

С. И. Левушкин

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ЛИСТЫ

I

Для биофизиков

Биофак
2001

ЧАСТЬ
ПЕРВАЯ

ЖИВОТНЫЙ МИР –
ЧАСТЬ
ОРГАНИЗМЕННОГО
МИРА

ИНВАРИАНТНОЕ
МНОГООБРАЗИЕ
ЖИВОТНЫХ

Что такое зоология?

Зоология – наука о животных.

Это не определение –

тавтология,

небольшое предложение,

где подлежащее "Зоология..." (составленное из греческих слов ζῷον - животное и λογος - наука, в данном контексте) переведено на русский язык составным сказуемым: "(есть) наука о животных".

На первый лист выносятся заглавие –

Что такое наука о животных?

Отвечать же нужно на два вопроса: Что такое наука? Что такое животное? При этом зная ответ на третий: что такое определение?

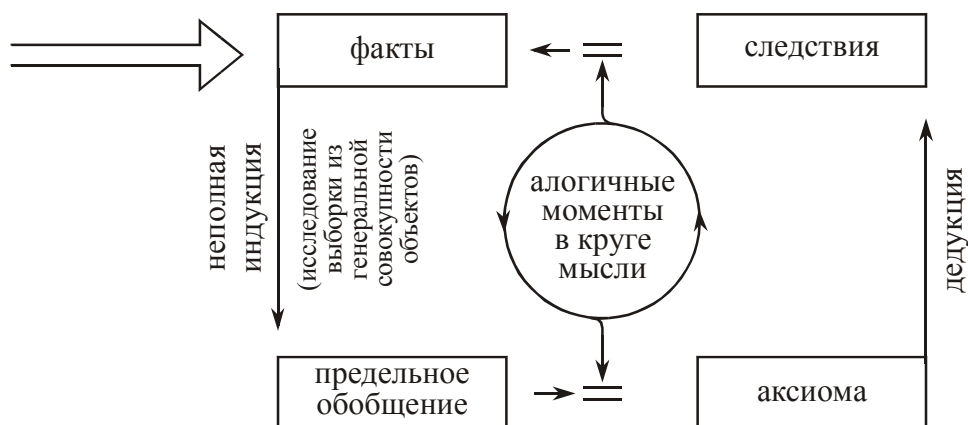
Операция определения в логике обычно состоит из указания ближайшего рода (класса объектов, к которому относится данный объект) и видового отличия (признаков, отличающих определяемый объект от иных, принадлежащих тому же классу).

Ближайшие родовые понятия, нужные нам:

знание: наука – одна из его форм и

организм: животное – его частный случай.

Что такое наука? Это знание (познание), в котором картина мира строится не одним, а двумя (равно необходимыми) логическими методами: **индуктивно** – от фактов к общению и **дедуктивно** – от аксиомы к следствиям. Эти логики связаны между собой переходами, в которых логики нет (предельное обобщение приравнивается аксиоме, следствие – факту):



Сравнением фактов и обобщением формируется **эмпирический уровень** конкретной науки, но она переходит от описания к объяснению, становясь развитой когда преобразует свои предельные обобщения в аксиомы и, выводя из них следствия, достраивает свой **теоретический уровень**. Создание теории отнюдь не завершает науку, задача которой, имея теорию, узнавать и объяснять явление во всем его неисчерпаемом разнообразии.

Схема иллюстрирует, как структурирована и функционирует не всякая форма знания, а лишь одна из них – **наука**. Подтвердить сказанное следует, построив определение в рамках принятой в логике процедуры – указанием рода и видного отличия.

Ближайший род понятия *наука* – познание (знание). Оно принимает разные формы. Одни из них – мифология, натурфилософия – сошли с исторической сцены (хотя и обнаруживаются время от времени "рудиментами" в развитом мышлении). **Искусство, философия, наука** составляют ныне действующую, необходимо нам триаду.

Видовые отличия фиксируются структурой каждой из этих форм.

Искусство – эмпирическое знание, не вырабатывающее своей теории (это делает за него наука – искусствоведение, теория искусства), но концептуально насыщаемое идеями философии, социологии и даже естествознания.

Философия – теоретическое знание, не ведущее собственных эмпирических исследований, но опирающееся на весь опыт людей, всю человеческую практику.

Наука – эмпирико-теоретическое знание, пользующееся методами обобщения и логического вывода; на их "стыках" логика прерывается, а потому эмпирическая наука достаточно четко обособлена от теоретической, что проявляется и организационно: сбор и обработка фактов – задача для научной школы, построение теории – для ученого-индивидуальности.

Что такое животное? Два способа предложить научное определение.

Наука, разделенная (и связанная) тем, что использует для получения знания два метода, может (и должна) дать два определения животному – **эмпирическое** (обобщением фактов) и **теоретическое** (логическим выводом в форме следствия из аксиомы).

Эмпирическое определение животного. В начале было **слово** "животное". Оно появилось задолго до возникновения зоологии, в рамках которой стало превращаться в **термин**, означающий **научное понятие**. Последнее расширяло свой объем (например, с изобретением микроскопа был открыт целый мир мельчайших существ животной природы) и меняло содержание. Однако исходный принцип его формирования оставался прежним. Сравнивались разные организмы и распределялись по группам: это – животные, это – растения и т.п. В конце долгого пути на эмпирическом уровне сложилось такое определение:

Животное – гетеротрофный организм, питающийся заглатывая и переваривая пищу.

Указанием на гетеротрофность (использование в пищу органического вещества) животные (вместе с бактериями-хемосинтетиками и гетеротрофами, растениями – фотосинтетиками, грибами-гетеротрофами) предстали как **часть физического (вещественно-энергетического) мира**. И в нем космическая роль была отведена (К.А. Тимирязевым) зеленым растениям.

Действительно, в мире вещества, энергии, энтропии, негэнтропии и т.д. животные – надстройка, всецело зависящая от базиса.

Но позволяет ли такой подход выявить существенные черты животной организации? Нельзя ли определением избавить животных от вещественно-энергетической характеристики?

Что предложит теоретическое определение понятие **животное**?

На пути к теоретическому определению понятия *животное*

*Начало. Взгляд зоолога на феномен жизни:
Владимир Николаевич Беклемишев.*

"В основе биологического учения лежат или должны лежать три основных понятия: жизни, организма и совокупности организмов, или живого покрова Земли" - так В.Н. Беклемишев начал статью "Об общих принципах организации жизни" (1964).

Так биология получает понятийный аппарат: во-первых, собственный (не заимствованный из других наук); во-вторых, компактный (три основных понятия, которые не выводятся из других и не выделяют какой-либо раздел биологии); в-третьих, пригодный для работы общенаучным методом системного анализа.

В.Н. Беклемишев, назвав понятия биологии, уточнил только одно - последнее "...совокупность организмов, или живой покров Земли". Это не популяция, не вид, не биоценоз: представление о фундаментальной совокупности сужается до единственной и поясняется примером: всё живое.

А есть ли жизнь вне Земли? Ответ могут дать только **эмпирические исследования**, найдя факт. **Теория** в поиске не поможет? Поможет. И необходима. Эмпирик должен знать, **что искать**, узнать **жизнь в любой её форме**, а не только земной или похожей на неё.

Теоретическая наука даёт универсальное определение жизни, как явления; **эмпирическая наука** прилагает его, открывая не жизнь, а её формы.

В конструкции теоретика **совокупность организмов** (в понимании В. Н. Беклемишева) - единичный объект изучения в биологии, противопоставляемый множеству организмов. Эмпирик способен открыть **множество совокупностей**, подобных живому покрову Земли.

Чтобы различать жизнь как таковую, абстрагируясь от её конкретных форм, и эти формы биологии нужны общенаучные понятия - **инвариант** и **варианты**.

**Инвариант. Общенаучное понятие
и его вариант для биолога - триада Беклемишева.**

Термин **инвариант** (от лат. *invariantis*, родительный падеж. *invariantis* - неизменяющийся) ввёл в науку английский математик Дж. Сильвестр " в начале второй половины XIX в." (Н.Н. Кондаков "Логический словарь").

Во второй половине XX века математические энциклопедии и словари отмечали: "ИНВАРИАНТ... Концепция И. является одной из важнейших в математике... По существу, целью всякой математической классификации является построение некоторой полной системы И. (по возможности, наиболее простой)..."

В.Л. Попов "Инвариант". Математическая энциклопедия, т.2, 1979.

"Многие математические объекты определяются в каждой системе координат набором некоторых чисел... Однако некоторые функции от этих чисел не изменяются при изменении системы координат или при некоторой совокупности преобразований. Такие функции называются И. относительно различных выборов системы координат или рассматриваемых преобразований"

В.Т. Воднев, Л.Ф.Наумович " Математический словарь высшей школы", 1984.

В естествознании представление об инварианте и инвариантности прочно вошло в физику:

"**инвариантность** ..., независимость от некоторых физических условий. Чаще рассматривается И. в математическом смысле - неизменность какой-либо величины по отношению к некоторым преобразованиям. ...

И. тесно связана с **сохранения законами**..."

В.И. Григорьев " Инвариантность ". Физический энциклопедический словарь, 1983.

Среди гуманитарных дисциплин понятие инварианта освоено лингвистикой:

"Инвариант - абсолютное обозначение одной и той же сущности... в отвлечении от её конкретных модификаций - вариантов".

В.М.Солнцев "Лингвистический энциклопедический словарь", 1990.

Отметим, что в математике связаны:

инвариант и классификация,

инвариант и функция (не изменяющаяся " при некоторой совокупности преобразований"),
в физике -

инвариант и математический аппарат науки,

инвариант и законы сохранения,

в лингвистике -

инвариант и сущность.

Подытожим цитатой:

"...фундаментальная стратегия науки в анализе явлений состоит в раскрытии инвариантов".

Ж. Моно "Случайность и необходимость"

Итак, конкретная наука, открыв и исследуя инвариант явления,

познаёт его сущность;

открывает границы, в которых оно существует (законы сохранения);

строит теорию явления, используя формальный язык;

выдвигает на первый план функциональное объяснение;

получает основу для классификации своих объектов.

И в математике, и в естественных, и в гуманитарных науках понятие инварианта выходит на первый план. На этом фоне диссонансом звучит предложение Р.С.Карпинской, высказанное ею в статье с программным заглавием - "Мировоззренческое значение современной биологии":

"...подчинить "дух инвариантности" более глобальной для биологии идее развития..."

"Вопросы философии", 1974, №11.

