
ОСНОВАНИЕ ДИНАМИКИ РЫНОЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОМ ОПИСАНИИ НА СОВРЕМЕННЫХ ТУРБУЛЕНТНЫХ БИРЖАХ С ПОЗИЦИЙ ТЕОРИЙ ЦЕННОСТИ И ПОЛЕЗНОСТИ (Ч. I)

Левин Борис Аркадьевич, канд. экон. наук

ФГБУ информационно-аналитический центр (ИАЦ) ФАПРИД, ул. Гиляровского, 31, стр. 1,2, Москва, Россия, 107996; e-mail: boris_levin_boris@mail.ru

Цель: статья посвящена моделированию рыночного взаимодействия спроса и предложения в динамике трехмерного пространства на биржевом рынке в условиях турбулентности с применением классических экономических теорий общей полезности, ценности товара и совокупных издержек. *Обсуждение:* обращения к теории ценности как необходимого научного направления, дополняющего маргинальную теорию полезности, связано с интенсивным проявлением турбулентностей в поведении цен на современных биржевых рынках в 2020 году, наблюдаемых еще с конца 80-х годов прошлого столетия, что характеризует непредсказуемое поведение цен на биржевых рынках. Первоначально и наиболее ощутимый пик был достигнут в 1987 году разразившимся мировым биржевым кризисом, что привело к разорению более 90% активно работающих трейдеров на биржевых рынках. В дальнейшем и до настоящего времени мировую биржевую торговлю, как известно, постоянно «лихорадят» финансовые и другие потрясения и неустойчивости. Основная причина развивающихся биржевых кризисов, приобретающих, к сожалению, все более периодический и стабильный характер, – это естественное увеличение скоростей биржевого обмена типа «купли – продажи» акций или других аналогичных производных инструментов. Скорость обменных биржевых операций достигла таких увеличивающихся значений, что трейдеры-брокеры вынуждены отказываться от традиционно устоявшегося ранее порядка последовательной смены процедур «купли – продажи» и вынуждены одновременно выступать и как в роли биржевых покупателей, так и в роли биржевых продавцов. А далее, боясь потерять существенную часть прибыли и подвергнуться неминуемому разорению, большинство трейдеров или брокеров стали задерживать продажи сравнительно существенных для них объемов акций. В то

же время присутствие в биржевых торговых оборотах рынка уменьшенного количества акций или других производных инструментов должно приводить и приводит к рыночному дефициту акций и поэтому к увеличению спроса на них (что по закону спроса происходит естественное стремление рынка к росту цен). Но такой рост цен, с точки зрения природного поведения рынка, следует рассматривать как искусственно создаваемый. Поэтому стали возникать весьма непредсказуемые ценовые изменения в виде дополнительных и непредсказуемых ценовых «скачков», вплоть до минусовых значений. Последние привели к неуправляемым нарушениям устойчиво проявляемых ранее биржевых тенденций в виде своеобразных ценовых фигур и ценовых консенсусов, относящихся к закономерностям проявления бычьих, медвежьих и горизонтальных трендов. *Результаты:* определены возможности развития стратегий и индикаторов достоверного ценового прогноза с учетом классических теорий ценности и полезности, поскольку практика прогноза биржевых цен состоит в обосновании пространственно-временного подхода с выявлением начальной волны больших ценовых биржевых колебаний, которая следует после достаточно продолжительных малых ценовых колебаний.

Ключевые слова: модель простейших биржевых торгов, рыночное взаимодействие в пространстве-времени, турбулентность на биржах, биржевые колебания цен, теория полезности, теории ценности.

DOI: 10.17308/meps.2020.7/2395

Введение

Сложившаяся ситуация турбулентности на биржевых рынках стимулировала интенсивные поиски научных обоснований, алгоритмов и принципов, направленных на повышение достоверности прогнозов цен. Одним из наиболее надежных условий для прогноза цены в будущем оказалось использование имеющихся ситуаций, образуемых во временных периодах торгов между покупателями и продавцами, предшествующих завершению сделки «купли – продажи» и поэтому установлению фактически мгновенно равновесной цены на товар, акции или производные инструменты [10]. Естественно, возможности прогнозировать цену будущего после установления уже равновесной цены в настоящий момент оказалось мероприятием, неоправданным с недопустимо повышенной долей риска, поскольку устойчиво проявляемые ранее биржевые тенденции в виде своеобразных ценовых фигур и ценовых консенсусов ценовых графиков и индикаторов к ним с неперенным учетом закономерностей проявления бычьих, медвежьих и горизонтальных трендов оказались несостоятельными. Следовательно, возникает необходимость поиска принципиально новых подходов в прогнозировании биржевых процессов.

Ценностная парадигма торгов на бирже по Биллу Вильямсу как модель установления мгновенной равновесной цены с позиции теории ценности и полезности классиков маржинализма

Билл Вильямс [4] в начальный период простейшего рыночного взаимодействия выделяет образование мгновенной равновесной цены по предшествующей сделке, следуя принципам теории ценности. Этот принцип ценностных оценок, базирующаяся на противоположностях ценностей со стороны покупателя и со стороны продавца, им используется для моделирования возникающих ценовых колебаний от торгов между покупателем и продавцом, приближаясь, таким образом, к исходной и фактически вербально изложенной концепции маржинализма, которая с самого начального момента своего зарождения (У. Джевонс [6], К. Менгер [11], Л. Вальрас [5]) предусматривала привлечение не только теории полезности, но и непременно теорию ценности. Поэтому принцип, предложенный Б. Вильямсом парадигмы биржевого прогноза, применительно к турбулентным рынкам состоит в том, что моменту установления равновесной цены к окончанию момента сделки непременно предшествуют торги, в течение которых в соответствии с объявленной ценой на товар, отдельно покупатель и отдельно продавец оценивают для себя ценность товара относительно ценности денег.

Согласовывая представленную Вильямсом ценностную парадигму, необходимо оценить возможности, достигнутые маржинализмом и используемые далее Дж. Хиксом и Р. Алленом в их совместном исследовании по пересмотру теории ценности [15]. Следуя маржинализму и основным его результатам, полученным его основателями [5, 6, 11], определение потребности [11] как состояния (реально ощущаемого) должно характеризоваться переходом в удовольствие, в то время как ценность может возникнуть в виде заботы об удовлетворении потребности, что достижимо путем подчинения своей власти всё то, что зависит от этой заботы в удовлетворении потребности [11]. Но тогда пространство событий, характеризующее полезность, представимо в виде субстанции реально ощущаемых потребностей при переходе их в удовольствие [11], что с позиций пространственно-временного представления должно характеризоваться сравнительно мощным континуумом по признаку «ощущаемости» по Менгеру [11, с. 38-42; 60-75; 75-93; 94-148] и стремлению далее получить «удовлетворение». Что касается понятия ценности, то в основе представления его характеристики в организуемом пространстве событий должна присутствовать забота субъекта по Менгеру в виде хозяйственных или имущественных устремлений, направленных на инициативное достижение (типа предпринимательства) для удовлетворения этих потребностей [11], следует в целом сформулировать с позиций пространственно-временного моделирования теорию Хикса, который всеми способами стремился использовать в процессе пересмотра теории ценности предложенный им [16] и независимо в 1915 году Е. Слуцким [17] принцип замещения товаров. Этот принцип и позволил Дж. Хиксу

