

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2025.73.19.008

Нейроэкономика как вызов традиционным теориям принятия решений: методологические противоречия и перспективы интеграции

Грушицын Александр Степанович

Старший преподаватель,
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,
125190, Российская Федерация, Москва, просп. Ленинградский, 80;
e-mail: nicifor@bk.ru

Шастун Тамара Александровна

Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры естественнонаучных дисциплин и высшей математики,
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,
125190, Российская Федерация, Москва, Ленинградский просп., 80;
e-mail: shastun-ta@yandex.ru

Шевченко Кармен Константиновна

Кандидат экономических наук, Доцент,
Кафедра Высшей математики и естественно научных дисциплин
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,
125190, Российская Федерация, Москва, просп. Ленинградский, 80;
e-mail: shevchenco@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается эволюция экономических теорий выбора — от классических аксиоматических моделей (теория рационального выбора, теория перспектив) до современных нейроэкономических исследований. Показано, что традиционные подходы, основанные на максимизации функции полезности, сталкиваются с ограничениями при объяснении когнитивных искажений, таких как неприятие потерь, и биологических факторов, влияющих на принятие решений. Нейроэкономика, объединяющая методы нейробиологии, генетики и поведенческого анализа, выявила механизмы нарушения базовых аксиом (например, делительная нормализация), а также продемонстрировала роль нейромедиаторов (дофамин) и генетических вариаций в формировании выбора. Однако её интеграция в экономическую теорию остаётся спорной из-за убеждения в независимости уровней анализа. Обосновывается необходимость пересмотра методологических рамок, где биологические данные становятся основой для новых моделей, учитывающих нейронные алгоритмы и биофизические ограничения. Особое внимание уделяется противоречию между индивидуальным выбором, где биология играет ключевую роль, и агрегированными экономическими процессами, лучше описываемыми традиционными

теориями. Статья подчёркивает потенциал междисциплинарного подхода для решения клинических и социальных проблем, а также необходимость диалога между экономистами, нейробиологами и генетиками.

Для цитирования в научных исследованиях

Грушицын А.С., Шастун Т.А., Шевченко К.К. Нейроэкономика как вызов традиционным теориям принятия решений: методологические противоречия и перспективы интеграции // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 1А. С. 63-71. DOI: 10.34670/AR.2025.73.19.008

Ключевые слова

Теория рационального выбора, теория перспектив, нейроэкономика, делительная нормализация, когнитивные искажения, функция полезности, нейробиология принятия решений, дофамин, генетические вариации, softmax-модели, ограниченная рациональность, междисциплинарный подход, биологические детерминанты выбора, агрегированные экономические процессы.

Введение

В течение большей части XX века исследования человеческого выбора доминировали экономические теории, в особенности теория рационального выбора и теория выявленных предпочтений. Данный подход исходит из ограниченного набора свойств, накладываемых на выбор (аксиом рациональности), и определяет, в какой мере выбор может быть представлен (репрезентирован) как результат максимизации некоторой латентной математической функции, традиционно называемой функцией полезности или ценности. Форма функции ценности зависит от характера используемых аксиом [Rangel, Camerer, Montague, 2008]. Сама функция и её максимизация служат компактным способом описания выбора. Например, в случае бинарного (попарного) выбора экономисту не требуется таблица соответствий: чтобы определить, будет ли одна альтернатива выбрана над другой, достаточно сравнить значения функции и выбрать вариант с максимальной ценностью.

Основное содержание

В экономической теории функция ценности не обязательно отражает субъективные предпочтения, «потребности» или «желания» агента. Предпочтения формулируются независимо от типа агента (человек, рынок, фирма), чей выбор они описывают. Таким образом, экономическое определение термина «предпочтения» фундаментально отличается от психологического. Для экономистов предпочтения — это лишь описание выбора, причём предпочтения и наблюдаемый выбор эквивалентны с точки зрения эмпирической проверки [Huettel, 2010].