Сказано это – несомненно – из благих побуждений: найти для биологии достойное место среди наук (вносит в них идею развития), но ... базируясь на определении жизни, недалеко ушедшем от известного энгельсовского ("способ существования белковых тел"). Общая форма такого подхода: организмы - физические тела, развивающиеся по биологическим законам. А почему не по своим, не по физическим? Процесс физикализации биологии кажется неизбежным. А это не так.

Понятие **организм и совокупность** организмов вполне можно лишить вещественно - энергетического содержания.

Не этого ли хотел В.Н.Беклемишев, включая в число основных (фундаментальных) понятий биологии только три - наряду с названными (организм и совокупность организмов) - **жизнь?**

На пути к теоретическому определению понятия *животное*

***Организм. Ближайший род для понятия *животное*
в триаде Беклемишева.***

В. Н. Беклемишев не предлагает строгого определения ни для одного из трех основных понятий биологии. О первом среди них он пишет:

"Дать исчерпывающее определение жизни очень трудно..." И продолжает:

"Легче всего **приблизиться** к определению жизни в терминах химии: мы мыслим химически. Поэтому нам сейчас **кажется**, что наибольший шаг к пониманию жизни совершился во времена Ломоносова, Пристли и Лавуазье, когда был открыт обмен веществ.

Вот самое характерное: **живой организм не обладает постоянством материала** - форма его подобна форме пламени, образованного потоком быстро несущихся раскаленных частиц; частицы сменяются, форма остается". (Жирный шрифт мой. – С. Л.).

Если "**организм** не обладает постоянством материала", можно ли с уверенностью утверждать, что **жизнь** неотделима от вещественного "носителя"? Разумеется, это разные вопросы, но если триаду Беклемишева считать необходимым и достаточным набором понятий для построения учения (теории) биологии, то ни одно из них не может быть "уточнено" обращением к веществу (и энергии).

Что же тогда, определяя жизнь, считать ее ближайшим родом? Когда-то таковым признавалась "форма движения материи". Но, избавляя себя от необходимости разбираться в том, что такое материя и что такое движение, скажем проще:

жизнь есть способ существования естественных тел...

"Наука в действительности строится путем выделения **естественных тел...**"

В. И. Вернадский "Наука о жизни в системе научного знания".

У В. Н. Беклемишева естественные тела, изучаемые биологией, названы. Ее предмет получает **определение:**

жизнь есть способ существования совокупности организмов (такой, как живой покров Земли) и организма, состоящий в сохранении ансамбля специфических отношений внутри этой совокупности – между ее организмами.

В определении появилось понятие **отношение**. Кажущееся всем понятным оно нуждается в следующем уточнении:

отношение есть единство связи и отграничения.

Связь, т.е. влияние одного объекта на другой или их взаимовлияние, предполагает, что эти объекты различимы, т. е. **отграничены** друг от друга.

В определении жизни отграниченные объекты, а это ее **естественные тела**, названы. Но осталось нерасшифрованным, что такое **ансамбль специфических отношений**, т. е. характер связей между организмами.

Разъяснение необходимо, но прежде, чем перейти к нему, покажем справедливость сделанного ранее заявления:

понятный аппарат В. Н. Беклемишева позволяет исследовать жизнь общенаучным методом системного анализа.

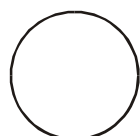
**Система и элемент – общенаучные понятия.
Их конкретизация в биологии.**

Системный анализ – собственно научный метод исследования. Конкретная наука рассматривает свое явление не просто как целое, но как систему-инвариант и ее варианты, выделяя в ней и в них не просто части, а элементы, наделяя их свойством неделимости.

Система далее понимается как объект конкретной науки, целостность которого определяют его **внутренние связи**, и который существует или способен существовать как **единичное тело**.

Элемент – объект конкретной науки, целостность которому дают его **внешние связи в системе**, в которую он входит или может войти, включенным в некоторое **множество** элементов.

Для необходимой формализации системного подхода введем знаки:



- система (единичное);



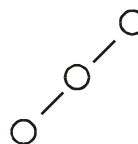
- элементы (множество);



- связи между элементами:



опосредованные
системой



неопосредованные

Среди трех понятий В. Н. Беклемишева

совокупность организмов представляет собою биологическое тело системного уровня,
организм – биологическое тело элементарного уровня.

Определив таким образом *организм*, предстоит выяснить, что же такое специфический ансамбль отношений в биологической системе, точнее, **типы связей**, которые формируют его как биологический элемент

На пути к теоретическому определению понятия *животное*

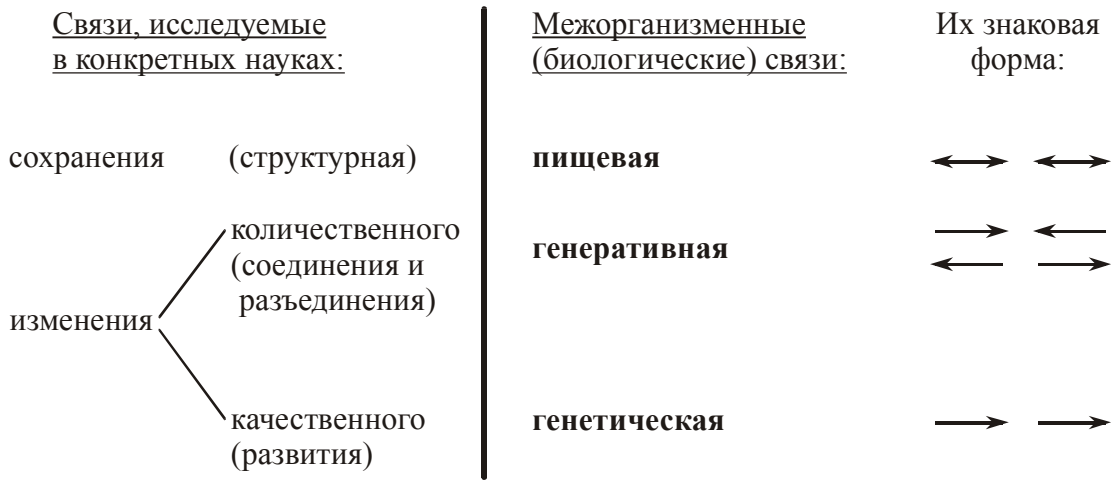
На пороге. Типы межорганизменных (биологических) связей:
Михаил Михайлович Камшилов.

"Взаимные отношения между организмами... значительно более многообразны, чем отношения, реализуемые в отборе, какое бы широкое содержание ни вкладывать в это понятие," – пишет М. М. Камшилов (жирный шрифт его. – С. Л.) в книге, озаглавленной "Значение взаимных отношений между организмами в эволюции" (1961).

До сих пор в обществе, биологически малограмотном, бытует представление, согласно которому концентрированным выражением межорганизменных связей является "борьба за существование"; нас продолжают пугать "звериными нравами", якобы унаследованными людьми от животных предков.

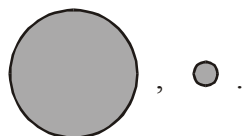
М. М. Камшилов одним из первых предпринял специальное исследование многообразия биологических связей и предложил для них общую классификацию. Правда, на десятилетие раньше В. Н. Беклемишев опубликовал статью "О классификации биоценологических (симфизиологических) связей" (1951), посвятив ее систематизации связей в биоценозах (не касаясь иных, складывающихся в отношении "предок-потомок").

Эмпирическая биология назвала несколько типов взаимоотношений между организмами. А что может сделать теория жизни? По-видимому, классифицировать биологические связи как частный случай набора связей, исследуемых конкретными науками. Проведем такое сопоставление.



Выделив типы связей, вспомним, что для элементов системы они могут быть прямыми и опосредованными – через систему. Но есть и вторая форма опосредования. Чтобы описать генеративное отношение (численное изменение при формировании поколений делением и копуляцией) достаточно ввести понятие **организм**.

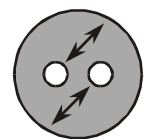
В пищевом и генетическом отношениях в межорганизменных связях есть посредники – **пищевое тело** (пища) и **генетическое тело** (носитель наследственности, переходящий из одного организма в другой). Оба тела могут быть как элементом, так и системой. Знаки для обоих типов тел одни и те же:



Определить, что скрывается за знаком – пища или носитель наследственности всегда можно по форме связи (↔ или →), без которой тел в отношении нет.

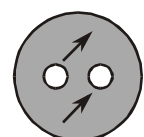
Итак, перейдем от классификации связей и естественных тел к систематизации биологических отношений. Запишем их в первичной и вечной форме.

**пищевое
отношение**



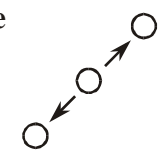
трофосфера

**генетическое
отношение**



геносфера

**генеративное
отношение**



размножение
(деление)

Совокупности организмов системного уровня здесь пока нет, но жизнь есть и будет. Ее системный носитель – **биосфера (трофосфера + геносфера)**. Появление пищи и материала, который может быть использован в хранении и передаче наследуемых свойств организма, готовит появление жизни. Так подчеркивается важность **условий** ее возникновения. Однако, эти условия, когда описывается **инвариант** явления, никак не раскрываются: пища – этим сказано все; белки, углеводы, жиры? – этого знать не нужно; до тех пор, пока не рассматривается конкретный **вариант** жизни.

Деление – универсальный способ размножения организмов (увеличения их числа) как в его бесполой форме (с вариантом почкования), так и в половой (на стадии гаметогенеза).

Определения.

Пищевое отношение – процесс взаимодействия организмов через *пищевые тела*, в котором участвуют питающиеся организмы.

Генетическое отношение – процесс передачи наследуемых свойств организмов через *генетические тела*, в котором участвуют организм-донор и организм-реципиент.

Генеративное отношение – процесс формирования поколений, в котором участвуют организм-предок и организмы-потомки (при размножении) или организмы-предки и организм-потомок (при копуляции).

М. М. Камшилов считал, что "Все многообразие взаимных отношений между организмами следует, видимо, подразделить на две большие группы – отношения **генеалогические** и отношения **экологические**. ... **генеалогические**... - это **вся совокупность связей между последовательными поколениями**, так сказать, отношения во времени.

Экологические отношения включают отношения питания, защиты от врагов, конкурентные отношения.... Это взаимные отношения между организмами в пространстве".

Теоретическое определение понятия животное

Животный тип питания в многообразии пищевых отношений.