предложить далее коэффициент эластичности замены убывающей предельной полезности, возрастающей предельной нормой замещения, для оценки относительного прироста в соотношении (отношении) количеств двух товаров X и Y , взятых в виде частного от деления (Y/X) к относительному приросту в предельной норме замены X на Y [15, с. 125; 16, 17]. Но эластичность замены «...само по себе не является достаточным обоснованием теории ценности. Под эластичностью замены подразумевается только один возможный вид обмена, который имеет место, когда один товар заменяется другим, то есть индивидуум перемещается из одного положения в другое на той же самой кривой безразличия [15, с. 124-125]. И не только этот вид перемещения нам следует принимать во внимание. При смене рыночных условий индивидуум обычно не перемещается вдоль одной и той же кривой безразличия. Обычно он становится богаче или беднее в связи с изменениями, перемещаясь, таким образом, от одной линии безразличия к другой. Следовательно, мы нуждаемся в информации не только относительно форм отдельных кривых, но и по относительному взаимному расположению соответствующих кривых безразличия по доходу [15, с. 126-130; 13, 20]. Каждая кривая безразличия в целом как функция в пространстве событий приобретает математический смысл, если заданы те ограничивающие условия в виде какого-то постоянства общей полезности, относящейся к каждой точке кривой безразличия, что требует выражения соответствующей функции полезности в переменных X и Y : это и есть ограничивающее условия существования данной функциональной зависимости для рассматриваемой кривой безразличия. Вот почему и потребовалось Дж. Хиксу [15, с. 126-130; 124-125, 16] вначале оптимизировать выбор соответствующей кривой безразличия, а затем уже реализовать выбор оптимальной точки замены на выбранной кривой безразличия. Таким образом, Дж. Хиксу пришлось применить двухступенчатую схему оценки сравниваемых товаров применительно к пространству ценности. Поэтому такой замечательный исследователь, о котором здесь идет речь, обосновывает единую связь выражаемых эластичностей, добавляя к эластичности замены также и эластичность спроса на товар по доходу, то есть с позиций изменения дохода: «Наиболее подходящей оценкой этого качества, выраженного кривой расхода, – указывает Дж. Хикс [15, с. 129], – является попросту эластичность спроса на X (или Y) с точки зрения дохода (оба взаимосвязаны). В этой статье мы считаем целесообразным использовать концепцию эластичности спроса в нескольких значениях дополнительно к значению, данному Маршаллом. Строго говоря, спрос индивидуума на любой товар зависит не только от цены этого товара, но также и от цен на все другие приобретенные товары и от его дохода. Изменение в любой из этих переменных величин может повлиять на спрос, а мы можем оценить зависимость спроса на какую-либо из этих переменных по эластичности. (Конечно, многие из этих эластичностей будут обычно незначительными). Следовательно, эластичность спроса на X по доходу ... равна относительному росту спроса по отношению к относитель-

ному росту дохода в целом, при условии, что доход растет незначительно, а цены на все товары остаются теми же самыми. Таким образом, введя динамизм путем соответствующих коэффициентов эластичности, Дж. Хикс [15] пересматривает теорию ценности, используя сравнения выявляемых динамических свойств двух и далее не более трех товаров, чему способствует открытый им же принцип замены. В таком случае правомерна его концепция, что именно «...замена приходит в теорию ценности с самого начала любые два товара более или менее заменяемы» [15, с. 135]. Обращаясь к методологическим основаниям, используемым Дж. Хиксом, в процессе сравнения товаров друг с другом на основании предполагаемого им принципа замены можно сделать единственный и однозначный вывод, что эти основания базируются всецело на принципах теории полезности товаров, поскольку как кривые безразличия (каждая из которых характеризует равную полезность), так и принцип, связанный со свойством коэффициента эластичности замены, относятся непосредственно к спросу и предложению товаров, к их общей полезности и совокупным издержкам предложения товаров на рынок. Это подтверждает и сам Дж. Хикс [15, с. 126]: «В эластичности замены мы имеем одно из основных понятий, на котором будут основаны наши дальнейшие исследования, но оно, само по себе, не является достаточным основанием теории ценности. Под эластичностью замены подразумевается только один возможный вид обмена, который имеет место, когда один товар заменяется другим, то есть индивидуум перемещается из одного положения в другое на той же самой кривой безразличия». Таким образом, реально осуществляется замена (при условии равной полезности) одного количества товара на другое количество другого товара. А имеющий место прием, который использует Дж. Хикс, при подсчете коэффициента эластичности в виде относительного прироста в соотношении количеств двух товаров, деля их количества, только придает процессу оценки динамизм рыночного взаимодействия. Но рассматриваемый процесс в целом был и остаётся процессом теории полезности. В плане этого К. Менгер достаточно и однозначно определил пространство, характерное для теории ценности (см. выделенные понятия теорий ценности и полезности), введя устремления каждого индивидуума к возникновению у него ценности в виде заботы в удовлетворении потребности. Если же говорить о возможности применения теории ценности в количественной интерпретации, то применительно к рыночному взаимодействию, что и пытается реализовать и осуществить Дж. Хикс, то, прежде всего, следует представить себе пространство состояний, характерное для теории ценности в рыночном взаимодействии. Что же касается возникшей в статье Дж. Хикса [15] двойственности, то она демонстрирует однонаправленное проникновение и, соответственно, внедрение в рассматриваемое пространство ценностных состояний принципов и методологию другого пространства – пространства полезности, имеющего сравнительно более устойчивое существование и практическое проявление в научном знании состояния. Изложенного, пожалуй, достаточно для прекращения да-

лее анализа предлагаемого Дж. Хиксом пересмотра теории ценности (с позиций теории полезности), выразив при этом восхищение тому виртуозно проведенному сравнению операций между замещаемыми товарами и далее одновременному учету нескольких функциональных особенностей каждого товара и их сочетаний, во всем диапазоне изменений образуемых параметров. Тот факт, что представленный Дж. Хиксом метод пересмотра теории ценности, с позиций принципов эластичности замен не обладает всеобщностью, признает в заключение своей публикации [15, с. 141] и сам Дж. Хикс: «По существу, этот метод является методом Маршалла ..., несмотря на то, что его логическое обоснование не было полностью понято. Но этот метод применим только для двух товаров, ибо при большем числе товаров полностью теряет всеобщность его применения». Видимо, приведенная причина и способствовала в дальнейшем прекращению сотрудничества Дж. Хикса и Р. Алена, а результаты совместно приведенных и отдельно опубликованных в 1933-1934 годах исследований по пересмотру теории ценности и, главное, предложенный метод эластичности замен не были в последующем включены им Р. Алленом ни в одно прижизненное его издание, включая и его выдающуюся «Математическую экономию» [1].

