

УДК 629.735.017.83

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРАТЕГИЧЕСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ

М.А. РОДИОНОВ

Рассматриваются проблемные вопросы разработки и применения информационных технологий принятия стратегических решений в современном менеджменте.

**Ключевые слова:** стратегический менеджмент, управленческое решение, автоматизация управления, информационная технология, математическое моделирование, искусственный интеллект.

Необходимым условием эффективности современного стратегического менеджмента, в том числе в условиях мирового финансово-экономического кризиса, является использование в процессе разработки и принятия управленческих решений информационных технологий [1]. В соответствии с [3, п. 4 Прил. 1] информационные технологии (ИТ) – это способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных [3, п. 4 Прил. 1]. В более широком смысле данное понятие рассматривает Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ “Об информации, информационных технологиях и о защите информации”, в котором ИТ трактуются как процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов. В статье под информационной технологией принятия решения будем понимать систему ИТ, применяемых топ-менеджерами и обслуживающими их бизнес-аналитиками на отдельных этапах принятия управленческого решения с использованием соответствующих средств автоматизации.

В последние десятилетия усиливается тенденция применения методов искусственного интеллекта (ИИ) в автоматизации процессов стратегического менеджмента. Вместе с тем их применение ограничивается в основном рамками экспертного подхода в интересах автоматизации отдельных этапов подготовки информации для принятия бизнес-решения, главным образом, оценки обстановки. В меньшей степени методы ИИ используются в имитационных системах моделирования. Такое положение обусловлено существующими проблемами применения псевдофизических логик для моделирования процессов в пространственно-временном континууме, что не обеспечивает возможность выявления и использования каузальных цепочек “элементы обстановки – элементы управленческого решения – результаты бизнес-процессов” в достаточно представительном диапазоне условий. Это показывает, что в обозримой перспективе наиболее практически значимым полномасштабным источником формирования подобных цепочек остается инструментарий математического моделирования.

С точки зрения системного подхода к построению ИТ принятия стратегических решений никакая отдельно взятая математическая модель не может претендовать на все многообразие факторов и условий, влияющих на протекание бизнес-процессов, а само математическое моделирование этих процессов представляет собой лишь один из важных источников информации для принятия решения. Важным шагом в развитии теории и практики автоматизации бизнес-процессов является появление в наиболее развитых странах новых ИТ, опирающихся на использование знаний, получаемых из различных дополняющих источников. Особенностью этих систем является широкое использование новейших достижений системотехники и ИИ. Основу этого составляет обширная база знаний, позволяющая лицу, принимающему решение (ЛПР), конструировать математические модели, наиболее адекватные для решения стоящих перед ним задач и широко опирающиеся на опыт практического использования моделей в практике бизнес-процессов и научных исследованиях.

При разработке и создании таких систем возникает проблема рационального состава и характеристик комплекса средств информатизации (КСИ), а также рационального его применения при автоматизации процессов разработки и принятия стратегических решений. ИТ принятия стратегического решения рассматривается, прежде всего, как научно-обоснованный подход формирования рациональных вариантов решений. В соответствии с этим при разработке ИТ решаются и все вопросы определения рационального состава и порядка применения КСИ в процессе принятия бизнес-решений. Рассмотрим содержание этих вопросов.

В ранее проведенных исследованиях было рассмотрено влияние автоматизации и информатизации на применяемые соответствующими должностными лицами методы принятия решения [2]. Состав и характеристики комплекса средств информатизации, а также порядок их применения определяются принятым способом человеко-машинного решения рассматриваемой задачи управления, который, в свою очередь, определяется на основе декомпозиции этой задачи и представляет собой совокупность приемов и методов решения полученных в результате декомпозиции частных задач, обеспечивающих достижение глобальных целей управления. Принятый способ человеко-машинного решения проблемной задачи управления в дальнейшем изложении будем называть способом функционирования автоматизированной системы.

Между способом функционирования автоматизированной системы (АС) и составом ее КСИ существует диалектическая взаимосвязь. С позиций системного анализа раскрытие подобных связей осуществляется в рамках трех типов задач, составляющих основу исследования решаемой проблемы, в данном случае – автоматизации принятия стратегического решения.

Первая задача – оценить эффективность АС (качество и своевременность подготовки информации для обоснования принимаемого решения) при заданном способе ее функционирования и фиксированном составе применяемого КСИ. Эта, по сути, задача измерения решается с целью сравнительной оценки вариантов автоматизации данной управленческой функции.

Вторая задача – определить рациональный способ функционирования АС при заданном составе КСИ. В данном случае имеется в виду способ, обеспечивающий подготовку информации для принятия решения о наиболее высоком уровне качества, которое может быть достигнуто за заданное время в рассматриваемых условиях. Примером второй задачи является создание автоматизированной системы, в контуре управления которой используется математическая модель рассматриваемого бизнес-процесса.

Третья задача – определить требуемый состав КСИ и рациональный способ функционирования АС, при которых обеспечивается достижение заданного уровня эффективности системы. Данная задача является наиболее сложной и наименее исследованной, а ее формулировка выражает сущность главной проблемы автоматизации управленческой функции – создание высокоэффективной ИТ ее выполнения. Сложность третьей задачи обусловлена необходимостью учета в автоматизируемом процессе человеческого фактора и связанных с ним таких трудно формализуемых качеств, как управленческий талант, образовательный уровень, практический опыт работы в рассматриваемой сфере деятельности, стиль мышления, склонность к риску и др. Ключевым аспектом здесь является выработка специфических принципов и познание закономерностей интеллектуальной деятельности ЛПП к конкретной области деятельности.

