

## Б

### БЕЗВРЕМЕННОЕ РАННЕМИФОЛОГИЧЕСКОЕ МИРОВОСПРИЯТИЕ.

- В истории возникновения и развития человеческого разума и основных его категорий важное место занимает период мифологического мышления. На протяжении длительного времени мифологическое мировоззрение было единственным способом объяснения и понимания окружающей действительности древним человеком и мифические образы для него представляли не поэтические фантазии и аллегории, а саму реальную действительность. Указывая на это обстоятельство, А.Ф. Лосев писал: "Нужно быть до последней степени близоруким в науке, даже просто слепым, чтобы не заметить, что миф есть (для мифологического сознания, конечно) наивысшая по своей конкретности, максимально интенсивная и в величайшей мере напряженная реальность. Это не выдумка, но *наиболее яркая и самая подлинная действительность*. Это - *совершенно необходимая категория мысли и жизни*, далекая от всякой случайности и произвола"<sup>1</sup>. Вполне естественно, что в рамках мифологического мировоззрения в эмоционально насыщенной форме были осознаны такие атрибутивные свойства действительности, как причинно-следственные связи, пространственные и временные отношения.

Видимо, не является преувеличением утверждение, что философское осмысление мира, а затем и естественнонаучное познание вышли из мифологического мышления и мировосприятия. Если же учесть, что мировоззрение вообще, а мифологическое в особенности, весьма консервативно и живуче, то можно предположить, что в Древней Греции и Древнем Риме мифологическое мышление не исчезло с возникновением философии и элементов научного познания, а еще на протяжении многих веков сосуществовало с логическим мышлением и естественнонаучным осознанием мироздания. При этом мифологическое мировосприятие существовало не только в сознании простых людей, но и в сознании многих, особенно ранних, древнегреческих философов, у которых мифические образы не всегда выполняли лишь художественные функции и являлись аллегориями и иносказаниями. Более того, даже такие понятия, как «земля», «вода», «воздух» и «огонь», понимаемые в качестве элементов мира, у древних философов еще наполнены мифологическим «духом» и имеют мифологический «аромат». Так, «вода» у Фалеса – это не химическое соединение и даже не материальная субстанция материалистов XVII-XVIII веков, а некая «разумная», божественная сущность<sup>2</sup>, а «огонь» Гераклита и Парменида – это не просто материальный субстрат, однопорядковый с тремя другими началами мироздания, а некоторая творческая стихия.

Поэтому для того, чтобы выявить подлинные истоки представлений древнегреческих философов о времени, необходимо, во-первых, понять причины возникновения и содержание мифологических временных представлений и, во-вторых, исследовать пути и механизмы их философского переосмысления и включения в структуру философского мышления и мировосприятия. При этом следует учитывать, что продолжительность существования мифологического мировоззрения во много раз превышает известную историю цивилизации, которая насчитывает порядка 10-15 тыс. лет. На протяжении этого периода оно хотя и медленно, но развивалось и претерпело весьма существенные изменения. Поэтому в дошедших до нас древнегреческих и древнеримских мифах имеются элементы, относящиеся к разным этапам формирования и развития мифологического мышления и

---

<sup>1</sup> Лосев А.Ф. Диалектика мифа// Лосев А.Ф. Философия. Мифология. Культура. – М.: Политиздат, 1991, с. 24.

<sup>2</sup> См.: Фрагменты ранних греческих философов. Часть I. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики / Изд. подготовил А.В. Лебедев. – М.: Наука, 1989, с. 114.

мировоззрения. Соответственно развивались и мифологические представления о времени и временном бытии человека и окружающего его мира.

Реконструкция раннемифологических представлений человечества о времени связана с большими трудностями. Их истоки уходят в далекие доисторические времена и относятся к периоду становления человека и человеческого общества, т.е. к периоду отделения полуживотного предка человека от животного мира и перехода на качественно новый, человеческий уровень развития. У нас нет таких источников информации, которые позволили бы непосредственно воссоздать мировоззрение наших предков и их представление о временных свойствах окружающей действительности. Тем не менее имеются определенные основания предполагать, что раннемифологическое представление людей о мире было безвременным. Подобное предположение основано на следующих соображениях.

Мифологическое мировоззрение - это первое человеческое мировоззрение, вырастающее вместе с формированием сознания и, вполне естественно, несущее на себе отпечатки некоторых наиболее важных особенностей восприятия мира животными. В этой связи важной особенностью психики животных и, в том числе, высших млекопитающих, включая и человекообразных обезьян, представляется своеобразный "презентатизм" восприятия ими реальной действительности. Как отмечают многие исследователи, для животных существует только данный в настоящий момент чувственно воспринимаемый объективный мир. Поэтому можно предположить, что в процессе формирования человеческого сознания и становления человеческого общества временные свойства реальной действительности были осознаны человеком далеко не сразу и на протяжении достаточно длительного времени ему был присущ "презентатизм". Действительно, имеются многочисленные аргументы в пользу того, что на ранних этапах становления человеческого сознания первобытный человек вел осознанный образ жизни лишь в узких рамках непосредственно текущего настоящего времени<sup>3</sup>. Первобытное мышление «... лишь после долгого развития выработало представление о прошлом и будущем как о категориях, отличных от настоящего. На ранних стадиях первобытного общества проблема длительности времени, видимо, вообще не осознавалась человеком. Даже на более поздних стадиях, наблюдавшихся этнографами, до четкого различия между событиями прошлого, настоящего и будущего как последовательно развертывающегося исторического процесса было еще очень далеко»<sup>4</sup>.