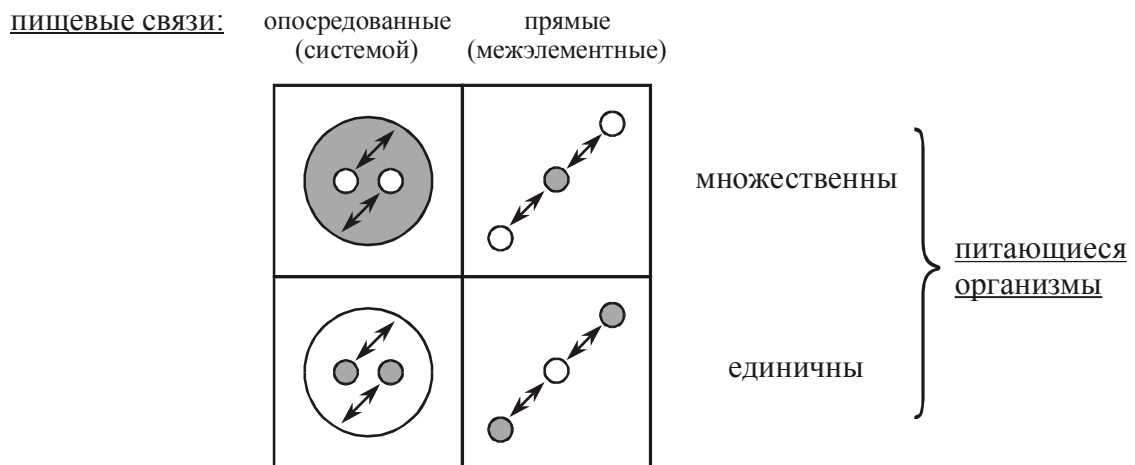
М.М. Камшилов не дает развернутой классификации типов экологических межорганизменных связей. А в его перечне взаимных отношений живых существ названы питание, защита от врагов (прежде всего, от поедания), конкурентные отношения (главным образом за пищу). Все названное входит в понятие **пищевое отношение**.

В.Н.Беклемишев в упомянутой статье выделяет 4 типа симфизиологических связей: 1) **топические** (когда «отдельные особи одного из партнеров или вся его популяция в целом видоизменяет физические и химические условия среды в сторону благоприятную или неблагоприятную для другого партнера»); 2) **трофические** (= пищевые); 3) **фабрические** («особи... используют в качестве материала для «фабрикации» своих сооружений либо живые особи другой популяции, либо их части, либо их мертвые останки, либо продукты их жизнедеятельности»); 4) **форетические** («Транспортировка одного вида другим носит название форезии...»). Оценивая значимость отношений этих типов, В.Н. Беклемишев замечает: «Поистине универсальное значение имеют связи топические и трофические. Фабрические, так же как и форетические, значительно менее распространены и представляют более узкий интерес.»

Из двух универсальных типов связи *топическая* работает на *средообразование* и только трофическая связь не уводит обсуждение за рамки организменного мира (в область биосферной и геологической проблематики): для нее фактор среды – пища – не более, чем безликий посредник (в инвариантной схеме многообразия жизни) в одном из межорганизменных (биологических) отношений.

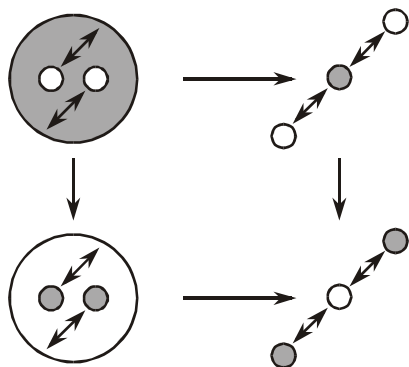
Пищевое отношение – отношение первостепенной важности в триаде биологических отношений (его экологический характер при этом не отрицается).

Чтобы найти *инвариантные типы пищевого отношения*, прежде всего, отметим: его образует **структурная связь**, объединяющая **питающиеся организмы и пищевые тела**. Допустив, что оба "телесных" компонента могут быть и элементами, и системой, получим в рамке четырехклеточной матрицы **элементарные группы питающихся организмов и пищевых тел**:

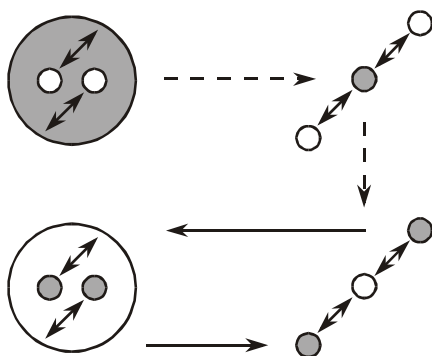


Во-первых, как следует из определения пищевого отношения (связь питающихся организмов через пищевое тело), таковыми могут быть признаны только две элементарные группы верхнего ряда.

Во-вторых, не трудно заметить, что через два промежуточных варианта первичное и вечное (трофосфера) отношение преобразуется в свою противоположность – единичный организм, связанный со множеством пищевых тел. Покажем это двойственное движение двумя связями развития ($\rightarrow \rightarrow$ дважды):

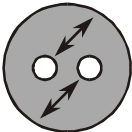
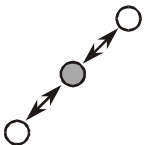
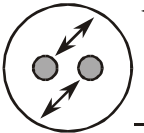


Если на элементарные группы нижнего ряда посмотреть как на **части сложного (составного) отношения**, их можно объединить, сохранив лишь одну связь развития (перехода) от второго варианта простого пищевого отношения к третьему (сложному), которое возникает как двухфазное поворотом излишней связи развития (перехода) так, что она даст **связь взаимоперехода** (\rightleftharpoons , в устойчивой форме переходящую в структурную \leftrightarrow):



Чтобы отличить **связь взаимоперехода** между фазами сложного пищевого отношения от связи развития – перехода между типами пищевого отношения, первая передается сплошными стрелками, а вторая – пунктиром.

Схема включила 3 типа пищевого отношения.

1.  Питание множества организмов единым пищевым телом (это трофосфера в миниатюре) без его присвоения и без совместного приготовления к использованию. Так питаются, к примеру, водоросли в некотором объеме воды с растворенными в ней газами и солями.
2.  Питание множества организмов одним пищевым телом без его присвоения, но при совместном приготовлении к использованию. Появляется **коллективное пищеварение**. Так питаются гетеротрофные (в том числе хищные) бактерии.
3.  Питание одного организма множеством пищевых тел, включающее две фазы (\square) и два перехода между ними (\rightarrow):



Все особенности третьего типа питания характеризуют животных (если они не утратили какие-то из фаз в процессе деанимализации). Теперь основное понятие зоологии получает теоретическое определение:

Животное – организм с пищевым циклом, присваивающий в фазе захвата пищи множество пищевых тел и приготовляющий их к использованию в фазе индивидуального пищеварения.

В процессе деанимализации организм может утратить одну из фаз цикла, оставаясь животным.

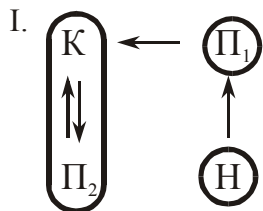
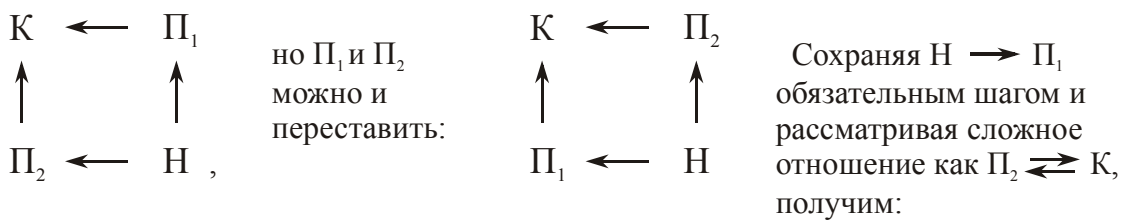
Синтетический тип – завершающий уровень многообразия биологического отношения

Определением животного не завершен системный анализ инвариантного (теоретически выводимого) многообразия организмов. В ходе его на примере пищевого вырабатывается общая схема описания развёртывания биологического отношения, которую можно использовать и для исследования других его типов – генетического и генеративного.

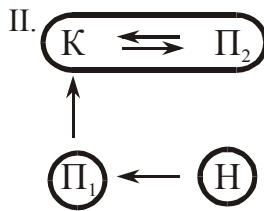
Начать построение общей схемы следует с генерализации представления о простом и сложном (составном) типах отношения.

В четырёхклеточной матрице всегда выделяется: начальный вариант отношения, который обозначим буквой Н, два промежуточных – Π_1 и Π_2 и конечный – К. Начальный вариант пищевого отношения – множество питающихся организмов, связанных через пищевое тело системного строения. Конечный – его противоположность: пищевой организм системного строения, связывающий множество пищевых тел. Промежуточные варианты характеризуются тем, что по одному из двух определяющих признаков они тождественны начальному, а по второму – конечному.

В генерализованном виде схему, включающие простые и сложные биологические отношения (приведённую первой на оборотной стороне листа 5 для пищевого отношения), перепишем так, чтобы движение от Н к К, от простого (низшего) к сложному (высшему) изобразить, как чаще делается, снизу вверх. Заменяя знаки буквами, получим:



вертикальные столбцы -
ветви развития,



горизонтальные ряды -
уровни организации.

Если $\Pi_2 \rightleftharpoons K$ – *животные* (и как ветвь развития, и как уровень организации организменного мира – по характеру пищевого отношения), то противопоставлена им вторая группа организмов ($H + \Pi_1$); сохраним за ней давно используемое, но ныне нередко отвергаемое (в прежнем объеме) понятие *растения*.

Предки животных (на обеих схемах) – **растения, обладающие коллективным пищеварением** (искать их на Земле нужно среди гетеротрофных прокариотов, на той стадии развития растительного мира, когда свойственные ему способы питания были уже многообразны).

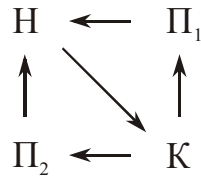
Три типа пищевого отношения исходно заключены в четырёхклеточной матрице элементарных групп питающихся организмов и пищевых тел. Посмотрим на неё ещё раз и представим, как два высказывания о питающихся организмах:

множество питающихся организмов
единичный питающийся организм.

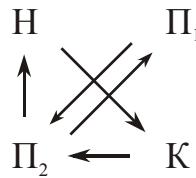
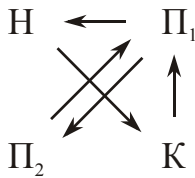
тезис
антитезис.