Попытки получения общих алгоритмов, или даже закономерностей, в теории меновой ценности путем сравнения аналогичных свойств товаров не новы и предпринимались даже основоположниками учения маржинализма, что отмечает один из выдающихся специалистов в области исторических исследований развития экономического анализа Й. Шумпетер. При этом Й. Шумпетер, который весьма остро реагирует и отмечает малейшие изменения и отклонения, сопровождающие развитие и регресс в экономическом анализе, не упоминает ни слова относительно методологии Дж. Хикса, предложившего применить коэффициенты эластичности взамен пересмотра теории ценности с позиций теории полезности. И это несмотря на то, что другие аналогичные попытки пересмотра теоретических концепций теории меновой ценности с привлечением принципов комбинаторного анализа вариантов и перебора признаков и характеристик Й. Шумпетер приводит предостаточно [19, с. 1201-1202]: «Первой проблемой, которую Джевонс, Менгер и Вальрас – а также Госсен – попытались решить посредством аппарата предельной полезности, была проблема бартера. Как и их «классические» предшественники, они признавали центральное положение меновой ценности, хотя ...не объясняли в достаточно ясной форме своим читателям и, возможно, сами не в полной мере понимали, что меновая ценность является лишь особой формой универсального коэффициента трансформации, вокруг которого вращается вся логика экономических феноменов. Их теория бартера ... значительно различалась по техническому совершенству и корректности: вершинное достижение периода содержится в уроках 5-15 «Éléments» Вальраса. ...Вальрас был единственный из троих, кто рассмотрел случай трех и более товаров – подразумевающий опосредованный обмен – и удовлетворительно изложил условия равновесия в терминах избыточно-

го спроса. Глава «Theory of Exchange» Джевонса намного хуже. Трактовка проблемы К. Менгером вполне удовлетворительна, но недостаточно обоснована. А когда Бём-Баверк попытался развить теорию Менгера, несовершенство его техники сказало сразу же, и его знаменитый рынок лошадей незамедлительно подвергся критике со стороны Эджуорта; наиболее важные достижения последнего содержатся в работе *Mathematical Psychics*, а также разбросаны по многим его статьям. Специально упомянем одну из них в *Giornale degli Economisti* (1981. March); там же читатель найдет интересную статью Артура Бери (1981. June)».

Применение общих принципов экономической динамики в пространственно-временном описании к конструктивным реализациям теории ценности и теории полезности

Родоначальником экономической динамики, бесспорно, признается Дж. Хикс [16], который, следуя общим принципам динамики, привлек на первоначальном этапе построение (моделирование) экономической системы рыночного взаимодействия между спросом и предложением, координатным описанием с выделением неподвижной точки отсчета, совпадающей с началом пересечения координатных осей, именуемой началом координат [16, с. 106-107]. К сожалению, первое пространственно-временное построение, выполненное Дж. Хиксом, оказалось некорректным в силу проявившейся зависимости между параметрами координатных осей (направлений), что привело к плоскостной координатной системе, к которой в принципе и стремился Дж. Хикс, чтобы остаться в привычной для него среде маршалловского описания ценового взаимодействия типа «спрос – предложение» с характерными и сравнительно обобщенными двумя координатными осями: (1) количественной осью товара (как для спроса товара, так и для предложения товара на рынке); (2) осью цен (как при спросе товара покупателем на рынке, так и в процессе предложения продавцом товара на рынке).

Пространственные координатные отсчеты в экономических системах

Выделяемым параметрам, определяющим координатные направления организуемого экономического пространства, как в принципе и для любого другого пространства, характеризующего научное знание, объединяемого общей динамикой, предъявляется ряд требований, основными из которых являются: (1) независимость друг от друга (функциональная) пространственных параметров, характеризующих соответствующие координатные оси; (2) примитивность (в математическом смысле) выбираемых пространственных параметров с позиций невозможности (вынужденной или умышленной) их дальнейшего классификационного или иерархического дробления. Требование функциональной зависимости координатных параметров заключается в том, что в пределах понятий организуемого пространства не представляется возможным вывести функциональную зависимость одного координатного параметра от другого. В противном случае размерность про-

пространства сокращается на единицу, а за координатный параметр следует принять именно независимый параметр, характеризующий аргумент в полученной функциональной зависимости одного координатного параметра от другого. Дальнейшее деление соответствующего координатного параметра связано с необходимостью исключения противоречий в процессе выделения аксиоматики ядра создаваемого пространства событий [7, 8]. Это вовсе не означает (как часто принимается в физических, в математических науках), что организация соответствующего пространства событий должна всегда преследовать достижения в процессе его описания применением примитивных, неделимых понятий, необходимых для характеристики координатных направлений пространства. Все зависит (в процессе того либо иного пространственного описания) от масштабности рассмотрения исследуемого процесса, поскольку и в экономических, и в других аналогичных научных направлениях знаний повсеместно используются описания в виде макроэкономических процессов с предельно различной объемной характеристикой, а также мезо- и/или микроэкономических систем. В таких случаях следует говорить о примитивности принимаемых координатных параметров сугубо условно, искусственно исключая при этом их дальнейшее параметрическое деление.

В заключение следует отметить, что характеристики таких координатных параметров имеют следующие особенности: (1) четырехмерность любого реального пространства (и только), поскольку для описания реально имеющих место в природе явлений и событий, включая и экономические системы, достаточны в трех пространственных измерениях и одного – временного. Если возвращаться в более простейшие пространства, которые имеют смысл (например, двумерные и даже одномерные с учетом координатного направления для учета времени), то они будут являться частными случаями и, соответственно, также подлежат рассмотрению. Более того, в данных исследованиях рассматриваются в основном пространственные системы, характеризующие двумерное пространство. А исследования, учитывающие третье пространственное измерение совместно с двумя другими, предполагается рассмотреть и опубликовать в дальнейших статьях; (2) независимость образуемых различных экономических пространств друг от друга в силу необходимости выделения для каждого пространства других примитивных координатных параметров; поэтому пространство, характеризующее ценностные характеристики товаров и/или их взаимодействия на рынке, следуя маржиналистской теории ценности, должно отличаться от соответствующих описаний пространства, относящегося к рыночным свойствам товаров согласно теории полезности.

Временные координатные отсчеты в экономических системах

Осознание временного отсчета в процессе моделирования экономических пространственно-временных систем является и оказалось наиболее трудно воспринимаемым в экономике, поскольку экономические знания

традиционно базировались и базируются на сравнительно недостоверном эмпиризме и отрицании, при этом каких-либо объективно существующих в природе аналогий, вытекающих из предельно обобщенных научных знаний типа: теории колебаний, дискретных процессов, линейной и нелинейной динамики, пространства-времени, теории управления, синергетики.