Вскоре после появления первых аксиоматических теорий выбора стало очевидно, что они не способны объяснить многие ключевые закономерности человеческого поведения. В последующие годы были предложены новые функции ценности, улучшающие соответствие эмпирическим данным. Этот процесс завершился созданием теории перспектив, которая обобщила ключевые особенности реального выбора в условиях неопределённости через

максимизацию индекса полезности. Данный индекс включал точку отсчёта, излом, взвешивание вероятностей, а также разную кривизну в областях gains и losses. Некоторые элементы теории отражали когнитивные искажения. Например, неприятие потерь — это не просто склонность избегать риска (что допустимо для рациональных агентов), а когнитивное искажение, заставляющее агента принимать разные решения в зависимости от того, представлена ли перспектива как потеря или как приобретение

Теория перспектив (Prospect Theory) интегрирует когнитивные искажения человека в структуру максимизации полезности, сохраняя преемственность с классическими экономическими подходами. Её успех был закреплён с появлением аксиоматической версии теории. В тот же период предлагались альтернативные концепции, такие как модель «удовлетворения» (satisficing) Герберта Саймона или «набор эвристик» (heuristics toolbox) Герда Гигеренцера. Однако эти теории сложно адаптировать к языку традиционной экономической теории выбора. Некоторые исследователи полагали, что модель Саймона можно вписать в рамки максимизации ценности путём введения когнитивных ограничений. Однако задачи оптимизации с ограничениями зачастую требуют вычислительных ресурсов, противоречащих идее ограниченной рациональности, лежащей в основе «удовлетворения». Для традиционной экономики это не проблема, поскольку агент действует «как если бы» решал такую задачу, даже если реальный процесс выбора иной.

Сила аксиоматического подхода заключается в строгом моделировании выбора через максимизацию полезности, избегая произвольной подгонки функций ценности к данным. Например, первоначальная версия Prospect Theory хорошо описывала эмпирические закономерности, но нарушала принцип безусловного следствия: взвешивание вероятностей приводило к влиянию на выбор исходов, общих для всех альтернатив. Это противоречие было устранено в аксиоматической версии теории.

Как аксиоматический подход, так и поведенческая экономика исходят из данных о выборе, а функция полезности служит лишь компактным их описанием. Процесс максимизации (потенциально сложный) не интерпретируется буквально: агент ведёт себя «как если бы» максимизировал полезность. При этом ни один из подходов не объясняет механизмы формирования выбора, а лишь фиксирует его свойства. Важно, что оба подхода предполагают экзогенность предпочтений, что исключает возможность коррекции «нежелательных» решений (например, импульсивного азарта, недостаточных пенсионных накоплений, расстройств пищевого поведения) через изменение самих предпочтений. Вмешательство возможно только через модификацию доступных опций, их переформулировку или образовательные меры.

С появлением неинвазивных методов визуализации мозга, таких как функциональная магнитно-резонансная томография, экономисты и нейробиологи начали исследовать биологические основы экономических теорий выбора. Основные задачи включали выявление нейронных механизмов, лежащих в основе принятия решений, определение задействованных цепей мозга и алгоритмов обработки информации. Так возникла нейроэкономика — область, изучающая алгоритмы, объясняющие наблюдаемый выбор, и их биофизическую реализацию. Это позволило описать процесс принятия решений на более низком (конкретном) уровне по сравнению с традиционным абстрактным аксиоматическим подходом. Ситуация в корне отличалась от исследований зрения, где биофизические модели исторически преобладали над абстрактными.

