

УДК 165.0

DOI:

10.15372/PS20180105

А.Ю. Сторожук**ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЯ ПРИЧИННОСТИ:
ОТ ДЕТЕРМИНИЗМА К ХАОСУ**

В статье выделяется три подхода к пониманию причинности: детерминизм, предполагающий линейный характер причинности; нелинейная причинность, не подчиняющаяся принципу суперпозиции и отличающаяся затуханием/усилением следствий; хаотическая причинность, подчиняющаяся определенным типам упорядоченности. Прослеживаются онтологический, эпистемологический и аксиологический статусы причинности в различных подходах. Фиксируется постепенная смена причинной парадигмы в общественном сознании, хотя линейная детерминистическая парадигма причинности по-прежнему часто остается доминирующей.

Ключевые слова: причина; детерминизм; нелинейность; хаос.

A.Yu. Storozhuk**THE EVOLUTION OF THE CONCEPT OF CAUSALITY:
FROM DETERMINISM TO CHAOS**

The article marks out three approaches to understanding causality. Those are determinism which supposes a linear character of causality; nonlinear causality which does not obey the superposition principle and is characterized by attenuation/intensification of consequences; and chaotic causality which obeys certain types of ordering. We trace ontological, epistemological and axiological statuses of causality in various approaches. We state that there is a gradual replacement of the causal paradigm in public consciousness, although the linear deterministic causality paradigm still often remains dominant.

Keywords: cause; determinism; nonlinearity; chaos

Детерминистическая причинность

Со времен Античности бытовало представление о пассивности материи и вынужденном характере движения. Согласно этому

представлению, каждое действие имеет свою причину, причем величина следствий пропорциональна силе действующей причины. Аристотель считал, что цепочка причин имеет своим началом финальную целевую причинность, которая движет всем, сама оставаясь в покое: «Существует нечто вечно движущееся беспрестанным движением, а таково движение круговое; и это ясно не только на основе рассуждений, но и из самого дела, так что первое небо, можно считать, вечно. Следовательно, существует и нечто, что его движет. А так как то, что и движется и движет, занимает промежуточное положение, то имеется нечто, что движет, не будучи приведено в движение» [1, с. 309].

Вера в необходимость причинности отражалась и в теории познания, указание причины явления считалось обладающим достоверностью и необходимостью логического вывода. В науке XVII в. в работах Ньютона и Лапласа было развито понятие детерминистической причинности. «Ум, – писал Лаплас, – которому были бы известны для какого-либо данного момента все силы, одушевляющие природу, и относительное положение всех ее составных частей, если бы вдобавок он оказался достаточно обширным, чтобы подчинить эти данные анализу, обнял бы в одной формуле движения величайших тел вселенной наравне с движениями легчайших атомов: не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверно, и будущее, так же как и прошедшее, предстало бы перед его взором» [8, с. 9].

Согласно Лапласу, причинная необходимость имеет онтологическую природу, а события, происхождение которых кажется нам случайным, являясь таковыми только из-за ограниченности нашего познания. Однако онтологическое разделение имеет свои изъяны и часто рассматривается как вынужденное упрощение: «...Разделение взаимодействия на причину и действие и соответствующее разделение взаимодействующих предметов на активные и пассивные тела онтологически несовершенны; но часто это разделение является гипотезой, ведущей к хорошим приближениям, и довольно часто в практике единственной гипотезой, которой можно руководствоваться в случаях, когда имеет место недостаточность информации и теоретического аппарата; следовательно, поляризация методологически оправдана во многих случаях» [2, с. 198–199].

