

УДК 168

DOI: 10.15372/PS20230106

Т.П. Лолаев**СТРЕЛА ОБЪЕКТИВНОГО ВРЕМЕНИ: НОВОЕ О ПРИЧИНАХ ЕГО ОДНОНАПРАВЛЕННОСТИ И АСИММЕТРИИ**

В статье принципиально по-новому обосновываются причины однонаправленности и асимметрии стрелы объективного времени, которые рассматриваются с позиции функциональной концепции времени, разработанной автором.

Согласно функциональной концепции, стрела времени, как и объективное время, образуется в результате последовательной смены качественно новых состояний материального объекта, процесса. Поскольку объективное время образуется лишь конкретными, конечными объектами, оно всегда локально. Стрела времени, как и объективное время, несубстанциональна, не является физической сущностью и поэтому необратима. Поскольку стрела объективного времени необратима, она направлена только вперед. Следовательно, стрела объективного времени однонаправленна. В природе существует только настоящее время, а прошлое и будущее времена в природе отсутствуют. Они возникают лишь в сознании наблюдателя. Поэтому стрела времени, как и объективное время движется от настоящего к последующему настоящему, а не от прошлого к будущему, как принято считать в науке. Соответственно, стрела объективного времени асимметрична. Объективное время образуют лишь конкретные, конечные объекты, процессы, Вселенная же несотворима и неуничтожима и существует вечно. По этой причине понятие времени и понятие стрелы времени к ней неприменимы. Понятия объективного времени и стрелы объективного времени были бы применимы к Вселенной, если бы она пульсировала, а циклы ее расширения и сжатия полностью повторяли все заложенные в ней возможности изменяться.

В статье рассматриваются также возможности использования понятия объективного, функционального времени на практике.

Ключевые слова: объективное время; субъективное время; настоящее время – время нефизическая сущность; необратимость времени; однонаправленность стрелы объективного времени; асимметричность стрелы объективного времени

T.P. Lolayev**THE ARROW OF OBJECTIVE TIME: THE NEW ABOUT THE REASONS FOR ITS UNIDIRECTIONALITY AND ASYMMETRY**

The article proves in a fundamentally new way the reasons for the unidirectionality and asymmetry of the arrow of objective time, which are considered from the perspective of the functional concept of time developed by the author.

© Лолаев Т.П., 2023

According to the functional concept, the arrow of time, like objective time, is formed by a successive change in qualitatively new states of a material object or process. Since objective time is formed only by concrete and finite objects, it is always local. The arrow of time, like objective time, is non-substantial, is not a physical entity, and therefore is irreversible. Since the arrow of objective time is irreversible, it is directed only forward. Therefore, the arrow of objective time is unidirectional. In nature, only the present exists, while the past and the future do not exist in nature, but appear only in the observer's mind. And so, the arrow of time, like objective time, moves from the present to the next present, and not from the past to the future, as is it generally believed in science. Accordingly, the arrow of objective time is asymmetric. Objective time is formed only by concrete and finite objects or processes, while the Universe is uncreatable and indestructible and exists eternally. For this reason, the concept of time and the concept of the arrow of time do not apply to it. The concepts of objective time and the arrow of objective time would apply to the Universe, if it pulsed and the cycles of its expansion and compression completely repeated all its inherent possibilities to change.

The article also discusses the possibilities of using the concept of objective, functional time in practice.

Keywords: objective time; subjective time; time is the present; time is a non-physical entity; irreversibility of time; unidirectionality of the arrow of objective time; asymmetry of the arrow of objective time

Введение

Принято считать, что время как единое абстрактное понятие можно разделить на время объективное и время субъективное. Однако субъективное время существует лишь в сознании, поскольку оно придумано и постулировано человеком. По нашему (и не только) мнению, объективное время и субъективное время имеют разную природу и вследствие этого – коренные различия. Поэтому неправомерно рассматривать их, как два вида одного времени. Объективное время возникает и существует в природе, а потому оно независимо от человека, от его сознания. Субъективное время возникает лишь в сознании человека. Следовательно, понятия «объективное время» и «субъективное время» необходимо исследовать по отдельности.

Исходя из сказанного, мы избрали предметом данного исследования понятия стрелы объективного времени. При этом указанную проблему мы рассматриваем с позиции разработанной нами концепции объективного, по нашей терминологии, функционального времени [14]. Актуальность предлагаемой читателю статьи обусловлена тем обстоятельством, что в научной литературе продолжают дискутировать о самом существовании или несуществовании стрелы времени и о причинах ее однонаправленности и асимметрии. В связи с этим цель выполненной нами работы – попытка обосновать

вать объективное существование стрелы времени и объяснение причины ее однонаправленности и асимметрии принципиально новому.

Функциональная концепция времени

Согласно функциональной концепции, объективное время образуется в результате последовательной смены качественно новых состояний материального объекта, процесса (каждый объект – процесс). Иными словами, объективное время образуется движением как *качественным изменением*. При движении как простом перемещении возникает лишь субъективное время в сознании наблюдателя.

Поскольку объективное время образуется конкретными, конечными объектами, процессами, оно всегда конечно [9]. А так как объективное время образуется лишь конкретными, конечными процессами, которые возникают и исчезают, объективное, функциональное время всегда локально в том смысле, что свойственно одному объекту, процессу.

Объективное время всегда конечно, а Вселенная, исчерпывающая собой весь объективно существующий мир, несотворима и неуничтожима, не образует время, а потому понятие времени к ней неприменимо. Несотворимая и неуничтожимая материальная Вселенная собственного времени не образует, поскольку, по всем данным науки и практики, материя не возникает и не исчезает.

Циклы расширения и сжатия Вселенной, если она пульсирует, тоже не образуют время, так как расширение и сжатие не являются движением как качественным изменением. При расширении и сжатии Вселенной происходит простое перемещение объектов, ее составляющих, а время образуют сами объекты, процессы, как было уже сказано, в результате последовательной смены их последовательно появляющихся качественно новых состояний.

Объективное время, возникающее вместе с процессом, его образующим его, заканчивается, когда его материальное содержание воплощается в последующий процесс или в последующие процессы, которые также образуют свои собственные времена.

Еще Г. Гегель связывал время с объектами и процессами. Он писал: «Вещи исчезают не потому, что они находятся во времени, а потому, что сами они представляют собой временное [4, С. 53]...

Процесс самих действительных вещей составляет, следовательно, время».

Согласно функциональной концепции, объективное время возникает и существует в результате становления как качественного изменения. Объективное, функциональное время образуется вследствие движения как причины становления. Имеется в виду становление как субстанциональное изменение, связанное с появлением качественно нового, с возникновением и исчезновением объектов и их состояний, с их превращением в другие объекты и состояния, – становление, при котором, нечто не существовавшее ранее становится существующим. И здесь уместно еще раз сослаться на Г. Гегеля, который утверждал: «Во времени, говорят, все возникает и преходит. ...Но не во времени все возникает и преходит, а само время есть это становление, есть возникновение и прехождение» [4, с. 54].