Быстрое развитие нейроэкономики привело к важным открытиям. В их числе — обнаружение и последующая возможность манипулирования сигналами ценности (полезности),

которые составляют основу аксиоматических теорий. Позднее исследования углубились в нейронные механизмы максимизации ценности, заимствуя идеи из моделей дрейфа-диффузии в психофизике и нейросетей с взаимным торможением. Эти работы также выявили, что базовые аксиомы теории выбора, такие как независимость от посторонних альтернатив, нарушаются из-за фундаментального свойства нервной системы — делительной нормализации. Например, добавление третьей, заведомо худшей опции увеличивает частоту выбора менее ценной альтернативы в паре. При делительной нормализации входные сигналы (например, ценность опций) масштабируются для соответствия заданному диапазону. Биологически это происходит из-за влияния активности соседних нейронов на возбуждение отдельных клеток.

Особый интерес вызывает предсказательная сила делительной нормализации. Она позволяет прогнозировать поведенческие паттерны, ранее не замеченные экономистами, например, обратный эффект влияния посторонних альтернатив при близких значениях опций. Этот пример демонстрирует, как биологические данные, выходящие за рамки традиционной экономики, помогают объяснить аномалии выбора.

На сегодняшний день данные нейроэкономики преимущественно используются для различения конкурирующих моделей оценки в случаях, когда одних лишь данных о выборе недостаточно (при типичных размерах выборок). Например, нейроэкономические исследования продемонстрировали, что байесовские принципы оценки лучше объясняют нейронную активацию и выбор в задачах с обратным обучением. Аналогично, нейробиологические данные показали, что в некоторых условиях выбор в условиях неопределённости основывается на анализе среднего - дисперсии, а не на традиционной теории ожидаемой полезности. Хотя анализ среднего-дисперсии популярен в финансовой экономике, в отличие от теории ожидаемой полезности, он может приводить к нарушениям базовых принципов рациональности.

Несмотря на успехи нейроэкономики, многие экономисты считают её малозначимой для развития экономической теории. Это связано с представлением об относительной независимости уровней анализа принятия решений — мнением, разделяемым и в исследованиях зрения. Даже если понимание нейронных алгоритмов, реализующих выбор, и биологических ограничений, нарушающих аксиомы, представляет научный интерес, такое знание считается нерелевантным для прогресса теории выбора.

Примечательно, однако, что в других областях экономисты активно апеллируют к биологическим принципам для ограничения параметров моделей. Яркий пример — использование эволюционной приспособленности для ответа на вопросы: *Какие параметры неприятия риска допустимы?* или *будут ли предпочтения включать межвременное замещение?* Однако такие подходы, опирающиеся на теорию эволюции, не основаны на эмпирических данных. Это лишь инструмент для сужения пространства параметров, когда аксиомы выбора слишком слабы, чтобы адекватно ограничить теорию.

До сих пор биология играла вспомогательную роль в изучении человеческого поведения, помогая различать существующие модели оценки или раскрывая биологические механизмы и алгоритмы, лежащие в основе экономических решений. Однако в последние годы появились данные о значительных биологических вариациях, которые не сводятся к параметрическим изменениям даже в лучших экономических моделях. Эти результаты формируют новое направление — нейронауку принятия решений, где биология не подчиняется экономическим концепциям, а занимает центральное место.

Одно из ключевых направлений исследует связь между нейромедиаторами и поведением. Например, введение леводопы (L-допы), препарата, повышающего уровень дофамина в мозге,

неожиданно влияет на экономический выбор («неожиданно» в том смысле, что эффекты не объясняются параметрами существующих моделей). В одном исследовании L-допа, по-видимому, ускоряла обучение в задаче «двухрукого бандита», где испытуемые определяли наиболее выгодную опцию. Однако детальный анализ показал, что участники, получавшие L-допу, совершали менее хаотичный выбор, эффективнее приближаясь к оптимальной стратегии. Увеличение скорости обучения могло быть артефактом лучшего соответствия модели данным. Таким образом, L-допа изменяла свойства погрешности в модели softmax, связывающей оценку с выбором. Позднее было показано, что даже без задач на обучение L-допа не влияет на параметры теории перспектив, но смещает погрешность в функции softmax. Этот эффект объясняется через биологический механизм — павловское поведение приближения. Такие поведенческие фенотипы пока не учтены в экономических теориях.

