

ЭКОНОМИКА И НЕЙРОНАУКА – НА ПУТИ СИНТЕЗА

Трофимов Г. Ю.

В феврале 2006 г. Россию охватил соляной бум. По непонятным причинам люди, в основном с доходами ниже среднего, скупали соль килограммами по ценам, в разы превышавшим нормальный уровень. В происходившем виделись различные подоплеки: политические игры, сговор поставщиков, действительно возникшие перебои в снабжении. Но очевидно, что без массовой подверженности населения иррациональным чувствам – страху, неуверенности, беспокойству – такой ажиотаж был бы невозможен. Слухи набирают силу благодаря тому, что в головах тысяч, а иногда и миллионов людей рождаются одни и те же мысли и чувства. Необходимо понимание природы ментальных явлений и их влияния на действия людей, которые на первый взгляд кажутся необъяснимыми.

Эпизод с дефицитом соли стал поводом для написания данной статьи, посвященной вопросу о связи процессов в экономике и головном мозге человека. Тема актуальна не только из-за проявления панических настроений, но также в свете кризисов и бумов, то и дело потрясающих мировые и внутренние рынки разных стран. Во многих таких случаях происходят события, не вполне объяснимые как с точки зрения здравого смысла, так и в рамках стандартных теорий. В этой связи следует обратить внимание на новое научное направление – нейроэкономику, находящуюся на стыке нейронаук, теории принятия решений, психологии, экспериментальной экономики и других областей знания. Успехи нейронауки открыли новое видение механизмов экономического поведения и стимулировали поиск новых ответов на многие вопросы, трудноразрешимые в рамках традиционной экономики.

1. Экономика и психология

В нестабильном экономическом мире часто возникают аномалии, которые трудно объяснить, не прибегая к психологии. Многие индивидуальные отклонения от «норм» рационального поведения носят массовый, систематический характер и не устраняются законом больших чисел. Особенно много таких явлений отмечается в финансовой сфере, где, казалось бы, для этого меньше всего возможностей. Развитые финансовые рынки являются наиболее жесткими в смысле условий конкуренции. Однако как раз на них психологические особенности поведения проявляются довольно ярко. Это отражается и подверженностью рынков веяниям финансовой «моды», и спонтанными сменами настроения инвесторов, и необоснованной верой в преимущества

активных портфельных стратегий, и избыточными объемами торговых сделок, и частичной предсказуемостью цен активов и многими другими фактами. Для объяснения подобных феноменов исследователям все чаще приходится обращаться к методам психологии (Shiller R. 1999, Bondt W., Thaler R. 1995).

Для экономистов это не очень привычно – они традиционно игнорировали эту науку из-за нестрогости и неоднозначности ее теоретических построений и выводов. Формальная экономическая теория оперирует двумя-тремя параметрами, отражающими предпочтения, но не заглядывает в «глубь» человеческой психики. Такая традиция имеет давние корни. Еще основоположник неоклассики У. Джевонс отвергал возможность прямых измерений субъективных ощущений, предпочитая косвенные выводы из наблюдаемых действий. Во второй половине 19 в. такой подход был оправдан – тогда не было технических средств для этих измерений.¹ К тому же концепция выявленных предпочтений, предложенная П. Самуэльсоном в 40-е годы 20 в., полностью избавила экономическую науку от такой необходимости. Постулатов рационального поведения оказалось вполне достаточно для получения выводов, сопоставимых с наблюдаемым поведением индивидов. С точки зрения М. Фридмана, правдоподобность данных постулатов не так уж и важна. Главное, что они позволяют упростить формальную постановку задачи принятия решений, провести строгий анализ и получить правдоподобные выводы.

Стоит все-таки отметить, что некоторые классики экономической науки намного серьезней относились к психологическим мотивам экономической деятельности. Например, А. Маршалл связывал цикличность производства со сменами настроений участников рынка. Дж. Кейнс, анализируя краткосрочные колебания деловой конъюнктуры, выдвигал на первый план иррациональные мотивы (*animal spirits*). Дж. М. Кларк считал, что, отказываясь от помощи психологии, экономисты неявно подменяют ее собственными представлениями о мотивации, что не идет на пользу их исследованиям.

Последние десять-пятнадцать лет «маятник экономической моды» движется к сближению с психологией. В лабораторных экспериментах уже давно используются ее методы. Усилился интерес к пониманию того, как люди на самом деле принимают решения, и как они используют при этом свой основной инструмент – головной мозг.

¹ Ф. Эджворт, в отличие от Джевонса, вполне серьезно относился к идее измерения субъективных ощущений. В книге, изданной в 1881 г. (Edgeworth 1881), он весьма поэтично описывает воображаемую работу придуманного им гедониметра – прибора для измерения интенсивности удовольствия. «Вот тонкий указатель начинает колыхаться в ответ на трепет страстей, но тут же успокаивается под воздействием интеллектуальной активности» (цит. по: McFadden 2006). Своей мечтой Эджворт опередил время более чем столетие.

Если раньше он считался непознаваемым «черным ящиком», то с недавнего времени резко возрос интерес к новейшим достижениям нейронауки.

2. Продвижения нейронауки

Благодаря техническим новациям появились возможности приоткрыть «черный ящик». Как отмечают Камерер и др. (2005), новые научные технологии не только совершенствуют инструменты познания. В некоторых случаях они дают толчок возникновению принципиально новых областей исследования. Например, астрономия, микробиология и квантовая механика явились прямыми продуктами изобретений телескопа и микроскопов – оптического и электронного. Современная нейронаука также была бы немыслима без появления новых технических средств визуализации головного мозга. Это функциональная магниторезонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, диффузионная тензорная визуализация, многоканальная запись электрических и магнитных полей. Новые методы дополнили традиционные обследования с помощью электроэнцефалограммы.²

Технические инновации позволяют наблюдать зоны активации областей мозга в моменты принятия решений или других умственных действий испытуемого.³ Они также могут улавливать последовательности активации областей и сигналы на уровне отдельных нейронов. Все это дает возможность не только составить детальные карты зон мозга и их функций, но и объяснить многие процессы и механизмы, лежащие в основе поведения людей. Ключевым здесь является взаимодействие и организация функциональных систем (модулей), охватывающих различные зоны мозга, которые действуют параллельно или в соответствии с заданной специализацией. Для принятия решений наиболее важны взаимодействия зон в лобных долях, лимбической системе и других структурах (см. бокс).

Новые результаты нейронауки заинтересовали экономистов. Они стали использовать нейробиологические методы, чтобы заглянуть в «черный ящик» уже со своими вопросами. Им, прежде всего, хотелось бы глубже понять механизмы принятия

² В основе функциональной магниторезонансной томографии лежит отслеживание потоков насыщенной кислородом крови, подходящих к зонам активации. Эта технология, появившаяся в начале 90-х, отличается от обычных томографов более качественным пространственно-временным разрешением, позволяющим наблюдать в режиме реального времени за распространением и изменением интенсивности активации. Позитронно-эмиссионная томография также отслеживает потоки крови с введенными ранее источниками радиации. Данный метод дает хорошее пространственное, но слабое временное разрешение (в отличие от электроэнцефалограммы, дающей слабое пространственное, но очень хорошее временное разрешение).

³ Сравниваются результаты по экспериментальной и контрольной задаче, выполняемой испытуемым. Также используются эксперименты на животных (здесь больше возможностей для физического воздействия на мозг), а также на людях с патологиями или повреждениями конкретных зон мозга.

решений и экономического поведения людей. Картины активации специализированных зон мозга в конкретных ситуациях принятия решений позволяют, например, объяснить отклонения их выбора от рациональной модели. Эти и другие аспекты обозначили новую область исследований – нейроэкономику.