Объединить их может **синтез**. Предполагая **синтетическое пищевое отношение** (а вслед за ним и генетическое, и генеративное), определим этот тип, как отношение, в котором: 1) конечное состояние переходит (входит) в начальное через переходные состояния, структурно связанные воедино ($K \rightarrow \Pi_1 \leftrightarrow \Pi_2 \rightarrow H$); 2) начальное состояние переходит (входит) в конечное напрямую, минуя переходные ($H \rightarrow K$).

На первом этапе синтетического отношения для передачи движения от К к Н изменим направления связей развития (перехода), а для передачи движения от Н к К соединим их прямой связью:



Получить структурную связь $\Pi_1 \leftrightarrow \Pi_2$ можно, предварительно объединив две связи перехода (\rightarrow) в одну взаимоперехода (\rightleftarrows), а затем признав последнюю в устойчивом состоянии структурной (\leftrightarrow). Вот два способа перевода стрелок:



Двумя путями мы пришли к одному и тому же синтетическому отношению

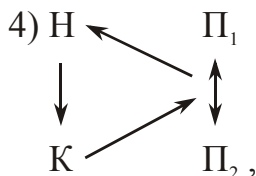


Теперь можно записать общую схему инвариантной структуры биологического отношения:

Инвариантная структура биологического отношения

1) H ; 2) Π_1 ; простые отношения
(= элементарные группы: питающихся организмов и пищевых тел и т. п.)

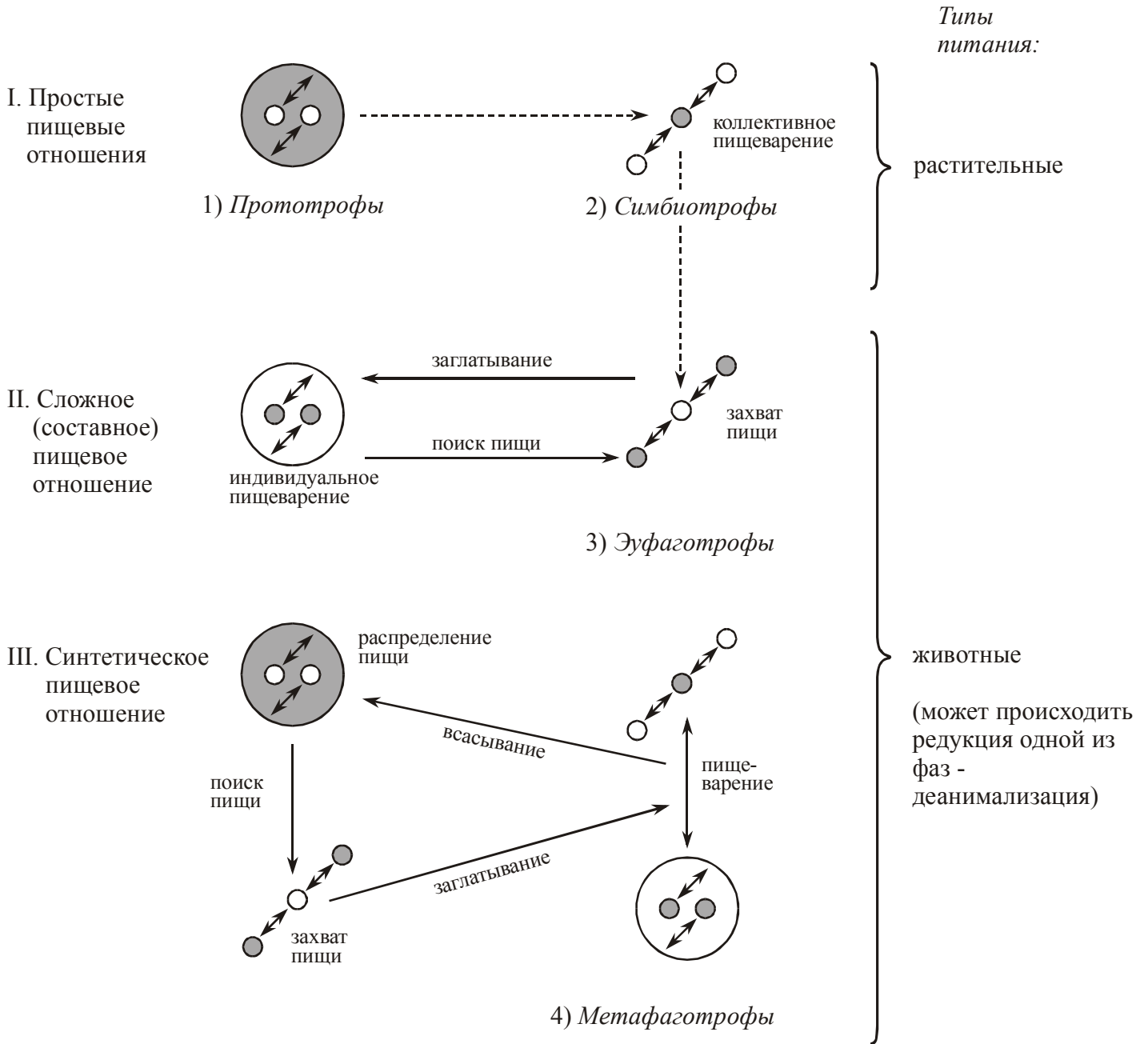
3) $\Pi_2 \rightleftarrows K$; сложное (составное) отношение

4)  синтетическое отношение

где H, Π_1 , Π_2 и K - элементарные группы природных тел пищевого, генетического или генеративного отношения.

Инвариантное многообразие пищевого отношения.
Животные типы питания.

Схемы простых и сложного пищевых отношений были приведены (лист 5). Добавим к ним синтетическое, выделим два растительных и два животных типа питания и дадим им названия.

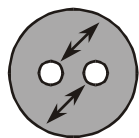


В триаде Беклемишева **жизнью** обладают: 1) **совокупность организмов** (их некоторое множество), которую характеризует *пищевое отношение*, и 2) **организм** (отдельная особь), которому свойственен *тип питания*. Такая совокупность как **живой покров Земли** есть **биологическая система** в узком смысле слова: это множество организмов, необходимое и достаточное для существования и развертывания всего их многообразия, для полной реализации всех типов биологических (меж-организменных) связей во всех их вариантах.

Пищевые отношения в такой биологической системе (единственной известной нам) формирует **трофосфера**.

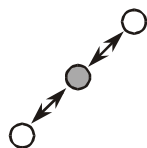
В развивающейся трфосфере изначален определенный **первичный тип питания**.

Его знаковое отображение совпадает с таковым трфосферы:



Прототрофия – питание множества организмов единым (для этого множества) пищевым телом без его присвоения и *без совместного приготовления к использованию* (пример см. лист 5). Исходно пищевое тело имеет абиогенное происхождение.

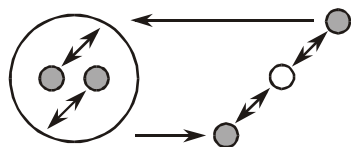
В результате жизнедеятельности организмов появляются вторичные пищевые тела (сами организмы, их останки и продукты жизнедеятельности). Часть организмов может их использовать, создавая новый тип отношения:



Симбиотрофия – питание множества организмов единым пищевым телом *без его присвоения, но при совместном приготовлении к использованию*, которое возможно как **коллективное пищеварение**. Термин «симбиотрофия» передает лишь момент совместного питания множества организмов, тогда как в зоологии симбиотрофией называют питание гетеротрофов живущими в них или на них автотрофами. Ниже рассмотрим пригодность одного термина для двух понятий. Пока же определим:

Растительное питание – использование пищевого тела питающимися организмами без присвоения.

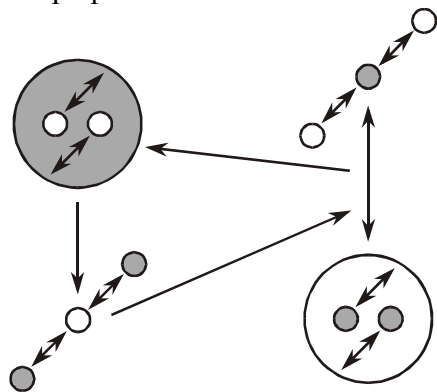
На общей схеме переход от растительных типов питания к животным показан пунктиром связи развития от симбиотрофии к эуфаготрофии. Контакт множества симбионтов с общим пищевым телом меняется на индивидуальный контакт эуфаготрофа с присваиваемыми пищевыми телами – захват и последующее *заглатывание пищи*, обеспечивающее *индивидуальное пищеварение*.



Эуфаготрофия – питание как *пищевой цикл*, в котором множество организмов есть *разделения питающейся особи на организм, захватывающий пищу и индивидуально переваривающий организм*. Подобно растению *животное – элемент* в фазе захвата пищи (и в трфосфере), но в фазе индивидуального пищеварения *животное – система* (что и ведет к необходимости ввести для одной из его структур понятие **пищеварительная система**).

Способ питания первых животных – **фагоцитоз**.

Совершенствуется индивидуальное пищеварение отказом от фагоцитоза. **После** (греч. *μετα* – после) эуфаготрофа формируется последний (синтетический) тип питающегося организма – метафаготроф:



Метафаготрофия – *пищевой цикл*, в котором его множество организмов - фаз завершает *организм, распределяющий продукты пищеварения*. Появления функции распределения связано с усложнением строения особи: в ее структуре к пищеварительной системе добавляется **распределительная система**. Изменяется и характер пищеварения, которое протекает на уровне специализированных элементов пищеварительной системы как коллективное, а на уровне организма-системы – как индивидуальное. Исключительно как **элемент** метафаготроф проявляет себя в фазе захвата пищи (и в трфосфере).

Ниже рассмотрим как ввести в понятийный аппарат биологии понятие **клетка**. Пока же определим:

Животное питание – использование пищевых тел питающимся организмом после их присвоения.

Пищевая кооперация – способ возникновения и усложнения животного организма. Из чего он состоит?

Владимир Николаевич Беклемишев:

«Не существует живого вещества. Живые существа построены из неживых частей различных размерных классов – от молекул...

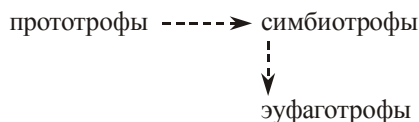
...С другой стороны, каждое живое существо, **кроме**, быть может, **самых элементарных**, построено из живых частей низшего конструктивного ранга.»

"Об общих принципах организации жизни". (Жирный шрифт мой. – С. Л.)