Объект и время неразрывно связаны, но объект имеет субстанциональное содержание и поэтому является первичным понятием, а время несубстанционально, а потому оно – понятие вторичное и производное. По мнению В.А. Канке, «аристотелевский анализ проблемы времени, насыщенный диалектическими идеями и догадками, во многом сохранил свое значение до наших дней. Прежде всего отметим, что Аристотель справедливо рассматривает время вслед за движением и в связи с ним, отмечает, что “природа есть начало движения, а за движением следует время”» [8, с. 20].

Согласно функциональной концепции, время несубстанционально, поскольку оно – ни вещество, ни поле, ни особая временная субстанция. Другими словами, время – не физическая сущность.

Несубстанциональность времени обосновал еще А. Эйнштейн, когда в физической теории отказался от классических представлений об абсолютном, ни от чего не зависящем времени и вместо субстанциональной концепции времени И. Ньютона предложил реляционную концепцию, в которой время уже не являлось физической сущностью. А. Эйнштейн перешел к концепции, связывающей время с реальными физическими процессами. Согласно этой концепции, «пространственные и временные данные имеют не фиктивное, а физически реальное значение» [23, с. 24]. Поскольку объективное, функциональное время образуется реальными объектами, имеющими материальное содержание, оно имеет физический смысл, физическое значение.

Несубстанциональное время не является физической сущностью, и по этой причине оно необратимо в принципе [13]. Поскольку время не является физической сущностью, оно не повернется вспять, если даже процесс, образующий его, начнет протекать обратно. При этом последовательно сменяющиеся состояния процесса станут исключать предыдущие состояния, так как процесс субстанционален. Что касается последовательно сменяющихся длительностей несубстанционального времени, образуемого процессом, их количество будет увеличиваться, и время по-прежнему будет двигаться вперед.

Сказанное согласуется с мнением И. Пригожина и И. Стенгерс, которые пишут: «Направление времени принадлежит к числу тех “первообразных понятий”, о которых говорил Бор. Без учета этого понятия невозможна никакая наука, изучающая поведение, обратимое во времени, как динамика, или необратимые процессы» [20, с. 25].

Последовательно сменяющиеся качественно новые состояния объекта образуют последовательно сменяющиеся длительности времени с момента возникновения объекта и до воплощения его материального содержания в последующий объект (или последующие объекты). Последующие объекты начинают образовывать свое собственное настоящее время.

Поскольку объективное время образуют конкретные, конечные объекты, процессы, оно не существует вне этих объектов, например в прошлом или будущем. Следовательно, реально существующие объекты образуют только свое собственное настоящее время, которое течет от настоящего к последующему настоящему, а не от прошлого через настоящее к будущему [11, с. 51]. В природе нет вместилища, в которое бы переходили объекты, чье материальное содержание воплотилось в последующие объекты, и люди, ушедшие из жизни. В объективной реальности нет и вместилища, из которого бы возникали новые объекты и появлялись дети.

Иными словами, поскольку каждый объект образует свое собственное настоящее время с момента возникновения и до воплощения его материального содержания в последующий объект (или последующие объекты), а не переходит в прошлое и не возникает из будущего, в природе нет прошлого и будущего времен.

По мнению американского физика Р. Мюллера, «сейчас – момент настоящего, движется вперед вместе со временем» [17, с. 42].

С нашей же точки зрения, момент настоящего времени «сейчас» не может двигаться с объективным временем, поскольку он возникает и существует исключительно в сознании человека и является видом субъективного времени. В природе движется не момент «сейчас», такого момента, мгновения настоящего времени нет. В природе движутся последовательно сменяющиеся длительности, интервалы настоящего времени, образуемые последовательно сменяющимися качественно новыми состояниями конкретного, конечного объекта. И поэтому интервалы настоящего времени движутся всегда вперед от настоящего к последующему настоящему, пока, как упоминалось, материальное содержание данного процесса не воплотится в последующий объект (или объекты).

В связи с тем, что в науке принято считать, что настоящее время существует лишь мгновение, сейчас, А. Пуанкаре подчеркивал: «То, что недоступно измерению, не может быть объектом науки» [21, с. 736]. С ним можно было бы согласиться, поскольку в науке и в наши дни считается, что настоящее – это мгновение. Но, как уже было отмечено, объекты образуют свое собственное настоящее время, пока они существуют как таковые и пока время можно измерять. Например, собственное объективное, функциональное время, образуемое конкретным объектом, – всегда настоящее, его можно измерять часами. Но измерять объективное время следует с учетом его ритма и длительностей, т.е. с учетом того, как часто возникают и как долго длятся его состояния.

Факт существования объективного, функционального времени, не зависящего от человека, от его сознания, можно проиллюстрировать простейшим опытом (хотя это можно сделать на примере любого наглядного материального процесса). Например, если человек наблюдает за тем, как капля чернил падает в стакан с чистой водой и начинается процесс распределения ее по всему объему воды, в его сознании возникают временные отношения. В процессе распределения капли чернил по всему объему воды в растворе происходят последовательно сменяющиеся качественные изменения, образующие объективное, функциональное время. Причем здесь возникает субъективное время, которое существует лишь в сознании наблюдателя, и объективное, функциональное время, существующее в природе. Так при постановке реального эксперимента собственное объективное, функциональное время образуется и существует независимо от сознания человека.

Таким образом, объективное время – результат функционирования процесса. Поэтому время является функцией процесса, а не процесс – функцией времени [15, с. 589]. Следовательно, время – не всеобщая форма бытия материи, а функция конкретных материальных объектов, процессов [24, с. 123]. Несубстанциональное время собственных свойств не имеет, оно лишь специфически отражает свойства образующего его объекта, процесса [12].

Следует особо отметить, что биологи первыми начали пользоваться новыми подходами к изучению пространственно-временной организации биологических систем. Именно биологи обнаружили и использовали на практике неизвестные ранее так называемые временные закономерности развития животных. Имеются в виду прежде всего работы биологов, которые хронометрируют исследуемые ими процессы не в астрономических единицах (сутки, часы, минуты, секунды), а в особых единицах длительности, отмеряемых при помощи тех или иных процессов самого изучаемого живого организма (т.е. в единицах собственного функционального времени!).

Существенный вклад в понимание биологического времени как объективного внесла профессор Т.А. Детлаф. Она считала, что широко используемые единицы астрономического времени дают очень ограниченную информацию, справедливую в каждом случае только для данного вида организмов и данных конкретных условий [6, с. 647]. На основании проведенных исследований Т.А. Детлаф пришла к выводу, что для измерения продолжительности любого периода зародышевого развития можно использовать в качестве меры времени продолжительность при той же температуре некоторого, принятого за единицу времени периода, т.е. можно обратиться к так называемой относительной безразмерной характеристике продолжительности развития. Только благодаря применению данного метода биологам удалось показать, что в зоне оптимальных температур продолжительность разных онтогенезов и разных периодов развития зародышей пойкилотермных животных с изменением температуры изменяется пропорционально [6, с. 649].