Выделяя особенности временных отсчетов в пространствах принципиально для жизнедеятельности «живых существ» [14, с. 37-39] и/или их социумов, следует отметить, что тенденции измерения времени (как координатного направления в «пространстве–времени») принципиально отличаются в силу своих противоположностей от принципов организации координатных пространственных измерений. В частности, временной отсчет в живых системах биологического и растительного мира объективно характеризуется двойственным и одновременно параллельным измерением. Согласно первому варианту, временной отсчет в любом пространстве «живого существа» характеризует время по биологическим часам, в то время как по второму варианту к параллельному временному отсчету «живые существа» адаптируются другие, из реальных циклических и одновременно неорганических процессов, к которому в соответствии с принципами самоадаптации и самоорганизации «живые существа» и/или их социумы приспособливают свою жизнедеятельность, для которой непременно требуется пополнение необходимых для жизни энергетических запасов (поступление тепловой и солнечной энергии при суточном отсчете за счет вращения Земли, пополнение энергии за счет приливов и отливов, смены времен года, стабильного движения теплых или холодных океанических течений) и так далее. Рассматриваемые временные отсчеты А.Т. Уинфри [14, с. 21] соответственно физиологическим временем и местным временем: «Физиологическое время (внутреннее), так же, как и местное время (внешнее) на вращающейся планете, имеют циклический характер. Для любых часов, внешних и внутренних, подстройка (сдвиг) на один или несколько полных циклов не дает заметного эффекта. Однако сдвиг биологических часов на часть цикла приводит к ощутимым физиологическим последствиям, как показывает феномен перепада времени ... Такое смещение внутри цикла называется сдвигом фазы, то есть повторение повторяющегося процесса в его собственном цикле. ... Помимо эффекта перепада времени, открытого лишь недавно в связи с трансмеридианными перелетами, существует постоянная необходимость подстраивать фазу биологических часов из-за небольшого расхождения между собственным периодом этих часов и периодом вращения Земли. Несоответствие этих периодов на час или около того обычно для многих биологических видов, имеющих достаточно точные внутренние часы. Из-за близости периода к земным суткам биологические часы этого класса были названы циркадными ...». А стремление физиологического времени приблизиться к местному времени, что свойственно также и биржевой деятельности, образовало принципиально всеобщее свойство сингулярности. Реализация физиологического времени жизнедеятельности биржевого процесса

будет характеризоваться средней ритмикой движение товара через рынок до момента его ухода с покупателем. Одновременно необходимо пополнить рынок вновь поставляемыми количествами товаров или производных инструментов взамен проданным, чему благоприятствует свободные промежутки местного (суточного) времени, образуемые и способствующие далее пополнению складов рынка необходимыми количествами товаров и производных инструментов в нерабочее для него и выходное время. Естественно, сингулярность согласования временных отсчетов также делает своё дело, синхронизируя различия в ритмиках и приближая временные отсчеты друг к другу.

Корреляция между независимыми пространственными и зависимыми временными отсчетами в трехмерной системе координат «пространство-время»

Если параметры осей координат выразимы через переменные этого пространства в виде X, Y, Z , которые соответственно независимы друг от друга и поэтому функционально не выразимы по отношению друг к другу, то предназначению последних характерно выполнение двух изначальных предназначений: (1)

вычисление расстояний между любыми точками-координатами организованного пространства-времени в виде $l = \sqrt{X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2}$ и (2) определение соотношений как результат деления между расстояниями l_i в организованном координатном пространстве на величины временных интервалов, отсчитанных по оси времени, которые необходимы для преодоления соответствующего расстояния l_i в пространстве с координатными осями X, Y, Z . В таком случае величина скоростного параметра V_x , соответствующая перемещению в направлении оси X , составит $V_x = X_i/t_i$ и аналогично $V_y = Y_i/t_i$ и $V_z = Z_i/t_i$, что далее соответствует определению суммарного скоростного параметра в виде $V_{\Sigma}^2 = V_x^2 + V_y^2 + V_z^2$, что доказывает и подтверждает векторные свойства скоростных параметров применительно к характеристике пространственно-временных перемещений и преобразований: $\vec{V}_{\Sigma} = \vec{V}_x + \vec{V}_y + \vec{V}_z$. Таким образом, скоростной параметр в пространственно-временном описании всегда характеризует направленное движение и при $V_{\Sigma} = 0$ отсутствие последнего. Проявление скоростных параметрических свойств, связанных с координатными направлениями в процессе пространственных перемещений, позволяет рассматривать как абсолютные перемещения материализованных объектов в организуемом пространстве временных состояний, так и рассматривать относительные пространственные перемещения по отношению к конкретному и ограниченному количеству рыночного товара, принадлежащего одному торгующему лицу (фирме). Представляет особый интерес рассмотреть достаточно тривиальный случай (в виде модели) движения в организуемом пространстве-времени, наполненном материализованной средой. Такой случай имеет место, например, в рыночной взаимодействующей среде, где наблюдается постоянное и

целенаправленное движение товара или другого производного биржевого инструмента через биржевой рынок, и это движение характеризуется достаточной временной устойчивостью, что позволяет далее параллельно выделить и конкретизировать второе движение в виде определенного и поэтому ограниченного объема биржевых акций или товара, принадлежащих соответствующему трейдеру (брокеру) или продавцу-негоцианту. Рассматриваемый случай в принципиальном плане характеризуется весьма обширной областью обобщения, если принять, что скорости относительных перемещений общих рыночных потоков и конкретного пакета акций или производных инструментов могут быть различны по величине и не совпадать по направлениям. Как показывает опыт биржевой торговли, рассматриваемые случаи встречаются повсеместно на биржевых рынках в связи с применением трейдерами разнообразнейших стратегий, из которых существенным образом выделяются несколько определяющих, имеющих также применение и в существующих условиях непрерывного роста ценовых турбулентностей. Если обозначить через c – скорость движения потока товара или акций через рыночное пространство событий, а через u – скорость перемещения в этом потоке в возможно различных вариациях конкретного пакета акций или производных инструментов определенного трейдера или негоцианта, то в принципе направления относительных совместных перемещений и потока, и конкретного пакета акций (производных инструментов) могут быть различны. Опыт прогноза цен на турбулентных рынках (биржах) показывает на разнообразнейшие стратегии трейдеров, из которых существенным образом можно выделить две – три определяющих стратегии; (1) работу трейдера, обладающего данным пакетом акций по направлению движения тренда со скоростью c с перемещением пакета акций со скоростью u ; (2) работа того же трейдера с данным пакетом акций с той же скоростью u против движения тренда, перемещающегося со скоростью c ; (3) приведенные стратегии (1) и (2) не могут считаться исчерпанными в настоящее время в связи с существенным влиянием ценовых турбулентностей, все в большей и большей степени переводящих ряд трендов или их участков из наклонных (бычьих и медвежьих) в горизонтальные, где уже движение пакета акций конкретного трейдера ассоциируется не с продольным, а с поперечным перемещением по отношению к основному горизонтальному тренду-потоку. Эта же информация подтверждается авторитетными публикациями выдающихся гуров современного трейдинга Б. Вильямсом, Л. Вильямсом и другими [3, 4]. Поэтому в самом простейшем случае относительность движений трендовых закономерностей, которые характеризуются скоростью c , по сравнению с движением избранного пакета акций i -го трейдера со скоростью u (принятую как неизменная) модельно можно интерпретировать во времени в виде двух завершающих это мысленное тестирование вариантов. Первый вариант – это относительное движение пакета акций за определенный период времени в согласовании с направлением движения тренда и далее (второй вариант) возврат состояния системы в исходное путем движения