Генетические вариации объясняют различия в склонности к риску между людьми, однако эти вариации не влияют на параметры теории перспектив (Prospect Theory), призванные описывать отношение к риску. Вместо этого генетические различия коррелируют со склонностью к более или менее оптимальному выбору (относительно предсказаний Prospect Theory), но только когда доступные рискованные варианты превосходят безрисковую альтернативу. В таких случаях изменяется погрешность модели softmax, связывающей оценку ценности с выбором.

Нейроэкономика часто исходит из предпосылок традиционных экономических моделей при анализе биологических данных, что ведёт к их некорректной интерпретации. Например, роль эмоций в принятии решений долгое время рассматривалась через призму дуальных теорий (модель, предполагающая конфликт между рациональным и эмоциональным компонентами принятия решений). Однако исследования пациентов с поражениями префронтальной коры и миндалевидного тела показали, что эмоциональная вовлечённость *необходима* для рационального выбора в условиях неопределённости. Нейроэкономические работы, разделяющие «когнитивные» и «аффективные» процессы, упускает их взаимосвязь.

Необходима интеграция биологических данных в новые теоретические рамки, выходящие за пределы традиционных экономических моделей. Это требует пересмотра таких понятий, как «погрешность» в softmax-моделях, и признания фенотипов, связанных с эффективностью оптимизации и нейробиологическими ограничениями.

Традиционные экономические подходы (включая поведенческую экономику) и нейроэкономика фокусируются на анализе выбора. Если биология и привлекается, то лишь как «подтверждающее» или «сходящееся» доказательство для существующих теорий. В подходе, где биология играет центральную роль, биологическая вариативность используется для выявления поведенческих различий, которые остаются незамеченными (то есть поглощаются «погрешностью») при использовании только экономических теорий. Учёные в области поведенческих наук должны вступить в полноценный диалог с биологами, поскольку последние наблюдают феномены, связанные с выбором, которые не учитываются традиционными моделями, и обладают методами (например, фармакологические вмешательства) для манипуляции этими феноменами, недоступными поведенческим наукам.

Вклад биологии в исследование выбора не должен ограничиваться механистическим объяснением принятия решений. Её роль следует расширить до формирования основ теорий человеческого поведения.

Интеграция биологии в исследования выбора открывает новые горизонты для науки. Это

требует пересмотра роли биологических данных — от вспомогательных элементов до фундаментальных основ теорий поведения. Такой подход не только обогатит экономические модели, но и внесёт вклад в решение клинических и социальных проблем, демонстрируя взаимосвязь между нейробиологией, генетикой и поведенческой вариативностью.

Важно отметить, что предложенный подход применим исключительно к индивидуальному принятию решений. Однако экономическая наука ставит более амбициозные задачи: она стремится описывать и предсказывать экономические решения на всех уровнях — будь то индивид, финансовый рынок или государство. Несмотря на благородство целей, такая программа может оказаться чрезмерно амбициозной [Smith, Huettel, 2010].

Известно, что поведение индивидов и институтов (например, рынков) обладает принципиально разными свойствами. Традиционные теории выбора лучше объясняют агрегированные рыночные феномены, чем решения отдельных участников рынка. Лишь недавно начали проясняться причины этого парадокса.

Это не означает, что нейронаука принятия решений бесполезна для анализа агрегированных процессов. Например, современные нейробиологические исследования проливают свет на то, как индивиды реагируют на неопределённость, генерируемую институтами (например, регуляторными изменениями), и почему.

Интеграция нейронаучных данных в экономический анализ открывает перспективы для понимания как индивидуальных, так и коллективных решений. Однако для этого требуется пересмотр методологических рамок, учитывающих различия между уровнями принятия решений и специфику биологических факторов, влияющих на них [Rangel, Camerer, Montague, 2008].