Таким образом, детерминизм начинает рассматриваться как эпистемологическое допущение. Однако со времен Античности достоверность причинно-следственной связи практически приравнива-

лась достоверности логического вывода. В XVII в. Д. Юм, последовательно развивая концепцию сенсуализма, подорвал эпистемологический статус причинности, объявив ее лишь правилом ассоциации идей, за которым не стоит никакой природной необходимости. «Все виды заключений из причин или действий, – писал он, – основаны на двух условиях, а именно: на постоянном соединении двух объектов во всем прошлом опыте и на сходстве наличного объекта с каким-нибудь из них. Действие этих двух условий состоит в том, что наличный объект усиливает и оживляет воображение, а сходство наряду с постоянным соединением способствует перенесению этой силы и живости на связанную с впечатлением идею, благодаря чему мы верим этой идее, или соглашаемся с ней. Ослабляя связь или сходство, вы тем самым ослабляете принцип перехода, а следовательно, и производимую последним веру» [17, с. 222].

В целом, линейный детерминистический характер причинности позволял применять в науке принцип суперпозиции, или сложения сил, действующих в различных направлениях. Каждая сила рассматривалась как внешнее влияние на пассивный объект. Внешние силы действуют независимо, и суммарную силу можно найти как векторную сумму нескольких сил. «В основе механистической парадигмы лежат определенность, упорядоченность, однозначность, устойчивость, предсказуемость, жесткость причинно-следственных связей» [11, с. 7].

Если говорить об аксиологических социально значимых следствиях понимания причинности как линейной детерминистической зависимости, то следует заметить, что представление о детерминистической причинности лежит в основе «Морального кодекса строителя коммунизма», провозгласившего «добросовестный труд на благо общества: кто не работает, тот не ест». «*Кто не работает, тот не должен есть*», этот социалистический принцип уже осуществлен; «за равное количество труда равное количество продукта» – и этот социалистический принцип уже осуществлен. Однако это еще не коммунизм, и это еще не устраняет «буржуазного права», которое неравным людям за неравное (фактически неравное) количество труда дает равное количество продукта» [9, с. 94.]

Приведенная выше цитата отражает древнее этическое правило, имевшее весьма давнее распространение и встречающееся еще в ранних религиозных текстах. Это правило отражает уверенность в том, что количество произведенного продукта пропорционально

количеству вложенного труда. Видимую неравномерность распределения доходов объясняли эксплуатацией человека человеком. Для преодоления неравенства в распределении доходов было создано социалистическое государство, в котором труд был объявлен высшей ценностью. Однако, несмотря на коллективный характер присвоения, результат труда не всегда оказывался достаточным и молодое Советское государство имело проблемы с обеспечением населения страны продовольствием.

«Первое поколение, представленное позитивистской метапарадигмой, – теории, рассматривающие общественное развитие как эволюционно-линейное, исходя из того, что развитие природы и общества может быть в принципе интерпретировано одним и тем же теоретико-методологическим инструментарием. Первые социологии – О. Конт, Г. Спенсер, Э. Дюркгейм, К. Маркс – пытались обосновать объективно-исторические законы, которые, по существу, применялись для интерпретации как общества, так и неживой материи. Они исходили из наличия жесткой причинности между социальными фактами и обратимости общественного развития – все народы в своем развитии в принципе повторяют “высшие, более прогрессивные” формы. Данные теории основаны на постулатах логоцентризма и евроцентризма научного знания» [7].

Но примерно в то же самое время, когда формировался марксизм, зарождался и другой подход к пониманию причинности.

Нелинейность причинности

Позитивист Дж.С. Милль, считал детерминизм вынужденным упрощением природы, для того чтобы обеспечить возможность познания как такового. «Чтобы открыть среди множества сосуществующих явлений следствие какой-либо одной причины или причину того или другого следствия, мы должны были прежде всего, в целях упрощения, предположить, что этот аналитический процесс не сопряжен ни с какими другими затруднениями, кроме тех, какие вытекают из самой его сущности. Поэтому мы, с одной стороны, принимали, что каждое следствие связано исключительно с одной только причиной, а с другой – не обращали внимания на то, что оно может смешиваться и входить в соединение с другими существующими одновременно с ним следствиями ... Если бы так было на самом