О том, что на ранних этапах становления человечества осознание первобытным человеком прошедшего и будущего времени, а следовательно и вообще временности бытия, потребовало достаточно высокого уровня развития сознания, свидетельствуют и некоторые другие данные. Так, например, изучение языков первобытных племен привело исследователей к выводу о том, что формирование и развитие представлений человечества о времени шло значительно медленнее, чем формирование представлений о пространстве,

---

<sup>3</sup> «На различном уровне умственного развития, - пишет А. Спиркин, - человек живет в весьма различном диапазоне времени. Для животного, а также для ребенка раннего возраста время существования предмета еще не выходит за пределы времени восприятия данного предмета. Жизнь первобытного человека была ограничена довольно узким кругом практических интересов, и диапазон времени, на который простирались его помыслы, цели и действия, был сравнительно небольшим, концентрируясь по преимуществу на реально осязаемом настоящем, ближайшем прошлом и еще более близком будущем» / **Спиркин А.** Происхождение сознания. - М., 1960, с. 415/.

<sup>4</sup> Как отмечает известный этнограф Б. Малиновский, меланезийцы не имеют того, «что можно было бы назвать представлением о развитии мира и общества, т.е. они не оглядываются назад, они не видят вереницы последовательных изменений, происходящих в природе и человечестве, как это имеет место у нас... Для туземцев земля и человечество остаются всегда одинаковыми и вечно юными» (/Malinowsky, 1922, p. 300-301 /цит. по: **Бестужев-Лада И.В.** Развитие представлений о будущем: первые шаги. (Презентатизм первобытного мышления) // Советская этнография, 1968, 5, с. 123/.

причем самое позднее происхождение имеет представление о будущем времени<sup>5</sup>. Исследователь кламатского языка, одного из представителей многочисленной языковой семьи Северной Америки, А. Гэтчет писал, что в этом языке, «... как и во многих других языках, имеются только две формы для обозначения времени: одна форма для обозначения совершенного действия или состояния и другая для несовершенного... Эти две формы, появляющиеся в глаголах или у некоторых существительных, имели первоначально локативный характер, хотя они теперь означают лишь расстояние во времени»<sup>6</sup>. Указывая на преобладание в кламатском языке пространственного элемента, обнаруживающегося и в падежных окончаниях, Л. Леви-Брюль отмечает, что эта особенность «... выступает тем ярче, чем дальше мы углубляемся в прошлое кламатского языка»<sup>7</sup>. И, наконец, обобщая результаты исследований языков отставших в своем развитии народностей, Л. Леви-Брюль пишет, что «почти все первобытные языки настолько же бедны средствами для выражения временных отношений, насколько они богаты в выражении пространственных отношений»<sup>8</sup>.

К аналогичным выводам приходят и исследователи истории современных развитых языков. Так, например, проф. Л.П. Якубинский, рассматривая историю предлогов и союзов, пишет: «В русском языке нет... ни одного временного предлога, который по своему происхождению не был бы пространственным (пространственные значения обычно сохраняются наравне с временными); ... и это закон для всех языков, знающих предлоги или послелоги»<sup>9</sup>. Анализ словарного состава древних памятников культуры, таких, как "Илиада" и "Одиссея", также указывает на слабое развитие средств выражения времени, тогда как пространственные формы и отношения передаются весьма разнообразно и более развитыми средствами<sup>10</sup>.

Исследования формирования и развития сознания у детей показывают, что пространственные представления у них формируются значительно раньше, чем временные<sup>11</sup>.

Имеющиеся факты являются достаточным основанием для предположения, что в период раннемифологического мировоззрения человек еще не обладал представлением о времени и мир воспринимался им статичным<sup>12</sup>. Связь времен и деятельность, устремленная к достижению более или менее отдаленных во времени целей, обеспечивались такими

---

<sup>5</sup> «Мифологическое время, - пишет А.М. Яковлева, - совсем не то, что время в рациональном мышлении, в частности, из-за отсутствия будущего (некоторые примитивные языки обходятся без будущего времени, сослагательными наклонениями, в древних языках будущее время - позднего происхождения. Таким образом, время, имеющее в современном мышлении три измерения: прошлое, настоящее и будущее, в мифе имеет только первые два» / **Яковлева А.М.** Мифологические корни фольклорного мышления: пространство, время, существование // Вестн. МГУ. Сер. 7. Философия. 1981, № 6, с. 64/.

<sup>6</sup> Цит. по: **Леви-Брюль Л.** Первобытное мышление. - М., 1935, с. 101-102.

<sup>7</sup> Там же, с. 101.

<sup>8</sup> **Леви-Брюль Л.** Цит. соч., с. 300.

<sup>9</sup> **Якубинский Л.П.** История древнерусского языка. - М.: Учпедгиз, 1953, с. 255.

<sup>10</sup> **Лосев А.Ф.** Античная философия истории. - М.: Наука, 1977. - 207 с. **Fränkel H.** Wege und Formen frühgriechischen Denkens. 2 Aufl. München, 1960

<sup>11</sup> Если уже к концу первого года жизни ребенок может «...приблизительно определить пространственные признаки вещей - их положение, расстояние, форму и величину - и правильно принаровиться к ним» / **Стерн В.** Психология раннего детства. - Петроград, 1922, с. 65/, то даже в шесть лет дети «не вполне ясно разбираются в значениях слов "минута", "час", "неделя", "месяц»» / **Бюлер К.** Духовное развитие ребенка. - М., 1924, с. 173/. «Слова "сегодня", "завтра", "вчера" и т.д. появляются в речи ребенка к трем годам, однако хотя они и выражают время, но применяются по преимуществу беспорядочно: "вчера" путается с "завтра", "завтра" с "сегодня" и т.п.» / **Спиркин А.** Происхождение сознания. - М., 1960, с. 336/.