БОКС: Макроструктуры головного мозга

Мозг состоит из сотен миллиардов нейронов, сложным образом связанных проводящими путями – дендритами и аксонами. Обмен сигналами между нейронами активируется электрическими импульсами и реализуется с помощью биохимических субстанций – нейротрансмиттеров и нейромодуляторов. Нейроны группируются в связанные структуры – ядра и области. Головной мозг включает три основные части – ствол, кору и подкорковые структуры. Ствол обеспечивает связь со спинным мозгом и активацию структур головного мозга. Кора является результатом поздней эволюции: она развита только у человека и реализует высшие психические функции. Из зон коры следует особо выделить лобные доли, являющиеся центром управления и принятия решений. В лобных долях осуществляется координация деятельности других структур головного мозга. Другие зоны коры – затылочная, теменная и височные доли отвечают за зрительные образы, моторику, память, речь, высшие эмоции и др. Многие функции коры не являются врожденными, а приобретаются с развитием индивида и являются достаточно гибкими.

Подкорковые структуры возникли на ранних стадиях эволюции: они имеются, например, у рептилий. В принятии решений может участвовать лимбическая система, генерирующая базовые эмоции (страх, удивление, радость, гнев, печаль и др.). Этой системой порождаются аффективные процессы и связанные с ними мотивации, необходимые для самосохранения и репродукции индивида. В переработке различных типов информации участвуют две подкорковые структуры – таламус и гипоталамус. Первая специализируется на внешних сигналах – зрительных, звуковых, тактильных и т. д. Вторая отслеживает внутреннее состояние организма и помогает поддерживать их в рамках адаптивных, гомеостатических параметров. Координация автоматических действий обеспечивается мозжечком и базальными ядрами. Функции этих и других подкорковых структур являются врожденными и закреплены за конкретными зонами.

Поведение человека обеспечивается взаимодействием образований в коре головного мозга и подкорковых структур. Чем выше уровень задачи, тем больше степень участия зон коры и тем более интегрированным является процесс ее решения.

3. Взгляд нейроэкономики

Подробный и очень содержательный обзор направлений и результатов нейроэкономики дан в упомянутой выше статье К. Камерера, Дж. Левенштейна и Д. Прелега (2005). Они предложили классификацию процессов выбора в виде комбинаций когнитивных, аффективных, контролируемых и автоматических процессов (см. таблицу 1). Многие решения и действия включают их в той или иной комбинации. Объектом традиционной экономической теории являются когнитивные контролируемые процессы (квадрант I), локализующиеся в лобных долях коры головного мозга. Если люди подсчитывают ожидаемые выигрыши или потери, то делают это осознанно и (по мере возможности) без аффективной мотивации. Когнитивные процессы обычно требуют затрат времени и усилий, и в принципе поддаются интроспективному анализу. Для понимания аномального и иррационального поведения особый интерес представляют комбинации автоматических и аффективных процессов (особенно квадранты III и IV).

Таблица 1. Нейроэкономические процессы выбора

	Когнитивные	Аффективные
Контролируемые	I	II
Автоматические	III	IV

Автоматические процессы, соответствующие квадранту III, можно сравнить с работой электронных приборов в режиме default mode. Они постоянно включены, их работа не требует усилий и не ощущается человеком. Эти процессы могут прерываться, лишь когда в действие вступает сознательный контроль (квадрант I). Многие автоматические процессы осуществляются параллельно, что повышает скорость и надежность работы мозга. На когнитивном уровне они происходят, в основном, вне лобных долей – в затылочной, височной и теменной зонах коры головного мозга. В отличие от сознательно контролируемых процессов, автоматические не допускают интроспекции. Например, замечание собеседника воспринимается как саркастическое без каких-либо сознательных умозаключений.

Однако задним числом люди склонны придавать подобным выводам определенную логику, причем нередко ошибочно.

Автоматические процессы очень важны в человеческой деятельности, так как необходимы для овладения профессиональными навыками. Собственно говоря, профессионализм в самом широком смысле предполагает способность действовать на уровне автоматизма, без привлечения сознательных усилий. Такое возможно благодаря специализации зон головного мозга на решении конкретных задач. Если специализация не является врожденной, то она является результатом отбора, напоминающего конкуренцию в экономике. Например, в решение новой, неизвестной ранее задачи сначала вовлекаются множество зон, включая лобные доли. При постоянном возобновлении этой задачи необходимость контроля постепенно отпадает, и процессы локализуются в какой-то одной зоне, требующей меньших затрат ресурсов мозга. Такая специализация вовсе не означает, что конкретная задача может решаться лишь с помощью одной области. В процессе решения проблемы возникает системное взаимодействие зон, в котором какая-то одна получает главенствующую роль.

Автоматические процессы происходят параллельно с контролируемыми, принимая иногда доминирующую роль. Это может приводить к «сбоям» в принятии решений. В одном эксперименте двум группам испытуемых предложили оценить уровень юмора некой карикатуры. При этом каждый член первой группы держал в зубах карандаш, что вызывало искусственную улыбку. Члены второй группы сжимали карандаши губами, что придавало им печальные выражения. В результате средняя оценка юмора у первой группы оказалась значимо выше средней оценки у второй группы (Strack F. et al 1988). В данном эксперименте включались автоматические механизмы, искажавшие сознательный выбор. Подобное нередко происходит в процессе «отбора» зон активации, например, на стадии обработки мозгом внешней или внутренней информации.

Аффективные процессы, соответствующие квадранту IV, непосредственно связаны с мотивацией деятельности.⁴ Если когнитивные процессы дают ответ на вопрос «истина или ложь?», то аффективные заставляют индивида действовать или бездействовать. Чтобы некое умозаключение реализовалось в виде действия, необходима мотивация, а она опосредствуется аффективной системой. Выделяются как минимум два уровня мотивации – биологическая и социальная. На первом у человека много общего с другими млекопитающими. В случае опасности необходимы

⁴ Квадрант III, охватывающий контролируемые аффекты, имеет отношение к некоторым специфическим профессиям, таким как актерство.

быстрые действия, диктуемые моментальной эмоциональной реакцией, генерируемой в лимбической системе (прежде всего в ее области – миндалине). На втором уровне действие аффектов сложнее и охватывает больше зон мозга, но имеет много общего с биологической мотивацией.⁵

Подобно автоматическим процессам, аффективные часто играют доминирующую роль в решениях о выборе. Например, первое впечатление от какого-то объекта оказывает сильное воздействие на его оценку в дальнейшем. Люди также склонны «приклеивать» к объектам аффективные ярлыки, формируемые на уровне подсознания, и отражающие негативный или позитивный опыт прошлого.

Процессы квадранта I в принципе совместимы с пониманием рациональности в экономической теории. Дерево решений или обратная индукция с оговорками могут считаться формальными представлениями когнитивных контролируемых процессов. Однако для других квадрантов таблицы 1 поведение людей уже не укладываются в гипотезу максимизации полезности. В случае квадранта IV больше подходит идея гомеостаза – удовлетворения потребностей для адаптации и поддержания заданного состояния организма.

Процессы переработки информации мозгом на основе отбора зон активации отличаются от байесовского обучения, предполагаемого в моделях рационального выбора. Во многих случаях действует принцип «победитель получает все». Активация некоторой зоны, соответствующей определенному сценарию действия, отключает другие зоны и, тем самым, отбрасывает альтернативные сценарии. Определенный диссонанс в вероятностные суждения вносит также межполушарная асимметрия (Якубович 2005). Правое полушарие непосредственно отгадывает вероятности тех или иных событий, тогда как левое продуцирует оценки, основанные на логических рассуждениях.