Следует отметить, что развитие зародыша происходит не только в функциональном времени, но и в функциональном пространстве. Об этом же пишут И. Пригожин и И. Стенгерс: «Поразительное зрелище (в особенности для неболога) – фильм, показывающий развитие, например, зародыша цыпленка! Мы видим последовательные стадии организации биологического пространства, в кото-

рой каждый процесс происходит тогда и там, где это позволяет координировать его со всем процессом в целом. Это функциональное, а не геометрическое пространство. Стандартное геометрическое пространство (евклидово пространство) инвариантно относительно параллельных переносов или поворотов. Биологическое пространство лишено такой инвариантности. В биологическом пространстве события представляют собой процессы, локализованные во времени и в пространстве, а не только траектории» [20, с. 23–24].

Во-первых, И. Пригожин и И. Стенгерс прямо указывают на то, что развитие зародыша цыпленка происходит в функциональном пространстве. Нам теперь трудно судить, использовали ли они термин «функциональное время», который был введен нами в научный оборот еще в конце 1970-х годов, или употребили его независимо от нас. Мы состояли в переписке с Ильей Романовичем, обсуждали с ним различные аспекты проблемы времени, обменивались работами, а исследователь вправе использовать любой термин по своему усмотрению.

Во-вторых, они же, утверждая, что «в биологическом пространстве события представляют собой процессы, локализованные во времени и в пространстве, а не только траектории» [20, с. 24], ведут речь о том, что каждый процесс существует в своем собственном времени и в своем собственном пространстве, что полностью согласуется с функциональной концепцией времени и пространства.

Т.А. Детлаф писала также: «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 зародыша на приближение к границам оптимальных температур является десинхронизация отдельных процессов развития. Вначале она обычно невелика и компенсируется за счет запаса регуляторных возможностей организма... но при больших отклонениях температуры выходит за границы регулируемых изменений, и это приводит к развитию уродов и гибели организма» [6, с. 649].

С точки зрения биологов, использование понятия «возраст зародыша» имеет большое значение при сравнительном изучении

процессов детерминации, т.е. приобретения клетками зародыша новых свойств, обеспечивающих хотя бы часть пути их развития к конечной цели – образованию того или иного органа или его части. В этой связи Т.А. Детлаф подчеркивала: «Изучение этого процесса представляет одну из центральных задач экспериментальной эмбриологии и, шире, биологии развития. В большой серии работ, посвященных этой проблеме, было обнаружено, что детерминация презумптивного материала одноименных зачатков органов (плакод органов чувств, нервной пластинки и др.) у разных видов бесхвостых и хвостатых амфибий возникает на разных стадиях развития и по-разному выражена на одинаковых стадиях. При этом оказалось, что различия эти коррелируют с различиями в возрасте зародышей на одноименных стадиях развития. ...Корреляция уровня детерминации ставит вопрос о морфогенетической роли фактора времени» [6, с. 649].

Имея в виду новый способ, метод хронометрирования биологических процессов, И.А. Хасанов отмечает, что «при этом обнаруживается удивительное единообразие в развитии организмов, говорящее о существовании внутренних динамических законов развития, которые не могут быть выявлены при использовании общепринятых единиц, измерения времени» [22, с. 58].

Вместе с тем применение рядом биологов указанного способа временного описания, с их точки зрения, не укладывалось в рамки общепринятых в науке представлений о времени. Поэтому они, используя, как им казалось, специфические единицы длительности, склонны были рассматривать их не как единицы объективного, функционального биологического времени, а как некоторые искусственно введенные безразмерные характеристики развития изучаемого живого организма. Тем не менее это несколько не умаляет значимость упомянутых исследований не только для биологии, но и для других областей науки и практики. По мнению Т.А. Детлаф, «задача определения времени в единицах, доступных количественному учету и отражающих качественную специфику изучаемого явления, а также позволяющих выявить с их помощью временные закономерности, остается актуальной и труднорешаемой для многих наук сегодня» [7, с. 142]. На наш взгляд, исследование проблемы функционального биологического времени откроет новые возможности для изучения временных закономерностей и использования их не только в биологии развития, но и во всех отраслях науки и практики.

Таким образом, понятие объективного времени имеет неопределимую научную и практическую значимость. Американский физик-теоретик, лауреат Нобелевской премии Д. Гросс в одной из своих лекций сказал: «По моему мнению, чтобы завершить построение теории струн, нам нужно понять, каким образом подобно пространству зарождается время. Мы не знаем, как, и это, на мой взгляд, – крупный камень преткновения на пути к разгадке тайн теории струн» [5]. И. Пригожин и И. Стенгерс, имея в виду необходимость выявления природы объективного времени, в свое время подчеркнули: «Главное сейчас в науке – переоткрытие понятия времени, выход его на первый план... если ввести новое понятие времени в уравнения динамики, можно будет начать новый этап научно-технической революции» [19, с. 178].

Стрела объективного времени

По мнению И. Пригожина и И. Стенгерс, «время – фундаментальное измерение нашего бытия. Веками оно пленило воображение художников, философов и ученых. Включение времени в концептуальную схему галилеевой физики ознаменовало рождение новой науки» [19, с. 9]. Здесь авторы ведут речь об общепринятом в науке и обществе понятии абстрактного времени, хотя, по их мнению, существуют два времени, а не три. Одно из этих времен они называют «внешним», а другое – «внутренним». Имея в виду идею И. Пригожина о двух временах, Г.Г. Малинецкий пишет: «...Одно время естественно трактовать, как “внешнее”, другое как “внутреннее”, связанное с необратимостью» [16, с. 10]. Судя по всему, под внешним временем И. Пригожин подразумевает субъективное время, а под внутренним – объективное.

И. Пригожин и И. Стенгерс рассуждают: «Не подлежит сомнению, что обычный (“внешний”) временной параметр t непригоден даже для формулировки асимметрии состояний во времени. Временная асимметрия может быть сформулирована на основе нового понятия времени, позволяющего говорить о (среднем) “возрасте” отдельных состояний. Таким понятием времени мы уже располагаем: оно введено оператором внутреннего времени T » [Цит. по: 10, с. 204]. И с нашей точки зрения, «внешний» временной параметр t непригоден даже для формулировки асимметрии состояний во времени, поскольку в науке, которая оперирует понятием субъективно-

го времени, принято считать, что время течет от прошлого через настоящее к будущему.