пакета акций против движения тренда; при этом величины пространственного расстояния как при движении по направлению тренда l_1 , так и против его движения l_2 должна быть равны, то есть $l_1 = l_2$. В таком случае время перемещения пакета акций i -го трейдера по направлению движения тренда составит $t_1 = l_1 / (c + u)$, а время перемещения пакета акций того же трейдера против движения тренда будет $t_2 = l_2 / (c - u)$. Если же принять неизменным равнозначность при относительном совместном перемещении пакета акций на турбулентных биржевых рынках при условии сохранения капитала с нулевым выигрышем, то такое совместное перемещение пакета акций в начале по движению тренда, а затем против его движения позволяет определить совместное время движения как $t = t_1 + t_2 = l_1 / (c + u) + l_2 / (c - u)$. Если далее противопоставить сумме первого и второго вариантов третий вариант, характеризующий движение пакета акций i -го трейдера в случае с горизонтальной трендовой тенденцией, то чтобы сохранить изначальный капитал с нулевой суммой выигрыша, необходимо пересечь поперек горизонтальный тренд в двух противоположных направлениях, что в расстояниях координатного пространства может составить $l + l = 2l$, а скорость поперечного движения пакета акций, перпендикулярного перемещению по отношению к горизонтальному тренду и поэтому с учетом тех внутренних дополнительных усилий трейдера, необходимых для игры в условиях турбулентности даже с нулевым результатом, является весьма и весьма труднейшей задачей. Поэтому необходимо определить векторную составляющую, требуемую для перпендикулярного пересечения горизонтального тренда при наличии векторов \bar{c} и \bar{u} , что реализовано на рис. 1.

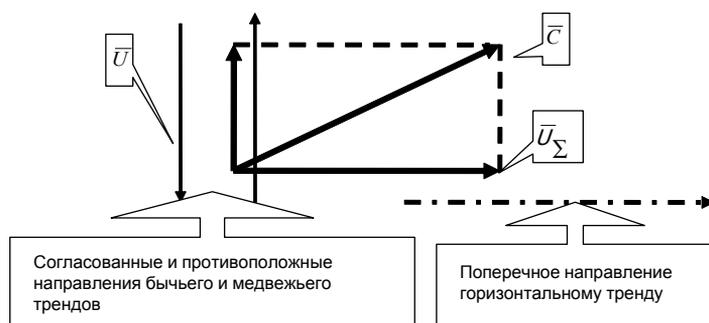


Рис. 1

В таком случае из рис. 1 получаем, что $\bar{u}_\Sigma = \bar{c} - \bar{u}$, и поэтому $\bar{u}_\Sigma = \sqrt{c^2 - u^2}$.

Но в тогда суммарное время перемещения пакета акций i -го трейдера при нулевом исходе выигрыша будет $t_\Sigma = t = 2l / \sqrt{c^2 - u^2}$, что позволяет далее представить временное равенство $t = t_1 + t_2 = t_\Sigma$ в виде равнозначного соотношения вида $\frac{l_1}{c + u} + \frac{l_1}{c - u} = \frac{2l}{\sqrt{c^2 - u^2}}$. (1)

Приведя к общему знаменателю правую часть и раскрыв скобки в числителе, получим $\frac{2l_1c}{c^2 - u^2} = \frac{2l}{\sqrt{c^2 - u^2}}$, а сократив в знаменателях левой и правой частей на корень и вынося из-под корня c^2 , имеем

$$\frac{2l_1c}{c\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = 2l.$$

Что позволяет получить окончательный вариант преобразования в виде

$$l_1 = l \cdot \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}. \quad (2)$$

Итак, относительные величины l_1 и l , характеризующие смещение основных характеристик однородного пространства при условии относительности перпендикулярных перемещений пакета акций трейдера по отношению к движению материализованной среды, зависят друг от друга согласно нелинейному оператору, однозначно соответствующему преобразованию Лоренца, зависящего в своей нелинейной части от квадратов отношений скоростных параметров относительных движений пространственного объекта (пакета акций) и окружающей материализованной среды в виде своеобразных трендовых движений. Такой, сравнительно неординарный вывод, бесспорно принадлежащий К. Дьюреллу [7, с. 47], и позволяет существенно глубже проникнуть и осознать принцип относительности перемещений применительно к живым объектам, а точнее к проявляемым свойствам объектов в пространстве «живого существа», обитающим в движущейся материализованной среде. Возникновение преобразования Лоренца как принципиально нелинейного оператора указывает на наличие перехода к нелинейности в едином пространстве-времени «живого существа». Осознавая полученный результат, мы обязаны обратиться к проблемам системной устойчивости и указать на известные и характерные признаки проявления в природных явлениях устойчивости как свойства достаточно длительного функционирования организованных систем. Исходя из анализа линейных и далее нелинейных автоколебательных систем, в теории колебаний [2, с. 47-50; 70-109; 117-133; 133-150; 161-176; 177-190; 204-221; 238-268; 292-300; 319-359; 416-462] выделяют варианты условий для проявления устойчивого системного состояния: (1) для линейных систем, когда система характеризуется своей консервативностью, то есть считается достаточно замкнутой от внешней среды, и поэтому её внутреннее состояние образует условие для однозначного выполнения закона сохранения энергии; (2) для нелинейных систем (открытых или консервативных) во всех остальных случаях, образующих достаточную устойчивость за счет нелинейностей (ритмических или внутренних). Проявление или наличие системных нелинейностей, которые в наипростейшем случае могут образовываться за счет импульсных переключений или циклически повторяемых ритмик как простейших способов организации системных нелинейных проявлений, можно получить

или далее адаптироваться к проявлению устойчивой жизнедеятельности, что и свойственно животному и растительному миру Земли и их социумам. Именно в эволюционном развитии адаптированных переходов в виде пространственно-временных проявлений нелинейностей (как устремлений к устойчивой жизнедеятельности в организуемом отдельно для каждого вида «живого существа» пространстве-времени) и осуществляется трансформация в их организмах и/или социумах релаксационных ритмических колебаний-проявлений, что и способствуют успешной организации временных отсчетов, используемых биологической природой Земли для достаточно устойчивых измерений параметров времени. Такие координатные временные отсчеты и получили общее название в виде «времени по биологическим часам» [14, 18].