Еще одним примером небайесовского обучения служит феномен осмысления собственных действий (mentalizing), приводящий иногда к неадекватным самооценкам. Это связано с трудностями интроспекции собственных решений, принимаемых с участием автоматических процессов (квадрант III). Не имея к ним доступа, человек «задним числом» склонен осмыслять их действие, нередко приписывая своему поведению ложную интерпретацию.

⁵ В одном эксперименте с использованием функциональной магниторезонансной визуализации испытуемым предлагали сыграть в компьютерную игру в перекидывание мяча с двумя виртуальными человечками. В какой-то момент эти человечки «забывали» о присутствии третьего лица и продолжали играть друг с другом. Такое пренебрежительное отношение вызывало негативную реакцию и активировало те же области мозга, которые обычно задействованы при ощущениях напряженности и дискомфорта.

В экономической и финансовой теории психологические характеристики индивида описываются поведенческими параметрами модели (например, эластичностью отношения к риску и нормой временного дисконта). Они обычно считаются постоянными, но вполне возможны обобщения, когда они подвержены случайным внешним воздействиям. Индивидуальные поведенческие характеристики действительно непостоянны, но зависят от ситуаций выбора. Обсуждаемые далее примеры нормального или «аномального» поведения иллюстрируют такие зависимости.

4. Отношение к риску

В экономической теории отношение инвесторов к риску задается, например, эластичностью Эрроу-Пратта – параметром, характеризующим «кривизну» функции полезности дохода. В контексте нейроэкономики данное отношение отражает взаимодействие когнитивных и аффективных процессов. Несклонность к риску обусловлена в первую очередь неуверенностью и чувством страха перед возможными потерями. Данный аффект порождается процессами в лимбической системе, локализуясь в миндалине и воздействуя на дальнейшую обработку информации в лобных долях.

Это демонстрируется экспериментами, имитирующими инвестирование в рискованные активы двумя группами испытуемых – здоровых и больных с нарушениями связи между аффективными и когнитивными процессами (Shiv B. et al., 2005. p. 436). Подобные нарушения вызваны повреждениями в миндалине и некоторых зонах лобных долей, отвечающих за эмоции. У таких больных отсутствует боязнь проигрыша, в результате чего они пренебрегают плохими рисками. В серии экспериментальных инвестиционных раундов с положительным ожидаемым выигрышем они постоянно идут на риски, не обращая внимания на свои предыдущие результаты. В отличие от них большинство здоровых испытуемых подчиняются чувству страха, и после первых неудач фактически отказывается от рискованных вложений, демонстрируя близорукое неприятие потерь (*myopic loss aversion*).⁶ Их страх перед неудачами носит долговременный характер: он может подавляться после серии удач, но никогда не забывается полностью. В этом смысле неприятие рисков является базовым качеством, производным от соответствующих базовых эмоций – страха и тревоги. Не удивительно, что больные, свободные от данных эмоций, в

⁶ Большинство людей отказывается от лотереи с выигрышем \$200 и проигрышем \$150 при шансах 50:50. Еще Пол Самуэльсон предлагал за ланчем своему коллеге аналогичную лотерею, но тот отказался, выразив при этом согласие на 100 таких лотерей.

экспериментальных условиях переигрывают здоровых. Поведение больных не сдерживается страхом и оказывается гораздо ближе к максимизации ожидаемой прибыли, предписываемой в теории.

В реальном мире, то есть среди нормальных инвесторов, ситуация в чем-то аналогичная. Э. Ло и др. (Lo A. et al. 2004) исследовали влияние двух психологических качеств – страха и жадности на результаты торговли ценными бумагами. Фактически речь шла о проявлении неконтролируемых эмоциональных реакций на изменения рыночной ситуации, соответствующих квадранту IV в таблице 1. Как оказалось, участники с сильной негативной или позитивной реакцией заметно уступали более спокойным. Еще хуже на результатах сделок сказались резкие перепады в эмоциональном состоянии инвесторов. Как и следовало ожидать, холодный расчет дает преимущества в принятии решений. На основании таких результатов можно предположить, что чем ближе поведение участников к риск-нейтральному (в смысле независимости от базовых эмоций), тем результативнее их деятельность.⁷

Как правило, отношение человека к риску не является постоянным и зависит от конкретной ситуации и эмоциональных ощущений, которые в принципе нестабильны. Исследования показывают, что в разных областях один и тот же индивид может совершенно по-разному воспринимать риски. Например, крайне осторожные в финансовых делах люди могут заниматься очень рискованными видами спорта (Nicholson J. et al 2002).

Принятие необоснованно высокого финансового риска связано, по меньшей мере, с двумя причинами – его недооценкой участником и недостаточным самоконтролем. В первом случае нередко проявляется феномен излишней самоуверенности (*overconfidence*), когда неоправданно высокая вероятность приписывается какому-то определенному исходу. Это качество связано с когнитивным диссонансом, возникающим из-за трудностей интроспективного анализа и неверной интерпретацией индивидом собственных мотиваций и действий.⁸ Конкуренция зон мозга по принципу «победитель получает все» заставляет отвергать или игнорировать альтернативную аргументацию и сценарии событий. Во втором случае происходит потеря контроля над аффективными процессами. Например, Р. Шиллер отмечает, что

⁷ Исследование психологического профиля трейдеров инвестиционных банков показало, что наиболее успешными являются психологически устойчивые интроверты, открытые для нового опыта (Fenton-O’Greevey M. et al., 2004).

⁸ Классическим примером феномена излишней самоуверенности в самооценках являются результаты опроса водителей на предмет качества своего вождения по некоторой заданной шкале. В США 88% водителей оценивают себя выше медианного уровня (Svenson 1981).

многие игроки, имеющие дело со спекулятивными пузырями, вполне рациональны в смысле ожидания неминуемого краха (Shiller R. 1999, с. 1325). Осознавая, что продолжение игры закончится проигрышем, они, тем не менее, делают и дальше рискованные ставки. В данном случае эмоциональная вовлеченность отодвигает на второй план адекватную оценку рисков.

Феномен склонности к рискам отражается в теории принятия решений выпуклой функцией полезности. Если, считать, что данная функция характеризует не ситуативный выбор, а психологические качества индивида, то речь может идти лишь о крайних случаях азартного поведения. Постоянная тяга к риску представляет собой патологическое состояние, которое тесно коррелировано с половой принадлежностью (больше присуще мужчинам⁹) и другими формами аддиктивного поведения – алкоголизмом, курением, наркоманией. Нейрологические данные подтверждают общность механизмов, порождающих все эти формы зависимости.¹⁰ С содержательной стороны, данный факт оправдывает исключение из рассмотрения склонного к риску поведения, принятое в экономической теории.

5. Полезность в нейроэкономике

Ключевой конструкцией в теории принятия решений является ожидаемая полезность, введенная еще Д. Бернулли в 1738 г.¹¹ Это вероятностная комбинация полезностей от реализации возможных состояний. В таком понимании между ожидаемой и фактической полезностью не существует качественных различий. В экономико-психологических исследованиях, например, у Д. Канемана (1994), выделяются качественно неоднородные типы полезностей, относящиеся к памяти, восприятию, выбору и опыту. Применительно к одному и тому же благу эти полезности могут отражать совершенно разные субъективные ощущения. Например, желание приобрести конкретный товар, удовлетворение данного желания и фактическая полезность потребления – далеко не одно и то же. Яркими примерами подобного расхождения являются аддиктивное и демонстративное потребление или покупки из-за навязчивого желания. Согласованные (когерентные) предпочтения, для

⁹ В США женщин-игроманок 0.5%; частично зависимыми от этого влечения там являются 2.7% мужчин и 1% женщин (Shiller R. 1999).

