

## НЕЙРОЭКОНОМИКА: ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Д.Е. Соколовский, студ.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: Dmitrijsokolovskij57@gmail.com*

Нейроэкономика, или нейробиология принятия решений – это новая дисциплина, точнее, раздел нейробиологии, который пытается понять нейробиологические основы принятия решения. В нейроэкономике экономисты, биологи, нейробиологи, психологи совместными исследованиями пытаются объяснить природу и причину возникновения тех или иных решений, причину тех или иных наших склонностей, например иррационального поведения и иррациональных решений.

Почему это важно? В экономике существует две фундаментальные теории ценности при принятии решения – это ординальная ценность и кардинальная ценность. Теория кардинальной ценности предполагает, что мы можем каждой из опций присудить свою ценность и выбираем опцию с максимальной ценностью, причем эта ценность может быть характеризована абсолютными цифрами. Например, вы выбираете между двумя гамбургерами: гамбургер номер один имеет субъективную ценность 10, второй гамбургер имеет субъективную ценность 15, поэтому вы выбираете гамбургер с максимальной ценностью.

Методы нейроэкономики. В настоящее время в основными методами нейроэкономики являются:

- *неинвазивные* методы – функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) и транскраниальная магнитная стимуляция мозга.
- *инвазивные* – регистрация активности нейронов животных, исследование пациентов с нарушениями нервной системы.
- *биохимические* и генетические (молекулярно-биологические) методы исследований – изучение влияния генов и гормонов на принятие решений.
- *поведенческие исследования животных* – сравнительные исследование процессов принятия решений у человека и животных

Основные проблемы, изучаемые нейроэкономикой: базовая модель, кодирование субъективной ценности решения, эмоций в принятии решений, социальное и экономическое взаимодействие, эволюционные подходы нейроэкономики.

Оказалось, что, если мы следим за активностью нейронов, активность нейронов вполне описывается этой моделью, то есть нейрон, принимающий решение, постепенно увеличивает свою активность, частоту разрядов в секунду, достигает порогового значения, и в этот момент мы точно знаем, какое решение примет обезьяна. Более того, влияя на этот нейрон, мы можем повлиять на это простое, элементарное решение обезьяны. В тот момент оказалось, что мы можем применять к нейронам некие модели принятия решения, то есть нейробиологи открыли для себя новый пласт исследований процессов принятия решения и нейронов, отвечающих за эти процессы. Нейробиологи были восхищены этими возможностями, некоторые из них, например Пол Глимчер, один из основателей, человек, предложивший термин «нейроэкономика», оставил на время лабораторные исследования и занялся изучением экономики, моделей принятия решения в экономике. Оказалось, что мы можем синтезировать экономические, психологические и биологические теории вместе, чтобы объяснить и предсказать или даже повлиять на решение человека или животного.

На мой взгляд, прорыв нейроэкономики был связан с исследованием Брайана Кнутсона (он является профессором Стэнфордского университета), который показал, как в мозге кодируются ценности принятия решений. Он предложил очень простую исследовательскую парадигму: испытуемый должен был вовремя нажать на кнопку, при этом на экране ему предъявлялись некоторые ключи, информация, говорящая о том, какую сумму денег он может получить при правильном выполнении задания. Грубо говоря, он мог получить ничего, 0 долларов, 20 центов, 1 доллар, 2 доллара, 5 долларов. Оказалось, что существуют области мозга, которые кодируют ожидаемую ценность решения, активность там пропорциональна вознаграждению, которое ожидает получить человек. Это, казалось бы, тривиальное наблюдение связало нейробиологию с экономикой, потому что в экономике ценности, вернее, субъективные ценности или полезности, — это ключевое понятие для теории принятия решений. Согласно популярным экономическим теориям принятия решения, например, человек выбирает между двумя опциями, выбирая опцию с максимальной ожидаемой полезностью или субъективной ценностью этой опции.

Таким образом, если мы понимаем, как кодируется ценность, если мы можем обнаружить для вас субъективную ценность той или иной опции, мы можем предсказать ваше решение — вы выберете опцию с наибольшей субъективной ценностью.

