

УДК 330.46:51.77:004.942

**Крылов В. С.**

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ: МОДЕЛЬ ЦЕЛЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ**

*На підставі даних міждисциплінарних досліджень економічної поведінки, аналізу математичних моделей поведінки, прийнятих в даний момент, встановлено, що ці моделі через жорсткі обмеження дають не повне уявлення про складне індивідуальну цільову поведінку в реальних економічних умовах. У нейробіології розроблено уявлення про формування поведінки як про реалізацію деякої програми (алгоритму). Таке уявлення поведінки дозволяє в повному обсязі використовувати досвід створення складних інформаційних систем у розробці моделей цільової економічної поведінки.*

**Ключові слова:** економічна поведінка, теорія ігор, математична економіка, об'єктно-орієнтоване програмування, цільове поведінка, інформаційні системи.

*На основании данных междисциплинарных исследований экономического поведения, анализа математических моделей поведения, принятых в настоящий момент, установлено, что эти модели из-за жестких ограничений дают не полного представления о сложном индивидуальном целевом поведении в реальных экономических условиях. В нейробиологии разработано представление о формировании поведения как о реализации некоторой программы (алгоритма). Такое представление поведения позволяет в полном объеме использовать опыт создания сложных информационных систем в разработке моделей целевого экономического поведения.*

**Ключевые слова:** экономическое поведение, теория игр, математическая экономика, объектно-ориентированное программирование, целевое поведение, информационные системы.

*Based on interdisciplinary studies of economic behavior, the analysis of mathematical models of behavior, taken at the moment, it was found that these models because of the severe restrictions do not give a complete picture of the complex behavior of an individual target in real economic terms. In neurobiology developed idea about the formation of behavior as on the implementation of a program (algorithm). This representation allows the behavior of the full benefit from the experience of creating complex information systems in developing models of economic behavior of the target.*

**Key words:** economic behavior, game theory, mathematical economics, object oriented programming, the target behavior, information systems.

**Постановка проблеми.** Исследования поведения в экономике в настоящее время опираются в большей части на математические моде-

ли, разработанные в рамках теории игр, которая предполагает значительную схематизацию в представлении поведения в форме игры. Оче-

видно, что не всякое реальное экономическое поведение, даже в простых ситуациях, можно представить как игру в условиях конкретного окружения, конкретной обстановки. Из моделей теории игр, например, невозможно вывести целостное целевое поведение, когда в реальной ситуации выбирается не оптимальная стратегия, которая следует из решения для некоторой игры.

**Анализ литературы.** Единого определения модели Ното *economicus* и, соответственно, вытекающей из нее модели экономического поведения в современной науке не существует. В фундаментальной работе В. С. Автономова [1] проведен комплексный анализ всех существовавших на конец прошлого века моделей Ното *economicus*, а также представлений экономического поведения в рамках этих моделей.

В работе [2] проанализированы основные недостатки моделей экономического поведения, основанных на предпосылках о рациональности и максимизации, вытекающих из идей утилитаризма и рационализма. Выделение в поведении «рациональности» и «зашумлений» (институты, ошибки и т. д.) не согласуется с положениями современной нейробиологии, психологии, социологии и биологии [2–6]. Экспериментальные данные об экономическом поведении явно противоречат прогнозам неоклассической модели человека, однако эти данные описываются, в основном, в статусе частных «эффектов», которым недостает системности [2; 3]. Вместо выделения «эффектов» была предложена улучшенная модель человека экономического, с обновленными ее предпосылками на основе современных данных и концепций смежных наук [2].

Для улучшенной модели экономического поведения была выбрана математическая модель теории игр [2; 7]. Собственно, этот выбор сузил возможности предложенной улучшенной модели поведения. Выбор теории игр вполне понятен, поскольку основное значение теории игр состоит в том, что она дает ориентацию тогда, когда применение другого математического аппарата неясно или невозможно из-за отсутствия необходимой информации других эффективных способах описания моделей, допускающие иные математические теории.