Фундаментальные принципы экономической динамики рыночного взаимодействия в пространственно-временном описании

При рассмотрении в простейшем экономическом пространстве рыночного взаимодействия с неперменным введением временного периодического отсчета q в виде количественной ритмики движения товара через рынок, то представляется возможным охарактеризовать изменение цен спроса p_D и предложения p_S в зависимости от введенной количественной ритмики q , принимаемой в едином пространстве-времени в качестве временного отсчета. Тогда соответствующие производные, взятые от цен как скоростных параметров, должны приводить к соответствующим ускорениям либо спроса $a_D = \frac{dp_D}{dq} = \frac{d^2 X}{dq^2}$, либо предложения $a_S = \frac{dp_S}{dq} = \frac{d^2 Y}{dq^2}$, где X и Y – соответственно общая полезность товара с позиций его спроса со стороны покупателя и совокупные издержки предложения продавцом товара на рынок. Приведенные ускорения как спроса, так и предложения уже характеризуются силовыми динамическими воздействиями и со стороны спроса $\bar{F}_D = m \cdot \bar{a}_D$ в виде споровых устремлений (векторная величина), и со стороны предложения $\bar{F}_S = m \cdot \bar{a}_S$ в виде направленных устремлений предложения товара. Поэтому оба силовых воздействия являются векторными величинами, а векторы как ускорений \bar{a}_D, \bar{a}_S , так и скоростных параметров в виде цен \bar{p}_D, \bar{p}_S природно определены в рыночном взаимодействии как целенаправленные параметры, каждый из которых естественным и эмпирическим образом количественно наблюдаем на рынке. Образовав, к примеру, простейшее двумерное пространство с координатными осями «общая полезность X – совокупные издержки Y » и определив действующие силовые воздействия, векторные составляющие которых разлагаем по двум координатным осям X и Y , таким образом, что образуются составляющие воздействий вида $F_{1X}; F_{2X}; \dots; F_{NX}$ по направлению оси X и составляющие воздействий вида $F_{1Y}; F_{2Y}; \dots; F_{NY}$ по направлению оси Y . В таком случае можно записать основное уравнение динамики в проекциях на оси X и Y , всегда имеющие одинаковое структурные построения в виде

$$m \cdot \frac{d^2 X}{dq^2} = \sum_{i=1}^{i=N} F_{iX} \text{ и } m \cdot \frac{d^2 Y}{dq^2} = \sum_{i=1}^{i=N} F_{iY} . \quad (3)$$

Последние выражения и образуют необходимые модели рыночных взаимодействий.

Коэффициент эластичности по Маршаллу и его связь с пространственными и временной осями организуемого пространства полезности согласно экономической динамики рыночного взаимодействия

Опираясь на предыдущие исследования, необходимо продолжить выявлять связи между пространственными параметрами, характеризующими координатные оси, и временным параметром единого пространства-времени в виде скоростных (ценовых) характеристик и соответственно далее параметры ускорения, определившие, таким образом, простейшую динамику, базирующуюся на теории полезности в виде ряда закономерностей (формулы 3). Однако научное знание рыночного взаимодействия в рамках теории маржинализма выдвигает и более существенные требования, стремящиеся установить (в связи с найденными ценовыми корреляциями и корреляциями ускорений) взаимовлияние между пространственными X, Y осями (совместно с началом координат) и временной q осью для простейшего случая плоскостного расположения пространственных осей. При этом временная ось может совпадать или не совпадать с направлением координатной оси q , характеризующей количество спрашиваемых или предлагаемых товаров. Всё различие между координатными осями количественной ритмики q , принимаемой за временной отсчет и фиксирующей свойство «биологических часов» [9] как тактов временного отсчета, связано с особенностями объектов типа рынков и бирж подобно живым существам организовывать как бы своеобразное «питание» рынка или биржи товарами или акциями за счет их пополнения. В то же время зависимость, к примеру, предложения с характерной закономерностью, что меньшее количество товара требует и меньшей цены, фактически также подтверждает природный смысл количественных разностных изменений по оси q , что косвенно способствует и в этом случае проявлению ритмики q как особенности временного отсчета.

Приведенная и фактически трудно различимая особенность «потребления» количественной субстанции q , связанная с обеспечением процессов жизнедеятельности и/или жизнеобеспечения, свойственна практически любым существам животного и растительного мира Земли [14, 18]. Поэтому, не являясь предметом данных исследований, следует отметить, что кроме реализации биологической ритмики у существенного количества видов и отрядов насекомых, птиц и животных, количественная ритмика как временной отсчет приспособлена для выполнения и ряда других функций, в частности, выбора минимальных расстояний, направлений при ориентации, корректировки солнечного или другого времени [18].

Пересмотр понятия коэффициента эластичности по Маршаллу [12],

с точки зрения нахождения взаимозависимости между пространственными осями и временной осью, требует привлечения интерпретации П. Самуэльсона к понятиям коэффициентов эластичности как спроса, так и предложения. Поэтому из формулировки, данной коэффициенту эластичности П. Самуэльсоном, следует (с рассматриваемой позиций экономической динамики в современном понимании) представить коэффициент эластичности, как отношение делимого на делитель, где в качестве делимого выступает отношение текущих координат данной (произвольно выбираемой нами) точки кривой спроса или предложения $p_{(D,S)}/q_{(D,S)}$, а делителем является соответствующая производная от этих же параметров $dp_{(D,S)}/dq_{(D,S)} = a_{(D,S)}$, характеризующая изменение цены товара (при спросе или его предложении на рынке) по изменяемому его количеству, однозначно характеризующему временную ритмику, что с позиций экономической динамики соответствует ускорению либо спроса, либо предложения, то есть

$$E_{D,S} = \frac{\operatorname{tg}\beta \text{ как отношение координат кривой на плоскости } p_{(D,S)}/q_{(D,S)}}{a_{(D,S)}}. \quad (4)$$

Таким образом, динамический смысл коэффициента эластичности и спроса, и предложения в каждой текущей точке кривых спроса или предложения с координатами $(q, p_{(D,S)})$ определяется согласно (4) обратной величины по отношению к ускорению $a_{(D,S)}$ спроса или предложения в этой же точке (то есть в точке соответствующей кривой с координатами $(q, p_{(D,S)})$). В полученном соотношении и состоит связь понятий коэффициентов эластичности по Маршаллу с принципами экономической динамики в пространственно-временном представлении, используемыми в наших исследованиях.

Далее известно, что дифференциальная полезность (как и цена спроса) представляет собой производную по временному параметру от общей полезности, а производная от совокупных издержек является ценой предложения как факт предложения продавцом товара или производного инструмента на рынок. Но, рассматривая геометрический смысл коэффициента эластичности спроса или предложения, можно выделить геометрический смысл образуемой из определения коэффициента эластичности производной в виде тангенса угла α (рис. 2) наклона касательной, проведенной к данной точке (то есть к точке кривой спроса или предложения) при условии отсчета указанного угла от положительного направления временной оси q , характеризующей усредненную количественную ритмику движения товара через рынок. Поэтому коэффициенты эластичности (как спроса, так и предложения) приобретают одновременно и другой принципиально как геометрический, так и функциональный смысл, поскольку характеризуются отношением двух тангенсов углов. Один из этих углов определяет положение текущей точки на кривой (именно поэтому одна сторона угла β совпадает с временной осью), а второй – соответственно наклон касательной по отношению к положительному направлению той же временной оси (и поэтому

также одна сторона угла α совпадает с временной осью). Тогда

$$E_{(D,S)} = \text{tg}\beta_{(D,S)} / \text{tg}\alpha_{(D,S)}, \quad (5),$$

где $\alpha_{(D,S)}$ и $\beta_{(D,S)}$ образуют совместно общую сторону, совпадающую с временной осью q .

