала клетки, до всеобщего, что дало начало всему многообразию клеток. Поэтому мы полагаем, что изучению клетки (онтогенетическому уровню) должно предшествовать изучение молекулярно–генетического уровня. Последовательность разделов в структуре курса «Общая биология», исходя из теоретических основания, приведенных выше, может быть представлена следующим образом.

Введение к курсу. Понятие «система – среда».

Раздел I. Молекулярно–генетический уровень организации живой материи

Раздел II. Онтогенетический уровень

Раздел III. Популяционно–биоценотический уровень

Раздел IV. Биосферный уровень

Подводя итог изложенным рассуждениям, приходится признать, что современная государственная политика в области образования не видит проблем в содержании образования, а находит их только в формах взаимодействия субъектов образовательного процесса, что отрицательно отражается на профессиональных качествах специалистов. Взяв за когнитивную основу позитивистскую науку, общество только углубляет глобальные проблемы. Особенную тревогу вызывает экологическая ситуация в нашей стране, а также вызванное ею снижение качества продуктов питания. Чтобы переломить эту ситуацию, необходимо формировать системное мышление школьников, способное предвидеть результаты своей хозяйственной, и в первую очередь — аграрной деятельности, и хоть ненамного приблизить то состояние биосферы, которое В. И. Вернадский мечтательно назвал «сферой разума».

Список литературы:

1. Бергаланфи Л. Общая теория систем. Краткий обзор. М., 1969. 29 с.
2. Веденов М. Ф., Кремьянский В. И. Соотношения структуры и функции в живой природе. М., 1966. 48 с.
3. Грант В. Эволюционный процесс. М., 1991. 488 с.
4. Завадский К. М. Учение о виде. Л., 1961. 117 с.
5. Захаров В. Б. Мамонтов С. Г., Сонин В. И. Общая биология. М.: Дрофа, 2008. 287 с.
6. Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1977. 297 с.

7. Экология и образование: материалы «круглого стола» журналов «Вопросы философии» и «Экология и жизнь» // Вопросы философии. 2001. №10. С. 3-26.
8. Поппер К. Дарвинизм как метафизическая исследовательская программа // Вопросы философии. №12. 1995. С. 15-25.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. 197 с.
10. Бруновт Е. П. Проблемы дидактики биологии. Педагогика, 1969. С. 41.
11. Серл Дж. Открывая сознание заново. М., 2002. 192 с.
12. Бруновт Е. П. Содержание обучения биологии в средней школе. М.: Педагогика, 1971. 222 с.
13. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа, 1976. 331 с.
14. Sellars R. The principles and problems of philosophy. N. Y., 1926. 256 p.

References:

1. Bertalanfi, L. (1969). Obshchaya teoriya sistem. Kratkii obzor. Moscow, 29.
2. Vedenov, M. F., & Kremyanskii, V. I. (1966). Sootnosheniya struktury i funktsii v zhivoi prirode. Moscow 48.
3. Grant, V. (1991). Evolyutsionnyi protsess. Moscow, 488.
4. Zavadskii, K. M. (1961). Uchenie o vide. L. 117.
5. Zakharov, V. B. Mamontov, S. G., & Sonin, V. I. (2008). Obshchaya biologiya. Moscow, Drofa, 287.
6. Timofeev-Resovskii, N. V., Vorontsov, N. N., & Yablokov, A. V. (1977). Kratkii ocherk teorii evolyutsii. Moscow, Nauka, 297.
7. Ekologiya i obrazovanie: materialy “kruglogo stola” zhurnalov “Voprosy filosofii” i “Ekologiya i zhizn”. (2001). *Voprosy filosofii*. (10). 3-26.
8. Popper, K. (1995). Darvinizm kak metafizicheskaya issledovatel'skaya programma. *Voprosy filosofii*, (12), 15-25.
9. Prigozhin, I., & Stengers, I. (1986). Poryadok iz khaosa. Moscow, 197.
10. Brunovt, E. P. (1969). Problemy didaktiki biologii. Moscow Pedagogika. 41.
11. Serl, Dzh. Otkryvaya soznanie zanovo. M., 2002. 192.
12. Brunovt, E. P. (1971). Soderzhanie obucheniya biologii v srednei shkole. Moscow, Pedagogika, 222.
13. Yablokov, A. V., & Yusufov, A. G. (1976). Evolyutsionnoe uchenie. Moscow, Vysshaya shkola.
14. Sellars, R. (1926). The principles and problems of philosophy. N. Y. 256.

*Работа поступила
в редакцию 27.02.2019 г.*

*Принята к публикации
07.03.2019 г.*

Ссылка для цитирования:

Поляруш А. А. Системно-логический подход к анализу содержания и структурированию программы школьного курса общей биологии // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №4. С. 410-420. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/59>.

Cite as (APA):

Polyarush, A. (2019). System-Logical Approach to Content Analysis and Structuring Programs School Course in General Biology. *Bulletin of Science and Practice*, 5(4), 410-420. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/59>. (in Russian).