<sup>12</sup> К аналогичным идеям приходят многие исследователи. Так, А. Турсунов пишет, что «...раннеисторическому сознанию, по существу, было свойственно статическое миропонимание, которому чуждо представление о направлении времени. <...> Даже на уровне философского самосознания человек не сразу пришел к идее направленного и необратимого времени; еще долго понятию времени суждено было ассоциироваться с прерывностью и повторяемостью, цикличностью и вечным возвращением» / **Турсунов А.** Направление времени: новые аспекты старой проблемы // Вопросы философии, 1975, 3, с. 62/.

(Разрядка автора).

автоматически срабатывавшими механизмами, как инстинкты, привычки, подражание, психическая заразительность, подчинение лидерам и группе, условные и безусловные рефлексы, традиции и ритуальные действия. Отсутствие представлений о прошедшем и будущем времени и вместе с тем осознанность непосредственно текущей в настоящий момент жизнедеятельности (правда, очень часто без осознания истинных ее целей) вели к формированию весьма специфического безвременного восприятия действительности, при котором все, что было в прошлом и сохранилось в памяти людей, не уходит в прошлое, а осознается существующим вместе со всем тем, что актуально существует в текущем настоящем времени, но только по каким-то причинам становится доступным для восприятия лишь при некоторых особых обстоятельствах (например, во сне или в состоянии ритуального экстаза). Точно так же ожидаемые события воспринимаются не как приходящие откуда-то "из будущего", а как существующие тут же, но только доступные для непосредственного восприятия не для всех, а лишь для шаманов при достижении ими особых состояний. Более того, при этом нельзя говорить об осознании людьми реальной действительности как существующей в настоящем времени, ибо при отсутствии представлений о прошлом и будущем вообще нет идеи времени. Поэтому статичность восприятия мира первобытным человеком - это не восприятие мира в статичном времени, а статичность безвременного бытия, при котором ничто, по сути дела, не возникает и не исчезает, а все существует актуально, только не все доступно восприятию. Согласно подобному мировосприятию, в реальной действительности одномоментно, вместе с живущими людьми продолжают существовать не только умершие, сохраняющиеся в памяти сородичи, ушедшие в прошлое события, но и все имевшие место в прошлом состояния самих живущих ныне людей. Причем разновременные состояния одних и тех же людей и разновременные события в сознании первобытного человека не упорядочены никакими временными отношениями. Поэтому о "мифологическом времени" на раннем этапе становления человеческого общества можно говорить лишь чисто условно. На этом этапе становления человеческого сознания нет еще и представления о вечности.

Фрагмент монографии: **Хасанов И.А.**: *Время: природа, равномерность, измерение.* – М.: Прогресс-Традиция, 2001, стр. 33-36, 38-42.

**Ильгиз А. Хасанов**

**БЕРГСОН А. О ВРЕМЕНИ.** - Бергсон (Bergson) Анри (1859-1941) – французский философ, представитель интуитивизма и философии жизни. Бергсон является одним из первых философов, пытавшихся интегрировать в едином философском учении объективистское и субъективистское мировосприятие. Он пишет: «Материя для нас – это совокупность “образов”. Под “образом” же мы понимаем определенный вид сущего, который есть нечто большее, чем то, что идеалист называет представлением, но меньше, чем то, что реалист называет вещью, - вид сущего, расположенного на полпути между “вещью” и “представлением”»<sup>13</sup>. В марксистской философии это интерпретировалось как стремление найти промежуточный путь между материализмом и субъективным идеализмом.

Существовавший на рубеже XIX-XX вв. уровень знаний о сознании человека, его материальных основах и механизмах не позволил Бергсону до конца осознать, с одной стороны, истинность положения о том, что всё непосредственно воспринимаемое дано человеку в виде его чувственных образов, а с другой, - достоверность традиционного представления, согласно которому человеку в его восприятии даны сами воспринимаемые предметы материального мира.

Слитые воедино чувственный образ и отражающийся в этом образе предмет материального мира А. Бергсон пытается развести, «помещая» их в качественно разные длительности.

---

<sup>13</sup> **Бергсон А.** Опыт о непосредственных данных сознания. Материя и память // Бергсон А. Собрание сочинений. Том 1. – М.: «Московский клуб», 1992, с. 160.

В восприятии человека, считает Бергсон, важную роль играет память, которая удерживает прошлое и связывает его с текущим настоящим. В итоге возникает истинная, целиком данная человеку и непосредственно им переживаемая длительность его бытия, которая не растягивается линейно, а интегрирует в себе все пережитые моменты прошлого и по мере течения времени включает в себя все новые и новые «уходящие в прошлое» моменты времени, в результате чего непрерывно качественно изменяется и усложняется.

Совершенно иначе, согласно Бергсону, обстоит дело с длительностью бытия материального мира. Здесь, считает он, фактически нет никакой длительности, ибо внешний материальный мир существует только в непосредственно текущем моменте настоящего времени, который, «уходя в прошлое», просто исчезает и перестает существовать. Не существуют во внешнем мире, согласно Бергсону, и моменты будущего времени. Поэтому, неправомерно рассматривать время как некоторую имеющую место во внешнем мире однородную сущность. Свойством однородности обладает только пространство, в котором располагаются все одновременно существующие в каждый текущий момент настоящего времени «образы». Уходящие же в прошлое или, другим словами, исчезающие моменты времени сохраняются только в душе человека, но здесь они не растягиваются в однородную пространственную линию, а как бы взаимопроникают друг в друга и образуют истинную длительность, представляющую собой интенсивный элемент человеческой души, в котором все изменяющиеся во времени переживания существуют не рядом друг с другом на манер предметов, находящихся в однородном пространстве, а наслаиваются друг на друга и взаимопроникают. Поэтому истинную длительность, согласно Бергсону, невозможно превращать в однородную последовательность переживаний и измерять. Только благодаря тому, что в душе человека одновременно с исчезающими друг за другом моментами существования внешнего мира возникают переживания и эти переживания не исчезают, человеку удастся сохранить моменты существования внешнего мира, вытянуть их в однородную последовательность и придать им вид однородного пространства – линии. Осуществить такую операцию помогает сознанию человека движение материи, благодаря которому возникают и тут же исчезают («уходят в прошлое») отдельные состояния движущихся объектов материального мира. «Сознание сохраняет их благодаря тому, что эти разные состояния внешнего мира порождают состояния сознания, которые взаимопроникают, незаметно организуются в целое и вследствие самого этого объединения связывают прошлое с настоящим»<sup>14</sup>. Однако сознание «внеполагает их друг другу, ибо, вспоминая затем об их коренном различии (ведь каждое из этих состояний возникает в момент исчезновения прежнего), оно представляет их в форме раздельной множественности. А в результате оно выстраивает их в пространстве в ряд, в котором каждое из них существует отдельно. Пространство, используемое для этой цели, как раз и есть то, что мы называем однородным временем»<sup>15</sup>.