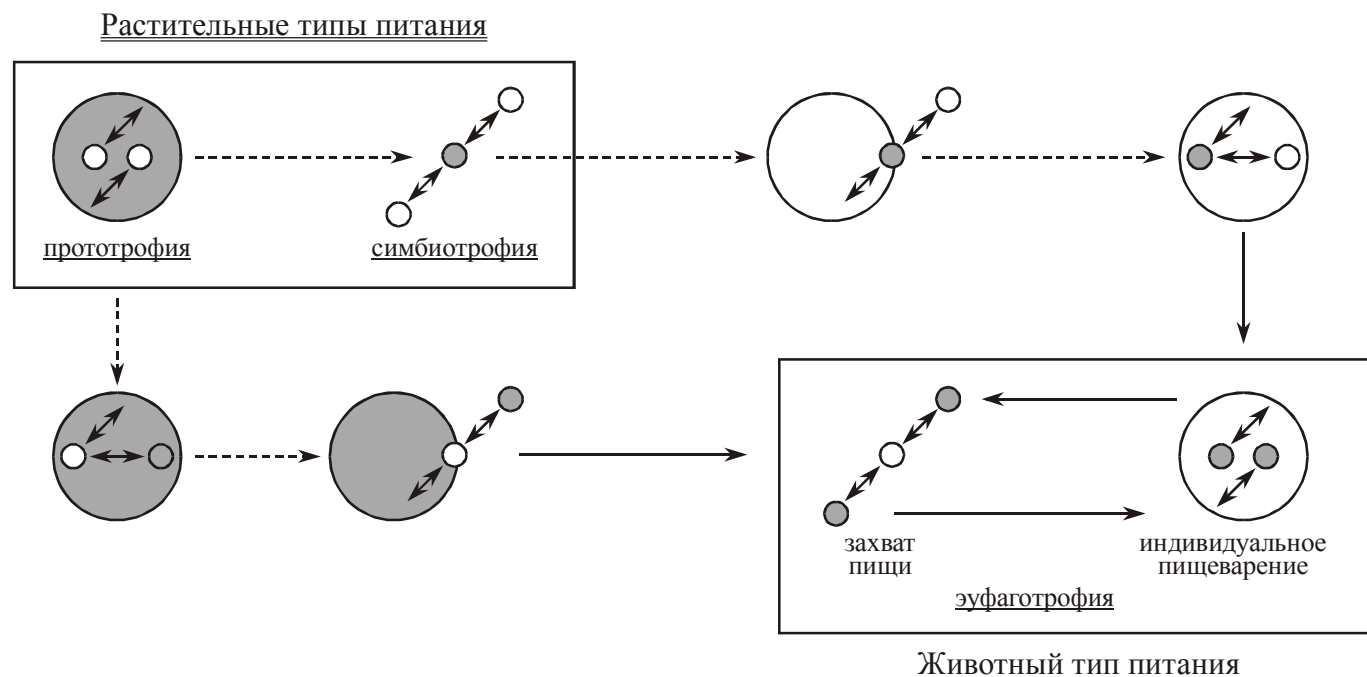
Живые организмы и их части выстраиваются в единый конструктивный ряд. В его начале – живые существа, не имеющие «...живых частей низшего конструктивного ранга». В одной из работ (1928) В.Н. Беклемишев написал, что «...подчиненные индивиды в теле бактерий можно при желании только постулировать». Поскольку ни желания, ни возможностей нет, можно констатировать:

в начале конструктивного ряда Беклемишева находится **прокариотическая клетка – элементарный организм и часть организма** (в свете концепции симбиогенеза) следующей конструктивной сложности.

Многообразию прокариотических организмов не выходит за рамки простых типов питания. К прототрофам же относятся все фотосинтетики от цианобактерий до цветковых деревьев и трав, бактерии-хемосинтетики, грибы. На фоне этого обилия форм небольшой и компактной группой выглядят симбиотрофы-прокариоты (бактерии с коллективным пищеварением). Однако через них на схеме многообразия типов питания пролегла пунктиром связь перехода (развития) от прототрофов к эуфаготрофам – первым животным:



Вот так можно описать этот путь в знаковой форме:



В ходе преобразования, где сначала *питающийся организм* был записан одним типом знака –
○, потребовалось ввести для него два –

○ - в фазе захвата пищи,

○ - в фазе индивидуального
пищеварения

Вторым знаком выражен новый конструктивный уровень, достигнутый организмом: в нем появились живые части, чего раньше не было. Как? Слиянием множества прокариотов в один эукариотический организм. Почему? В связи со сменой типа питания.

Совокупность симбиотрофов – прокариотов не распадалась (переварив пищу), если окружала и включала в себя автотрофа, за счет которого питалась, «не съедая его». Превращение такого эндосимбионта в пластиду (хлоропласт) ведет к появлению растительной эукариотической клетки. Если же все-таки он переваривается слившимися в единую массу симбиотрофами, а она вырабатывает возможность захвата пищи, возникнут *животные*, для которых **эукариотический уровень организации обязателен**.

Общий момент выхода на ступень эукариотов – формирование ядра, что опосредованно связано с типом питания и здесь не рассматривается (см.: С.И.Левушкин, И.А.Шилов «Общая зоология», 1994 г., с. 80-83). Но и для растений, и для животных в разворачивании их многообразия важен исторический момент симбиотрофии, на базе которой

пищевая кооперация обеспечивает *первый шаг вверх в конструктивном ряду организмов и их живых частей*– выход на уровень эукариотов (особей и клеток), где объединение прокариотов в основном идет как их *слияние с утратой клеточных границ* (хотя некоторые бывшие организмы сохраняют их, становясь органоидами– ядро, пластиды).

Вслед за одноклеточными эукариотами (протистами) появляются многоклеточные растения и животные. Их многоклеточность различна по природе и происхождению и должна объясняться в одном случае ботаником, в другой– зоологом. Задача последнего облегчена тем, что в схеме инвариантного многообразия пищевого отношения его синтетический тип – *метафаготрофия* характеризует животных. Нет к ней, однако, пунктира связи перехода (развития) с уровня эуфаготрофов. Роль кооперации в образовании метафаготрофии выявляется своим способом.

Обратим внимание на то, что для синтетического типа питания ○ – знак организма (в фазе захвата пищи) и знак части организма (бывшего организма), т.е. эукариотической клетки в фазах пищеварения и распределения:

○ ○ – множество экзосекреторных пищеварительных клеток, коллективно расщепляющих пищу в кишечной полости, и

○ ○ – все клетки многоклеточного животного, получающие питание из общего для них и приготовленного (в отличие от прототрофов) пищевого тела.

Следовательно,

пищевая кооперация при дифференциации клеток обеспечивает и *второй шаг (первый в животной ветви) в конструктивном ряду организмов и их живых частей*, при чем бывшие организмы– эукариотические клетки, как правило сохраняют индивидуальность в клеточных границах (исключение– синцитии).

✱

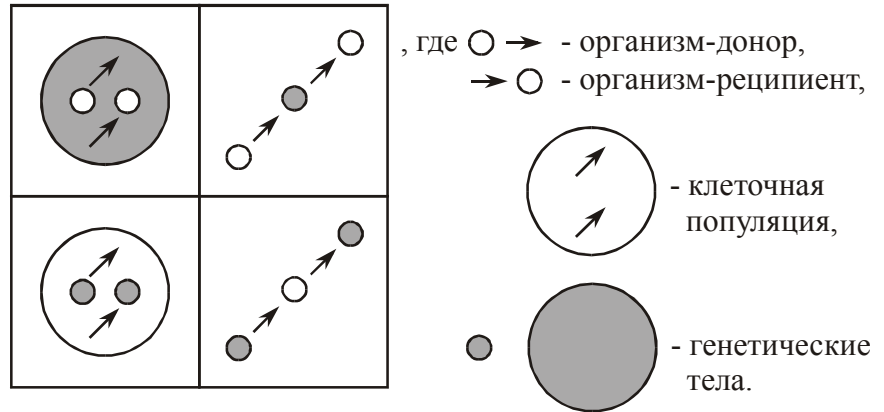
Инвариантное многообразие животных (функциональное и в предельно общей форме конструктивное) выявляется уже в рамках пищевого отношения, в которых появились **эуфаготрофы** и **метафаготрофы**.

Рассмотрим теперь, можно ли, комбинируя типы питания с тем многообразием, которое дают генетическое и генеративное отношения, увеличить число инвариантных типов животной организации.

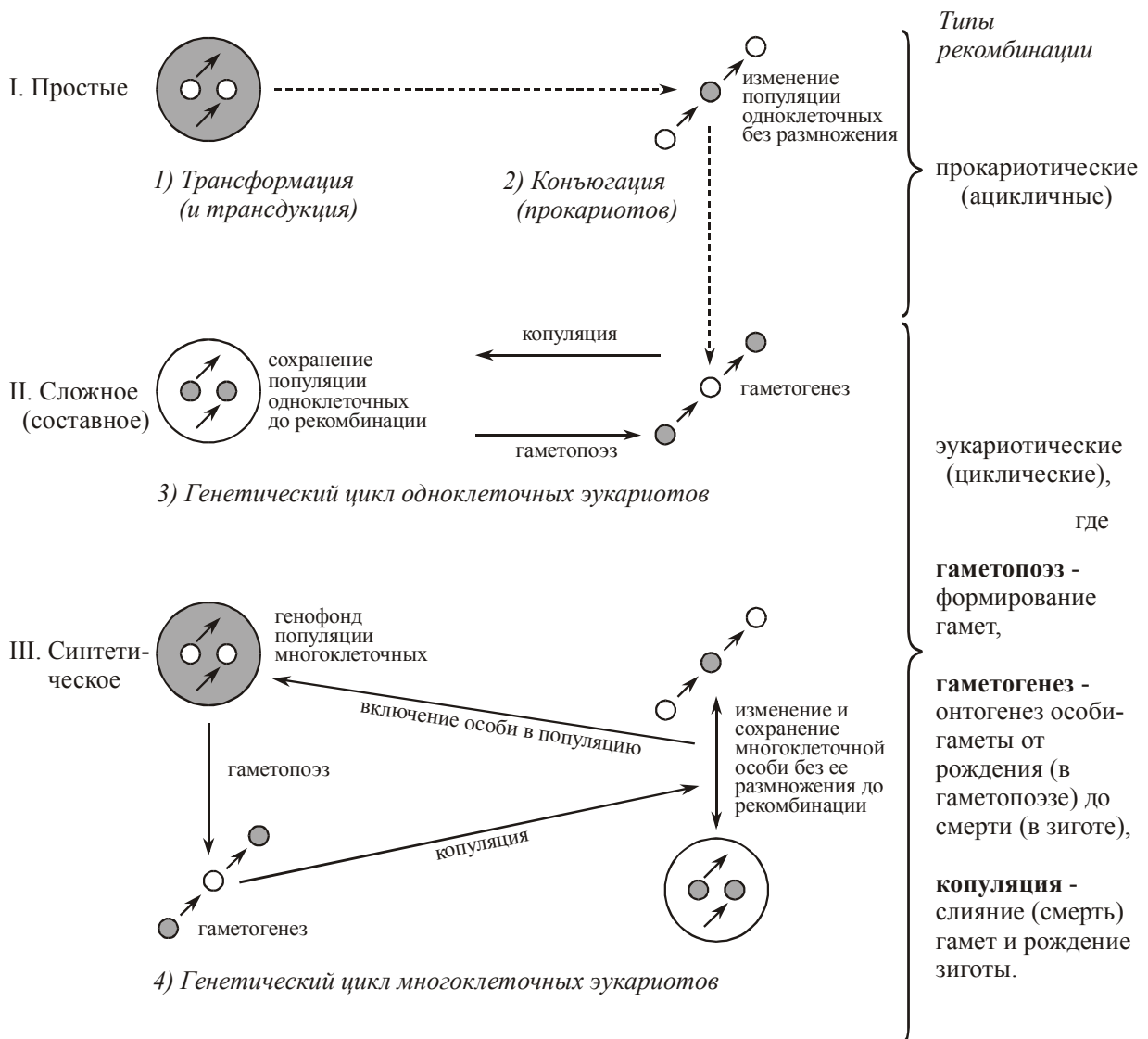
Инвариантное многообразие генетического отношения.
Типы рекомбинации у животных.