деле, то исследовать законы природы было бы сравнительно легко. Но наше предположение ни в одной из своих частей не отвечает действительности. Во-первых, неверно, что то или другое явление всегда производится одной и той же причиной: следствие a может получаться иногда от A , а иногда от B . Во-вторых, может быть и обратное: следствия различных причин могут оказаться не разнородными, а однородными и не отделяться друг от друга никакой определенной границей. ... Итак, неверно, будто каждое единичное следствие должно быть связано с одной только причиной, с одним рядом условий, будто всякое явление может быть произведено лишь одним путем. Часто существует несколько независимых друг от друга способов, при помощи которых можно вызвать одно и то же явление. Один факт может быть последующим в нескольких неизменных последовательностях; он может с одинаковым единообразием следовать из этих предыдущих (или совокупностей предыдущих). Много причин могут производить механическое движение; много может быть причин некоторых видов ощущений; от многих причин может происходить смерть. Данное следствие на самом деле произошло от такой-то причины; но оно свободно могло быть вызвано и помимо этой причины» [11, с. 342].

Нелинейный характер имеют многие природные процессы. «В физике, – писал М. Бунге, – нелинейность иллюстрирует неаддитивную связность. Нелинейные системы не «подчиняются» “принципу” (теореме) суперпозиции (сил, перемещений и т.д.), закону, который играет центральную роль в большинстве физических теорий, таких как механика, оптика, электромагнитная теория и квантовая механика. ... Всякий раз, когда отказываются от “принципа” суперпозиции, компоненты, рассматриваемые в связи с этим принципом (колебания, силы и т.д.), больше не считаются действующими независимо друг от друга. Эти компоненты допускают взаимодействие, которое ведет к возникновению явлений, значительно отличающихся от явлений, происходящих в линейных системах, таких как нестабильность некоторых состояний, прерывность некоторых изменений, “преобладание” некоторых типов колебаний и т.д.» [2, с. 195].

Нелинейная парадигма причинности предполагает не только множественность факторов, но и их взаимодействие. В отличие от детерминизма, в котором объект рассматривается как пассивный приемник внешнего воздействия, в нелинейной парадигме, во-

первых, принимается во внимание внутренняя активность самих объектов. Даже в случае вынужденного механического движения приходится считаться с силами инерции, которые оказывают противодействие внешним причинам. Сложные системы обладают определенной стабильностью и поддерживают свой гомеостаз. Так мы приходим к живым организмам, для которых вообще свойственна нелинейность в проявлении жизненных циклов. Например, животные и растения размножаются в геометрической прогрессии (одна пара мух за сезон способна дать потомство, покрывшее бы земной шар).

Во-вторых, нелинейная парадигма причинности предполагает взаимодействия внешних действующих сил. Например, звуковые колебания склонны интерферировать и глушить друг друга. Гравитационные поля нелинейны, поэтому так трудно рассчитать движение гравитационных масс, в частности, по-прежнему в общем случае не решена задача трех тел. «Факт, что нелинейные теории редки, является не столько особенностью природы, сколько признаком младенчества нашей науки» [2, с. 196].

Что касается влияния представлений о причинности на общественное мнение, то здесь большое воздействие оказала идея о неравномерной связи причин и следствий. Еще в 1897 г. итальянский экономист В. Парето, проанализировав доходы итальянских семей, подметил эмпирическое правило. Он выявил неравномерное распределение денежных средств: большая часть доходов принадлежит меньшей части семей, а у большинства семей доходы очень скромные. Позже был сформулирован «принцип 20/80», согласно которому 20% причин имеют 80% следствий, и наоборот. Этот принцип получил название правила Парето. Численные значения, обозначенные в этом принципе, приблизительные, в некоторых случаях речь может идти о соотношении 30/70 или о каком-то другом. То есть с точки зрения Парето, неравномерность распределения доходов является следствием нелинейного характера причинности, приводящего к дисбалансу между затраченными усилиями и полученным результатом, а не просто следствием эксплуатации рабочих.