¹⁰ Феномен аддиктивного потребления плохо поддается рациональным объяснениям. Предположения о межвременном выборе в условиях формирования привычки (habit formation), как, например, в модели Беккера и Мерфи (1988), не вполне адекватны сути дела. Нейрологические исследования выявляют механизмы психологической привязки, действующие на подкорковом уровне. Рациональные действия проявляются в таких ситуациях в виде попыток противодействия вредным привычкам и самоограничений, а не как долговременный выбор стиля жизни.

¹¹ Идея ожидаемой (нейтральной к риску) ценности лотерей принадлежит Б. Паскалю.

которых различные типы полезностей совпадают, рассматриваются как предельный случай, реализующийся в условиях совершенного самообучения и рациональности.

Нейроэкономика подтверждает обоснованность такой концептуальной детализации понятия полезности. Б. Кнатсон и Р. Петерсон (2006) выявили различие механизмов мозга, связанных с ожиданием или получением денежных выигрышей. Их предвосхищение активизирует функциональный модуль, в котором взаимодействуют зоны лимбической системы, лобных долей и стриатум – набор узлов в подкорковой базальной области. По-видимому, именно стриатум играет в данном процессе центральную роль, так как активируется намного сильнее других зон.¹² При этом интенсивность активации соответствует размерам предполагаемого вознаграждения. Эта же область слабо реагирует на уже полученный выигрыш – в этом случае сильная активация наблюдается в лобных долях. Кнатсон и Петерсон дают образную интерпретацию своим экспериментальным результатам. Стриатум подобен педали акселератора, подпитывающего жажду выигрыша, а зоны лобных долей выполняют функции рулевого колеса, управляющего дальнейшим поведением человека. Стриатум слабо реагирует на потери – предполагаемые или фактические, которые отражаются активацией других зон (O' Doherty 2001 et al, Dickhaut et al 2003). Таким образом, стремление получить вознаграждение и избежать потери реализуется через различные механизмы головного мозга. В этом смысле нейроэкономика согласуется с теорией проспектов Д. Канемана и А. Тверски (1979), акцентирующей качественное различие в восприятии выигрышей и потерь.

В традиционной теории риска обычно рассматривается ожидаемая полезность для денежных лотерей. При этом считается, что деньги, как средство транзакций, сами по себе не приносят удовольствия. Их полезность отражает косвенную ценность набора благ, который может приобретаться на них в дальнейшем. Однако реальное отношение к деньгам совершенно иное, что подтверждается повседневным опытом и ярко иллюстрируется некоторыми типажам из художественной литературы. В обзоре Камерера и др. (2005) вопрос о непосредственной полезности денег ставится на научную и практическую основу.

Согласно нейрологическим данным, деньги доставляют такое же удовольствие, как и другие блага, прямо для этого предназначенные. Модуль ожидаемого вознаграждения, о котором говорилось выше, действует в отношении денег так же, как

¹² Процесс передачи сигналов в этой функциональной системе происходит на основе активации дофаминергических нейронов, использующих в качестве нейротрансмиттера дофамин (Измайлов, Черноризов 2004 с. 63-64). Поэтому описываемый модуль ожидаемого вознаграждения часто называют дофаминергической системой.

и для других благ. Казалось бы, не имеет большого значения – ценятся деньги сами по себе или как носитель ценности. Однако в указанном обзоре приводятся интересные теоретические и практические соображения, вытекающие из непосредственной полезности денег.

В теории цен капитальных активов и макроэкономике существует проблема премии за вложения в акции (the equity premium puzzle). Она заключается в слишком высоком наблюдаемом значении премии, которую приносит инвестирование в рискованные инструменты по сравнению с безрисковыми. Эта проблема возникает в классических моделях цен активов, где полезность участников зависит только от потребления. При этом волатильность потребления, предсказываемая моделью, слишком мала, чтобы объяснить размеры вознаграждения за риски, наблюдаемые в реальности. Премия таких размеров в классических моделях была бы возможна только при нереально высокой несклонности инвесторов к риску. Если же допустить¹³, что полезность определяется не только потреблением, но и денежными доходами на финансовых рынках, то оценка премии за риск становится адекватной наблюдениям.

На практике предположение о непосредственной полезности денег имеет ряд неожиданных подтверждений. Если обладание деньгами само по себе доставляет удовольствие, то расставание с ними может давать неприятное ощущение (несмотря на получаемые взамен блага). Поэтому применяются схемы оплаты, маскирующие или смягчающие расставание с деньгами. Например, в некоторых странах ряд услуг (коммунальных, связи и др.) оплачивается по плоским схемам, при которых потребитель не несет издержек за дополнительное потребление. Эти же цели преследует продажа туристических услуг пакетами, или на основе предоплаты. Многим людям лучше заплатить за все разом и заранее, чем озадачиваться дополнительными тратами во время отдыха. Можно также упомянуть предпочтение собственности, а не аренды, а также широкое распространение псевдо-денег, например, фишек в казино. Повсеместная популярность пластиковых карт, может объясняться, помимо известных удобств, несклонностью к расставанию с наличными деньгами.

6. Межвременные предпочтения

Для экономической теории выбор между текущим и будущим потреблением является фундаментальным. Норма дисконтирования разновременных полезностей представляет собой (наряду с коэффициентом несклонности к риску) ключевой

¹³ Как, например, в моделях Г. Бакши и З. Чена (1996) и Н. Барбериса и др. (2001).

поведенческий параметр, определяющий качественные свойства моделей экономической динамики. Стандартный интегральный критерий в виде взвешенного ряда однопериодных полезностей с геометрическими весами ввел П. Самуэльсон в 1937 г. Он при этом подчеркивал произвольность экспоненциального дисконтирования, продиктованного лишь удобством анализа. В этом случае межвременной выбор, по существу, одинаков для любого периода, будь то неделя или десятилетие. Поэтому постоянная норма дисконта обеспечивает динамическую состоятельность выбора (time consistency), в том смысле, что сегодняшний выбор не противоречит будущим решениям.

Низкая норма дисконта характеризует терпеливость (patience), то есть относительно высокую ценность, придаваемую человеком будущему потреблению. Постоянство этого параметра означает неизменность его соответствующих качеств, прежде всего, способности заботиться о будущем. Это предполагает добровольный отказ от некоторой доли текущего потребления, а значит развитую способность к самоконтролю. Исследования показывают, что такое сознательное поведение возможно только благодаря функциям лобных долей. Данный факт подтверждается также тем, что, во-первых, больные с повреждениями в этой зоне не задумываются о долгосрочных последствиях своих действий. Они всегда выбирают немедленные вознаграждения, не принимая в расчет отдаленные во времени альтернативы. Во-вторых, только homo sapiens способен на осознанное долгосрочное планирование. У животных нет развитых лобных долей, и лишь повинаясь инстинкту, они могут заботиться о создании запасов пищи или обустройстве жилья.