Также не мало важным этапом развития нейроэкономики стали исследования Антонио Дамацио. Он изучал пациентов с разрушениями в орбитофронтальной коре — эта область находится над глазами. Оказалось, что исследованная группа пациентов обладала высоким IQ, выше среднего, то есть это были очень интеллектуальные люди, но у них были разрушены эти области мозга, и эти люди принимали очень странные решения. Например, они инвестировали в компании, которые разорялись, вновь и вновь инвестировали в эти компании, эти люди зачастую теряли работу, имели проблемы в семье, с друзьями. Антонио Дамацио часто характеризует проблемы такого человека с высоким интеллектом, но с нарушениями в орбитофронтальной коре примером выбора места встречи в ресторане с друзьями. Для нас это очень простая задача — где встретиться: вам нравится этот ресторан или это кафе, мне тоже нравится, так давайте встретимся именно там. Пациент с нарушениями в орбитофронтальной коре начинает бесконечный рациональный поиск альтернатив: давайте встретимся на Арбате, да, но, возможно, в этом ресторане дороговато, может быть, встретимся в другом месте, в Китай-городе, но там очень медленно обслуживают, может быть, в третьем месте, но там неважная кухня. Он начинает бесконечный перебор альтернатив. Это гипerrациональный человек, который не может принять быстрое оптимальное решение. Оказалось, что орбитофронтальная кора важна для интеграции информации об альтернативах, о наших воспоминаниях об этой альтернативе, наших эмоциональных ощущениях об этой альтернативе. Орбитофронтальная кора интегрирует информацию за и против решения, и люди с нарушениями в этой области, несмотря на высокий коэффициент интеллекта, не могут принимать оптимальные решения.

И наконец, на мой взгляд, финальное направление исследований, которое сформировало нейроэкономику, — это исследование, проводимое в Калифорнийском технологическом университете по изучению префронтальной коры — это лобные области коры. Оказалось, что они способны вовлекаться и отвечать за самоконтроль. Многие из нас должны контролировать свое поведение, свои внутренние ценности. Те из нас, кто пытается бороться за свой вес, знают, что иногда надо устоять перед очень привлекательным решением — съесть что-нибудь сладкое и вкусное. Оказалось, что эти области отвечают за самоконтроль. Влияя на эти области, можно влиять на самоконтроль человека. Например, эти области особенно активны у людей, которые устойчиво находятся на диете, могут противостоять соблазну. И оказалось, что эти области влияют на те области, которые я упомянул: на орбитофронтальную кору и на области, связанные с нейромедиатором допамином, кодирующим ценности.

**Нейробиолог Василий Ключарев, руководитель департамента психологии НИУ ВШЭ, провел эксперимент, показывающий влияние нейротрансмиттеров на способность человека соглашаться с большинством.**

Его эксперимент был посвящен нейробиологии конформизма: тому, какие процессы в мозге заставляют человека принять точку зрения группы. Ключарев долго раздумывал, в какую ситуацию поставить участников, тем более, что он должен был повторить эксперимент много раз, чтобы зафиксировать мозговую активность. В этом ограниченность методик — он не может зарегистрировать изменения только один раз, ему нужно десятки раз повторить опыт, чтобы «вытащить» сигналы активности мозга. А значит, надо много раз подряд помешать человека в такую ситуацию, где его мнение будет отличаться от мнения окружающих.

В итоге Ключарев решил, что попросит участников оценивать привлекательность других людей. Это интересная тема — ведь представления о красоте эволюционируют и у разных людей различаются, несмотря на доминирующую концепцию современной психологии о том, что красота обусловлена биологически, что все расы имеют одно и то же врожденное представление о ее канонах. Он решил воспользоваться этими особенностями восприятия — потому что привлекательность других людей сильно на нас влияет и это хороший канал для манипуляции.

Нейробиолог сделал очень простой эксперимент: участник видит женское лицо, и должен определить его привлекательность по некой шкале. При этом его мозг сканируется с помощью МРТ. Сначала участник выставляет свою оценку, а потом видит оценку, якобы поставленную группой. И возникает конфликт между этими двумя оценками: «Я считаю, что женщина не очень красивая, а ребята считают, что она чертовски красивая. Что же делать?» Ключарева интересует, что в этот момент происходит в его голове — поменяет ли человек свое мнение, не поменяет, можно ли предсказать, какие реакции это вызовет в мозге.

