



**А. И. Иванус**

Учебно-  
методическое  
пособие

**КОГНИТИВНЫЕ МЕТОДЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ  
УПРАВЛЕНИЯ  
ЭКОНОМИКОЙ  
В УСЛОВИЯХ  
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**Прометей**

Александр Иванус

**Когнитивные методы и технологии  
управления экономикой в  
условиях неопределенности**

«Прометей»

2019

УДК 330  
ББК 65

**Иванус А. И.**

Когнитивные методы и технологии управления экономикой в условиях неопределенности / А. И. Иванус — «Прометей», 2019

ISBN 978-5-907166-07-3

В пособии рассмотрен подход к формированию управленческих решений в экономике на основе когнитивных методов и технологий, являющихся моделью такого загадочного природного явления, как человеческое сознание. Роль когнитивных методов возрастает по мере роста влияния факторов неопределенности. В этих условиях применение сложных математических алгоритмов для управления экономическими объектами представляется проблематичным. Поэтому предлагается использовать алгоритмы управления, которые основаны на имитации мыслительной работы мозга человека. Исследована двухполушарная модель мозга на основе метода семантического анализа информации. В модели использована семантическая координата — истинность, которая, как удалось установить, имеет квантовую структуру. Это позволило сформировать новое знание в качестве объекта более высокого метауровня с новым семантическим ядром истинности знания. Показано, что применительно к экономике в условиях сильного воздействия факторов неопределенности управленческие решения сводятся к формированию фрактальной структуры финансово-экономических показателей экономического объекта. В качестве методического примера работоспособности когнитивного метода был сформирован альтернативный вариант концепции теории прибавочной стоимости К. Маркса, что позволило выявить (в качестве нового знания) условия отказа от наемного труда. Публикуется в авторской редакции. В формате a4.pdf сохранен издательский макет.

УДК 330

ББК 65

ISBN 978-5-907166-07-3

© Иванус А. И., 2019

© Прометей, 2019

# Содержание

Введение	6
Конец ознакомительного фрагмента.	12

# **А. И. Иванус**

## **Когнитивные методы и технологии управления экономикой в условиях неопределенности**

### **Учебно-методическое пособие**

#### **Введение**

Современная экономика России находится в начале пути интенсивного инновационного развития, и это не может не сказаться на необходимости разработки новых методов управления. Данная потребность определяется чрезвычайно высокой системной сложностью экономики вследствие наличия двух весьма значимых причин:

- 1) постоянного увеличения количества задач, возлагаемых на экономику;
- 2) воздействия на экономику различного рода факторов неопределенности.

В целом эти две причины, несомненно, связаны между собой. Вопрос лишь в доле влияния каждой из них на качество управления.

Теоретически факторов неопределенности бесконечно много. К настоящему времени разработано великое множество различных систем классификации этих факторов. Классификационными признаками выступают интенсивность влияния, временные параметры, источники и природа их происхождения, динамика развития и пр. Все эти системы классификации достаточно корректны, поэтому трудно отдать предпочтение какой-либо одной из них. Здесь можно только условиться в том, что их выбор зависит от существа решаемых задач.

Факторы неопределенности имеют самую разнообразную природу. Это могут быть мировые экономические кризисы, политические решения, законодательные акты правительства, некомпетентность лиц, принимающих решения (ЛПР), высокий уровень конкуренции, неравномерность развития по регионам, отраслям, высокий темп обновления и расширения ассортимента продукции, динамика объемов производства, природные катаклизмы и т. д. Все их можно разбить на две группы: зависящие от воли и сознания человека и не зависящие от них.

Факторы первой группа интересны тем, что, с одной стороны, их появление «провоцируется» некоторым одним множеством людей, а с другой – их последствия изучаются, оцениваются и устраняются другим множеством людей. В принципе эти множества могут и пересекаться. То есть получается так, что человек сам себе создает эти трудности.

Таково действительное положение вещей, и здесь нет никаких шансов его изменить. Но тогда логично поставить задачу о снижении негативного влияния факторов неопределенности. Это требование наиболее остро стоит для задач прогноза, где проявление неопределенности в принципе неустранимо. Ведь будущее объективно непредсказуемо. И чем на больший период мы пытаемся построить прогноз, тем меньше уверенности в его достоверности.