Правило Парето оказалось универсальным и касается не только экономики, но почти любого процесса. Например, только 20% времени мы тратим наиболее эффективным образом и оно приносит нам 80% результатов, а остальное время тратится на выполнение лишь 20% работы; небольшое количество прочитанных книг

дает большую часть информации; при закладке сада нормально плодоносить будет примерно только каждое пятое дерево и т.д. Правилу Парето подчиняются распределение размеров городов, частота распространения имен, частота употребления слов в языке и т.д. «...Выражение "80/20" или в общем случае " N/n " ($n < 50 < N$, $n+N = 100\%$) носит универсальный характер и хорошо описывает данную диспропорцию: – $n\%$ вложенных средств ответственны за $N\%$ отдачи; – $N\%$ следствий проистекают из $n\%$ причин; – $n\%$ усилий дают $N\%$ результатов, дальнейшие потуги не всегда оправданы; – за 20% рабочего времени работники выполняют 80% работы; – 80% работы выполняют 20% работников и т.д.» [3, с. 1].

Данный принцип отражает нелинейность причинности: количество следствий непропорционально количеству причин. Большинство факторов оказываются непродуктивными, соответственно, большая часть действий – пустая трата времени. Они не дают ничего значимого для достижения желаемого результата. Результат, как правило, отличается от ожиданий, потому что всегда действуют скрытые силы деструктивного характера. Значимых факторов немного, поэтому большая часть усилий не дает желаемых результатов. Соответственно, для достижения успеха важно не только трудолюбие, но также умение выделять главное и правильно распределить усилия.

Р. Кох [6] на основе данного правила сформулировал принцип усиления причинности: 20% причин имеют 80% следствий, и наоборот. Мы можем дополнить его идею симметричным правилом затухания причинности: 80% причин имеют малое количество следствий. Представление о нелинейном характере причинности делает выделение значимых факторов не таким уж и простым делом, нужно среди ряда причин выявить те, которые порождают большую часть следствий.

В целом, в случае нелинейной причинности существование взаимодействия внешних причин друг с другом и с внутренними причинами объекта признается онтологически. С точки зрения познаваемости нелинейность весьма неудобна, поскольку влечет за собой большие математические трудности. По сути, нелинейность ведет к отказу от причинности, так как последняя предполагает возможность противопоставления активного начала (причины) пассивному (следствию). Аксиологические следствия ведут к значительным сдвигам в мировоззрении, поскольку картина мира в рамках

этого подхода значительно усложняется и требует учета каких-то скрытых, имплицитных факторов. В случае экономики это ведет к пересмотру планирования и поиску выигрышной стратегии на основе анализа, выделяющего самые действенные причины.

Хаотическая причинность

Если по отношению к явлениям макромира достаточно долгое время доминировала концепция детерминизма, то при изучении микрообъектов почти сразу начали использоваться статистические методы. В области физики первой наукой, где стали применяться статистические методы, была термодинамика, позже возникла квантовая механика. «Причинность в микромире проявляется иначе, чем в макромире. В квантовой механике причинно связаны не сами отдельные реализовавшиеся события, а лишь потенциальные возможности реализации этих событий, или, иначе говоря, вероятности событий» [16, с. 161]. Тем не менее сами квантовые процессы по-прежнему рассматриваются как детерминистические, а неопределенность связывается с процессом измерения, который приводит к редукции волновой функции. Проблемы предсказания исхода измерения в квантовой механике изменили взгляд на измерение вообще. Сейчас каждое измерение рассматривается как некоторое приближение, производимое в условиях действия совокупности различных факторов. Поэтому требования к измерениям повышаются и сейчас принято давать оценку статистической погрешности (σ -критерий) [14], а результаты серии измерений обрабатываются статистическими методами.