Заключение

Развитие экономических теорий выбора отражает постоянный поиск баланса между абстрактными моделями и эмпирической реальностью. Классические аксиоматические подходы, такие как теория рационального выбора и теория перспектив, заложили основы для описания поведения через максимизацию полезности, но их ограниченность в объяснении когнитивных искажений и биологических факторов стала очевидной. Появление нейроэкономики стало поворотным моментом, позволившим интегрировать данные о нейронных механизмах, генетических вариациях и биохимических процессах (например, роль дофамина) в понимание принятия решений.

Нейроэкономика не только выявила биологические причины нарушения классических аксиом, таких как делительная нормализация, но и продемонстрировала, что традиционные модели часто игнорируют важные поведенческие фенотипы, «поглощаемые» погрешностью в существующих теориях. Однако её потенциал остаётся недооценённым в рамках традиционной экономики, где преобладает убеждение в независимости уровней анализа.

Перспективы интеграции биологии в экономическую науку лежат в пересмотре методологических рамок. Биологические данные должны стать не вспомогательным инструментом, а основой для новых теорий, учитывающих нейробиологические ограничения, вариативность нейромедиаторов и генетические различия. Это особенно актуально для индивидуального выбора, где биологические факторы непосредственно влияют на принятие решений. В то же время, на агрегированных уровнях (рынки, институты) традиционные модели сохраняют силу, но нейронаука может объяснить, как индивиды реагируют на системную

неопределённость.

Интеграция биологии и экономики открывает путь к решению клинических и социальных проблем — от коррекции компульсивного поведения до оптимизации регуляторных механизмов. Однако для этого необходим междисциплинарный диалог, преодолевающий границы между экономикой, нейробиологией и генетикой. Только признав центральную роль биологии в формировании поведения, наука сможет создать более точные и гуманные модели человеческого выбора, отражающие как рациональность, так и биологическую обусловленность наших решений.

Библиография

1. Bossaerts P., Murawski C. From behavioural economics to neuroeconomics to decision neuroscience: the ascent of biology in research on human decision making //Current Opinion in Behavioral Sciences. – 2015. – Т. 5. – С. 37-42.
2. Glimcher P. W. Efficiently irrational: deciphering the riddle of human choice //Trends in cognitive sciences. – 2022. – Т. 26. – №. 8. – С. 669-687.
3. Huettel S. A. Ten challenges for decision neuroscience //Frontiers in Neuroscience. – 2010. – Т. 4. – С. 171.
4. Kalenscher T., Van Wingerden M. Why we should use animals to study economic decision making—a perspective //Frontiers in neuroscience. – 2011. – Т. 5. – С. 82.
5. Krajbich I., Dean M. How can neuroscience inform economics? //Current opinion in behavioral sciences. – 2015. – Т. 5. – С. 51-57.
6. Pearson J. M., Watson K. K., Platt M. L. Decision making: the neuroethological turn //Neuron. – 2014. – Т. 82. – №. 5. – С. 950-965.
7. Rangel A., Camerer C., Montague P. R. A framework for studying the neurobiology of value-based decision making //Nature reviews neuroscience. – 2008. – Т. 9. – №. 7. – С. 545-556.
8. Rangel A., Camerer C., Montague P. R. Neuroeconomics: The neurobiology of value-based decision-making //Nature Reviews. Neuroscience. – 2008. – Т. 9. – №. 7. – С. 545.
9. Smith D. V., Huettel S. A. Decision neuroscience: neuroeconomics //Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science. – 2010. – Т. 1. – №. 6. – С. 854-871.
10. Vartanian O., Mandel D. R. (ed.). Neuroscience of decision making. – Psychology Press, 2011.