Таким образом, полагает Бергсон, длительность обретает форму однородной среды и «время проецируется в пространство главным образом через посредство движения. Но и при отсутствии движения всякое повторение вполне определенного внешнего явления внушало бы нашему сознанию тот же способ представления»<sup>16</sup>. Возникающее при этом представление о развернутом в пространстве времени Бергсон определяет как символический образ существующей только в душе человека реальной длительности.

Итак, Бергсон различает две формы длительности. «Под однородной длительностью, - пишет Бергсон, - этим экстенсивным символом истинной длительности, внимательный психологический анализ обнаруживает длительность, разнородные элементы которой взаимопроникают; под числовой множественностью состояний сознания – качественную множественность ...»<sup>17</sup> /т. 1, с. 105/. Эти две формы длительности Бергсон разли-

---

<sup>14</sup> Там же, с. 102.

<sup>15</sup> Там же.

<sup>16</sup> Там же, с. 103-104.

<sup>17</sup> Там же, с. 105.

чает как длительность-количество и длительность-качество. При этом длительность-количество, согласно Бергсону, вовсе даже не длительность, ибо состоит из последовательности (множества) бездлительных моментов, сохраненных в сознании человека.

См.: «ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЗИЦИИ»; «МОДУСЫ ВРЕМЕНИ».

Лит. Бергсон А. Опыт о непосредственных данных сознания. Материя и память // Бергсон А. Собрание сочинений. Том 1. – М.: «Московский клуб», 1992. – 336 с.

Бергсон А. Длительность и одновременность. – М.: Добросвет, КДУ, 2006. – 160 с.

Ильгиз А. Хасанов

**БЕСКОНЕЧНОСТЬ ВРЕМЕНИ**– В традиционной постановке проблема бесконечности времени отождествлялась с проблемой вечности бытия материального мира, в предположении, что время едино и единственно для всего материального мира и если справедливо материалистическое положение о несотворенности и вечности мира, то время бесконечно, а если мир сотворен (Богом, Высшим Разумом, Абсолютом и т.д.), то он не вечен и время не бесконечно.

Сегодня проблему бесконечности времени следует ставить и решать принципиально по-новому. Прежде всего не для каждого типа времени правомерна постановка вопроса о его бесконечности. Так, биологическое время живого организма явно конечно. По-видимому, конечно и эволюционное время любых развивающихся систем, хотя конечность эволюционного времени не обязательно означает конечность существования самих развивающихся систем, поскольку сингулярное завершение эволюционного времени может означать качественное изменение системы и начало нового витка ее развития, но уже в новом качестве и в новом эволюционном времени.

Что касается вопроса о конечности или бесконечности физического времени материального мира, то необходимо учитывать, что, во-первых, физическое время является не всеобщим временем мироздания в целом, а лишь той его части, которая поддается математическому моделированию в современной космологии, и, во-вторых, физические времена разных иерархических уровней материального мира различны. Физические времена разных иерархических уровней бесконечны в том отношении, что переходы из микромира в макромир и из макромира в мегамир представляют собой предельные переходы через пространственные и временные границы смежных иерархических уровней, сопровождаемые качественными изменениями пространственно-временных характеристик объективно-реальной действительности. Это обуславливает невозможность перехода с одного уровня на другой плавным изменением количественных значений пространственных и временных параметров. Простое количественное расширение временных и пространственных характеристик ведет лишь к «дурной бесконечности»<sup>18</sup> времени и пространства исходного уровня.

Поэтому если времена микро-, макро- и мегамира определить как множества упорядоченных отношением «раньше (позже), чем» мгновений бытия объектов, процессов и событий этих иерархических уровней, то можно утверждать, что бесконечности времен микро-, макро- и мегамира соотносятся как кардинальные числа множеств разной мощности.

См.: «ВЕЧНОСТЬ», «МНОГОУРОВНЕВОСТЬ ВРЕМЕНИ»; «ЭВОЛЮЦИОННОЕ ВРЕМЯ»; «БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ»; «ФИЗИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ».

Ильгиз А. Хасанов

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЧАСЫ**– колебательные (циклические) процессы живых организмов, которые имеют периоды, с определенной степенью точности и постоянства кратные (в том числе, с коэффициентами кратности меньшими, чем единица) периодам суточных, месячных, сезонных и других ритмических изменений условий жизни, так или иначе связанных с вращательными движениями Земли.

---

<sup>18</sup> **Дурная бесконечность** – гегелевская характеристика неограниченного увеличения качественно однородной сущности.