Вследствие изложенных соображений экономика нуждается в постоянном создании новых, а также развитии и совершенствовании уже созданных методов оценки и прогнозирования. В силу перманентной неустранимости факторов неопределенности мы обречены заниматься этим всегда.

Следует заметить, что неопределенность воспринимается как некоторая неотвратимая неизбежность, у которой, как и у медали, имеются две стороны. С одной стороны, неопределенность чрезвычайно тормозит процессы управления, мешает процессу достижения целей

управления, а с другой – как это ни странно, помогает ему в том смысле, что нивелирует и негативные влияния дестабилизирующих факторов.

К настоящему времени накопился весьма значительный арсенал математических методов и моделей, которые позволяли бы решать задачи управления в условиях неопределенности.

Эти задачи можно разделить на две большие группы. Первая, самая наиболее предметно разработанная, подробно исследованная и представленная в учебниках, статьях и монографиях и поэтому наиболее воспринимаемая и наиболее признанная, отличается тем, что в ней проблема уменьшения неопределенности ставится и решается напрямую. То есть сначала решается задача оценки значимости и степени влияния факторов, а затем – задача выбора средств уменьшения этого влияния. Это вполне логично, естественно, и правильность такой постановки не вызывает сомнений. Назовем ее классической.

Вторая группа, менее известная, связана не с уменьшением неопределенности, а с формированием таких методов управления, которые были бы применимы к любым факторам неопределенности, пусть даже и очень существенным и непредсказуемым, но при этом они должны одинаково успешно реагировать на любые факторы неопределенности.

Методы второй группы работают в настолько непредсказуемых и сложных условиях, что для их реализации целесообразно подключить дополнительные возможности, которые появляются в результате имитации мыслительных процессов, которые происходят в мозге человека. Ведь природа не зря, наверное, создала такой мощный инструмент, как мозг.

Здесь следует заметить, что обе группы не являются взаимоисключающими, вследствие чего вполне резонно поставить вопрос об их совместном комбинированном использовании. Выигрыш от такого совмещения очевиден.

В связи с этим последние десятилетия развивались такие направления, как искусственный интеллект. Это обширнейшая тема, разделы которой представлены разными фрагментами: искусственный разум, теория сетей, нечеткие множества, робототехника, теория познания и многие-многие другие, и среди них – когнитивные методы и когнитивные технологии. То есть, по существу, когнитивные методы и технологии (КМТ) есть часть, хотя и необъятная, более общей и еще более необъятной науки под названием «искусственный интеллект» (ИИ). Это деление достаточно условно, некоторые ученые считают, что наоборот, ИИ есть часть КМТ. Но тем не менее мы не станем на этом анализе делать большой упор. Это, скорее всего, дело индивидуального подхода каждого исследователя и зависит в свою очередь от постановки задачи управления, которую он решает.

Данное учебное пособие посвящено теме, связанной именно со вторым подходом к решению задачи управления в условиях неопределенности. Этот подход можно представить как формирование концепции управления в любых принципиально непредсказуемых условиях неопределенности, независимо от природы их происхождения, на основе тех закономерностей и принципов, которые заложены в человеческом мозге.

Использовать науку о мозге в интересах решения практических задач всегда было заветной целью многих исследователей. Гипноз, психоанализ Фрейда, попытки обнаружения телепатии и множество различных, в том числе и экзотических, концепций и гипотез – все это имело не только узконаучный теоретический интерес, но за ними выдвигались заманчивые предложения по широчайшему практическому использованию. Основными сферами приложения науки о мозге виделись в первую очередь медицина с целью лечения больных, военное дело с задачами ослабления противника и усиления своих возможностей, экономика с задачами увеличения спроса покупателей и другие отрасли.

Но революционный переворот в науке о мозге произошел с появлением компьютерной техники. Причем с ростом возможностей компьютеров увеличивались и достижения в области исследования мозга. Этот феномен связан в первую очередь еще и с тем, что мозг является не только гибким инструментом управления, но в то же время и единственным (пока!) генерато-

ром новых знаний (НЗ). Этот факт – самый значимый признак отличия человека от других представителей животного мира.