Генетическая связь не сводится к передаче признаков предка потомку; она же создает новые комбинации этих признаков, что и описывает генетическое отношение как межорганизменное, в котором в организменном мире обнаруживает себя **связь развития.**

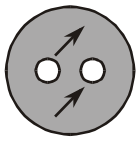
Матрица элементарных групп генетического отношения выглядит так:



Запишем, используя известную схему, инвариантное многообразие генетического отношения:

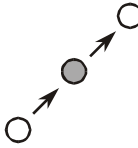


В развивающейся геносфере изначален определенный тип рекомбинации, выделяющийся среди прочих тем, что границы генетического тела некоторой совокупности организмов включают не только их, но и общую для них *внеорганизменную часть генофонда*. Знак типа рекомбинации совпадает при этом со знаком геносферы (не распространяясь на всю биосферу):



Трансформация – выделение организмом во внеорганизменную часть генофонда части своего генетического тела, которую захватывает другой организм и встраивает в свой геном. Такой перенос генетической информации может осуществляться и при помощи некоего посредника (например, вируса). Тогда используется понятие трандукция. Ее можно рассматривать как частный случай трансформации, широко определив последнюю как *бесконтактный тип рекомбинации*.

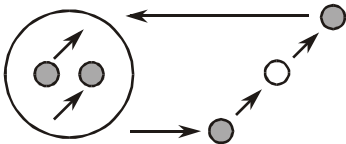
Получение реципиентом части генетического тела донора и замена ею части своего характеризует еще один тип генетического отношения:



Конъюгация – передача генетической информации при временном соединении донора и реципиента с последующим их расхождением – *контактный тип рекомбинации*. С предыдущим – бесконтактным – его сближает то, что половой процесс оторван от формирования поколений, не связан с размножением.

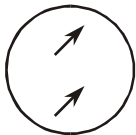
Трансформация (в широком смысле) и конъюгация – *ациклические типы рекомбинации*, известные у прокариотов.

У эукариотов половой процесс и размножение тесно связаны, т. е. появляется *половое размножение*. Первый тип рекомбинации, включивший его:



Генетический цикл одноклеточных эукариотов – процесс сохранения и изменения генофонда некоторой совокупности особей, в котором рекомбинация – один из его этапов. При этом прежняя четкость деления на донора и реципиента исчезает. На организменном уровне появляются

относительно замкнутая популяция



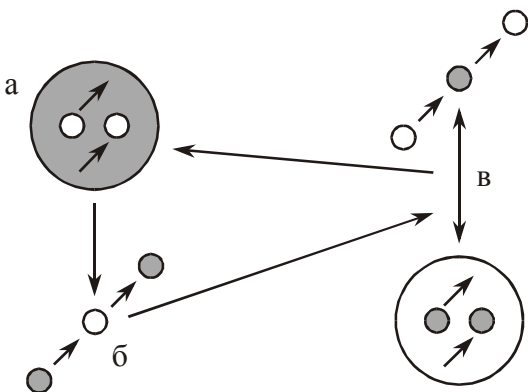
и организм-гамета



со статусом реципиента-донора;

в популяции донором и реципиентом оказывается не только (и не столько) организм, сколько вся совокупность в целом; гамета, становясь организмом, получает генетическое тело, а, отдавая его зиготе, выступает как донор. Участие двух гамет в копуляции обеспечивает рекомбинацию.

Когда относительно замкнутая популяция одноклеточных преобразуется в клеточную популяцию многоклеточной особи, получаем:



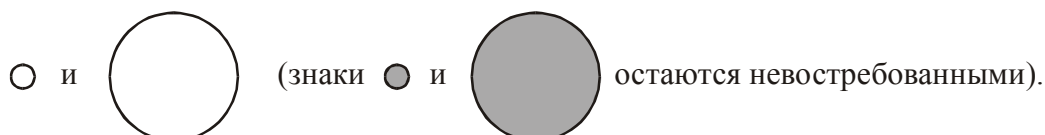
Генетический цикл многоклеточных эукариотов – процесс, в котором последовательно участвуют:

- а) поддерживающая себя *популяция* (как совокупность особей в границах созданного ими генофонда);
- б) организм-гамета;
- в) *многоклеточная особь* (как популяция клеток доноров и реципиентов, не участвующих в рекомбинациях, и как целостный организм, не размножающийся как таковой).

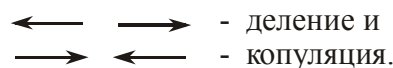
Не все выделенные типы рекомбинации встречаются у животных. Как эукариотические организмы (их особенность – наличие внутриклеточных мембран, среди которых и стенка пищеварительной вакуоли), животные делятся на две группы соответственно двум типам генетического цикла.

Генеративное отношение. Его своеобразие в сравнении с пищевым и генетическим.

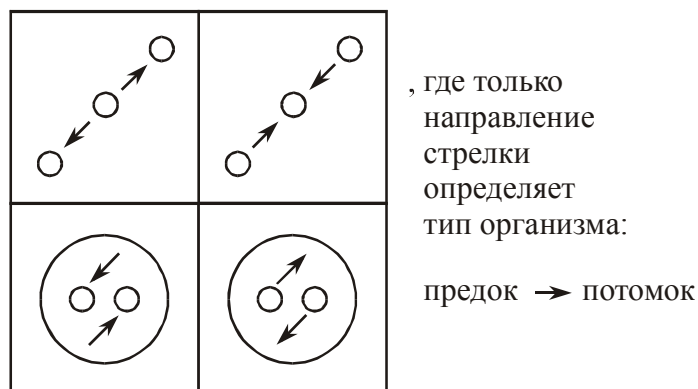
Генеративное отношение характеризует **прямая связь между организмами**. Она не опосредована неживыми природными телами – пищевым, генетическим. Нужно подчеркнуть, что в этом отношении *нет среды, есть только живые существа*. Своеобразие ситуации по отграничению приводит к тому, что для ее формализации нужны только знаки



Отсутствие неживых тел-посредников в отношении компенсируется тем, что в нем действуют два типа связи:



Два способа растяжки стрелок комплексной связи количественного изменения (\rightleftarrows) позволяют получить матрицу элементарных групп генеративного отношения (выглядящую иначе, чем в предыдущих случаях):



Весьма существенное отличие генеративного отношения от тех, инвариантное многообразие которых уже получено, не мешает сравнительному анализу всех типов связей, свойственных живой природе.

Генеративная связь определена (лист 4) как связь количественного изменения, возможного в двух формах: разъединения и соединения.

Разъединение увеличивает число биологических тел, т.е. происходит их *численный рост*; соединение, уменьшая число, увеличивает размер тел, т.е. обеспечивает их *размерный рост*.

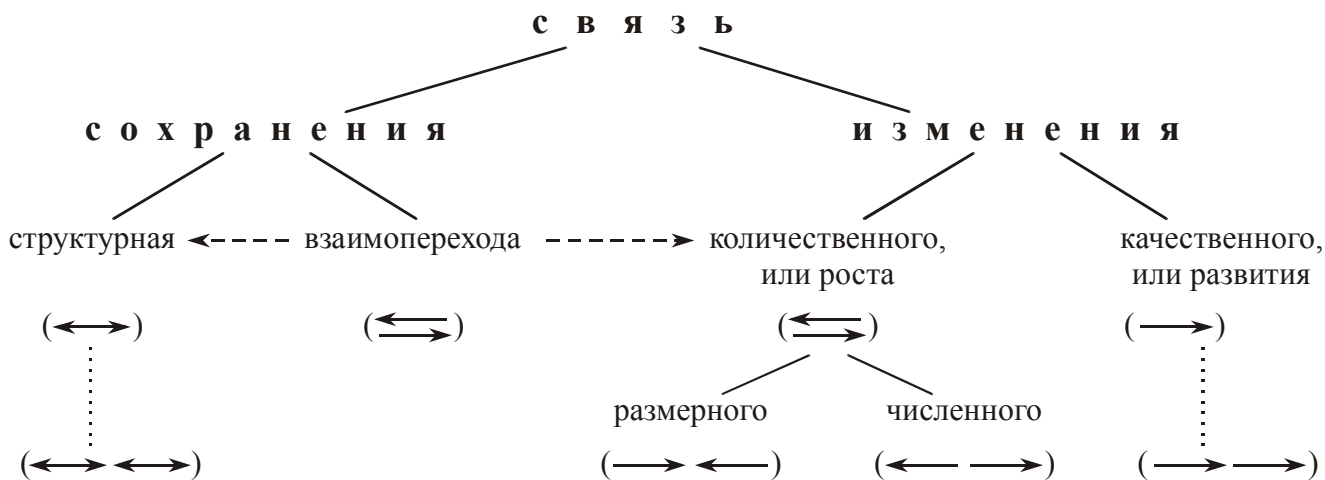
Теперь, толкуя **генеративную связь** как *связь роста*, следует поставить рядом с нею *связь развития* (качественного изменения), т.е. **генетическую связь**.