Как и в рассмотренных выше случаях, межвременной выбор реализуется в результате взаимодействия когнитивных и аффективных процессов. Эксперименты с визуализацией мозга в моменты выбора между немедленным и отдаленным вознаграждением показывают следующее (McClure S. et al 2004). Проявления нетерпения и выбор сиюминутного вознаграждения сопровождаются активацией лимбической системы. Лобные доли участвуют в любой ситуации межвременного выбора, поскольку человеку необходимо, так или иначе, обдумывать последствия своих решений. При этом выбор в пользу более отдаленного вознаграждения сопровождается усилением активности в лобных долях. Эксперименты выявляют два механизма принятия решений, основанных на различных процессах. Первый нацелен на незамедлительное удовлетворение потребностей, а второй ориентирован на получение отдаленных выгод. Кроме того, демонстрируется непостоянство

предпочтений: на коротких интервалах времени люди гораздо более нетерпеливы, чем на более длинных.¹⁴

Во всех ситуациях межвременного выбора речь идет о добровольном отказе от немедленного вознаграждения, предполагающем самоконтроль.¹⁵ Однако ресурсы самоконтроля ограничены возможностями лобных долей. Если они загружены решением какой-то задачи, то человеку трудно дополнительно подключать их к другим проблемам. Например, когда люди погружаются в глубокие размышления, они иногда машинально много едят или курят, забывая о здоровье. В одном эксперименте двум группам испытуемых предложили запомнить два набора чисел – двузначный и семизначный, а затем перейти в другое помещение и воспроизвести эти числа. По пути им предлагали на выбор либо кусок шоколадного торта, либо фруктовый салат. Представители второй группы (с семизначным числом в памяти) гораздо чаще предпочитали торт, забывая о калориях (Shiv B., Fedorikhin A. 1999). Их когнитивный контроль над собственными действиями был недостаточным и подавлялся автоматическими процессами.

Из результатов подобных экспериментов следует выводы, которые важны для теории и практики. Во-первых, данные нейронауки свидетельствуют в пользу нетрадиционных функций дисконтирования. Идея раздвоения временных предпочтений отражается квази-гиперболической функцией дисконтирования полезностей, предложенной еще Е. Фелпсом и Р. Поллаком в 1968 г., а в последние годы развиваемой Д. Лэйбсоном (1997) и другими авторами. При таких предпочтениях норма дисконта для текущего периода выше, чем для всех последующих, из-за чего решения индивида относительно будущего несостоятельны (time-inconsistent).¹⁶ Он, например, планирует экономный бюджет на год вперед, а по его прошествии уже хочет потреблять больше, чем запланировал изначально. Такая несогласованность решений соответствует реальному поведению (об этом чуть ниже). Учет этой особенности позволяет объяснить ряд макроэкономических феноменов: тесную связь

¹⁴ Как отмечают Камерер и др. (2005), влияние эмоций на межвременной выбор не так однозначно. Некоторые эмоции, например, беспокойство за будущее усиливают мотивацию к долгосрочному выбору.

¹⁵ В широком понимании терпеливость отражает благоразумное поведение, которое проявляется не только в бережливости, но и заботе о собственном здоровье, самодисциплине, поддержании отношений с окружающими и т.д. Напротив, нетерпение часто диктуется импульсивной мотивацией к действиям противоположной направленности.

¹⁶ Такая функция дисконтирования названа квази-гиперболической просто потому, что она близка к гиперболической, для которой норма дисконта снижается с удлинением периода планирования.

доходов и потребления, дифференциацию норм сбережения по видам активов, отсутствие Рикардианской эквивалентности и другие.¹⁷

Во-вторых, при ограниченных ресурсах самоконтроля люди нуждаются в механизмах, усиливающих само-принуждение. Они берут обязательства перед самим собой (self-commitment), чтобы не «проесть» будущие доходы, оказавшись в «плёну» краткосрочных предпочтений. Одно из решений, рассмотренных ещё Р. Штротцем в 1956 г. (именно он первый формализовал понятие “commitment”), заключается во вложениях в неликвидные активы – недвижимость, предметы длительного пользования, пенсионные планы с ограничениями изъятий, страховые полисы, паи в бизнесе, вклады до востребования и т.д., – или в принятии долговых обязательств, ограничивающих будущее потребление. Инвестировав в неликвидные активы, приносящие лишь долговременную отдачу или не приносящую ее вовсе, люди могут отказаться от первоначальных решений только ценой высоких транзакционных издержек. В США к середине 90-х более двух третей всех активов домохозяйств относились к неликвидным. Сам факт столь значительных вложений такого рода свидетельствует о широком использовании механизмов само-принуждения, вероятнее всего из-за проблемы несостоятельности временных предпочтений.

Парадоксально, но бурное развитие мировых финансовых рынков, происходившее последние четверть века, имело и отрицательные последствия. Новые инструменты расширили разнообразие финансовых услуг и обеспечили дополнительное предложение ликвидности. Из-за этого у домохозяйств увеличились возможности заимствований и рефинансирования, что ослабило механизмы самоограничений. Отчасти именно это привело в действие кредитный и покупательский бумы, создающие в настоящее время угрозу макроэкономической и финансовой стабильности в ряде стран. Американским властям уже понадобились дополнительные дисциплинирующие меры в виде недавно введенного ужесточения правил банкротства физических лиц.

7. Несклонность к транзакциям

Влияние эмоций на выбор в какой-то мере отражается новыми теоретическими понятиями, такими как нетрадиционное дисконтирование полезностей или неприятие потерь, введенное Д. Канеманом и А. Тверски (1979). Последнее улавливает

¹⁷ Из-за свойства динамической несостоятельности в модели с квази-гиперболическим дисконтированием Д. Лэйбсона (1997) задача принятия решения для T периодов сводится к T -периодической динамической игре T лиц (то есть используется прием «декомпозиции» или множественной инкарнации личности).

отрицательную мотивацию из-за боязни проигрышей, которая определяет отношение инвесторов к риску. Основанная на данной концепции и упомянутая выше модель проспектов позволяет решить проблему премии за рискованные вложения и ряд других.

С точки зрения нейроэкономики, неприятие потерь можно рассматривать в более широком контексте, как проявления несклонности к трансакциям. Индивиды нередко вообще отказываются от сделок, которые сулят совершенно определенные выгоды. Выступая с президентским обращением на последнем ежегодном конгрессе Американской Экономической Ассоциации, Д. Макфадден присвоил данному феномену название агорофобия (McFadden 2006). В психиатрии – это боязнь открытого пространства, а в буквальном переводе с греческого – страх перед рыночной площадкой. Второе значение представляется в данном случае более подходящим. Люди отказываются от сделок, не желая допустить ошибку и испытывать потом чувство сожаления. Осуществление любой сделки требует затрат, а иногда и риска, особенно если рынки несовершенны. Кроме того, процесс выбора сам по себе связан с эмоциональной нагрузкой, которая для кого-то может быть стрессовой.

Рыночная активность предполагают обучение, которое невозможно без ошибок и корректировок собственных действий. Однако, по мысли Макфаддена, многие люди – не очень прилежные ученики, а многие рынки – далеко не самыми педагогичными учителя (объясняющие невнятно, но наказывающие подчас несправедливо и слишком строго). Допущенные в свое время ошибки не исправляются, но воспринимаются задним числом в преувеличенно отрицательном эмоциональном плане. Человеческая память имеет избирательные свойства, искажающие ретроспективу реальности и часто усиливающие негативное восприятие прошлых неудач.¹⁸ Все это подпитывает агорофобию, широко распространенную независимо от образования и возраста.¹⁹

¹⁸ Влияние памяти на аномальное экономическое поведение изучается все более пристально. Например, Д. Бернхейм и Р. Томадсен (2005) показывают, как несовершенная память и эмоции восприятия заставляют вполне рациональных игроков выбирать строго доминируемые стратегии в Парадоксе Ньюкомба и Дилемме Заключенного.