Очень часто в случае невозможности выделения основной действующей причины возникает нормальное распределение. Последнее, как явствует из названия, очень часто встречается в природе и характеризует определенный разброс величин. «Важное значение нормального распределения во многих областях науки (например, в математической статистике и статистической физике) вытекает из центральной предельной теоремы теории вероятностей. Если результат наблюдения является суммой многих случайных слабо взаимозависимых величин, каждая из которых вносит малый вклад относительно общей суммы, то при увеличении числа слагаемых распределение централизованного и нормированного результата

стремится к нормальному. Этот закон теории вероятностей имеет следствием широкое распространение нормального распределения, что и стало одной из причин его наименования»¹. Важно отметить, что такой вид распределения возникает «в результате действия большого числа случайных факторов» [14, с. 571], т.е. носит почти хаотический характер.

Нормальное распределение многих величин позволяет понять количественное соотношение редких и частых событий. Возьмем, к примеру, рост человека. Если измерить рост у большого числа людей, то окажется, что очень высоких и очень низких людей мало. Большинство имеют средний рост, они составляют примерно 80%. «Нормальным распределением описывается плотность вероятности всех непрерывных случайных величин, разброс значений которых обусловлен множеством разнообразных факторов, действующих примерно в одинаковой степени и независимо друг от друга. В теории вероятностей доказывается, что сумма достаточно большого числа независимых случайных величин, подчиняющихся каким угодно законам распределения, приближенно описывается нормальным распределением, причем тем точнее, чем большее количество случайных величин суммируется». [16, с. 41].

Собственно, нормальное распределение можно рассматривать как результат несовершенства познания онтологически детерминистических процессов. Подлинно хаотическое поведение демонстрируют некоторые открытые термодинамические системы и системы с неустойчивыми решениями. Определений хаоса существует несколько, и одно из них – неустойчивость по начальным данным, которая возникает в случае некоторых функций, например экспоненциальных.

Неустойчивость по начальным данным приводит к тому, что малое изменение аргумента может повлечь за собой значительное изменение решения. К примеру, небольшая ошибка при измерениях начальных условий в случае экспоненциальной зависимости может привести к сильному расхождению решения. Фактически это означает невозможность предугадать состояние системы в произвольный момент времени, так как каждое последующее состояние зависит от предыдущего. «Для хаотической динамической системы, –

¹ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нормальное_распределение. Дата обращения 22.02.2018

пишут А.И. Гумиров и Ю.И. Наберухин, – мы не можем операционально установить, что ее состояние на больших временах причинно связано с начальным состоянием. В этом смысле хаотическое поведение динамической системы является “беспричинным”. Хотя состояние системы в любой момент времени точно детерминировано динамическим законом движения (и, следовательно, имеет место причинность как связь состояний), в хаотическом режиме состояния системы на больших интервалах времени оказываются нескоррелированными и как бы причинно несвязанными» [4, с. 186]. Таким образом, в физике даже в случае хаотических систем предполагается онтологическая детерминированность, а хаотичность рассматривается как несовершенство наших познавательных способностей, т.е. в чисто эпистемологическом ключе.

Аксиологическое влияние хаотического подхода к причинности особенно заметно у экономистов, которые на своей практике убедились в значительной степени хаотичности рынка. Так, Р. Кох пишет: «Основная часть бизнеса нелинейна и непредсказуема, но при этом каждая из разнообразных сфер бизнеса следует определенным, четко прослеживаемым моделям; что всегда существует несколько могущественных сил, которые мы можем использовать для собственной выгоды, и тех, что способны разрушить наши планы; что успех обычно приходит не там, где мы его ищем, но что неожиданные успехи, если мы соблаговолим их заметить, можно элементарно превратить в золотые россыпи. Мы увидим, что часто дополнительные усилия и вложения капитала в бизнесе оборачиваются уменьшением доходности, в то время как самым важным экономическим феноменом на старте XXI столетия становится возрастающая доходность, когда дополнительные инвестиции и разумное управление интеллектуальной собственностью вызывают экспоненциальный рост прибыли» [5, с. 13].