Neuroeconomics as a Challenge to Traditional Decision-Making Theories: Methodological Contradictions and Integration Prospects

Aleksandr S. Grushitsyn

Senior Lecturer,
Moscow Financial and Industrial University "Synergy",
125190, 80 Leningradskii ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: nicifor@bk.ru

Tamara A. Shastun

PhD in Pedagogical Sciences,
Associate Professor, Department of Natural Sciences and Higher Mathematics,
Moscow Financial and Industrial University "Synergy",
125190, 80 Leningradskii ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: shastun-ta@yandex.ru

Karmen K. Shevchenko

PhD in Economic Sciences, Associate Professor,
Department of Higher Mathematics and Natural Sciences,
Moscow Financial and Industrial University "Synergy",
125190, 80 Leningradskii ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: shevchenko@mail.ru

Abstract

The article examines the evolution of economic choice theories—from classical axiomatic models (rational choice theory, prospect theory) to modern neuroeconomic research. It demonstrates that traditional approaches based on utility maximization face limitations in explaining cognitive biases (e.g., loss aversion) and biological factors influencing decision-making. Neuroeconomics, which integrates methods from neuroscience, genetics, and behavioral analysis, has revealed mechanisms violating basic axioms (e.g., divisive normalization) and demonstrated the role of neurotransmitters (dopamine) and genetic variations in choice formation. However, its integration into economic theory remains contentious due to beliefs about the independence of analytical levels. The article justifies the need to revise methodological frameworks, where biological data becomes the foundation for new models incorporating neural algorithms and biophysical constraints. Special attention is given to the contradiction between individual choice (where biology plays a key role) and aggregated economic processes (better described by traditional theories). The study highlights the potential of interdisciplinary approaches for addressing clinical and social problems, as well as the necessity for dialogue between economists, neuroscientists, and geneticists.

For citation

Grushitsyn, A.S., Shastun, T.A., Shevchenko, K.K. (2025) Neuroekonomika kak vyzov traditsionnym teoriyam prinyatiya resheniy: metodologicheskie protivorechiya i perspektivy integratsii [Neuroeconomics as a Challenge to Traditional Decision-Making Theories: Methodological Contradictions and Integration Prospects]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (1A), pp. 63-71. DOI: 10.34670/AR.2025.73.19.008

Keywords

Rational choice theory, prospect theory, neuroeconomics, divisive normalization, cognitive biases, utility function, decision-making neuroscience, dopamine, genetic variations, softmax models, bounded rationality, interdisciplinary approach, biological determinants of choice, aggregated economic processes.

References

1. Bossaerts P., Murawski C. From behavioural economics to neuroeconomics to decision neuroscience: the ascent of biology in research on human decision making //Current Opinion in Behavioral Sciences. – 2015. – T. 5. – C. 37-42.
2. Glimcher P. W. Efficiently irrational: deciphering the riddle of human choice //Trends in cognitive sciences. – 2022. – T. 26. – №. 8. – C. 669-687.
3. Huettel S. A. Ten challenges for decision neuroscience //Frontiers in Neuroscience. – 2010. – T. 4. – C. 171.
4. Kalenscher T., Van Wingerden M. Why we should use animals to study economic decision making—a perspective //Frontiers in neuroscience. – 2011. – T. 5. – C. 82.
5. Krajbich I., Dean M. How can neuroscience inform economics? //Current opinion in behavioral sciences. – 2015. – T.

-
5. – C. 51-57.
 6. Pearson J. M., Watson K. K., Platt M. L. Decision making: the neuroethological turn //Neuron. – 2014. – T. 82. – №. 5. – C. 950-965.
 7. Rangel A., Camerer C., Montague P. R. A framework for studying the neurobiology of value-based decision making //Nature reviews neuroscience. – 2008. – T. 9. – №. 7. – C. 545-556.
 8. Rangel A., Camerer C., Montague P. R. Neuroeconomics: The neurobiology of value-based decision-making //Nature Reviews. Neuroscience. – 2008. – T. 9. – №. 7. – C. 545.
 9. Smith D. V., Huettel S. A. Decision neuroscience: neuroeconomics //Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science. – 2010. – T. 1. – №. 6. – C. 854-871.
 10. Vartanian O., Mandel D. R. (ed.). Neuroscience of decision making. – Psychology Press, 2011.