Если говорить об экономике, то нужно сказать, что в условиях современного научно-технического прогресса роль НЗ неоспоримо возрастает в качестве основного фактора процесса развития и модернизации как мировой экономики в целом, так и российской в частности. Знания рассматриваются как ресурс, с одной стороны, для развития и совершенствования научно-производственной базы, а с другой – как ресурс для решения и поддержания задач управления. В связи с этим современные концепции управления инновационным развитием экономики целенаправленно ориентированы на использование НЗ в составе применяемых алгоритмов формирования управленческих решений, которые должны обеспечить управление процессом разработки, освоения, создания, использования и распространения инноваций.

Естественно, что данный процесс эволюционного развития знаний неотделим от тех процессов мышления человека, которые порождают, формируют и используют эти знания, а следовательно, не могут не влиять на динамику их поведения. Именно здесь находится главное логическое звено предлагаемого нового подхода к управлению развитием экономики, на базе которого обосновывается применение когнитивных технологий, т. е. технологий, в которых принципы познавательной работы системы мышления человека являются основополагающими. Однако значимость когнитивных технологий этим аспектом не ограничивается. Предлагаемый ниже подход к созданию КМТ, как будет показано, обладает еще и уникальной способностью к согласованности по фрактальному принципу финансово-экономических показателей управляемых экономических объектов. И это свойство (которое можно назвать гармонизацией) оказывается вообще за пределами рассмотрения в существующих концепциях систем управления процессами инновационного развития.

Таким образом, процесс управления инновационным развитием экономики должен быть дополнен всеми функциональными компонентами, присущими КМТ.

Разработка методических основ такой системы управления инновационным развитием экономики является серьезной научной проблемой, имеющей во многом судьбоносное значение для инновационной экономики страны.

Таким образом, в качестве одного из путей реализации методов управления экономикой, способных работать в условиях неопределенности формируемых управленческих решений, предложено использование алгоритмов, построенных на основе имитации адаптационных свойств системы мышления человека.

При таком подходе для выбора управленческих решений главенствующую роль в их формировании должна играть природа информационных потоков, сопровождающих инновационный процесс, и прежде всего в части такого фундаментального и философского понятия, как *истинность*. Ведь задача только лишь генерации НЗ в принцип не представляется технически сложной. Но вот доказательство истинности сгенерированных знаний требует уже существенных затрат сил и времени. Иногда на это тратятся годы, десятилетия и даже столетия. Именно доказательство истинности знаний есть основная трудность в их генерации. Вот почему при создании системы генерации управленческих решений любой сложности и тематической направленности должны быть использованы не только сами знания, но и характеристики их истинности.

Необходимость подобного подхода давно назрела. Как справедливо заметил по этому поводу нобелевский лауреат профессор Р. Шиллер (Yale University) [69], «...другая не менее важная вещь – назревшая необходимость объединить экономику с наукой о мозге. Люди сейчас изучают, как структура мозга и механизмы его работы влияют на экономическую деятельность. В будущем их открытия должны найти применение в сфере экономической политики».

К этим словам необходимо добавить, что сейчас в современном мире вообще наблюдается всеобщий устойчивый подъем всестороннего интереса к науке о мозге, и эта наука по

своей значимости и интенсивности развития становится доминирующей и выходит, если не на самое первое, то на одно из первых мест среди других наук. В свое время такими доминантными науками были ядерная физика, кибернетика, генетика и др.

В качестве подтверждающего примера следует указать на известное во всем мире Общество нейронауки (Society for Neuroscience), которое начиная с 1971 г. ежегодно проводит конференции, посвященные вопросам изучения процессов деятельности мозга. На этих конференциях ведущие научные школы всего мира представляют результаты своих исследований. Организация такого важного мероприятия – дело не из простых: каждый год в нем участвует огромное количество ученых, студентов, представителей медицины, фармацевтики, биофизики, математики, антропологии, IT, робототехники и других наук. Обычно эти конференции проводятся в Сан-Диего (США). О внушительном масштабе конференций говорит тот факт, что они обычно продолжаются в течение пяти дней и на них в среднем регистрируется более 30 000 участников из примерно 80 стран мира! И это неспроста: величайший уровень интересов к проблемам мозга в первую очередь определяется прикладным значением науки о мозге, который имеет, и это не является большим секретом, явно выраженный стратегический характер. Конференция превратилась в крупнейшую в мире базу идей и инструментов для глобальной науки о мозге.