Согласно функциональной концепции, как было показано выше, объективное, функциональное время всегда настоящее и течет от настоящего к последующему настоящему, а прошлое и будущее времена в природе отсутствуют. «Внутреннее время, – подчеркивают И. Пригожин и И. Стенгерс, – существенно отличается от внешнего времени, отсчитываемого нами наручными часами. Оно соответствует скорее возрасту человека. Возраст не определяется какой-нибудь частью тела, изолированной от остального организма, а соответствует средней, глобальной оценке, относящейся ко всем частям тела» [20, с. 206].

Как уже было сказано и согласно функциональной концепции, время объекта, а в нашем случае тела – не сумма времен, образуемых составляющими его частицами, атомами и молекулами. Время тела, как и время объекта образуется в результате комплекса качественно новых изменений, происходящих в нем как в едином целом.

О том, что понятие внутреннего времени И. Пригожина и Стенгерса и понятие объективного времени функциональной концепции имеют явные сходства, свидетельствует следующее высказывание авторов: «Переход от динамического, обратимого по времени описания, характерного для классической механики, к вероятностному описанию осуществляется через нелокальное преобразование специального вида, включающее в себя нарушенную временную симметрию. Важную роль в этом переходе играет новое понятие времени – внутреннее время, в корне отличное от астрономического времени. Внутреннее время также можно измерить по наручным часам или с помощью какого-нибудь другого динамического устройства, но оно имеет совершенно другой смысл, поскольку возникает из-за случайного поведения траекторий, встречающегося в неустойчивых динамических системах» [20, с. 17].

По нашему мнению, «внутреннее» время в корне отличается от «внешнего» времени, поскольку, надо полагать, внутреннее время, как и объективное время возникает и существует в природе, а внешнее время, как субъективное, возникает и существует лишь в сознании человека. Кроме того, собственное объективное, функциональное время, образуемое конкретным объектом, процессом, всегда настоящее, и его, как и внутреннее время, можно измерять часами. Но измерять объективное время, в отличие от внутреннего

времени, следует, как уже подчеркивалось, с учетом ритма и длительностей, возникающих при последовательной смене качественно новых состояний объекта, т.е. с учетом того, как часто возникают и как долго длятся его состояния.

Однако различие между объективным временем и временем внутренним сохраняется. Обусловлено оно тем, что прошлое и будущее, с нашей точки зрения, отсутствующие в природе, по мнению И. Пригожина со Стенгерс, неэквивалентны, но, существуют. Вместе с тем, на взгляд И. Пригожина и Стенгерс, настоящее имеет длительность и можно его измерять.

И. Пригожин и И. Стенгерс, исследуя проблему стрелы времени, утверждают: «В последние десятилетия родилась новая наука – физика неравновесных процессов, связанная с такими понятиями, как самоорганизация и диссипативные структуры. До этого стрела времени возникала в физике через такие простые процессы, как диффузия или вязкость, которые в действительности можно понять, исходя из обратимой во времени динамики. Ныне ситуация иная. Мы знаем, что необратимость приводит ко множеству новых явлений, таких как образование вихрей, колебательные химические реакции или лазерное излучение. Необратимость играет существенную конструктивную роль. Невозможно представить себе жизнь в мире, лишенном взаимосвязей, создаваемых необратимыми процессами. Следовательно, утверждать, будто стрела времени – “всего лишь феноменология” и обусловлена особенностями нашего описания природы, с научной точки зрения абсурдно» [19, с. 10].

Следует согласиться с тем, что необратимость играет существенную конструктивную роль. Согласно функциональной концепции, все процессы в природе, образующие свои собственные времена и их стрелы, являются необратимыми процессами.

На наш взгляд, необратимость процессов обусловлена, во-первых, тем обстоятельством, что процесс, обратившийся вспять, окажется не в той окружающей среде, с которой он раньше взаимодействовал, а в принципиально другой и поэтому перестанет быть прежним процессом. Во-вторых, для того чтобы в природе повернуть вспять один процесс, необходимо повернуть обратно если не все процессы во Вселенной, то хотя бы процессы в световом конусе.

Необратимы также объективное время и стрела объективного времени. Необратимость объективного времени и его стрелы, в от-

личие от образующего его субстанционального процесса, обусловлена их несубстанциональностью.

Как уже отмечалось, если бы направление субстанционального процесса стало обратным, его последовательно сменяющиеся качественно новые состояния стали бы отрицать предыдущие состояния. Вместе с тем последовательно сменяющиеся длительности времени, образуемые ими, по причине своей несубстанциональности были бы продолжением предыдущих и направление времени не поменялось бы. Время и стрела времени продолжали бы двигаться вперед. Как отмечает Г.Г. Малинецкий: «И.Р. Пригожин настаивал на фундаментальности необратимых процессов, стрелы времени» [16, с. 10]. Таким образом, наше мнение, касающееся необратимости процессов, времени и стрелы времени, совпадает с мнением И. Пригожина и И. Стенгера о фундаментальности необратимых процессов и стрелы времени.

Существование стрелы времени И. Пригожин и И. Стенгерс обосновывают экспериментально. Они пишут: «Во всех явлениях, с которыми нам приходится иметь дело, будь то явления из области макроскопической физики, химии, биологии, геологии, гуманитарных наук, будущее и прошлое играют различные роли. Существование стрелы времени здесь очевидно. Каким образом может возникнуть стрела времени из фундаментальной концептуальной схемы физики? Каким образом она может возникнуть из симметричного по времени мира? Или, быть может, воспринимаемое нами время не более чем иллюзия? Эти вопросы приводят к парадоксу времени – центральной теме нашей книги» [16, с. 9].

По нашему мнению, стрела времени существует, поскольку, согласно функциональной концепции, каждый конкретный физический, химический, биологический, геологический, социальный процесс образует собственное объективное время и его стрелу. Что же касается будущего и прошлого, то как уже было установлено, они в природе не существуют, а потому понятия времени и стрелы времени к ним неприменимы. Воспринимаемое нами абстрактное время, якобы состоящее из двух времен – субъективного и объективного, как уже было сказано, придумано и постулировано человеком, а в природе оно отсутствует.

Согласно науке, субъективное время имеет три вида: прошлое, настоящее и будущее. При этом принято считать, что время, а следовательно, и стрела времени движутся от прошлого через настоя-

щее к будущему. Обусловлено такое представление тем, что все времена в концепциях, принятых наукой, являются субъективными. А с субъективным временем и стрелой субъективного времени связаны парадоксы, ставшие тормозом для развития физики и всего естествознания. С объективным же временем парадоксы вовсе не связаны. Однако представление об объективном времени не используется в науке и на практике, за исключением биологии развития.

Согласно функциональной концепции, как уже подчеркивалось, в природе существует только настоящее время. Иными словами, объективное время всегда настоящее и течет от настоящего к последующему настоящему, а не от прошлого через настоящее к будущему. Тем не менее, в науке и сегодня принято считать, что настоящее – это миг, мгновение. Однако, как уже было обосновано, объекты образуют свое собственное настоящее время, пока они существуют как таковые, и объектом науки должно быть понятие настоящего. и длительностей, возникающих при последовательной смене. Например, собственное объективное, функциональное время, образуемое конкретным объектом, можно измерять часами. Но измерять объективное время, как уже подчеркивалось, следует с учетом его ритма качественно новых состояний, происходящей в объекте.