О существовании в живых организмах подобных ритмических процессов было известно еще в глубокой древности. На протяжении многих веков шел процесс постепенного накопления фактов, который стал особенно интенсивным в первой половине XX столетия. После выхода в свет обобщающей работы Бюннинга /Bünning, 1958/ и состоявшейся в 1960 г. первой Международной конференции по проблемам "биологических часов" /Biological Clocks, 1961/ было осознано, что определенная часть колебательных (циклических) процессов биологических систем выполняет роль своеобразных часов, отслеживающих течение физического времени и помогающих живым организмам приспособиться к изменениям окружающих условий.

Лит.: **Biological Clocks**/ Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. Volume XXV. New York, 1961 (Перевод на русский язык: **Биологические часы**. - М.: Мир, 1964).

**Bünning E.** Die physiologische Uhr.- Berlin, Springer, 1958.

**Ильгиз А. Хасанов**

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ** – равномерная длительность класса соравномерных биологических процессов живого организма.

Мысль о том, что природа живых организмов обусловлена прежде всего специфической временной организацией протекающих в них процессов, была высказана еще в середине XIX века Карлом Эрнстом фон Бэр<sup>19</sup>.

Некоторые исследователи пытались ввести в научный обиход понятия «биологическое время» (Вернадский В.И.), «физиологическое время» (Леконт дю Нуи), «органическое время» (Бакман Г.). Однако недостаточная разработанность философского учения о времени не позволила определить вводимые понятия таким образом, чтобы ими можно было пользоваться при экспериментальных и теоретических исследованиях подобно тому, как в физике используется понятие «время».

Ближе всего к адекватному пониманию биологического времени подошли исследователи, которые обнаружили, что если в качестве самотождественной единицы длительности использовать периоды каких-либо повторяющихся процессов живого организма, то можно выявить специфические закономерности его развития.

Особенно значительные результаты на таком пути исследований получены Т.А. Детлаф<sup>20</sup>, которая в 1960 г совместно с братом – физиком А.А. Детлафом – выступила с предложением использовать при изучении эмбрионального развития пойкилотермных животных в качестве единицы измерения времени длительность одного митотического цикла периода синхронных делений дробления, обозначенную ими  $\tau_0$  и получившую по инициативе А.А. Нейфаха наименование «детлаф»<sup>21</sup>. Т.А. Детлаф разработала методику хронометрирования развития живых организмов в единицах биологического времени  $\tau_0$  и использовала ее при изучении многих видов пойкилотермных животных<sup>22</sup>.

---

<sup>19</sup> **Бэр (Baer) Карл Эрнст фон** (1792-1876) – естествоиспытатель, основатель эмбриологии. Окончил Дерптский ун-т (1814). С 1817 г. работал в Кенигсбергском ун-те. Академик Петербургской АН (1828, почетный член с 1862). Участник нескольких географических экспедиций. Один из основателей Русского географического общества и Русского энтомологического общества.

<sup>20</sup> **Детлаф Татьяна Антоновна** (1912-2006) – выдающийся российский эмбриолог, д.б.н, проф. С 1967 по 1987 г возглавляла Лабораторию экспериментальной эмбриологии Института биологии развития АН СССР. Т.А. Детлаф внесла важный вклад в развитие эмбриологии осетровых рыб, амфибий и других низших животных. Полученные ею и ее сотрудниками результаты снискали международное признание.

<sup>21</sup> См.: **Детлаф Т.А., Детлаф А.А.** О безразмерных характеристиках продолжительности развития в эмбриологии.// ДАН СССР, 1960, т. 134, № 1, с. 199-202; **Нейфак А.А.** Сравнительное радиационное исследование морфогенетической функции ядер в развитии животных.// Ж. общ. биол., 1961, т. 22, № 1, стр. 54.

<sup>22</sup> Согласно этой методике, для того, чтобы длительности разных этапов эмбрионального развития, измеряемые на практике в минутах, перевести в "детлафы", предварительно для каждого вида исследуемых животных во всем диапазоне оптимальных температур определяются (в минутах) величины  $\tau_0$  и строятся графики зависимости  $\tau_0$  от температуры. Непосредственно хронометрируя развитие эмбрионов в минутах,

Однако до последнего времени оставался открытым вопрос о правомерности квалификации подобных единиц длительности как единиц особого типа времени, поскольку, будучи длительностями периодов циклических процессов живых организмов, они подвержены случайным колебаниям, тогда как на протяжении всей истории развития понятия времени *равномерность* рассматривается как одно из важнейших свойств времени.

Анализ понятия и критериев равномерности убедительно показал, что равномерность есть соотносительное свойство сравниваемых между собой материальных процессов и что в принципе возможно существование неограниченного множества удовлетворяющих критериям равномерности классов соравномерных процессов (КСП), каждый из которых в соответствующей области материальной действительности обладает свойствами равномерности и пригоден для введения единиц длительности и практического измерения времени<sup>23</sup>. При этом выяснилось, что КСП могут существовать в таких целостных высокоинтегрированных материальных системах, в которых материальные процессы настолько тесно взаимосвязаны и сопряжены, что ведут себя как единый поток, синхронно и пропорционально ускоряясь и замедляясь под воздействием различных и, в том числе, случайным образом изменяющихся факторов. Именно такого рода системами являются живые организмы. О наличии в живых организмах классов соравномерных биологических процессов свидетельствуют исследования Т.А. Детлаф и ее коллег. Они установили, что с изменением температуры среды длительности различных этапов эмбрионального развития пойкилотермных животных изменяются пропорционально и что эта закономерность имеет фундаментальный характер, охватывая процессы всех структурных уровней организации эмбриона. Как отмечает Т.А. Детлаф, «... с изменением температуры пропорционально изменяется длительность процессов, имеющих самую разную природу и осуществляющихся на разных уровнях организации организма: внутриклеточном (молекулярном и ультраструктурном), клеточном (при делении клеток и их дифференцировке), на уровне морфогенетических движений, процессов индукции и органогенеза»<sup>24</sup>. Иными словами, вся совокупность биологических процессов, из которых складывается развитие эмбриона, ведет себя как единый целостный процесс. В нем имеются как сравнительно медленные (протекающие на клеточном уровне процессы деления клеток и их дифференцировка), так и весьма быстрые, протекающие на внутриклеточном, молекулярном уровне, к которым относятся, например, ферментативные реакции внутриклеточного метаболизма. Достаточно очевидно, что если бы на каких-то структурных уровнях организации эмбриона нарушалась синхронность и пропорциональность изменения темпов биологических процессов, то это разрушило бы закономерное течение всего потока процессов формирования и развития живого организма. Указывая на это обстоятельство, Т.А. Детлаф подчеркивает: «Не будет преувеличением, если мы скажем, что без этой способности пойкилотермные организмы вообще не могли бы существовать в меняющихся условиях внешней среды: если бы разные компоненты комплекса процессов, из которых складывается любой этап развития, изменялись асинхронно, то это приводило бы к возникновению нарушений нормального развития, а на более поздних стадиях - к нарушению нормального функционирования организма. Не случайно, что одной из первых реакций зародышей на приближе-