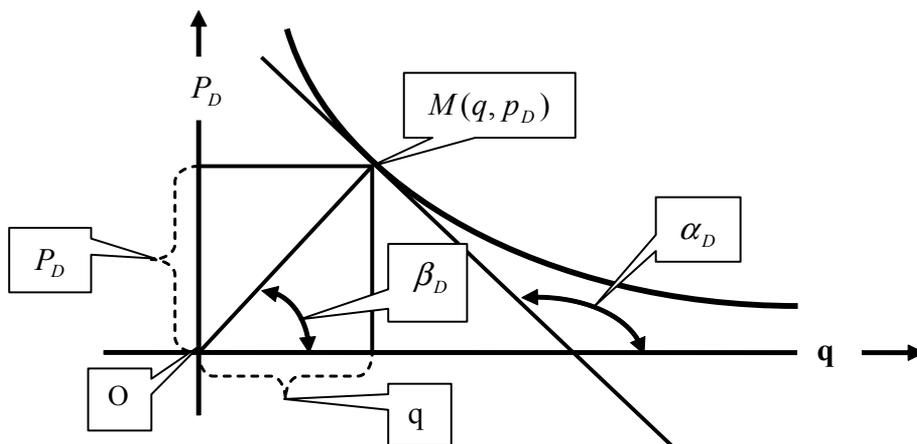


Рис. 2

Учитывая, что основное свойство эластичности, которое в настоящее время вышло за рамки экономических наук и в обобщенном виде и является одним из основных понятий статистического анализа в части статистических операций, состоит в определении коэффициента эластичности, то последний может быть представлен как изменение итогового признака (чаще всего в %) при условии, что вызвавший этот прирост факторный признак изменился на 1%. Таким образом, коэффициент эластичности в общем виде является динамическим параметром, характеризующим взаимодействие и в котором относительное единичное изменение факторного признака в каждой точке функциональной зависимости, к примеру, спроса или предложения вызывает соответствующие изменения итогового признака, причём эти изменения должны относиться, естественно, к одному и тому же временному интервалу, что и характеризуется совпадением одной из сторон двух угловых измерений, связанных с оценкой эластичности, с координатным направлением временной оси q . Тогда тангенсы отношений этих углов и определяют динамическую характеристику, имеющую возможность изменяться в зависимости от большего или меньшего разворота временной оси q по отношению к началу отсчёта (координат) и расположению пространственных осей. При этом функции отсчета времени по временной оси пропорциональны усредненной количественной ритмике движения товара или другого производного биржевого инструмента через рынок.

Заключение

Математическая модель рыночного взаимодействия покупателей и продавцов в пространстве, согласно теории полезности и, с учетом вход-

ного воздействия от торгов пространства, согласно теории ценности, когда колебания от торгов передаются в другое пространство теории полезности посредством волновых движений материализованной среды, которая представима в виде акций или других производных инструментов.

Моделирование такого процесса рыночного взаимодействия в пространстве, характерном для теории полезности, предполагает применительно к кратковременному периоду рассматривать общеизвестное построение такого пространства с координатными осями «общая полезность товара» – «совокупные издержки в процессе предложения товара на рынок» с характеристикой временного отсчета, определяемого ритмикой движения товара через рынок. Если в таком пространстве обобщенно оценивать рыночное взаимодействие, связанное со спросом и предложением, то взаимодействие на любом графике биржевых цен представимо в виде колебательного процесса с явно выраженными допускаемыми границами возможных диапазонов (полос) для ценовых отклонений.

Представленный в данных исследованиях процесс моделирования биржевых товарно-сырьевых рынков с привлечением экономических теорий классиков и принципов экономической динамики в пространственно-временном описании позволяет получить научное обоснование процессов рыночного взаимодействия с учетом современных условий жизнедеятельности рыночной среды и с учетом проявляемых ценовых турбулентностей. Последнее обстоятельство позволит далее научно обосновать ряд полученных эмпирически признаков, используемых современными гуру трейдинга (Биллом Вильямсом, Лари Вильямсом и другими) в качестве биржевых индикаторов для достоверного прогноза цен на современных биржах.

Список источников

1. Аллен Р.Дж.Д. *Математическая экономия*. Москва, Изд-во Инostr. лит., 1963.
2. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. *Теория колебаний*. Москва, Наука, 1981.
3. Вильямс Дж.Гр., Вильямс Б. *Торговый хаос. Увеличение прибыли методом технического анализа*. Москва, Альпина Паблишер, 2012.
4. Вильямс Л. *Долгосрочные прогнозы в краткосрочной торговле*. Москва, «ИК «Аналитика», 2001.
5. Вальрас Л. *Элементы чистой политической экономии*. Москва, Изограф, 2000.
6. Джевонс У. *Об общей математической теории политической экономии*. С. 67-69. Краткое сообщение об общей математической теории политической экономии. С. 70-77 // В кн. Теория потребительского поведения и спроса. Вып. 1. Под ред. В.М. Гальперина. Санкт-Петербург, Экономическая школа, 1993.
7. Дьюрелл К. *Азбука теории относительности*. Москва, Мир, 1970.
8. Лакатос И. *Фальсификация и методология научно-исследовательских программ*. Москва, Медиум, 1995.
9. Левин А.И. *Экономическая динамика: пространственно-временное моделирование*. Калининград, Изд-во КГТУ, 2002.
10. Левин Б.А. Моделирование поведения трейдеров в биржевых взаимодействиях методом итерации // *Современная экономика: проблемы и решения*, Воронеж, 2020, no. 2, с. 8-15.
11. Менгер К. *Основания политической экономии*. Москва, Экономика, 1992.
12. Маршалл А. *Принципы экономической науки*. Изд. группа «Прогресс», 1993, с. 49-67, 68-81.

13. Робинсон Дж. *Экономическая теория несовершенной конкуренции*. Москва, Мир, 1986, с. 344.
14. Уинфри А.Т. *Время по биологическим часам*. Москва, Мир, 1990.
15. Хикс Дж., Аллен Р. Пересмотр теории ценности. С. 117-141. // *В кн. Теория потребительского поведения и спроса*. Вып. 1. Под ред. В.М. Гальперина. – СПб.: Экономическая школа, 1993, 380 с.
16. Хикс Дж. *Стоимость и капитал*. Москва, Прогресс, 1993.
17. Чипман Дж.С. (J.S. Chipman) (University of Minnesota), Ланфан Ж.-С. (J.-S. Lenfant) (G.R.E.S.E., Universite de Paris-1) История одной находки: как была заново открыта и интерпретирована статья Слуцкого 1915 г. // *Журнал-учебник «Экономическая школа»*, 1999, вып. 5.
18. Шноль С.Э. *Биологические часы*. Москва, Мир, 1964.
19. Шумпетер Й. *История экономического анализа*: Т.3. Санкт-Петербург, Экономическая школа, 2001.
20. Lerner Elasticity of Substitution // *Review of Economic Studies*, Oct., 1933, pp. 68-70.

THE BASIS OF THE DYNAMICS IN THE MARKET RELATIONSHIPS OF THE SPACE AND TIME DESCRIPTION ON MODERN TURBULENCE BOURSES WITH THE POSITION VALUE AND TRADE THEORY (PART I)

Levin Boris Arkadievich, Cand. Sc. (Econ.)