Результаты показали, что если респондент узнал, что группа выражает более положительное мнение, спустя час он обычно меняет свою оценку на более высокую. Если группа считает, что женщина менее красива, чем ее оценивает испытуемый, он тоже меняет мнение в сторону взглядов группы. Более того, Ключарев повторил это исследование через месяц — и «внушенное» мнение оставалось. А если взгляд участника изначально совпадал с оценкой группы, его мнение потом практически не менялось.

Ключарев увидел, что когда человек понимает, что он непохож на других, центр распознавания ошибок в его мозге активируется, а центр удовольствия деактивируется. Более того, чем сильнее это происходит, тем больше вероятность, что человек изменит мнение. Такова наша базовая гипотеза. Кроме того, еще был специальный метод, позволявший измерить уровень активности мозга участников еще до того, как мы начинали задавать им вопросы, и, как оказалось, по показателям мозговой активности уже тогда можно было спрогнозировать, поддастся человек влиянию группы или нет. Люди, которые проявили себя более конформными в ходе эксперимента, приходили с уже активированными зонами в голове.

Литература.

1. Нейроэкономика [Электронный ресурс]// Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Нейроэкономика> .– Дата обращения 12.10.15
2. Ключарев В. Нейроэкономика принятия решений [Электронный ресурс]// Постнаука. URL: <http://postnauka.ru/video/51488> .- Дата обращения 12.10.15

#### **ТЕХНОЛОГИИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА**

*А.Г. Щека, магистрант гр. 17ВМ51, ЮТИ ТПУ, Н.Н. Столяров, студент гр. ИМ-13, КемГСХИ*

*А.П. Сырбаков, к.т.н., доцент, КемГСХИ*

*Научный руководитель: Корчуганова М.А., к.т.н., доцент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

В настоящее время в качестве одного из перспективных направлений предоставления информационных услуг можно назвать «облачные технологии». Применение технологии удаленного доступа позволяет, не приобретая специальное программное обеспечение, через сети Internet получать полноценный доступ к специализированному программному обеспечению. Поэтому было предложено реализовать в Интернет-среде вариант информационной системы оптимизации состава машино-тракторного парка аграрного предприятия, спроектированный на базе 1С.

Имеем Web-сервер, как это программное обеспечение, отвечающее за поиск необходимых файлов баз данных, прием запросов браузеров и возвращение содержимого файлов.

В небольших организациях наиболее распространена двухзвенную архитектуру клиент-сервер, когда с рабочих станций пользователей осуществляется только удаленный доступ к базе данных (рисунок – 1). В трехзвенной архитектуре всю логику работы с сервером можно возложить на специальный сервер приложения, а разделенные на отдельные фрагменты приложения уменьшают нагрузку на и на машину-клиента, и на сервер, перенося соответствующие операции на специальный сервер (рисунок – 2). Программно серверная часть приложения Web-сервер защищена лучше, а сами приложения могут либо непосредственно адресоваться к другим серверным приложениям, либо маршрутизировать запросы к ним.

Серверная часть отвечает за приложения доступные всем пользователям сети Internet и имеющим право обращаться к ним. Программно предопределено, что операции по сопровождению и усовершенствованию системы производятся на Web-сервере, поэтому отсутствует необходимость сопровождать и устанавливать части приложения, находящиеся на машинах-клиентах. Этот способ конфигурации может обеспечить работу множества пользователей, и является удачной архитектурой для дистанционного доступа к программам.

Клиентская часть отвечает за то, что прикладная программа доступна с любого компьютера, на котором установлен Интернет-браузер. Это приводит к тому, что пользователю не нужно изучать специальный интерфейс используемого программного продукта, так как он преобразуется к стандарту HTML-страницы. Применение этой схемы позволяет снизить затраты на внедрение и обучение. Положительным фактором является еще и то, что пользователь не изучает специальные возможности