---

длительности этапов развития переводятся в “детлафы” простым делением полученных величин на величину  $\tau_0$ , соответствующую температуре среды, при которой идет развитие эмбриона. (См. графики зависимости “детлаф” от температуры среды для разных пойкилотермных живых организмов в работах: /Детлаф и др., 1993; Давыдов и др., 1989; Детлаф, 1986; Мазин и др., 1985; Игнатъева, 1979; Костомарова и др., 1968/).

<sup>23</sup> См. **Хасанов И.А.** Феномен времени. Часть I. Объективное время. – М., 1998, гл. 3. Проблема равномерности времени; гл. 5. Биологическое время; **Хасанов И.А.**: Время: природа, равномерность, измерение. – М.: Прогресс-Традиция, 2001, гл. 2. Природа равномерности и специфика физического и биологического времени; **Хасанов И.А.**: Биологическое время. – М., 1999.

<sup>24</sup> **Детлаф Т.А.** Часы для изучения временных закономерностей развития животных // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Ч. 1. Междисциплинарные исследования. - М.: МГУ, 1996, с. 140.



ние к границам оптимальных температур является десинхронизация отдельных процессов развития»<sup>25</sup> /Там же/.

Биологическое и физическое время взаимно стохастичны, поскольку единицы биологического времени представляют собой длительности таких повторяющихся биологических процессов, которые, будучи измеренными в единицах физического времени, меняются случайным образом, в зависимости от случайных изменений характеристик окружающих условий. Процессы функционирования и развития живых организмов даже генетически достаточно далеких друг от друга биологических видов при хронометрировании их в единицах собственного биологического времени подчиняются единым законам функционирования и развития<sup>26</sup>.

В настоящее время становится все более очевидным, что раскрыть сущность жизни и научиться математически описывать ее как особое движение материи невозможно без введения в понятийный аппарат биологии понятия биологического времени. Хронометрируя и теоретически описывая биологические процессы в единицах биологического времени, можно будет пробиться сквозь внешнюю стохастичность процессов к тем динамическим законам, по которым в соответствии с заданной генетической программой идет развитие организма. Такой вывод подтверждается результатами более чем столетних исследований развития живых организмов и протекающих в них биологических процессов с использованием специфических единиц длительности.

Впервые особую единицу длительности, названную им «пластохроном», ввел немецкий ботаник Е. Аскенази<sup>27</sup>, который определил ее как период заложения одного зачатка метамера<sup>28</sup> «стеблевой единицы». В дальнейшем единицу измерения длительности

---

<sup>25</sup> Объектами исследований Т.А. Детлаф и ее коллег являются только пойкилотермные животные. Но если учесть, что историческими предками современных гомойотермных (теплокровных) животных были пойкилотермные живые организмы и что ко времени возникновения гомойотермных животных характерные для пойкилотермных животных механизмы регулирования скорости биологических процессов и темпов развития при изменениях температурных и других характеристик внешней среды уже были зафиксированы в генетическом аппарате и передавались по наследству, то можно предположить, что биологические процессы у теплокровных животных внутренне структурированы так же, как и у пойкилотермных. Отличие, видимо, заключается в том, что у гомойотермных животных весьма сужены границы оптимальных температур, в пределах которых выполняется закон пропорциональности изменений темпов биологических процессов при изменениях температуры организма.

<sup>26</sup> Как пишет Т.А. Детлаф: «... Продолжительность одноименных фаз митотического цикла в период синхронных делений дроблений у таких далеких объектов, как морской еж, разные виды осетровых и костистых рыб и амфибий, измеряются одинаковыми или почти одинаковыми долями  $\tau_0$ , т.е. у разных животных продолжается одинаковое биологическое время (и это при том, что измеренная минутами длительность фаз митоза может различаться в десятки раз). Одинаковым числом  $\tau_0$  измеряется также продолжительность периодов оплодотворения и синхронных делений дробления у зародышей костистых рыб, относящихся к разным семействам» /Детлаф Т.А. Изучение временных закономерностей развития животных // Онтогенез, 1989, т. 20, № 6, с. 653/. Однако продолжительность более поздних этапов эмбрионального развития измеряется одинаковым числом  $\tau_0$  только у близкородственных видов, хотя иногда это может проявиться и «у животных, относящихся к разным родам и даже семействам, нередко географически очень удаленным друг от друга». /Там же, с.653-654/. Установлено также, что одинаковость скорости развития сохраняется у родственных видов животных в течение разного времени. Так, у зародышей севрюги, осетра, белуги и стерляди скорость развития сохраняется одинаковой до середины периода зародышевого развития, а следующие периоды развития зародыши белуги проходят за все меньшее число  $\tau_0$ , т.е. идут с ускорением. Зародыши и предличинки осетра и севрюги развиваются с одинаковой скоростью до стадии начала жаберного дыхания, но следующий период, от начала жаберного дыхания до начала активного захвата пищи, предличинки осетра проходят за меньшее число  $\tau_0$ , чем предличинки севрюги /Там же, с.654/.