Поэтому и в такой науке, как экономика, чрезвычайно перспективным направлением следует признать поиск следов и последствий процессов непосредственного «объединения экономики с наукой о мозге».

В принципе такая постановка не нова. Подобного рода исследования проводятся давно, и их результаты периодически публикуются. Но что характерно: во всех известных работах, где исследуется воздействие мыслительных способностей мозга на экономику, мозг рассматривается как супермощный многофункциональный компьютер, который настроен на получение извне огромных потоков информации и эффективную и универсальную ее обработку [12, 85]. И именно в этом проявляется ограниченность большинства работ.

Можно утверждать, что к настоящему времени уже сформировалось вполне естественное ожидание появления концепции, в которой инновационный процесс был бы дополнен всеми теми недостающими компонентами, которые связаны с деятельностью мозга как генератора знаний.

Мозг, как показали исследования, в условиях неопределенности обладает уникальной «дополнительной» способностью генерации НЗ на основе такой мировоззренческой сущности, как квантовая структура истинности уже имеющихся знаний. Это свойство мало изучено современной наукой и поэтому тем более оказывается за пределами рассмотрения в существующих концепциях инновационного менеджмента.

А если в форме НЗ генерируется новое содержание – управленческое решение, то данный подход представляется достаточно полезным для экономики, особенно в ситуации, когда, с одной стороны, управляемая экономическая система стремится к экстремальному поведению (например, экспансии на рынке), а с другой стороны, информационных ресурсов для управления в такой ситуации не хватает в требуемом объеме. Тогда в этом и только в этом случае, как будет рассмотрено ниже, система мышления человека «выбирает» особый режим, характеризующийся наличием в управляющих решениях, как оказалось, универсальной фрактальной структуры, которая как бы компенсирует недостаточность наших знаний. Получается так, что если истинности знаний о внешней среде недостаточно, то нужно управляемый объект «выстроить» по некоторому заранее подготовленному принципу так, чтобы эта «выстроенная» структура легче адаптировалась к внешним условиям после снятия неопределенности. Как будет показано ниже, данный процесс фрактализации есть результат реакции мозга на внешнюю неопределенность. Именно в направлении поиска такой компенсации и следует искать алгоритмы КМТ.

В этом случае алгоритмы КМТ обеспечивают выполнение двух важных свойств:

1) в соответствии с фрактальной структурой формируются финансово-экономические показатели управляемой инновационной экономической системы (цены, структура активов, заемные средства, заработная плата, выручка и т. д.);

2) фрактальная структура имеет тенденцию распространения на управляемые экономические системы любого уровня независимо от отраслевой принадлежности и масштабов деятельности (предприятие, отрасль, государство, транснациональная корпорация, фондовые и финансовые рынки и т. д.) и может служить основой для «сквозной» гармонизации их структур.

Данное свойство возможности системы мышления работать в условиях малой истинности наших знаний принимается в данной работе в качестве методической основы для построения когнитивной технологии.

Экономическая система здесь представлена в виде некоторой структуры, эволюционирующей в условиях рыночной конкуренции, в которой многие, в том числе и наиболее важные и значимые процессы, определяются не только экономическими законами как некоторой базовой основой, но и непосредственно особенностями логики функционирования мозга. Не будет преувеличением сказать, что закономерности поведения, которые присутствуют в экономических процессах, – это интегральный результат как действия экономических законов, так и параметров мышления совокупности всех людей, участвующих в данных процессах. А если мыслительные процессы каждого отдельно взятого человека содержат механизмы некоторого структурообразующего универсального гармонизирующего начала, то логично предположить, что это начало создает условия для формирования таких управляющих воздействий, которые приводят в итоге к гармонизации параметров всей экономической системы в целом [34].

*Есть еще одно обстоятельство, которое требует необходимость создания КМТ.*

Если провести реферативный обзор публикаций в области экономических достижений последних лет, то невольно создается впечатление, что экономическая наука постепенно теряет некоторую политэкономическую обобщающую сущность и все больше становится похожей на набор методик. И это правильно. Но частично. За счет такой трансформации приобретается детализация исследований, их глубина и диверсификация. Если раньше научным достижением была добротная теория глобальных фундаментальных экономических процессов или прогноза будущих перспектив, то в настоящее время достижения современных исследований признаются тем большими, чем в большей степени они ориентированы на использование мощных компьютерных средств.

