

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ (ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА)

Б.А. Железко

Белорусский национальный технический университет

В рамках данной работы под методологией проектирования будем понимать совокупность теоретических и инженерных знаний, обеспечивающих создание мультиобъектных интеллектуальных информационно-аналитических систем поддержки принятия маркетинговых решений (ИА СППР) заданного класса с гарантированным качеством в определенные сроки с учетом имеющихся ограничений на ресурсы. Другими словами, методология = концепция + технология + инструментарий.

Большинство современных методологий проектирования информационных систем строится на основе концептуального моделирования знаний о предметной области (ПрО).

Объектно-ориентированный подход к моделированию знаний о ПрО позволяет описывать структуру и поведение сущностей как единое целое в привычных для целевых групп специалистов понятиях (с учетом динамики их изменений). В частности, это могут быть меняющиеся требования потребителей (П), изготовителей (И) и разработчиков (Р) данных систем. Это позволяет говорить о развитии концепции построения ИА СППР в условиях, динамически соподчиненно меняющихся ПИР-требований.

При этом объекты, либо их обобщения, могут использоваться как для моделирования понятий ПрО, так и для моделирования действий и событий (бизнес-процессов).

Обобщение модели (Generalized Model – GM) проблемной среды в некоторой ПрО, ранее введенное автором, можно представить в виде следующего кортежа:

$$GM(t) = \langle S_0(t), T(t), Q(t), M(t), S(t), A(t), B(t), Y(t), f(t), K(t), Y^*(t) \rangle$$

где $S_0(t)$ – формулировка задачи (проблемная ситуация);

$T(t)$ – время, отпущенное для принятия решения;

$Q(t)$ – другие ресурсы, необходимые для принятия решения (например, материальные, информационные);

$M(t)$ – модель знаний экспертов и других знаний, общепринятых в данной ПрО, доступных посредством СППР, экспертных, информационно-поисковых систем и других источников;

$S(t)$ – множество альтернативных ситуаций, которые доопределяют проблемную ситуацию $S_0(t)$;

$A(t)$ – множество целей, влияющих на ППР;

$B(t)$ – множество ограничений;

$Y(t)$ – множество альтернативных решений;

$f(t)$ – функция предпочтения субъекта принятия решений (коллективного органа либо лица, принимающего решения – СПР);

$K(t)$ – множество критериев выбора наилучшего решения;

$Y^*(t)$ – наилучшее решение.

Введем понятие обобщенного объекта $GO = \langle Data, Met, Model, Knowl, Cases, Mes, Link \rangle$, в котором, кроме данных *Data*, методов и свойств *Met* дополнительно инкапсулируются модели *Model*, формализованные знания *Knowl*, база прецедентов *Cases* (например, в виде предметной коллекции), а также возможные сообщения *Mes* и связи *Link* для взаимодействия данного объекта с другими объектами обобщенной ПрО. Такую модель обобщенной ПрО можно рассматривать как разновидность мультиобъектной нейронной сети, если к обычному способу взаимодействия объектов, путем обмена сообщениями, добавить возможность активизации объектов (передачи возбуждения) по связям, снабженным весами (приоритетами) с указанием для каждого экземпляра объекта значения уровня порога срабатывания.

В целом такую модель ПрО можно рассматривать как иерархию абстракций, представленную классами обобщенных системных, проблемных и пользовательских объектов. Состояние ПрО фактически зависит от состояния каждого GO и очередей сообщений на входе и выходе этих GO. Последнее можно рассматривать как базу фактов о событиях, на основании которых можно определить машину вывода для интерпретации существующих и порождения новых фактов в процессе имитации функционирования моделируемой системы.

Для практического исследования возможностей данного подхода была разработана мультиобъектная система поддержки принятия решений по торговле запчастями MultiAgentTrader.

Экспериментальный прототип MultiAgentTrader создавался на базе мультиагентной технологии JADE в виде сетевого мультиагентного приложения. В данном приложении реализовано 4 типа агентов, которые могут выполнять следующие задачи.

Агент TraderAgent будет искать в списке желтых страниц агента EmployerAgent с лучшим предложением. Далее будет пытаться договориться с ним о сделке.

Агент EmployerAgent пытается договориться о сделке с TraderAgent агентами, которые им заинтересовались. Затем будет вести переговоры с агентом MajorBuyerAgent, который сделал ему лучшее предложение.

Агент MajorBuyerAgent сначала ищет лучшее предложение от EmployerAgent. Затем ищет желающих BuyerAgent для более выгодной сделки с EmployerAgent. В конце делает ему финальное предложение.

Агент BuyerAgent ищет наиболее выгодное предложение среди MajorBuyerAgent агентов, затем ждет, как пройдут переговоры между MajorBuyerAgent, на которого он подписался, и TraderAgent.

Таким образом, развиты теоретические положения и разработана новая концепция обобщенного объектно-ориентированного моделирования и проектирования ИА СППР, интегрировано использующих опыт экспертов, базы данных, знаний, прецедентов и моделей в экономических предметных областях как систем с комбинированным интеллектом (К-систем).

УДК 338.476

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВЫЗОВА В БИЗНЕСЕ

Н.В. Жудро

Белорусский национальный технический университет

Глобальная и масштабная эпидемия коронавируса COVID-19 продемонстрировала, что приоритетные естественные человеческие потребности «обеспечивающие функционирование организма человека в условиях реальной угрозы» – стремление к естественному благополучию и безопасности жизни в реальности не являются технологически неизбежно фундаментальными и трудно согласуются с традиционными принципами рационального расходования населением своих доходов. Такого рода непредсказуемое и когнитивно-недоступное технологическое и социально-экономическое сопровождение протекания жизни человека и представляет собой биотехнологический вызов как цивилизации в целом, так и для развития дизайна формирования самых различных профессиональных компетенций, включая и экономические. Биотехнологический вызов создает предпосылки для развития альтернативного состояния развития бизнес-процессов, которое можно интерпретировать, как «глобальная турбулентность» экосреды жизни человека.

Во-первых, ученые, эксперты, аналитики, менеджеры компаний рассматривают эти последствия как глобальный кризис, вызванный пандемией. Аргументом этому является то, что бизнес и правительства стран преимущественно в 2020 году сориентировались на масштабное применение жесткой и мягкой карантинной самоизоляции с целью сохранения как можно больше жизней людей и допущения создания институциональных предпосылок генерирования убытков компаний, домашних хозяйств.