Как было упомянуто, согласно науке, время состоит из трех видов: прошлого, настоящего и будущего. Однако если бы время действительно состояло из прошлого, мгновенного настоящего и будущего, оно не поддавалось бы измерению человеком, поскольку измерять его в прошлом, в мгновенном настоящем или будущем не представляется возможным. Тогда возникает еще один, казалось бы, неразрешимый парадокс времени, при котором время науки нельзя измерять и вместе с тем его измеряет каждый желающий. Встает вопрос: как удастся измерять неизмеряемое время? С нашей точки зрения, без каких-либо трудностей, поскольку, согласно функциональной концепции, время в природе и обществе всегда настоящее.

Еще Августин осознал, что существует только настоящее время, когда писал: «Совершенно ясно теперь одно, не существует ни будущего, ни прошлого и неправильно говорить о существовании трех времен, прошедшего, настоящего и будущего. Правильнее было бы, пожалуй, говорить так: есть три времени – настоящее прошедшего, настоящее настоящего и настоящее будущего, некие три времени живут в нашей душе и нигде в другом месте я их не вижу: настоящее прошедшего – это память; настоящее настоящего –

его непосредственное созерцание; настоящее будущего – его ожидание» [1, с. 170]. Другое высказывание Августина свидетельствует уже о том, что он почти убеждён в реальности существования только настоящего времени. Августин пишет: «Можно измерять время только текущее, а прошедшее, равно как и будущее, которых нет в действительности, не могут подлежать нашему наблюдению и измерению» [1, с. 587].

И. Пригожин и И. Стенгерс вторят ему: «Для людей, далеких от физики, такая проблема может показаться странной. Как физика, предъявляющая все более строгие требования к эксперименту, что означает все более тесную связь между теорией и опытом, дерзает отрицать различие между прошлым и будущим? Ответ на этот вопрос в какой-то мере относится к концептуальным основам физики. ...Парадокс времени не был осмыслен вплоть до второй половины XIX века. К тому времени законы динамики уже давно воспринимались как выражающие идеал объективного знания. А поскольку из этих законов следовала эквивалентность между прошлым и будущим, всякая попытка придать стреле времени некое фундаментальное значение наталкивалась на упорное сопротивление как угроза идеалу объективного знания. Таким образом, стреле времени было отказано в праве вхождения в область феноменологии. За различие между прошлым и будущим несем ответственность мы, ибо в наше описание природы мы привносим аппроксимации» [19, с. 183].

Как нам представляется, физика не освободится от накопившихся трудностей, пока физики будут принимать на веру, что из указанных законов следует эквивалентность между прошлым и будущим, поскольку объективное время, как было уже обосновано, всегда настоящее. Едва ли можно считать точными законы динамики, из которых следует эквивалентность между прошлым и будущим [см.: 10].

Следует также отметить, что наше мнение совпадает с мнением И. Пригожина, И. Стенгерс и Р. Пенроуза. Так, И. Пригожин и И. Стенгерс пишут: «Время не может возникнуть из невремени. Вневременные законы физики мы не можем считать подлинным “отражением” фундаментальной истины физического мира и сводить к простой видимости множество различных явлений, которые мы наблюдаем» [19, с. 203]. И далее отмечают: «Ту же неудовлетворенность высказывают другие физики, и ссылаются на Р. Пенроуза [18]. Пенроуз прав в том, что нам действительно необходимо “новое понимание

этих физических законов» [19, с. 76]. И. Пригожин и И. Стенгерс также подчеркивают: «Понятие “закон природы” заслуживает более подробного анализа» [19, с. 10].

По нашему мнению, за различие между прошлым и будущим несем ответственность только мы, поскольку, как правило, используем в своих исследованиях лишь субъективное время, состоящее из трех видов: прошлого, настоящего и будущего.

Еще Н. Винер, касаясь асимметрии причинной связи, писал: «Деление клеток, так же как соединение зародышевых клеток при оплодотворении яйца, происходит по схеме, которая не симметрична во времени» [2, с. 89]. Сказанное, по нашему мнению, свидетельствует о том, что в природе нет процессов, которые происходили бы в симметричном времени. Следовательно, стрела времени асимметрична.

И. Пригожин и И. Стенгерс справедливо утверждают: «Элементы, включающие в себя хаос, стрелу времени и решение квантового парадокса, приводят нас к более единой концепции природы, в которой становление и “события” входят на всех уровнях описания. Этим объясняется название нашей книги: “Время. Хаос. Квант”. В традиционном понимании законы природы были законами, описывающими замкнутую детерминистическую Вселенную, прошлое и будущее которой считались эквивалентными. Такое положение рассматривалось как триумф человеческого разума, проникшего за кажимость изменения. Однако этот подход привел к отчуждению фундаментальной физики, мыслившей в терминах традиционных законов природы, от всех остальных наук, исходивших в своих описаниях из допущения о существовании стрелы времени. Теперь мы понимаем, что детерминистические симметричные во времени законы соответствуют только весьма частным случаям. Они верны только для устойчивых классических и квантовых систем, т.е. для весьма ограниченного класса физических систем» [19, с. 13].

И согласно функциональной концепции, объективное, функциональное время образуется в результате движения как причины становления. Речь идет о становлении, при котором в природе нечто не существовавшее ранее становится существующим.

Нам представляется, что симметричные во времени законы неточны, в том числе и для весьма ограниченного класса физических систем. Имея в виду законы физики, И. Пригожин и И. Стенгерс подчеркивают также: «С операциональной точки зрения область хаоса необычайно расширяется и включает в себя обширные семей-

ства классических или квантовых систем, в действительности всех систем, соответствующих фундаментальному описанию природы, как мы понимаем его сегодня, в терминах взаимодействующих полей. Столь широкое обобщение понятия хаоса позволяет констатировать необходимость новой формулировки законов физики» [19, с. 10].

Как известно, физики в своих исследованиях оперируют только понятием субъективного времени, с которым связаны парадоксы, создающие трудности для успешного развития физики и всего естествознания, чьим фундаментом и является физика. В отличие от субъективного времени, с объективным временем, как было сказано, не связаны никакие парадоксы. По нашему мнению, если бы физики в своих исследованиях использовали не только понятие субъективного времени, но и понятие объективного времени, эти трудности были бы преодолены.