Если рассмотреть временную динамику развития экономической науки, то здесь можно выделить четыре этапа. Приведенное ниже деление достаточно условно, не имеет четкого разграничения и не подразумевает какой-либо ответственности за неоднозначность выводов.

1. Классический этап. Это работы Смита, Рикардо, Маркса и других экономистов, имеющих в основном теоретический характер. У этих авторов решалась в первую очередь задача создания понятийного аппарата экономики, формирования терминологии (труд, обмен, деньги, производительность труда, рента, прибыль и т. д.), экономических законов, принципов и выявления основных тенденций развития экономики.

2. Методический этап. Здесь необходимые теоретические конструкции (экономические законы, принципы и тенденции) моделируются математическими средствами, а затем эти модели, как методический инструментарий, тиражируются в разных направлениях экономических исследований (модель Курно, циклы Кондратьева, модель Кобба – Дугласа, законы Райта и Стивенса – Берли в инновациях, модели равновесия и неравновесия, логистические модели и т. д.). Их огромное множество, но их объединяет то, что экономист априори предполагает их обязательную выполнимость.

3. Кибернетический этап. Появляются сложные алгоритмы экономического равновесия, баланса, ради этого создаются базы данных, проводится их актуализация и все прочие необходимые для этого вычислительные действия. Здесь также предполагается, что конечный результат известен. Вопрос лишь сводится к оптимизации процессов управления на всех уровнях экономической иерархии.

4. Поведенческий этап, в котором результат заранее неизвестен. И только после проведения серии экспериментов на математической модели с включением методов машинного обучения и нейросетей появляется не известный заранее результат, который подлежит обсуждению и затем признанию или непризнанию. Для его реализации уже недостаточно обычных баз данных. Поэтому появились технологии сетевой интеграции гигантских разрозненных хранилищ данных в рамках концепции big data. Их объем в порядке превосходит «обычные» базы данных. Данное направление имеет ответвление, названное мейнстримом.

Таким образом, увеличение глубины и детализации в экономических исследованиях сопровождается потерей качественного понимания фундаментального обобщения и интеграции всех сторон экономических процессов и человеческого бытия в единую универсальную стройную теорию.

Вместе с тем следует признать, что экономические теории такого интегрирующего обобщающего подхода существуют, и выдающимся образцом здесь может служить теория марксизма, воплощенная в «Капитале» К. Маркса. Рассмотрим подробнее, в чем отличие «Капитала» от современных течений и концепций.

Вспомним, что марксизм как учение имеет знаменитые «три источника и три составные части»: английскую политэкономия, французскую философию и германскую диалектику. И это, как можно убедиться, придумано не просто так, этим создается прочный и прежде всего научный фундамент для развернутого и обоснованного развития теории марксизма. Мы не можем утверждать, что, к сожалению, современные мейнстримовские и прочие течения обладают аналогичным фундаментом.

Зададимся вопросом: а что это дало марксизму? Ответ: это дало высочайший уровень убедительности, правильности, что в итоге привело к уверованию в истинность марксизма миллионов пролетариев, которые пошли за ним как за верой на революцию и последовавшую за ней гражданскую войну. Это и обеспечило в итоге успешную «практическую реализацию» – термин, который мы привыкли встречать в каждой диссертации.

Если бы можно было ввести количественную меру «практической реализации», то нужно было бы ее назвать «маркс», аналогично ватту, амперу, ому, вольту и т. д. «Капитал» как экономическая теория обладает 1 марксом практической реализации. А вот ученье Кейнса можно было бы оценить, например, как 0,6 марксов.

Возвращаясь к современному этапу развития разного рода экономических концепций, зададимся все тем же вопросом: а есть ли у них аналогичная убедительная основа? Положительный ответ здесь как-то не напрашивается.

Это при том, что современные банки данных накопили достаточный объем фактов, которые могут быть использованы для получения знаний обобщающего характера. Однако подобного тренда мы часто не наблюдаем.

Полезно рассмотреть с этих позиций теоретические работы, авторы которых были удостоены Нобелевской премии как наивысшей формы признания достижений мирового уровня. Перечень этих работ можно легко получить в Интернете [78].

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.