¹⁹ В качестве подтверждения Д. Макфадден описывает проведенный им со студенческой аудиторией экспериментальный аукцион. Половине из 345 присутствующих в зале случайным образом были розданы 172 одинаковых карандаша с надписью названия курса. Затем состоялся двухсторонний аукцион Викри, устроенный согласно положениям аукционной теории так, чтобы каждый студент сообщил в письменной форме свою истинную оценку карандаша (в заданных допустимых пределах от 10 до 100 центов). Как оказалось, более половины потенциальных продавцов назначили максимальную цену 100, а больше половины потенциальных покупателей – минимальную цену 10. Фактическое число сделок составило всего лишь 32 из потенциально возможных 86. В предположениях аукционной теории такой исход мог иметь место с ничтожно малой вероятностью менее 10^{-16} . Получилось, что значительная часть аудитории просто не захотела участвовать в сделке, что, по мнению Макфаддена, подтверждает гипотезу об агорофобии. Можно было бы предположить, что большинство студентов, изначально получивших карандаши, решило оставить их на память о курсе, прочитанном нобелевским лауреатом. Но тогда не понятно, почему большинство не получивших фактически отказалось от попытки приобретения.

В другом президентском обращении на том же конгрессе Дж. Кэмпбелл привел несколько иллюстраций подобного поведения из области финансов домохозяйств (Campbell 2006). В период бума на американском рынке недвижимости, происходящем с 2001 года, многие домохозяйства не воспользовались возможностью рефинансирования ипотечных кредитов по резко упавшим процентным ставкам. В результате большинство домовладельцев продолжали выплачивать долги по ставке, завышенной на один процентный пункт. При этом спрэд для одной восьмой части домохозяйств составил даже три процентных пункта. Можно трактовать такое поведение как лень, а можно как предпочтение бездействия, то есть нежелание предпринимать даже незначительные усилия ради получения гарантированных, но не очень больших прибылей. Для других же участников рынка это является стабильным источником доходов: агорофилы имеют возможность выигрывать без особого напряжения именно потому, что агорофобы теряют.

8. Взаимоотношения сторон

Трансакции могут представлять для некоторых людей трудности еще и потому, что часто предполагают личные контакты. В таких ситуациях необходимы представления об интересах, намерениях и возможностях потенциальных партнеров, а также учет их психологии. В коре головного мозга имеются две зоны, играющие важную роль в межличностных отношениях. Первая – это зона Бродмана 10, находящаяся в лобных долях²⁰ и напрямую связанная с формированием представлений о поведении других людей. Вторая – островок (инсула), расположенный в медиальной области коры и влияющий на проявление социальных эмоций, таких как ощущение несправедливости.

В свое время много споров вызвал пример экспериментальной игры в «ультиматум» с очень простыми правилами (Güth W. et al 1982). Имеется два участника, которые весьма специфическим образом делят некоторую сумму денег, например, 100 рублей. Первый делает предложение, которое принимается либо отвергается вторым игроком. В последнем случае выигрыш обеих сторон нулевой. Из-за асимметрии их позиций решение теории игр (subgame perfect equilibrium) крайне несправедливо. Равновесной стратегией первого игрока является минимально возможное предложение для второго, например, 1 копейки. Тот вынужден предложение принять, поскольку иначе он лишится этой копейки, хотя, отказавшись,

²⁰ Название соответствует атласу коры, составленному К. Бродманом в начале 20 в.

он мог бы оставить первого игрока без 99.99 рублей. Лабораторные эксперименты редко подтверждают такое предсказание теории игр. Как правило, участники в роли вторых игроков отвергают предложения ниже 20-30%, но соглашаются на справедливый вариант 40-50%. Эти результаты продемонстрировали резкое расхождение теории и экспериментальных данных, дав стимул дискуссиям о валидности лабораторных экспериментов в экономике и концептуальным уточнениям переговорных моделей (Samuelson L. 2005).

Нейроэкономика пытается взглянуть на проблему с другой стороны. Камерер и др. (2005) связывают систематические отклонения от равновесной стратегии в игре ультиматума с влиянием аффективных процессов. Это видно из сопоставления экспериментального поведения нормальных людей и больных аутизмом (Hill E., Sally D. 2002). По всей видимости, у больных неразвита зона Бродмана 10, из-за чего они не способны оценивать эмоциональное состояние и мотивацию других людей. Действуя вполне логично, они выбирают как раз ту стратегию, которую приписывает теория игр, то есть предлагают или соглашаются на минимальный платеж. Здоровые же чаще задумываются об ответной эмоциональной реакции, когда ходят первыми, и испытывают чувство неприязни от бестактных предложений, когда ходят вторыми. Это показывают картины взаимодействия трех корковых структур, активирующихся при несправедливых игровых ситуациях – островка, префронтальной коры (в лобных долях) и поясной извилины (Sanfey et al 2003). Упрощенно говоря, первая генерирует негативные эмоции, вторая планирует выигрыши и потери, а третья разрешает конфликты между первыми двумя. В результате возникает компромисс, определяющий исход игры.²¹ Такое взаимодействие нейроструктур проявляется не только в игре ультиматума, но и в других экспериментальных ситуациях, относящихся, например, к задачам коллективного выбора.

Экспериментальные игровые ситуации выявляют нейropsychологические основы взаимовыгодных кооперативных решений. Этот аспект важен для реальных переговорных процессов, в которых бывает необходим поиск справедливых решений. Понятие справедливости не поддается четкой формализации, и жертвы, приносимые ради нее участниками, трудно объяснить в рамках традиционных теоретико-игровых моделей. Но, как мы видим, чувство справедливости мотивируется высшими (социальными) эмоциями, которые имеют определенную стратегическую подоплеку. Люди не желают мириться с подчиненным статусом и ведут себя на первый взгляд

²¹ Тот же механизм действует и в игре с виртуальными человечками, о которой говорилось выше в сноске 5.

иррационально. Однако, отклоняясь от равновесной стратегии, они могут отвергнуть игровую ситуацию в целом, что принимается во внимание другой стороной.

За рамками стандартных постулатов рациональности отношение к справедливости может быть выражено так называемыми социальными предпочтениями. Допустим, что людям важна не только собственная выгода, но и социальный контекст ее реализации. Тогда легко объяснима готовность участников игровых экспериментов платить за торжество справедливости, наказывая (нередко в ущерб себе) партнеров за недостойное поведение. Такая возможность сама по себе несет ценность, соизмеримую с полезностью обычного денежного выигрыша. Визуализация головного мозга в серии экспериментальных игр так называемой социальной дилеммы хорошо согласуется с подобной мотивацией (Fehr et al 2005). В одной из таких игр – на испытание доверия – первый участник делает жест доброй воли, на который второй либо отвечает взаимностью, либо вероломно использует его для собственной выгоды.²² Но на третьем шаге первому предоставляется дополнительная возможность наградить благородство или наказать вероломство второго – бесплатно или за свой счет. Визуализация мозга участников в роли первого игрока показывает, что такая возможность активирует модуль ожидаемого вознаграждения, о котором говорилось выше при обсуждении полезности. Наблюдения демонстрируют, что размеры «платного» наказания, во-первых, учитывают издержки, и, во-вторых, коррелируют с интенсивностью активации стриатума (Fehr et al 2005, p. 348). Таким образом, стремление к справедливости ценой определенных потерь вполне рационально, если принимать в расчет имеющиеся у людей социальные предпочтения.²³

Тот же нейроэкономический механизм действует и в оценке участниками самой по себе возможности кооперирования. Теоретически, если игра не повторяется много раз, то мотив кооперации отсутствует. Но кооперативное поведение как таковое доставляет положительные эмоции, чем отчасти объясняются на первый взгляд парадоксальные взаимовыгодные действия в одноразовых экспериментальных играх.²⁴ Характерно, что полезность от кооперирования проявляется на нейробиологическом

²² Правила такой игры заключаются в следующем. Два испытуемых А и В имеют по 10 долларов каждый. А делает первый шаг и решает передать свои 10 долларов В, который либо оставляет их у себя, либо передает обратно А. В первом случае удваивается начальная сумма только игрока В, а во втором – обоих игроков за счет дополнительного бонуса за обоюдное благородство.