**Цель статьи** состоит в предложении модели целевого экономического поведения, основанной на последних данных и моделях нейробиологии, поведенческой экономики, нейроэкономики и математических методах анализа, моделирования разработки сложных информационных систем сопровождения экономических процессов в регионе, корпорациях, предприятиях, отдельных хозяйствах и производителях.

**Изложение основного материала.** Исследования психологов, нейробиологов и, особенно, этологов создали совершенно определенное представление о поведении, стратегиях поведения как результате выполнения программы (алгоритма) либо унаследованной в результате эволюции, либо возникшей в результате обучения. Следует отметить, что эти представления не только не противоречат, напротив, полностью соответствуют представлениям Г. С. Беккера об экономическом подходе к поведению, в том числе и поведению человека [8].

Теория игр и математический формализм дифференциальных уравнений позволяют строить модели с очень большими ограничениями [7; 9]. Приближение этих моделей к реальным условиям, введение более мягких ограничений приводят к очень сложным и зачастую неразрешимым формальным выражениям для анализа поведения. В то же время использование методов логического и объектно-ориентированного программирования в полной мере соответствуют системным описаниям поведения как результата работы как отдельных алгоритмов, так и коллективов алгоритмов [10].

Исследованиями адаптивного поведения, механизмов его формирования с помощью специально разработанного информационного анализа было установлено, что первоначально при попадании в незнакомую экспериментальную среду, независимо от ее сложности, в течение достаточно короткого времени устанавливаются конечный объем паттернов или алфавита поведения, а также устанавливаются правила образования из «букв» этого алфавита «слов» и «предложений» [10–12]. Решение поставленной в экспериментальной среде задачи, сложное поведение, адаптированное к данным условиям, означает правильно построенное в соответствии с наработанными правилами «предложение».

После отбора алфавита из паттернов поведения за счет процесса перекомбинаций происходит формирование всех возможных способов поведения в среде, из которых может быть отобран один из вариантов в качестве оптимального и единственного способа поведения. Принятый членами группы, популяции, вида оптимальный сценарий в такой среде может закрепиться генетически и стать эволюционно стабильной стратегией. Таким образом, эволюционно стабильная стратегия представляет собой устойчиво сложившийся комплекс паттернов поведения адаптивного поведения в определенных условиях.

Методология объектно-ориентированного программирования и разработки интегрированных программных комплексов поддержки при-

нения решений и сопровождения бизнес-процессов предприятий, корпораций, сопровождения экономических процессов региона в полной мере отвечает требованиям гибкого подхода к компоновке моделей поведения отдельных людей, хозяйств, экономических структур, комплексов [10; 13; 14]. Суть методологии состоит в проектировании, разработке модели от данных. Разработка сводится к поиску абстракций данных, наиболее подходящих для конкретной задачи, проблемы. Каждая абстракция реализуется в виде класса, который и становится единицей описания, построения модели поведения [10]. В нашем случае проектирование от данных означает отбор паттернов поведения как элементов некоторого алфавита, распределения их по классам и установления правил объединения их в целостные программы поведения, направленного на решение стоящей задачи.

Объектно-ориентированный анализ используется для проектирования сложных программных комплексов [13; 14]. Когда анализ применяется к непрограммной системе или не связан с разработкой программного обеспечения, то он используется для достижения следующих целей:

- выделения частей системы и составления их описания;
- определения роли и взаимодействия каждой из частей системы.

Основной концепцией объектно-ориентированного программирования являются понятия класса и объекта. Класс описывает на некотором языке сущности или объекты, возникающие в процессе исполнения программы. Если рассматривать некоторое поведение как класс, то сущностью или объектом оно становится в момент реализации. Класс описывает устройство объекта, являясь его схемой, чертежом. Объект – экземпляр класса, который определяется таким образом, чтобы его экземпляры соответствовали объектам из анализируемой предметной области [10]. В нашем случае это паттерны поведения, комплексы фиксированных действий, стратегии поведения.