Настрой в отношении эпистемологии хаотической парадигме, тем не менее, достаточно оптимистичен: невозможность детально узнать необозримое количество действующих факторов не исключает возможности выделения общих закономерностей, которым подчиняется хаотическое поведение. Первые шаги к исследованию хаотического поведения были сделаны во второй половине XX в. И. Пригожиным. Он установил, что эволюция хаотической системы имеет определенные закономерности и даже порождает упорядоченность, т.е. хаос порождает порядок, а порядок – хаос.

В заключение заметим, что на примере подходов к пониманию причинности мы видим силу косности мышления. Самая древняя детерминистическая установка продолжает доминировать на онтологическом уровне. Даже в случаях хаотического движения хаос рассматривается как чисто эпистемологическое явление ограниченности нашего познания. Идея о множественной причинности с трудом пробивала себе путь и, как часто бывает, исследователи, работающие в прикладных областях, дальше прошли по этому пути.

Литература

1. *Аристотель*. Метафизика // Аристотель. Сочинения: В 4 т. – М.: Мысль, 1976. – Т. 1. – 550 с.
2. *Бунге М.* Причинность: Место принципа причинности в современной науке. – М.: Едиториал УРСС, 2010. – 514 с.
3. *Василенко С.Л.* «Золотые» сечения в распределении Парето. URL: <http://314159.ru/vasilenko/vasilenko3.pdf> (Дата обращения: 26.02.2018).
4. *Гулидов А.И., Наберухин Ю.И.* Проблема причинности в свете концепции динамического хаоса // *Философия науки*. – 2001. – № 3 (11). – с. 181–189.
5. *Кох Р.* Закон силы в бизнесе. – М.: Попурри, 2004. – 400 с.
6. *Кох Р.* Успех по принципу 80/20: Как построить карьеру и бизнес, используя ваши лучшие 20%. – М.: ЭКСМО, 2015. – 320 с.
7. *Кравченко С.А.* Нелинейная динамика: парадоксальные разрывы и синтеза социума // *Вестник МГИМО-Университета*. – 2008. – № 2. – С. 66–76.
8. *Лаплас П.С.* Опыт философии теории вероятностей: Популярное изложение основ теории вероятности и ее приложений. – М., 1908. 206 с.
9. *Ленин В.И.* Государство и революция // Ленин В.И. ПСС. – М.: Изд-во полит. Лит., 1969. – Т. 33.
10. *Мухин Р.Р., Черникова А.А.* Об истории эконофизики, нелинейной и эволюционной экономики // *Изв. вузов ПНД*. – 2014. – Т. 22, № 3. – С. 3–25.
11. *Милль Дж.С.* Система логики силлогистической и индуктивной. – М., 2011. – 832 с.
12. *Пригожин И.* От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках. – М.: КомКнига, 2006. – 296 с.
13. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / Пер. с англ.; общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича и Ю.В. Сачкова. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
14. *Пронских В.С.* Новации в стандартах экспериментирования в физике элементарных частиц XX века // *Философия науки*. – 2015. – № 3(66). – С. 147–167.
15. *Прохоров Ю.В.* Предельные теоремы // *Математическая энциклопедия*. – М.: Советская энциклопедия, 1984. – Т.4. – С. 571.
16. *Тарасов Л.В.* Мир, построенный на вероятности. – М.: Просвещение, 1984. – 192 с.
17. *Юм Д.* Трактат о человеческой природе. Книга первая: О познании. – М.: Канон, 1995. – 400 с.