<sup>27</sup> **Askenazy E.** Über eine neue Methode um die Vertheilung der Wachsthumintensität in wachsenden Theilen zu bestimmen // Vehr. Naturh. Ver. Heidelberg, 1880. Bd. 2, S. 70-153.

<sup>28</sup> **Метамеры** (от греч *metá* - между, после, через и *méros* - часть, доля) – повторяющиеся части стебля растения.

«пластохрон» применяли К. Торнтвейт<sup>29</sup>, Д.А. Сабинин<sup>30</sup>, Е.Ф. Марковская и Т.Г. Харькина / Марковская, Харькина 1997/ и др.

При изучении эмбрионального развития живых организмов одним из первых Osborne единицы длительности предложил И.И. Шмальгаузен<sup>31</sup>. Однако использованные И.И. Шмальгаузен единицы длительности, связанные с определенным изменением объема зародыша, оказались применимы только при изучении роста организма, а не его развития.

Некоторые исследователи в качестве единицы длительности используют ту или иную долю от полного времени эмбрионального развития. К таким единицам относится, например, «1% DT» (DT - Development Time - время развития), которая применялась при изучении развития эмбрионов осетровых рыб (Детлаф, Гинзбург, 1954), домашних птиц (Еремеев, 1957, 1959), насекомых (Striebel, 1960; Ball, 1982; Mori, 1986). И хотя она применима только при изучении организмов, которые выходят из яйцевых оболочек на одной и той же стадии развития, тем не менее позволяет открыть многие закономерности эмбрионального развития исследуемых животных. Так, Г.П. Еремеев, изучая зародышевое развитие разных видов птиц, время наступления этапов развития выразил в долях периода от откладки яйца до вылупления. В результате оказалось, что у таких домашних птиц, как куры, утки, гуси, индейки, а также у таких птиц, как чибис, голубь домашний, крачка черная, одни и те же этапы зародышевого развития при измерении времени указанным выше способом наступают "одновременно", тогда как в единицах астрономического времени разница в длительности отдельных этапов развития у разных птиц достигает многих суток.

В начале 80-х годов Ю.Н. Городиловым было предложено в качестве единицы длительности при изучении временных закономерностей развития костистых рыб использовать «отрезок времени, за который происходит приращение единичного сомита в течение метамеризации комплекса осевого зачатка зародыша от 1 до 60 сомитов» /Городилов, 1980, с. 471/. Эту единицу Ю.Н. Городилов назвал тау-сомитом, или  $\tau_s$ . Величина  $\tau_s$  в единицах физического времени определяется путем деления интервала физического времени  $(t_2 - t_1)$  на число вычленившихся за это время сомитов  $(n_2 - n_1)$  при постоянной температуре, где  $t_1$  и  $t_2$  - начало и конец интервала,  $n_1$  и  $n_2$  - число сомитов в начале и конце интервала времени. Ю.Н. Городилов рассчитал величину  $\tau_s$  при разных температурах для озерного лосося, ручьевой форели, щуки, окуня /Городилов, 1980, 1982, 1983 а, 1983 б, 1985, 1988, 1990/.

В бактериологии существует мнение, что «для оценки процессов роста и развития бактерий целесообразно использовать не привычное и стабильное физическое время, а переменное время генерации  $1/\tau$ ...»<sup>32</sup> /Смирнов, 1982, с. 34/.

К сожалению, введенные рядом биологов единицы биологического времени слишком крупны для того, чтобы математически моделировать более фундаментальные биологические процессы живого организма<sup>33</sup>. Имеются веские основания считать, что биологические (биохимические и биофизические) процессы живого организма начинаются с каталитических циклов ферментативных реакций внутриклеточного метаболизма. Еще в начале 60-х годов XX столетия Христиансен привел убедительные аргументы в пользу коге-

---

<sup>29</sup> **Thorntwaite C.W.** Operations Reserch in Agriculture // Journal of the Operations Research Society of America, 1 (1953), pp. 33-38.

<sup>30</sup> **Сабинин Д.А.** Физиология развития растений. - М.: АН СССР, 1963.

<sup>31</sup> **Шмальгаузен И.И.** О закономерностях роста у животных // Природа, 1928, № 9, с. 816-838.

<sup>32</sup> **Смирнов С.Г.** Проблема микробиологического времени // Физико-химические исследования патогенеза энтеробактерий в процессе культивирования. Сб. научных трудов. - Иваново, 1982, с. 34.

<sup>33</sup> Так, например, детлафы, будучи измеренными в единицах физического времени, охватывают десятки минут и в пределах диапазона благоприятных для развития температур среды изменяются примерно от 20 до 120 минут. Другие используемые исследователями единицы биологического времени, такие, как тау-сомиты, процент времени развития, еще более продолжительны.