²³ Известная негативная и, как оказывается – вполне рациональная, мотивация согласно принципу «пусть мне не достанется, но и ты не получишь» также отражает специфический взгляд на социальную справедливость.

²⁴ Сторонники строгой теории объясняют это тем, что участники по какой-то причине склонны рассматривать одноразовую игру как многократную с возможным в будущем наказанием за оппортунизм (Samuelson 2005).

уровне именно в играх с живыми людьми, а не с заменяющими их компьютерами (Rilling et al 2004). Таким образом, позитивное межличностное общение самоценно, и это не может не влиять на исходы социальных дилемм.

Экономические взаимоотношения людей «вживую», так или иначе, предполагают вовлечение эмоциональной сферы. В немалой степени это относится к распознаванию мотивов и интересов соперника (или партнера), которое является ключевым моментом большинства игровых ситуаций. Казалось бы, достаточно поставить себя на место другого человека и просчитать его поведение. Но, не учитывая конкретных личностных свойств противоположной стороны, трудно избежать ошибок. В теории игр с неполной информацией используется сильное предположение о заданном и всем известном априорном распределении предпочтений участников. В реальных игровых ситуациях для распознавания свойств другой личности требуются интуиция и высокий уровень эмоциональной восприимчивости. Психологические исследования показывают, что такими качествами обладают люди, способные к эмпатии (сопереживанию). Нейропсихология демонстрирует проявления эмпатии на сугубо автоматическом уровне: сопереживание чувствам других людей активизирует те же зоны мозга, которые «включаются» при аналогичных собственных ощущениях. (Singer, Fehr 2005). Способность к эмпатии сильно варьирует между людьми и, по-видимому, является врожденной. Но лица, обладающие этим качеством, могут очень эффективно использовать его в собственных интересах, так как лучше вникают в мотивацию других людей (если, конечно, собственные эгоистические мотивы не перевешиваются альтруизмом, порождаемым эмпатией).

9. Новая парадигма?

Если бы в период соляной паники было возможно получить визуализацию мозга людей, закупающих соль пачками по ценам в пять-десять раз выше нормы, то следовало предположить активацию, по меньшей мере, в двух зонах. Во-первых, в подкорковой структуре – миндалине, дающей импульсы к действиям по биологическому выживанию. Во-вторых, в зонах коры (островке и других), продуцирующих негативные социальные эмоции и реанимацию исторической памяти. О взвешивании потерь и выгод или сопоставлении относительных цен и предельных норм замещения соли и перца здесь речи не шло.

Если говорить более серьезно, то многие аномалии в экономике и финансах действительно могут найти объяснение в рамках нейроэкономики. Вообще говоря, некоторые явления называют аномалиями лишь потому, что они противоречат

выводам традиционной теории. Многое в их природе может проясниться, если попытаться «раскрыть» черный ящик головного мозга. В обыденных и кризисных ситуациях люди ведут себя похожим образом, причем некоторые аффективные процессы подвержены эффекту заразности (contagion), из-за чего их суммарное проявление может тысячекратно усиливаться. Несомненно, все это дает экономистам интересную информацию для размышлений и пересмотра некоторых устоявшихся взглядов.

Возможно ли большее, а именно, рождение новой парадигмы, отличной от традиционной для экономики концепции рациональности? Уже появились серьезные экономические модели с (нейро)психологическим уклоном. В них предлагаются новые формальные конструкции, например, переменная состояния ума в функции полезности (Caplin A., Leahy J. 2001) или взаимодействие когнитивных и автоматических/аффективных процессов принятия решений (Benhabib J., Bisin A. 2002, Brocas I, Carrilo J. 2005, Donaghue T., Rabin M. 2001), изучаются специфические феномены, такие как аддиктивное потребление (Bernheim B., Rangel A. 2004, Laibson D. 2001) и т.д. Тем не менее, как нам представляется, о появлении новой парадигмы говорить пока очень рано. Во-первых, визуализация зон мозга дает лишь косвенную картину происходящего. «Черный ящик» лишь только слегка приоткрыт, и большинство утверждений нейронауки носят гипотетический характер. Во-вторых, трудно ожидать создания на ее базе такой же стройной и унифицированной теоретической системы, какой является традиционная экономика. Разнообразие процессов и механизмов мозга, наличие специализированных зон, зависимость модулей от типичных ситуаций – все это ослабляет надежды на создание некой универсальной теории.

Однако совсем отвергать такую возможность все же не стоит. Камерер и др. (2005) предлагают интересную аналогию головного мозга с современной теорией фирмы. До ее появления любая производственная компания рассматривалась как черный ящик, описываемый производственной функцией (на входе – ресурсы, на выходе – продукция). В более продвинутых теориях фирма – это, например, система контрактов между собственниками факторов, предпринимателями и инвесторами. Почему бы не рассмотреть человеческий мозг по аналогии с таким пониманием фирмы и не представить его деятельность как результат взаимодействия различных зон в рамках тех или иных модулей? На наш взгляд, теоретико-игровая интерпретация процесса принятия решений индивидом вполне правомерна. Исход многих игр очень часто далек от эффективного, и поэтому многим проявлениям иррациональности в

поведении человека можно было бы придать рациональный смысл.²⁵ Правда при этом остается открытым вопрос о базовых принципах функционирования структур головного мозга – оптимизации или гомеостаза – но это уже вопрос стратегии моделирования.

По нашему мнению, для практики важно найти объяснение дифференциации индивидов по предпочтениям и способностям. Существует ли связь между качественными поведенческими характеристиками и особенностями структур головного мозга или биохимических процессов на уровне нейронов? Может ли изучение таких структур и процессов дать типизацию людей по определенным критериям? На эти вопросы пока нет ответов, так как результаты экспериментов не достаточно устойчивы, и имеют выраженный ситуативный характер. Это открытая область для исследований по нейропсихологии индивидуальных различий (Голдберг Э. 2003, с. 126), которые могут быть повернуты в плоскость конкретных экономических задач.²⁶

* * *

В заключении следует отметить, что нейронаука – это та сфера, в которой отечественными учеными был сделан общепризнанный вклад. Традиции российской школы здесь давние: в нейрофизиологии они берут начало с имен И.П. Павлова и П. К. Анохина, в нейропсихологии – с Л.С. Выготского, Н.А. Бернштейна и А.Р. Лурия. Влияние структур и отделов мозга на мотивацию и удовлетворение потребностей в условиях неопределенности было детально исследовано в работах В.П. Симонова многолетней давности (Симонов П.В. 1981). Однако современная нейронаука в России является, в значительной мере, прикладной и направлена на лечение патологий и реабилитацию повреждений мозга. Сказывается хроническая нехватка дорогостоящей современной техники, необходимой для фундаментальных исследований. Тем не менее, хочется надеяться, что новые междисциплинарные направления смогут придать отечественной нейронауке дополнительный стимул.

²⁵ Вспоминается русский вариант названия кинофильма о Джоне Нэше «Игры разума», однако трагедия его личности – это, конечно, совсем другой случай.