И объединить обе связи в **связь изменения**, которой естественно противопоставить **связь сохранения**.

Последняя проявляется наиболее полно как *структурная связь* (\leftrightarrow), однако существует и другой ее вариант – *связь взаимоперехода*, знак которой по начертанию совпадает со знаком комплексной связи количественного изменения – \rightleftharpoons .

Различаются две связи тем, что связь количественного изменения (\rightleftharpoons) становится реально действующей, лишь принимая формы связей численного ($\leftarrow \rightarrow$) или размерного ($\rightarrow \leftarrow$) роста, тогда как связь взаимоперехода (\rightleftharpoons) несет в себе потенцию преобразования – слиянием – в структурную связь (\leftrightarrow).

Теперь можно построить иерархическую классификацию связей:



пищевая

генеративная

генетическая

В О Р Г А Н И З М Е Н Н О М М И Р Е

ПОД ЧЕРТОЙ названы типы межорганизменных связей, а записаны они выше: $\leftrightarrow \leftrightarrow$; $\leftarrow \rightarrow$ и $\rightarrow \leftarrow$; $\rightarrow \rightarrow$. Приведение знаков пищевой и генетической связей к тому же виду, что и генеративных (удвоение), необходимо, чтобы отобразить и непосредственные и опосредованные системой связи элементы. Такой записи достаточно, чтобы составить матрицы элементарных групп для каждого биологического отношения и обнаружить в ней его простые типы.

Однако для выведения сложного и синтетического типов отношения пришлось элементарные группы соединить связями развития. Эти связи были затем частично преобразованы в *связи взаимоперехода* сложного отношения ($\Pi_2 \rightleftharpoons K$). А в синтетическом отношении появилась и вторичная *структурная связь* ($\Pi_1 \leftrightarrow \Pi_2$). Однако подобную связь можно обнаружить и ранее – в сложном отношении:



НАД ЧЕРТОЙ отчетливо выделена в самостоятельный тип *связь взаимоперехода*, которая преобразуется (\dashrightarrow): с одной стороны, в *структурную связь* (пример приведен), а с другой – в *связь роста*, реализующуюся как *численный рост* и как *размерный рост*.

Две формы – это и *две фазы роста*. А один процесс описывает одно отношение – **генеративное**. Оно как прямое, непосредственное межорганизменное отношение отличается от генетического и пищевого, но соотносится с этими двумя как равноценное третье.

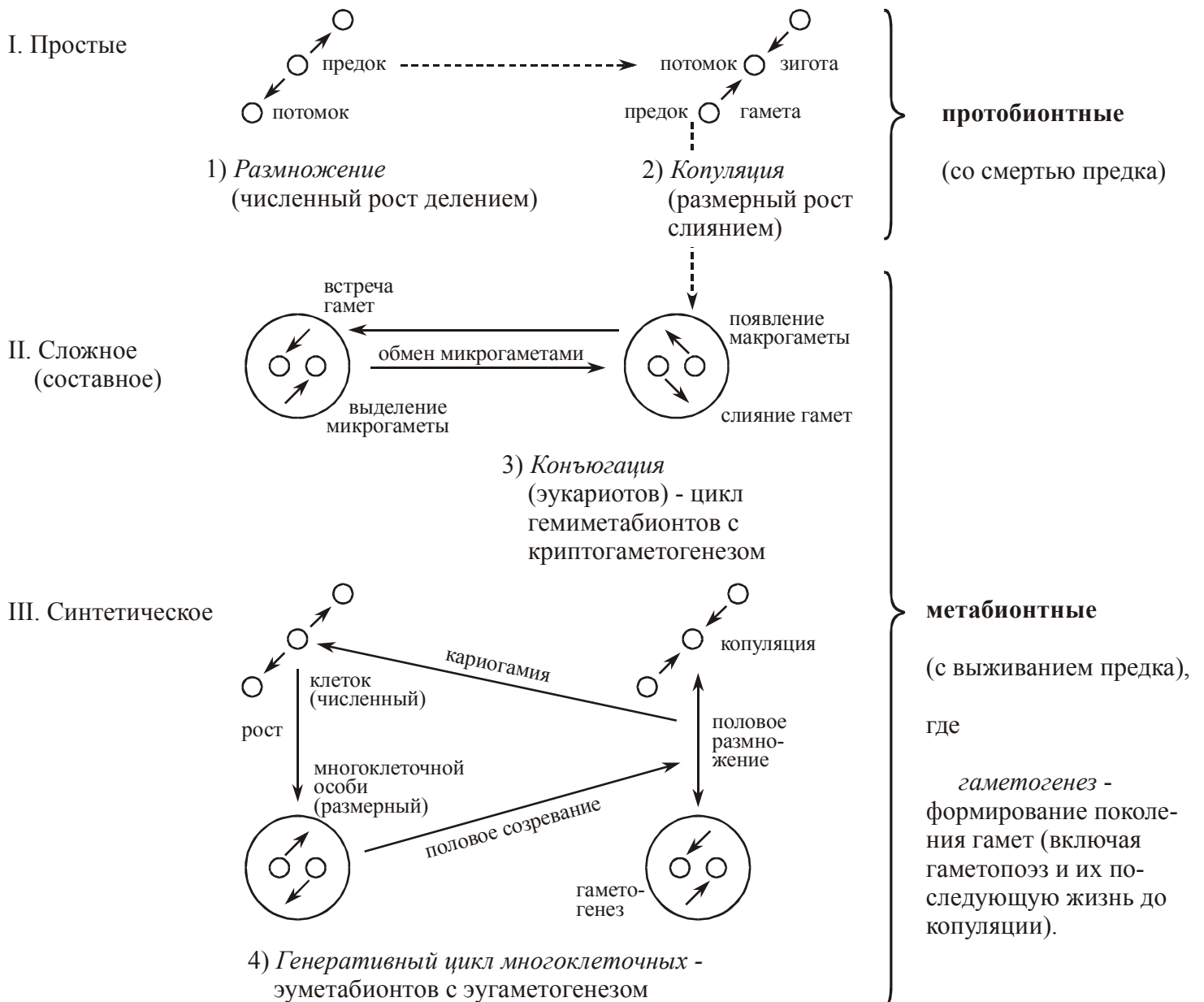
Несмотря на своеобразие генеративного отношения, его многообразие разворачивается по схеме, общей с пищевым и генетическим.

Инвариантное многообразие генеративного отношения.
Типы формирования поколений у животных.

Генеративная связь – связь количественного изменения, или роста, в организменном мире – проявляется в ходе формирования поколений живых существ. Она уже получила характеристику (лист 10). Матрица ее элементарных групп также построена.

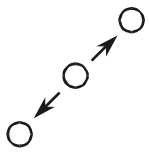
Впишем эти группы в схему развертывания многообразия последнего из биологических отношений:

Типы формирования поколений:



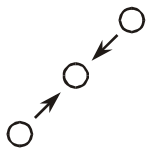
У животных – эукариотов – встречаются все типы генеративного отношения.

Схема формирования (смены) поколений в генерализованном виде – совпадает с изображением «родословного дерева». Едина для них и терминология. Однако понятия *предок* и *потомок* относятся в филогенетических построениях к совокупностям организмов, а в генеративном отношении это *организмы-индивиды (особи)*. В таком случае «развилки дерева» можно дополнить знаками организма и из одной из них, слегка ее преобразовав, получить **первичное генеративное отношение**:



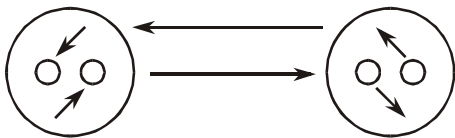
Деление – универсальный способ увеличения числа природных тел; в организменном мире – *размножение*. В момент появления жизни и для прокариотов оно не дополняется ни каким иным генеративным отношением: половой процесс возникает (трансформация, конъюгация), но гаметогенеза, начальной фазы полового размножения, нет.

Последнее возникает как двухфазный цикл вместе с копуляцией и агамным (митотическим) делением клеток:

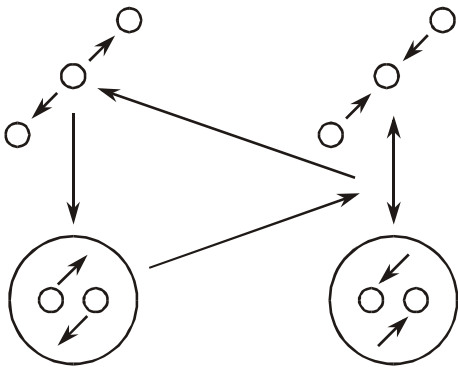


Копуляция – объединение организмов - гамет (предков) в организм - потомка (зиготу). Этот процесс необходимо чередуется с противоположным – делением, что дает первый **генеративный цикл**. Он не отражен схемой на этом листе, но легко читается в расшифровке генетического отношения *одноклеточных эукариотов* (лист 9), где вводятся понятия относительно замкнутой популяции (в которой идет размножение делением) и копуляции. Здесь цикл не вписывается в схему, поскольку отсутствует у одноклеточных эукариотов, не имеющих полового размножения.

Генеративный цикл становится необходимым, обнаруживает себя знаком взаимопереход (\rightleftharpoons), когда копуляция принимает неявную форму, для которой используется термин **конъюгация** (но в новом значении, при описании одного из **генеративных отношений**):



Конъюгация – генеративный цикл *гемиметабионтов*, два сопряженных и синхронно идущих гаметогенеза, которые дают две пары гамет для последующих двух копуляций. Гаметогенез проходит в завуалированной форме. Это *криптогаметогенез*, где *макрогамета* – **стационарный пронуклеус** с основной массой протоплазмы конъюганта и его оболочкой, а *микрогоамета* – **мигрирующий пронуклеус** с небольшой частью плазмы и без оболочки. *Генеративный цикл* сводится к тому, что начинается и кончается вегетативными особями. Его *гемиметабионтный характер* определен тем, что выживают особи, пройдя конъюгацию, как **предки - потомки**, т.е. предки с их геномом исчезают, а сохранение именно их – главная особенность генеративного цикла, завершающего многообразие типов генеративного отношения.