Information and analysis department (IAD) FAPRID, Gilyarovskiy st., 31, str. 1, 2, Moscow, Russia, 107996; e-mail: boris_levin_boris@mail.ru

Purpose: the article is devoted to modeling the market interaction of supply and demand in the dynamics of three-dimensional space on the bourse market in conditions of turbulence using classical economic theories of General utility, product value and total costs. *Discussion:* turning to the theory of value, as a necessary scientific direction that complements the marginal theory of utility, is associated with the intensive manifestation of turbulence in the behavior of prices on the modern bourses in 2020, observed since the end of the 80s of the last century, which characterizes the unpredictable behavior of prices on modern stock markets. Initially, the most tangible peak was reached at 19 of October 1987 which erupted in the global stock market crisis. This crisis led to the ruin of more than 90% of actively working traders in the stock markets. In the future and up to the present time, the world exchange trade, as we know, is constantly «feverish» financial and other shocks and instability. In fact, the main reason for developing bourses crises, which, unfortunately, are becoming more and more periodic and stable, is the natural increase in the speed of exchange such as the «purchase and sale» of shares or other similar derivatives. The turbulence (bourse altitude) activity, in the same of the time, reduce more and more times that that traders-brokers are forced to abandon the previously traditionally established order of sequential change of procedures for «buying and selling» and are forced to simultaneously act both as sellers and as buyers, at the same time. And then, fearing to lose a significant portion of their profits and incur imminent ruin, most traders or brokers began to delay the sale of relatively significant volumes of shares. At the same time, the presence of a reduced number of shares or other derivatives in the exchange trading turnover of the market should lead to a market deficit of shares and therefore to an increase in demand for them (which, according to the law of demand, is the natural tendency of the market to increase prices). But such price increases, from the point of view of the natural behavior of the market, we will have to see in the future, as the contrafact market. Therefore, we will have the change of

the turbulence markets prices (volatility solution), in way of, more also prices solutions as the «bourse challenge» up to the negative solutions. The last solutions, as we see, to way out us to the crisis challenge solutions in all, and to the bad crisis activity on the bourse turbulence market (we mean here, on the bourse trade square: trading against bear also follow to the bear trade solutions). *Result*: we have the create solutions way of the strategy, also the reduce solutions on the bourse trade square, also the positive market solutions (we mean here, the positive bourse market solutions, with also the positive bourse market future solutions). We mean here, the basis of the space and time condition, way with the open the first reduce of the wave the bourse price oscillations, that follow after the little long oscillations of price on the bourse turbulence market (on the trade square, on the bourse square market).

Keywords: the model of the simple bourse trade, the market relationships in the space and time condition, the turbulence on bourses, the bourses price oscillations, the value theory, the trade theory.

References

1. Allen R.G.D. *Matematicheskaya ehkonomiya* [Mathematical Economics]. Moscow, Izd-vo Inostr. lit., 1960. (In Russ.)
2. Andronov A.A., Vitt A.A., Haikin S.E. *Teoriya kolebanij* [Oscillation Theory]. Moscow, Nauka, 1981. (In Russ.)
3. Williams J.G.R., Williams B. *Torgovyy khaos. Uvelichenie pribyli metodom tekhnicheskogo analiza* [Trade Chaos. Maximize Profits with Proven Technical Techniques. The second edition]. Moscow, Al'pina Publisher, 2012. (In Russ.)
4. Williams L. *Long Dolgosrochnye prognozy v kratkosrochnoj trgovle* [Term Secrets to Shot – Term Trading]. Moscow, «IK «Analitika», 2001. (In Russ.)
5. Valras L. *Ehlementy chistoj politicheskoy ehkonomii* [Elements of pure political economy]. Moscow, Izograf, 2000. (In Russ.)
6. Djevons U. *Ob obshhej matematicheskoy teorii politicheskoy ehkonomii* [About common classical political theory of economy]. Pp. 67-69. *Kratkoe soobshhenie ob obshhej matematicheskoy teorii politicheskoy ehkonomii*. [The short message about political economy]. Pp. 70-77. *Teoriya potrebitel'skogo povedeniya i sprosa*. V yp. 1. Pod red. V.M. Gal'perina. Sankt-Peterburg, Ehkonomicheskaya shkola, 1993. (In Russ.)
7. Durrell K. *Azbuka teorii odnositel'nosti* [The way of relativities theory]. Moscow, Mir, 1970. (In Russ.)
8. Lakatos I. *Fal'sifikatsiya i metodologiya nauchno-issledovatel'skikh programm* [The contrafact of the methodology of the science programs]. Moscow, Medium, 1995. (In Russ.)
9. Levin A.I. *Ehkonomicheskaya dinamika: prostranstvenno-vremennoe modelirovanie* [Economy dynamics: Space and time modelling]. Kaliningrad, KGTU Publisher, 2002. (In Russ.)
10. Levin B. *Modelirovanie povedeniya trejderov v birzhevnykh vzaimodejstviyakh metodom iteratsii* [Modelling of conduct traders in the bours interactions by way of iteration]. *Sovremennaya ehkonomika: problemy i resheniya*, Voronezh, 2020, pp. 8-15. (In Russ.)
11. Menger K. *Osnovaniya politicheskoy ehkonomii* [The basis of political economy]. Moscow, Economica, 1992, pp. 31-242. (In Russ.)
12. Marshall A. *Printsipy ehkonomicheskoy nauki* [Principles of Economics]. Izd. gruppy «Progress», 1993, pp. 49-67, 68-81. (In Russ.)
13. Robinson Dj. *Ehkonomicheskaya teoriya nesovershennoj konkurentssii* [Economy theory off]. Moscow, Mir, 1986. (In Russ.)

14. Uinfri A.T. *Vremya po biologicheskim chasam* [The biology time]. Moscow, Mir, 1990. (In Russ.)
15. Hiks D.G., Allen P. Peresmotr teorii tsennosti [The new way of values theory]. *Teoriya potrebitel'skogo povedeniya i sprosa*. Vyp. 1. Pod red. V.M. Gal'perina. Sankt-Peterburg, Ehkonomicheskaya shkola, 1993, pp. 117-141. (In Russ.)
16. Hiks Dj. *Stoimost' i kapital* [The value and investment]. Moscow, Progress, 1993. (In Russ.)
17. Chipman J.S., Lenfant J.-S. Istoriya odnoj nakhodki: kak byla zanovo otkryta i interpretirovana stat'ya Slutskogo 1915 g [The History of aient found: article of Sluckiy and article discover, 1915]. *Zhurnal-uchebnik «Ehkonomicheskaya shkola»*, Vyp. 5, 1999. (In Russ.)
18. Shnol' P.E. *Biologicheskie chasy* [The biology time solutions]. Moscow, Mir, 1964. (In Russ.)
19. Shumpeter J. *Istoriya ehkonomicheskogo analiza: T.3.* [The history of the economy analysis: V.3]. Sankt-Peterburg, Ehkonomicheskaya shkola, 2001. (In Russ.)
20. Lerner Elasticity of Substitution. *Review of Economic Studies*. Oct., 1933, pp. 68-70.