Как известно, законы физики допускают обратное течение времени вопреки тому, что в реальной жизни время необратимо. Что касается объективного времени, то оно необратимо в принципе. В науке, как уже неоднократно говорилось, принято считать, что время состоит из прошлого, настоящего и будущего и оно течет от прошлого через настоящее к будущему. Согласно же функциональной концепции, объективное время всегда настоящее, а течет от настоящего временных длительностей, образуемых одними последовательно сменяющимися качественно новыми состояниями процесса, к настоящему временных длительностей, образуемых последующими качественно новыми состояниями того же процесса.

Согласно физическим законам прошлое и будущее эквивалентны, а согласно функциональной концепции прошлое и будущее статуса реальности не имеют, поскольку их нет в природе. Физические законы допускают путешествие во времени, а по нашему мнению, путешествовать в объективном, функциональном времени, которое всегда настоящее, нельзя. Приведенный перечень примеров не является исчерпывающим.

Не случайно известный американский физик-теоретик, работающий в Канаде, Л. Смолин пишет: «...Большинство физиков полагают, что время есть иллюзия – все затруднения физиков и космологов начиная от Большого взрыва до “теории всего” восходят к проблеме природы времени, а признание его реальности может вывести фундаментальную науку на новый уровень» [25, р. 47]. Другой наш современник, лауреат Нобелевской премии английский

математик и физик Р. Пенроуз, ожидает от раскрытия «великой тайны времени» революционных изменений в науке и практике. Он подчеркивает: «Я убежден, что наше современное представление о физической реальности – особенно в том, что касается природы времени, – нуждается в коренном пересмотре, пожалуй, даже в более радикальном, чем тот, который был вызван к жизни современной теорией и квантовой механикой» [18, с. 40].

Поскольку, согласно функциональной концепции, симметричной во времени Вселенной нет, стрела объективного времени, которая бы двигалась от прошлого к будущему, не может существовать. Нет космологической стрелы времени и по той причине, что, как было уже установлено, к Вселенной как таковой, понятие времени неприменимо. Отсутствует космологическая стрела времени и в том случае, если имел место Большой взрыв, а Вселенная после него стала расширяться. Процесс расширения, как было уже сказано, не образует объективное время, а потому не образует и стрелу объективного времени. В результате процесса расширения может возникнуть лишь субъективное время, и только в сознании наблюдателя.

Как известно, идею стрелы времени выдвинул английский астроном, физик и математик А. Эддингтон. При этом он утверждал, что движение времени вперед объясняется увеличивающейся энтропией. Однако мы не можем согласиться с Эддингтоном. Во-первых, потому, что в природе нет некоторого единого времени, движение вперед которого объяснялось бы увеличением энтропии, а Эддингтон не оговаривает, о стреле какого времени – субъективного или объективного – он ведет речь. Во-вторых, поскольку в объектах, составляющих Вселенную, энтропия не только увеличивается, но и уменьшается, во Вселенной она не может однозначно увеличиваться. В-третьих, не могут нас убедить в том, что движение времени вперед объясняется увеличивающейся энтропией, встречающиеся в научной литературе примеры, используемые для обоснования идеи Эддингтона.

Для того чтобы обосновать справедливость сказанного, сошлемся на некоторые распространенные примеры энтропии: металл, поврежденный ржавчиной, шины, поврежденные износом и жизнь, поврежденная возрастом и микробами. Ржавчина действительно повреждает металл. Но ржавчина не может обуславливать направление движения несубстанциональных времени и стрелы времени, образуемых металлическим изделием, вперед, поскольку металли-

ческое изделие, как и любой другой объект, образует свое собственное время в результате последовательной смены комплекса процессов, происходящих в нем как в едином целом. Аналогично износ шины не может быть причиной, обеспечивающей направление времени и стрелы времени, образуемых шиной как единым целым. Возраст человека и микробы в его организме, естественно, негативно сказываются на состоянии его здоровья, но не обуславливают направление времени и стрелы времени, образуемых организмом данного человека как единым целым.

Таким образом, конкретные примеры показывают, что неправомерно вести речь о том, что движение времени вперед объясняется увеличивающейся энтропией. Согласно функциональной концепции, движение объективного времени и стрелы объективного времени вперед объясняется не увеличивающейся энтропией, а последовательно сменяющимися качественно новыми состояниями конкретного объекта, процесса, а также специфическим отражением процесса объективным временем.

Специфика отражения несубстанциональным временем последовательного сменяющихся качественно новых состояний субстанционального процесса, его образующего, состоит, помимо прочего, в следующем. Если даже процесс повернется вспять и его последовательно сменяющиеся качественно новые состояния начнут исключать предыдущие состояния, то образуемые ими длительности времени (интервалы времени) будут по-прежнему увеличиваться и движение времени вперед не прекратится.

Кроме того, на наш взгляд, увеличение теплоты объекта, процесса никак не воздействует на направление течения времени, а следовательно, и на направление движения стрелы времени, поскольку время образуется не процессом увеличения теплоты объекта, а последовательной сменой качественно новых состояний образующего его объекта.

Из сказанного выше следует, что объективное время и стрела объективного времени всегда однонаправленны, в том числе и независимо от направления протекания образующего их процесса. Например, увеличение энтропии в объекте, процессе может ускорить процесс, вызвать учащение ритма и сокращение длительностей времени, образуемого последовательно сменяющимися качественно новыми состояниями процесса, но на направлении времени оно не скажется. Другими словами, поскольку время и стрела времени не-

субстанциональны, не являются физическими сущностями, они непосредственно не связаны с процессом, образующим их, поэтому не могут менять свое направление вперед, если даже образующие их процессы повернут вспять.

Психологическая стрела времени является стрелой субъективного времени, а потому возникает и существует лишь в сознании конкретного человека. Кроме того, следует иметь в виду, что психологическое время движется от прошлого к будущему в сознании человека, а согласно функциональной концепции времени, как упоминалось уже, прошлое и будущее в природе отсутствуют.

Принято считать, что психологическая стрела времени показывает человеческое, субъективное восприятие мира, в котором прошлое мы помним, а будущее не знаем. Однако поскольку в природе нет прошлого, то и помнить его нельзя. Человек помнит лишь то, что остается в его памяти из происходящего в настоящем. Вчерашний день – не прошлое. Со дня рождения человек жил вчера и живет сегодня в собственном настоящем времени, которое образует его организм. В настоящем времени, точнее в собственном настоящем времени, существуют все объекты, которые человек наблюдает, и живут все люди, с которыми он общается или может общаться.

Наконец, известно, что исследователи связывают понятие стрелы времени с расширением Вселенной, а следовательно, и с пространством. В связи с этим считаем необходимым хотя бы кратко ответить на вопрос о том, что такое объективное, функциональное пространство, в котором якобы движется стрела времени.