Генеративный цикл эуметабионтов (многоклеточных) – процесс, в котором чередуются *половое размножение (гаметогенез, а затем – в полном, типичном случае – копуляция)* и *рост (численный – для клеточной популяции организма и размерный – для него как целого)*. *Гаметы* – в полном смысле **организмы** ясно выраженного **одноклеточного поколения**. *Эугаметогенез* – не деление организма на гаметы, а **выделение гамет** (как потомков), при котором *многоклеточная особь сохраняется* (как предок) и сохраняет геном.

Такой вариант сохранения обеспечивает **сосуществование предков и их непрямых потомков** (возникших в результате копуляции) **во времени**. В процессе роста такие потомки приобретают размер и облик многоклеточного предка, что позволяет *включить внегенетический канал передачи информации между особями*; более того, начать *обмен информацией* между поколениями.

Генеалогическое отношение эукариотов – сочетание генетического и генеративного.

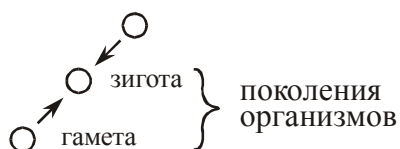
Возможность сведения основных типов межорганизменных отношений животных к двум.

Инвариантное многообразие животных.

Чтобы описать многообразие как *типов рекомбинации*, так и способов *формирования поколений*, потребовались понятия **гамета** и **копуляция**.

На схеме *генетических отношений* знак с надписью $\xrightarrow{\text{копуляция}}$ связал гаметогенез с формированием *популяций клеток* (одноклеточных и многоклеточных эукариотов).

На схеме *генеративных отношений* понятие копуляции выражено и расшифровано знаком с подписями:



Разная передача понятий в схемах двух отношений, рассмотренных как самостоятельные (листы 9 и 11), не препятствует тому, чтобы подчеркнуть их сопряженность на определенном уровне жизни, что, надо полагать, и привело М. М. Камшилова к мысли объединять их в одно – *генеалогическое отношение*.

Объединение по Камшилову действительно возможно и оказывается необходимым для наших дальнейших рассуждений, – но только в том случае, если формирование поколений и генетическая рекомбинация складываются в единый процесс, то есть с появлением копуляции.

Иными словами,

генеалогическое отношение вбирает в себя как стороны (аспекты) генетическое и генеративное у **эукариотических организмов**.

Поскольку все *животные* – эукариоты, их *межорганизменные отношения* можно разделить на два типа: *пищевое* и *генеалогическое*.

✱

При выведении инвариантного многообразия пищевого отношения у животных были обнаружены **два инвариантных типа питания**:

эуфаготрофия, или **протозойное питание**, – двухфазный пищевой цикл, включающий **захват пищи** и **индивидуальное пищеварение**, и

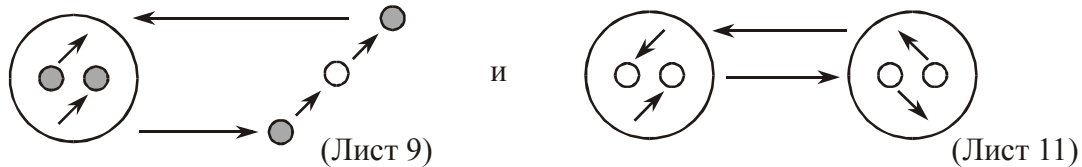
метафаготрофия, или **метазойное питание**, – трехфазный пищевой цикл, где к двум указанным выше добавляется **распределение пищи**, а **пищеварение** – **индивидуально** для особи и **коллективно** для экзоферментирующих пищеварительных клеток, некогда бывших одноклеточными организмами.

Когда генетическое и генеративное отношение объединены в одно, у эукариотов, в том числе у животных, можно выделить **два инвариантных типа генеалогических отношений**.

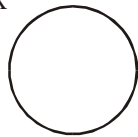
У эукариотов, которые по способу рекомбинации были противопоставлены прокариотам (лист 9), отмечены **два типа генетического цикла** – **одноклеточных** и **многоклеточных**, тогда как *эукариотических типов формирования поколений* – **четыре** (реализуются все возможные в организменном мире) – **деление**, **копуляция**, **цикл с криптогаметогенезом** и **цикл с эугаметогенезом**. Решая задачу объединения генетического и генеративного отношения в одно –

генеалогическое, число его типов определим как два (соответственно многообразие по рекомбинации). И *два типа генеративного цикла* также названы – **протобионтный** и **метабионтный**.

Нет необходимости специально доказывать, что протобионтный генеративный цикл (копуляция плюс деление) совмещен с генетическим циклом одноклеточных эукариотов (эугаметогенез плюс копуляция) и что эуметабионтный генеративный цикл совпадает с генетическим циклом многоклеточных. Обозначив **контуры двух генеалогических циклов**, остается понять можно ли включить в один из них конъюгирующих эукариотов (гемиметабионтов). Они были отнесены к метабионтам по признаку «выживания предка», но в своеобразной форме как **предка - потомка** (сохранение вегетативного облика организма при изменении его генетической составляющей). А как этот процесс смотрится с точки зрения типа рекомбинации? Сопоставить его можно только со сложным генетическим отношением:



На обеих схемах
знак



- надклеточная структура:
популяция одноклеточных,
размножающихся делением
(в генетическом отношении);
или - в генеративном отношении -
совокупность микро- и макрогамет
(последние - и среда обитания
микрогаметы);

знак ○ - гамета-организм;

знак ● - гамета как гене-
тическое тело.

Таким образом, системные объекты конъюгации сопоставлены не с особями одноклеточных, а только с их популяцией, которая на уровне синтетического генетического отношения становится многоклеточной особью (его клеточной популяцией). На этом основании можно включить гемиметабионтов в группу организмов с метабионтным генеративным циклом (но не смешивая их с эуметабионтами).

Теперь, принимая в качестве параметров, определяющих многообразие животных, – тип пищевого и тип генеалогического циклов, и полагая, что в рамках каждого из них возможны два значения варианта, построим четырехклеточную матрицу, которая включит в себя **инвариантные типы организации животных**:

		Пищевой цикл		
		протозойный	метазойный	
генеративный цикл	прото-бионт-ный	эупротозои	—	
	мета-бионт-ный	метапротозои и протометазои	эуметазои	

Эупротозои представлены в фауне Земли жгутиковыми и амeboидными простейшими.

Метапротозои (они же гемиметабионты) известны нам как инфузории.

Протометазои – многоклеточные с внутриклеточным пищеварением и без распределительной системы (с двухфазным пищевым циклом), эуметабионты; пример – губки.

Эуметазои – основная часть многоклеточных нашей биосферы.

Прочерк в клетке означает невозможность существования метафаготрофов, имеющих специализированные пищеварительные клетки, тело которых целиком распадалось бы на гаметы.

Заключительные замечания к Части первой.

В триаде Беклемишева нет двух слов, без которых не могут обойтись философствующие биологи и биологизирующие физики:

эволюция и **молекула** не включены Владимиром Николаевичем в число основных понятий науки о жизни.

Может быть, они найдут свое место в биологии, обнаруживая более высокий статус – общенаучный? Нет, их нельзя поставить в ряд с понятиями науки, которые действительно объединяют ее, формируя единую научную методологию, каковым и были признаны **инвариант**, **система**, **элемент** и к числу которых, естественно, добавляются **структура** и **развитие**.

В инвариантной структуре жизни:

Организм (основное понятие биологии по В.Н. Беклемишеву) рассматривается как *совокупность межорганизменных отношений*. Его простейшая (исходная) форма лишена живых (изучаемых именно биологией) частей. Но в процессе усложнения строения организма *живые части* появляются, представляя собой *бывшие организмы* (клетки).

Совокупность организмов (живой покров Земли у В.Н. Беклемишева) – иной вариант объединения живых существ, когда части целого в полной мере сохраняют свой организменную природу (не требуют прилагательного «бывшие»).

И организмы, и их совокупность – **развивающиеся структуры**. Однако пока исследование жизни идет на уровне инварианта, следует воздержаться от использования термина «эволюция», корректен – *развертывание многообразия*.

Почему не **эволюция**? Чтобы отличить причины явления от механизма, разделить вопросы «почему» и «как».

Например, спрашивая: «Почему возникли существа с метазойным питанием?» нельзя ответить: «Потому что были и эволюционировали протозои». Причина появления интересующей нас группы животных заключается в том, что сформировались условия (в их числе и наличие протозоев), позволившие реализоваться завершающему (синтетическому) типу пищевого отношения. При этом не следует смешивать причинно-следственную связь и временную последовательность. Если же поставить вопрос: «Как появились эуметазои?», то, занимаясь ими в конкретном варианте земной жизни, нельзя не обратиться к представлению об эволюции (в дарвиновском её понимании, когда движущей силой развития признаются межорганизменные отношения).

Однако, оставаясь в границах инвариантного описания многообразия, об эволюции говорить преждевременно: здесь обнаруживается *проблема уровневых переходов*.

Один из них – **формирование животного типа организации** – был рассмотрен (лист 8).

Почему же не назвать уровневый переход эволюцией?

Во-первых, потому что роль среды здесь сведена до минимума (что характеризует инвариантный подход к описанию жизни), то есть **адаптивный характер преобразований никак не просматривается**.

Во-вторых, потому что обсуждается лишь ход изменений, причем **механизм естественного отбора себя не обнаруживает**, понятие **конкуренция** не вводится, а **причиной уровневого перехода мыслится кооперация**.



Первая часть «Зоологических листов», играя роль введения в биологию, вывела и на собственно зоологическую тематику. При этом было не только определено положение животных в организменном мире, но и описаны (выведены) основные типы организации животных, обнаружившие себя уже на уровне инвариантного многообразия живых существ.

На следующем этапе знакомства с животным миром предстоит выяснить, как инвариантное многообразие конкретизируется в земных условиях. Среда в ее проявлениях на нашей планете становится важнейшим фактором, определяющим огромное (не сравнимое с инвариантным) число форм организмов. И, хотя нельзя сказать, что инвариантный подход исчерпал себя и отпала нужда в работе на его уровне, стиль изложения зоологии с необходимостью изменится.

"Зоологические листы" не могли бы появиться без той большой работы, которую проделали студенты кафедры биофизики Биологического факультета МГУ по подготовке их электронной версии. Автор благодарит студентов Володяева И.В., Волкова В.В., Ваничкина В.А., Пескова К.В., Пронскую Н.А., Сальникову Н.Н., Соколенко Е.А., Цветкова В.В. за набор текста рукописи. Особую благодарность автор выражает Федиду И.В. за великолепное оформление "Листов".