²⁶ В этой связи возникают проблемы, связанные с неизбежной коммерциализацией результатов нейронауки. Нейромаркетинг уже широко используется на практике, причем не только для изучения потребительских предпочтений, но и влияния на выбор. Эти возможности дают мощный импульс исследованиям в области нейробиологии и нейрохимии. Не удивительно, что даже в академических журналах по экономике обсуждаются эксперименты в данных областях, например, с применением нейропептида окситоцина, значительно повышающего уровень доверия во взаимоотношениях индивидов (Fehr et al 2005, p. 349-350).

ИСТОЧНИКИ

Голдберг Э. (2003), *Управляющий мозг*, М., Смысл.

Измайллов Ч.А., Черноризов А.М. (2004), *Психофизиологические основы эмоций*, М., МПСИ.

Козлов В. И., Цехмистренко Т. А. (2004), *Анатомия нервной системы*, М., Мир.

Симнонов П.В. (1981), *Эмоциональный мозг*, М., Наука.

Якубович К.В. (2005), “Эмоции и функциональная асимметрия мозга”, Неопубликованная рукопись, М., МПСИ.

Bakshi G., Chen Z. (1996), “The Spirit of Capitalism and Stock-Market Prices”, *The American Economic Review*, Vol. 86, pp.133-157.

Barberis N., Huang M., Santos T. (2001), “Prospect Theory and Asset Prices”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXVI, pp. 1-53.

Becker G., Murphy K. (1988), “A Theory of Rational Addiction”, *Journal of Political Economy*, Vol. 104, pp. 675-700.

Benhabib J., Bisin A. (2002), “Self-Control and Consumption-Savings Decisions: Cognitive Perspectives”, unpublished manuscript, New-York University.

Bernheim B., Rangel A. (2004), “Addiction and Cue-conditioned Cognitive Processes”, *American Economic Review*, Vol. 94, pp. 1558-1590.

Bernheim B., Thomsen R. (2005), “Memory and Anticipation”, *Economic Journal*, Vol. 115, pp. 271-304.

Bondt W., Thaler R. (1995), “Financial Decision-Making in Markets and Firms: A Behavioral Perspective”, in *Handbooks in Operations Research and Management Science*, Vol. 9, Finance, Amsterdam, Elsevier.

Brocas I, Carrilo J. (2005), “The Brain as a Hierarchical Organization”, unpublished manuscript.

Camerer C., Loewenstein G., Prelec D. (2005), “Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics”, *Journal of Economic Literature*, Vol. XLIII, pp. 9-64.

Campbell J. (2006), “Household Finance”, *NBER Working Paper № 12149*.

Caplin A., Leahy J. (2001), “Psychological Expected Utility Theory and Anticipatory Feelings”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXVI, pp. 55-79.

Dickhaut J., McCabe K., Nagode J., Rustichini A. (2003), “The Impact of the Certainty Context on the Process of Choice”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 100, pp. 3536-3541.

- Donaghue T., Rabin M. (2001), "Choice and Procrastination", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXVI, pp. 121-160.
- Edgeworth F. (1881), *Mathematical Psychics; an Essay on the Application of Mathematics to Moral Sciences*, London, C. K. Paul & co.
- Fenton-O’Greevey M., Nicholson N., Soane E., Willman P., (2004), "Traders: Risks, Decisions, and Management in Financial Markets". Oxford, UK: Oxford University Press.
- Fehr E., Fischbacher U., Kosfeld M. (2005), "Neuroeconomic Foundations of Trust and Social Preferences: Initial Evidence", *The American Economic Review*, Vol. 95, pp. 346-351.
- Frederick S., Loewenstein G., O’Donoghue T. (2002), "Time Discounting and Time Preference: A Critical Review", Unpublished Manuscript.
- Güth W., Schmittberger R., Schwarze B. (1982), "An Experimental Analysis of Ultimatum Bargaining", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 3, pp. 367-388.
- Hill E., Sally D. (2002), "Dilemmas and Bargains: Theory-of-Mind, cooperation and Fairness", London, University College, Working Paper.
- Kahneman D. (1994), "New Challenges to the Rationality Assumption", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 150, pp. 18-36.
- Kahneman D., Tversky A. (1979), "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, Vol. XLVII, pp. 163-291.
- Knutson B., Peterson R. (2006), "Neurally Reconstructing Expected Utility", *Games and Economic Behavior*, forthcoming.
- Laibson D. (1997), "Golden Eggs and Hyperbolic Discounting", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXII, pp. 443-477.
- Laibson D. (2001), "A Cue-Theory of Consumption", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. CXVI, pp. 82-119.
- Lo A., Repin D., Steenbarger B. (2005), "Fear and Greed in Financial Markets: A Clinical Study of Day-Traders", *American Economic Review*, Vol. 95, pp. 352-359.
- Loewenstein G., Weber R., Flory J. (2001), "Dimensions of Time Discounting", *Conference on Survey Research on Household Expectations and Preferences*.
- McClure S., Laibson D., Loewenstein G., Cohen J. (2004), "Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards", *Science*, vol. 306, pp. 503-507.
- McFadden D. (2006), "Free Markets and Fettered Consumers", *AEA Presidential Address*.
- Nicholson J., Fenton-O’Greevey M., Soane E., William P. (2002), "Risk Propensity and Personality", COR Working Paper.

O'Doherty J., Kringelbach M., Rolls E., Jornak J., Andrews C. (2001), "Abstract Reward and Punishment Representation in the Human Orbitofrontal Cortex", *Nature Neuroscience* Vol.4, pp. 95-102.

Phelps E., Pollak R. (1968), "On Second-Best National Saving and Game-Equilibrium Growth", *Review of Economic Studies*, Vol. XXXV, pp. 185-199.

Rilling J., Sanfey A., Aronson J., Nystrom L., Cohen J. (2004), "Opposing BOLD Responses to Reciprocated and Unreciprocated Altruism in Putative Reward Pathways", *Neuroreport*, Vol 15, pp. 2539-2543.

Samuelson L. (2005), "Economic Theory and Experimental Economics", *Journal of Economic Literature*, Vol. XLIII, pp. 65-107.

Samuelson P. (1937), "A Note on Measurement of Utility", *Review of Economic Studies*, Vol. 4, pp. 155-161.

Sanfey A., Rilling J., Aaronson J., Nystrom L., Cohen J., (2003), "Probing the Neural Basis of Economic Decision Making: An fMRI Investigation of the Ultimatum Game", *Science* Vol. 300 (5626), pp. 1755-1758.

Shiller R. (1999), "Human Behavior and the Efficiency of the Financial System" *Handbook of Macroeconomics Volume 1C*, Amsterdam, Elsevier, pp. 1306-1340.

Shiv B., Fedorikhin A. (1999), "Heart and Mind in Conflict: The Interplay of Conflict and in Consumer Decision Making", *Journal of Consumer Research*, Vol. 26, pp. 278-292.

Shiv B., Loewenstein G., Bechara A., Damasio H., Damasio A. (2005), "Investment Behavior and the Negative Side of Emotion", *Psychological Science*, Vol. 16, pp. 435-439.

Singer T., Fehr E. (2005), "The Neuroeconomics of Mind Reading and Empathy", *The American Economic Review*, Vol. 95, pp. 340-345.

Strack F., Martin L., Stepper S. (1988), "Inhibiting and Facilitating Conditions of the Human Smile: A Nonobtrusive Test of the Facial Feedback Hypothesis", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 54, pp. 768-777.

Strotz R. (1956), Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization', *Review of economic Studies*, Vol. XXIII, pp. 165-180.

Svenson O. (1981), "Are We All Less Risky and More Skillful than Our Fellow Drivers?", *Acta Psychologica*, vol. 47(2), pp. 267-280.