Читателю уже известно, что согласно функциональной концепции, время возникает с объектом и существует с ним до воплощения его материального содержания в последующий объект (или объекты). А пространство, как и время, образуется в результате последовательной смены качественно новых состояний объекта. При этом объект образует не пространственную протяженность, а собственный пространственный объем. По этой причине исследовать сущность функционального пространства можно лишь в соответствии с его материальной структурой, строением, симметрией расположения структурных единиц относительно друг друга. Поэтому параметры свойств материального объекта и образуемого ими функционального пространства должны измеряться собственными единицами измерения. Плодотворность указанного подхода к изучению материальных объектов можно проиллюстрировать на примере закона

рациональности отношений параметров (закон целых чисел). Этот закон является одним из основных законов кристаллографии, а также одним из первых количественных законов атомно-молекулярной структуры твердых тел. Трудно переоценить его значение не только для кристаллографии, но и для всего естествознания. Открыл этот закон французский минералог и кристаллограф Р.Ж. Аюи (Гаюи) в 1784 г. [3].

И по мнению И. Пригожина и И. Стенгерс, представления о пространстве в корне изменились. «Мы покажем, – пишут они, – что хаос заставляет нас отказаться от гильбертова пространства и перейти к обобщенным пространствам (часто называемым “оснащенными” пространствами), структура которых зависит от конкретной формы неустойчивости. Таким образом, эволюцию распределения вероятности надлежит описывать в пространстве, которое зависит от динамики» [19, с. 19].

Справедливо считается, что пространство и время неразрывно связаны. Однако несубстанциональные пространство и время не могут быть связаны непосредственно (например, морским узлом). Неразрывная связь пространства и времени обусловлена тем, что их образует один и тот же объект. Нельзя лишить объект пространства, оставив время, или лишить его времени, оставив пространство.

Заключение

В результате проведенного исследования природы объективного времени и проблемы стрелы объективного времени с позиции функциональной концепции мы пришли к следующим выводам.

Объективное время возникает и существует в природе и не зависит от человека и его сознания. Объективное время образуется каждым конкретным, конечным объектом, процессом, и поэтому оно локально в том смысле, что свойственно одному объекту, процессу. Объективное время несубстанционально, не является физической сущностью. Тем не менее, поскольку объективное время образуется реальными объектами, процессами, оно имеет физический смысл, физическое значение. Несубстанциональное объективное время, образуемое реально существующими объектами, процессами всегда настоящее, а потому течет от настоящего к последующему настоящему, а не от прошлого через настоящее к будущему. Объективное время в принципе необратимо, поскольку несубстанцио-

нально. По причине своей несубстанциональности объективное время собственных свойств не имеет. Оно лишь специфически отражает свойства образующего его объекта, процесса.

Раскрыт механизм связи объективного времени с движением как качественным изменением, который объясняет природу времени и служит основанием для научного определения понятия времени. Сформулировано определение понятия объективного времени, названы наиболее существенные его признаки.

Согласно функциональной концепции, объективное время – это специфическое отражение последовательно сменяющихся качественно новых состояний образующего его процесса. Представление об объективном, функциональном времени используется на практике специалистами по биологии развития. Космологической стрелы объективного времени нет во Вселенной, поскольку понятие времени к ней неприменимо. Космологической стрелы времени нет и потому, что расширение или сжатие Вселенной не образуют объективное время.

Неправомерно вести речь и о существовании термодинамической стрелы времени, так как процесс увеличения энтропии не образует объективное время. Прибавление к объекту теплоты может воздействовать лишь на характер течения времени, но не на его направление.

В природе объективное время и стрелу объективного времени образуют только конкретные, конечные объекты, процессы. Поэтому они справедливо называются локальными. В природе отсутствует и психологическая стрела времени, так как она возникает и существует лишь в сознании человека. Согласно функциональной концепции времени, психологическая стрела времени является стрелой субъективного времени, поскольку возникает и существует лишь в сознании конкретного человека.

Так как физики в своих исследованиях оперируют лишь понятием субъективного времени, связанным с парадоксами, накопились трудности, мешающие успешному развитию физики и всего естествознания. Чтобы преодолеть указанные трудности, мы считаем целесообразным использовать в науке и понятие объективного времени, не связанное с парадоксами.

Законы физики, допускающие обратимость времени, согласно которым прошлое и будущее эквивалентны, не соотносятся с при-

родой, и их следует пересмотреть, поскольку законы физики, как нам представляется, по определению должны адекватно отражать объективную реальность.

Литература

1. *Антология мировой философии*: В 4 т. / Ред. колл.: В.В. Соколов и др. М.: Мысль, 1962. Т. 1.
2. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1961.
3. *Гаюи Р.Ж.* Структура кристаллов: Избранные труды. Л.: Изд-о АН СССР, 1962.
4. *Гегель Г.* Энциклопедия философских наук. М.: Мысль, 1975. Т. 2.
5. *Гросс Д.* Почему возникла теория струн? – URL: <http://elementy.ru/lib/430177> (Дата обращения: 04.02.2023).
6. *Детлаф Т.А.* Изучение временных закономерностей развития животных // *Онтогенез*. 1989. Т. 20, № 7. С. 647–650.
7. *Детлаф Т.А.* Часы для изучения временных закономерностей развития животных // *Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени*. Ч. 1: Междисциплинарное исследование. М.: Изд-во МГУ, 1996. С. 135–151.
8. *Канке В.А.* Формы времени. М.: Либроком, 2011.
9. *Лолаев Т.П.* Конечное и бесконечное: новый взгляд на проблему // *Вестник Московского университета*. Сер. 7: Философия, 2002. № 2. С. 75.
10. *Лолаев Т.П.* Объективно-реальное, функциональное время в принципе необратимо // *XXI World Congress of Philosophy*. Istanbul. 2003. P. 453.
11. *Лолаев Т.П.* О «механизме» течения времени // *Вопросы философии*. 1996. № 1. С. 51–57.
12. *Лолаев Т.П.* Свойства времени: их современная интерпретация // *Философия и общество*. 2005. № 4 (41). С. 158–171
13. *Лолаев Т.П.* Философские и естественнонаучные основания необратимости времени // *Вестник Московского университета*. Сер. 7. Философия. 1995. № 3. С. 17–25.
14. *Лолаев Т.П.* Функциональная концепция времени: Дис. д-ра. филос. наук. М., 1993.
15. *Лолаев Т.П.* Функциональное время – адекватное отражение объективно-реального времени // *Материалы IV Российского философского конгресса*. М.: Изд-во МГУ. 2005. Т. 1. С. 589.
16. *Малинецкий Г.Г.* Книга о времени: Предисловие к пятому русскому изданию // *Пригожин И., Стенгерс И.* От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках. М.: КомКнига. 2006. С. 3–37.
17. *Мюллер Р.* Сейчас: Физика времени. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
18. *Пенроуз Р.* Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. М., 2005.
19. *Пригожин И., Стенгерс И.* Время. Хаос. Квант: К решению парадокса времени. М.: КомКнига, 2005.
20. *Пригожин И. Стенгерс И.* От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках. М.: КомКнига, 2006.
21. *Пуанкаре Р.* О науке. М.: Наука, 1990.