Объекты могут взаимодействовать между собой так, что один требует, а другой выполняет требуемые действия. Объекты взаимодействуют между собой, посылая и получая сообщения – запрос на выполнения действия.

Каждый объект является представителем, экземпляром класса, который выражает общие свойства объектов. В классе задается поведение, функционалы объекта. Классы организованы в единую древовидную структуру с общим корнем или иерархией наследования.

Таким образом, исполняемая программа, моделирующая целевое поведение, представля-

ет собой набор объектов, имеющих определенное состояние и поведение. Иерархия объектов выстраивается естественным образом: программа в целом – это объект, для выполнения или реализации своих функций она обращается к входящим в нее объектам, которые, в свою очередь, выполняют запросы к другим программам, реализуя модель сложного целевого поведения.

**Выводы.** Объектно-ориентированный анализ для разработки модели целевого экономического поведения позволяет достигнуть следующих целей:

- определить ключевые абстракции модели – составляющие классы поведенческих паттернов, выделить части системы, определяющие сложное целевое поведение, и составить их описания;
- определить роль и взаимодействия каждой из частей системы;
- в конечном итоге составить технические требования к исполняемой программе, моделирующей целевое экономическое поведение в реальных ситуациях как отдельных людей, так и коллективов производителей, корпораций, отдельных регионов.

В разработке программ моделирования целевого экономического поведения большую роль сыграет опыт разработки и эксплуатации информационных систем поддержки принятия решений, информационного сопровождения бизнес-процессов как малых, так и крупных предприятий, а также крупных экономических объединений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Автономов В. С. Модель человека экономической науке / В. С. Автономов. – СПб. : Экономическая школа, 1998. – 230 с.
2. Галочкин И. В. Модель человека в современной экономической теории / И. В. Галочкин ; [ред. М. В. Сафрончук]. – М. : Линкор, 2009. – 284 с.
3. Белянин А. В. Дэниел Канеман и Вернон Смит: экономический анализ человеческого поведения (Нобелевская премия за чувство реальности) / А. В. Белянин // Вопросы экономики. – 2003. – № 1. – С. 4–23.
4. Ключарев В. А. Нейромодели принятия решения. [Электронный ресурс] / В. А. Ключарев. – Режим доступа : [http://www.univertv.ru/video/biology/obwaya\\_biologiya/kurs\\_lekcij\\_nejroekonomika\\_nejrobiologiya\\_prinyatiya\\_reshenij/?mark=science1](http://www.univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/kurs_lekcij_nejroekonomika_nejrobiologiya_prinyatiya_reshenij/?mark=science1).
5. Eibl-Eibesfeldt I. Human etology / I. Eibl-Eibesfeldt. – New York : Aldine de Gruyter, 1989. – 848 p.
6. Heuvel M. P. van den. Rich-Club Organization of the Human Connectome / Martijn P. van den Heuvel, Olaf Sporns // The Journal of Neuroscience. – 2011. – № 31(44). – P. 15775–15786.
7. Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн. – М. : Наука, 1970. – 708 с.

8. Беккер Г. С. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории / Г. С. Беккер. – М. : ГУ ВШЭ, 2003. – 672 с.
9. Колемаев В. А. Математическая экономика : учебник для вузов / В. А. Колемаев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 399 с.
10. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / [Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коаллен, Келли А. Хьюстон]. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2008. – 720 с.
11. Никольская К. А. Закономерности интегративной деятельности мозга позвоночных / К. А. Никольская, Ш. К. Сагимбаева // Механизмы адаптивного поведения : сборник научных трудов. – Л. : Наука, 1986. – С. 120–130.
12. Новиков П. П. Диспозиционное конструирование моделей поведения / П. П. Новиков // Механизмы адаптивного поведения : сборник научных трудов. – Л. : Наука, 1986. – С. 141–150.
13. Бломмерс Дж. OpenView Network Node Manager: Разработка и реализация корпоративного решения / Дж. Бломмерс. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. – 264 с.
14. Itil Books IT SERVICE MANAGEMENT ZONE [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.itiil.org.uk/index.htm>.