рентности каталитических циклов всех участвующих в катализе конкретной биохимической реакции молекул фермента<sup>34</sup>. При этом естественно предположить, что большую часть периода каталитического цикла макромолекулы фермента находятся в стабильных конформациях, а реагирующая среда пребывает в жидкокристаллическом состоянии<sup>35</sup>, при котором максимально заторможены перемещения молекул в реагирующей среде. Лишь на короткие, строго дозированные моменты конформационных переходов макромолекул фермента реагирующая среда приходит в жидкое состояние, возбужденное конформационными изменениями макромолекул фермента<sup>36</sup>. При этом интенсивно протекают процессы диффузии молекул в реагирующей среде. Таким образом, вполне правомерным является представление, согласно которому каталитические циклы всех участвующих в биохимической реакции молекул фермента протекают синхронно, в силу чего каталитический цикл представляет собой обладающий биологическим значением элементарный акт биохимической реакции, а длительность этого цикла - далее неделимый квант биологического времени. В пределах квантов биологического времени нет биологических процессов, а имеют место физические взаимодействия атомов и элементарных частиц и физико-химические процессы, однако они не могут свободно протекать в силу структурных и организационных ограничений, которые накладывает на них живая клетка. В частности, нормальному течению физических и физико-химических процессов мешает принципиальная стохастичность длительности каталитических циклов, которая разрушает нормальное функционирование во внутриклеточной реагирующей среде физических законов и как бы переподчиняет эту среду действию биологических законов.

Биологическое время исторично и иерархически многоуровнево. В процессе онтогенетического развития каждый живой организм, начиная с единственной оплодотворенной яйцеклетки, постепенно превращается в сложную иерархически многоуровневую материальную систему со специфическими закономерностями временной организации процессов на разных уровнях. Вопрос о том, являются ли биологические времена разных иерархических уровней лишь разными масштабными уровнями одного и того же времени или на разных уровнях возникают качественно разные биологические времена, на сегодняшний день остается открытым.

Что касается биологического времени надорганизменных структур живой материи, то оно качественно отличается от биологического времени живых организмов. Основными единицами времени надорганизменных структур живой материи, видимо, могут служить длительности жизни следующих друг за другом поколений соответствующих живых организмов, как предполагают многие исследователи. При этом речь должна идти не об усредненной на все времена длительности жизни поколений живых организмов, а о длительности жизни поколений, реально сменяющих друг друга в непосредственно текущем настоящем времени, поскольку именно изменения (в единицах физического времени) длительностей существования следующих друг за другом поколений, рассматриваемых как конгруэнтные единицы, превращают их в единицы специфического времени, тогда как усредненные и содержащие постоянное число единиц физического времени периоды жизни поколений представляют собой единицы физического времени.

В современной биологии, как и во всех естественных науках, используется Международная система единиц физических величин (СИ). Переход в биологии от физического к биологическому времени равносильен замене одной из фундаментальных единиц – секунды – на соответствующую единицу биологического времени. В силу взаимной стохастич-

---

<sup>34</sup> **Christiansen J.A.** On Observable Discontinuities and Coherence in the Kinetics of Enzymically Reacting Systems // Acta Chem. Scand. 14, (1960), No 1, pp. 107-110.

<sup>35</sup> Внутриклеточная среда, в которой протекает основной поток метаболических процессов, представляет собой водную среду, а молекулы воды – диполи, которые при наличии стабильных магнитных полей ориентируются вдоль силовых линий.

<sup>36</sup> Длительности конформационных изменений макромолекул фермента зависят только от постоянных характеристик исходной и итоговой конформации

ности физического и биологического времени, производные величины, в размерностях которых имеется размерность физического времени «секунда», превратятся в стохастические переменные величины. Аналогичным образом в пределах биологических систем и процессов перестанут существовать и все физические константы, в размерностях которых фигурирует «секунда». По мере познания живой материи и выявления собственно биологических законов проявятся свои, биологические производные величины и константы, в размерностях которых будут находиться размерности биологического времени. В частности, с переходом при математическом описании биологических процессов к биологическому времени лишится смысла понятие «равномерного пространственного перемещения» и возникнет необходимость разработки представления о «биологическом пространстве» живого организма, равные расстояния в котором определяются не в пространственных, а во временных единицах.

См.: «ИСТОРИЧНОСТЬ ВРЕМЕНИ КАК РАВНОМЕРНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ»; «МНОГОУРОВНЕВОСТЬ ВРЕМЕНИ»; «ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ РАВНОМЕРНОСТИ ВРЕМЕНИ»; «ФИЗИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ».

Лит. Детлаф Т.А. Температурно-временные закономерности развития пойкилотермных животных. – М.: Наука, 2001. – 211 с.

Хасанов И.А. Феномен времени. Часть I. Объективное время. – М., 1998.

Хасанов И.А. Время: природа, равномерность, измерение. – М.: Прогресс-Традиция, 2001.

Хасанов И.А. Биологическое время. – М., 1999. – 39 с. // [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/khasanov\\_biologicheskoe.pdf](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/khasanov_biologicheskoe.pdf)

И.А. Хасанов

**БРЕННОСТЬ** – конечность существования конкретных материальных объектов и протекающих в материальном мире конкретных процессов.

Термин «бренность» был использован В.И. Вернадским, а вслед за ним и некоторыми другими исследователями в определении времени. В.И. Вернадский определял время как дление-бренность<sup>37</sup>. Ю.А. Урманцев и Ю.П. Трусов считают, что «время вообще предстает как дление-бренность=самопрехождение всех материальных объектов»<sup>38</sup>.

Вполне естественно, что брэнность любых конкретных материальных образований не отменяет закона сохранения массы-энергии, а свидетельствует о вечном движении материи и непрерывном обновлении актуально существующих материальных объектов, систем и процессов.

Ильгиз А. Хасанов

<sup>37</sup> Вернадский В.И. Проблема времени в современной науке // "Известия АН СССР", сер. VII. Отд. матем. и естеств. наук, 1932, № 4, с. 511-541.

<sup>38</sup> Урманцев Ю.А., Трусов Ю.П. О свойствах времени // Вопросы философии, 1961, 5, с. 70.