22. *Хасанов Н.А.* Феномен времени. Ч. 1: Объективное время. М.: ИПК госслужбы, 1998.
23. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. М.: Наука, 1966. Т. 2.
24. *Lolaev T.* Time is not a universal form of materia being // Twentieth World Congress of Philosophy. Boston, USA, 1998. P. 359.
25. *Smolin L.* Time Reborn: From the Crisis in Physics to the Future of the Universe. Boston; New York: Mariner Books, 2013.

References

1. *Sokolov, V.V. et al.* (Eds.). (1969). *Antologiya mirovoy filosofii: V 4 t.* [Anthology of World Philosophy: In 4 vols.], Vol. 1, Part 2. Moscow, Mysl Publ.
2. *Wiener, N.* (1961). *Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz v zhitvotnom i mashine* [Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine]. Moscow, Sovetskoe Radio Publ. (In Russ.).
3. *Haiй, R.J.* (1962). *Struktura kristallov: Izbrannye Trudy.* [The Structure of Crystals: Selected Works]. Leningrad, USSR Academy of Sciences Publishing House. (In Russ.).
4. *Hegel, G.* (1975). *Entsiklopediya filosofskikh nauk* [Encyclopedia of Philosophical Sciences], Vol. 2. Moscow, Mysl Publ. (In Russ.).
5. *Gross, D.* *Pochemu vznikla teoriya strun?* [Why Did String Theory Arise?]. Available at: <http://elementy.ru/lib/430177> (date of access: 04.02.2023). (In Russ.).
6. *Detlaf, T.A.* (1989). *Izuchenie vremennykh zakonomernostey razvitiya zhitvotnykh* [Study of the temporal patterns of animal development]. *Ontogenez* [Ontogenesis], Vol. 20, No. 7, 647–650.
7. *Detlaf, T. A.* (1996). *Chasy dlya izucheniya vremennykh zakonomernostey razvitiya zhitvotnykh* [A timer for studying the temporal patterns of animal development]. In: *Konstruktсии vremeni v estestvoznanii: na puti k ponimaniyu fenomena vremeni. Ch. 1: Mezhdistsiplinarnoe issledovanie* [Constructs of Time in Natural Science: on the Way to Understanding the Phenomenon of Time. Part 1: Interdisciplinary Research]. Moscow, Moscow State Univerity Publ., 135–151.
8. *Kanke, V.A.* (2011). *Formy vremeni* [Forms of Time]. Moscow, Librokom Publ.
9. *Lolaev, T.P.* (2002). *Konechnoe i beskonechnoe: novyy vzglyad na problemu* [The finite and the infinite: a new look at the problem]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 7: Filosofiya* [Moscow University Bulletin. Series 7: Philosophy], 2, 75.
10. *Lolaev, T.P.* (2003). *Obyektivno-realnoe, funktsionalnoe vremya v printsipe neobratitimo* [Objectively real, functional time is irreversible in principle]. In: *XXI World Congress of Philosophy. August 10–17, 2003. Istanbul.* (In Russ.).
11. *Lolaev, T.P.* (1996). *O “mekhanizme” techeniya vremeni* [On the “mechanism” of the flow of time]. *Voprosy filosofii* [Problems of Philosophy], 1, 51–57.
12. *Lolaev, T.P.* (2005). *Svoystva vremeni: ikh sovremennaya interpretatsiya* [Properties of time: their modern interpretation]. *Filosofiya i obshchestvo* [Philosophy and Society], 4 (41), 158–171.
13. *Lolaev, T.P.* (1995). *Filosofskie i estestvennonauchnye osnovaniya neobratimosti vremeni* [Philosophical and natural science foundations for the irreversibility of time]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 7: Filosofiya* [Moscow University Bulletin. Series 7: Philosophy], 3, 17–25.
14. *Lolaev, T.P.* (1993). *Funktsionalnaya kontseptsiya vremeni: Diss. ... d-ra filos. nauk* [Functional Concept of Time: Doctor of Philosophy Thesis]. Moscow.

15. *Lolaev, T.P.* (2005). Funktsionalnoe vremya – adekvatnoe otrazhenie obyektivno-realnogo vremeni [Functional time is an adequate reflection of objective real time]. In: Materialy IV Rossiyskogo filosofskogo kongressa [Proceedings of the IV Russian Philosophical Congress], Vol. 1, 589. Moscow.
16. *Malinetskiy, G.G.* (2006). Kniga o vremeni: Predislovie k pyatomu russkomu izdaniyu [A book about time: Preface to the fifth Russian edition]. In: Prigogine, I. & I. Stengers. Ot sushchestvuyushchego k voznikayushchemu: Vremya i slozhnost v fizicheskikh naukakh [From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences]. Moscow, KomKniga Publ., 3–37.
17. *Muller, R.* (2017). Seychas: Fizika vremeni [Now: The Physics of Time]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ. (In Russ.).
18. *Penrose, R.* (2005). Novyy um korolya: O kompyuterakh, myshlenii i zakonakh fiziki [The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics]. Moscow, URSS Publ. (In Russ.).
19. *Prigogine, I. & I. Stengers.* (2005). Vremya. Khaos. Kvant: K resheniyu paradoksa vremeni [Time. Chaos. Quantum: On the Decision of the Paradox of Time]. Moscow, KomKniga Publ. (In Russ.).
20. *Prigogine, I. & I. Stengers.* (2006). Ot sushchestvuyushchego k voznikayushchemu: Vremya i slozhnost v fizicheskikh naukakh [From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences]. Moscow, KomKniga Publ. (In Russ.).
21. *Poincare, H.* (1990). O nauke [About Science]. Moscow, Nauka Publ. (In Russ.).
22. *Khasanov, N.A.* (1998). Fenomen vremeni. Ch. 1: Obyektivnoe vremya [The Phenomenon of Time. Part 1: Objective Time]. Moscow, Civil Services Advanced Training Institute Publ.
23. *Einstein, A.* (1966). Sobranie nauchnykh trudov [Collection of Scientific Works], Vol. 2. Moscow, Nauka Publ. (In Russ.).
24. *Lolaev, T.* (1998). Time is not a universal form of material being. In: Twentieth World Congress of Philosophy. Boston, USA, August 10–16, 1998, 359.
25. *Smolin, L.* (2013). Time Reborn: From the Crisis in Physics to the Future of the Universe. Boston & New York, Mariner Books.

Информация об авторе

Лолаев Тотраз Петрович – Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственного технологического университета) (Республика Северная Осетия – Алания, 362021, Владикавказ, ул. Николаева, 44).
lolaev.tp@gmail.com

Information about the authors

Lolaev, Totraz Petrovich – North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University) (44, Nikolaev st., Vladikavkaz, 362021, Republic of North Ossetia-Alania).
lolaev.tp@gmail.com

Дата поступления 26.12.2022