References

1. *Aristotle*. (1976). *Metafizika* [Metaphysics]. In: *Arisitotle. Sochineniya: V 4 t. [Works: In 4 vol.]*, Vol. 1. Moscow, Mysl Publ., 550. (In Russ.).
2. *Bunge, M.* (2010). *Prichinnost: Mesto printsipa prichinnosti v sovremennoy nauke* [Causality: The Place of the Causal Principle in Modern Science]. Moscow, Editorial URSS Publ., 514. (In Russ.).
3. *Vasilenko, S.L.* “Zoloty” secheniya v raspredelenii Pareto [“Golden” ratios in the Pareto distribution]. Available at: <http://314159.ru/vasilenko/vasilenko3.pdf> (date of access: 26.02.2018).
4. *Gulidov, A.I. & Yu.I. Naberukhin.* (2001). Problema prichinnosti v svete kontseptsii dinamicheskogo khaosa [The problem of causality in the light of the concept of dynamic chaos]. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Science], 3 (11), 181–189.
5. *Koch, R.* (2001). *Zakony sily v biznese* [The Natural Laws of Business: How to Harness the Power of Evolution, Physics, and Economics to Achieve Business Success]. Moscow, Popurri Publ., 400. (In Russ.).
6. *Koch, R.* (2015). *Uspekh po printsipu 80/20: kak postroit karyeru i biznes, ispolzuya vashi luchshie 20%* [The 80/20 Principle: The Secret to Achieving More with Less]. Moscow, EKSMO Publ., 320. (In Russ.).
7. *Kravchenko, S.A.* (2008). Nelineynaya dinamika: paradoksalnye razryvy i sintezy sotsiuma [Nonlinear dynamics: paradoxical discontinuities and syntheses of society]. *Vestnik MGIMO-Universiteta* [Bulletin of Moscow State Institute of International Relations (University)], 2, 66–76.
8. *Laplace, P.S.* (1908). *Opyt filosofii teorii veroyatnostey: Popularnoe izlozhenie osnov teorii veroyatnostey i ee prilozheniy* [Philosophical Essay on Probabilities: Popular Presentation of the Basic Theory of Probabilities and Its Applications]. Moscow, 206. (In Russ.).
9. *Lenin, V.I.* (1969). *Gosudarstvo i revolyutsiya* [The state and revolution]. In: *Lenin, V.I. Polnoe sobranie sochineniy* [Complete Works]. Moscow, Politicheskaya Literatura Publ., Vol. 33.
10. *Mukhin, R.R. & A.A. Chernikova.* (2014). *Ob istorii ekonofiziki, nelineynoy i evolyutsionnoy ekonomiki* [On the history of econophysics, nonlinear and evolutionary economics]. *Izvestiya vuzov. PND. [Transactions of High Schools. Applied Nonlinear Dynamics]*, Vol. 22, No. 3, 3–25.
11. *Prigogine, I.* (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., 296. (In Russ.).
12. *Prigogine, I. & I. Stengers; V.I. Arshinov, Yu.L. Klimontovich & Yu.V. Sachkov* (Eds.). (1986). *Poryadok iz khaosa: Novyy dialog cheloveka s prirodoy. Per. s angl.* [Order out of Chaos: Man’s New Dialogue with Nature. Transl. from English]. Moscow, Progress Publ., 432. (In Russ.).
13. *Pronskykh, V.S.* (2015). *Novatsii v standartakh experimentirovaniya v fizike elementarnykh chastits XX veka* [Novations in the standards of experimentation in the physics of elementary particles of the twentieth century]. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Science], 3 (66), 147–167.
14. *Prokhorov, Yu.V.* (1984). *Predelnye teoremy* [Limit theorems]. In: *Matematicheskaya entsiklopediya* [Mathematical Encyclopedia], Vol. 4. Moscow, Sovetskaya Entsiklopediya Publ., 571.

15. *Tarasov, L.V.* (1984). *Mir, postroenny na veroyatnosti* [The World Is Built on Probability]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 192.

16. *Hume, D.* (1995). *Traktat o chelovecheskoy prirode. Kniga pervaya: O poznanii* [Treatise of Human Nature. Book One: On Knowledge]. Moscow, Kanon Publ., 400. (In Russ).

Информация об авторе

Сторожук Анна Юрьевна – доктор философских наук, Институт философии и права СО РАН (630090, г. Новосибирск, ул. Николаева 8, e-mail: stor71@mail.ru)

Information about the author

Storozhuk Anna Yuryevna – Doctor of Sciences (Philosophy), Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Nikolaeva str., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail:stor71@mail.ru)

Дата поступления 04.02.2018