Неизбежной “платой” за автоматизацию процессов управления является необходимость решения управленческим персоналом организационных, технических и других вопросов, опосредующих реализацию автоматизируемых функций управления и одновременно отвлекающих его от выполнения последних. При этом, чем выше интеллектуальный уровень управленческой функции, тем выше “плата” за ее автоматизацию. С другой стороны, чем выше эта “плата”, тем меньше вероятность того, что разрабатываемые КСИ переместятся из научных лабораторий на рабочие места топ-менеджеров и обслуживающих их бизнес-аналитиков. Мнение о том, что эти проблемы имеют лишь технический характер и сводятся лишь к освоению должностными лицами клавиатуры ЭВМ и способов работы с экранными формами документов, является глубоко ошибочным. Внедрение в работу управленческих структур математических моделей бизнес-

процессов, прежде всего, означает появление там нового источника информации для принятия решения. Естественно считать, что за счет этого качество принимаемого решения, по крайней мере, не ухудшится. Вместе с тем оперативность будет зависеть от влияния вновь полученной информации на существующую технологию подготовки решений.

Применительно к существующим средствам поддержки принятия решений речь идет о подготовке прогнозной информации о практических результатах принятого варианта решения. Следует отметить, что подобной информации недостаточно для принятия рационального стратегического решения. Ведь ЛПР интересуют не столько сами результаты расчетов по отдельным вариантам решения, сколько то, как, используя эти результаты, выявить основные закономерности, влияющие на протекание рассматриваемых бизнес-процессов с тем, чтобы использовать эту вновь полученную информацию для подготовки и обоснования рационального управленческого решения. Затраты на получение и обработку этой дополнительной прогнозной информации и являются своеобразной “платой” за применение существующих средств автоматизации. Если при этом имеет место существенное повышение качества принимаемого решения, то ЛПР может пойти на определенное снижение оперативности процесса, связанного с затратами времени и усилий на получение, анализ и преобразование дополнительной информации.

Основным содержанием осуществляемого ЛПР преобразования данной информации является решение следующих вопросов:

1. Определение требуемого количества вариантов решения, гарантирующего соответствующий уровень обоснования принимаемого решения.

2. Выявление на основе анализа результатов моделирования по заданным вариантам исходных данных наиболее устойчивых “каузальных цепочек” вида “элементы обстановки – элементы решения – результаты реализации принятых управленческих решений”, отражающих соответствующие закономерности бизнес-процессов и непосредственно используемых для формирования соответствующих элементов решения и их обоснования.

3. На основе системного анализа всей совокупности полученных “каузальных цепочек”, в соответствии с целями и задачами проводимого стратегического планирования, осуществление синтеза рационального варианта стратегического решения и подготовка его обоснования.

Для характеристики трудоемкости решения ЛПР указанных вопросов отметим некоторые особенности вариантного метода, наиболее широко применяемого при планировании современных стратегических бизнес-процессов. Прежде всего, ЭВМ, не будучи способна “различать” в рамках одного и того же варианта решения отдельные его элементы, фактически подменяет причинно-следственные и другие отношения между ними отношениями толерантности. Это заставляет человека, использующего данную “машинную” технологию, оперировать (на уровне исходных данных) одновременно всеми вариантами решения, поскольку оперирование лишь отдельными его данными будет, с точки зрения определения рационального варианта решения, неэффективным. Несоответствие “машинной” и “человеческой” технологий принятия решения приводит к глубоким обратным связям в этом процессе, повторному рассмотрению в ходе планирования одних и тех же вопросов, снижающих вследствие этого эффективность выполнения функций автоматизации принятия стратегического решения.

Для получения гарантированного результата вариативный метод, как сугубо синтаксический, в общем случае предполагает полный перебор возможных вариантов решения. Ввиду большой размерности области принятия стратегического решения полный перебор вариантов решения нередко возможен лишь теоретически. Такая высокая размерность задачи обуславливается тем, что в автоматизированных системах принятия решений реально существующие отношения между элементами решения фактически подменяются отношениями толерантности, исключая при этом возможность декомпозиции проблемной задачи, а следовательно, и снижения ее размерности. Поясним последний тезис следующим примером.

Пусть  $I$  – число элементов управленческого решения;  $J_i$  – число альтернативных значений  $i$ -го элемента ( $i = 1, 2, \dots, I$ ). Тогда размерность проблемной задачи равна

$$r = \prod_{i=1}^I J_i. \quad (1)$$

Размерность этой же задачи при ее полной декомпозиции (если она возможна) равна

$$r^* = \sum_{i=1}^I J_i. \quad (2)$$

Очевидно, что при больших размерностях  $I$  величина  $r \gg r^*$ . Это означает, что декомпозиция является наиболее рациональным способом снижения размерности проблемной задачи и, следовательно, важнейшим условием повышения эффективности ее решения. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что если конкретный способ решения задачи большой размерности не допускает ее декомпозиции, то он заведомо не является эффективным. Это полностью можно отнести и к вариантному методу. Большое количество вариантов требует применения специальных математических методов оптимизации по критерию “эффективность–стоимость”.

Таким образом, трудоемкость процесса преобразования дополнительной информации для принятия решения, получаемой с помощью существующих средств информатизации, представляется для задач большой размерности неопределенно высокой. Наиболее совершенные средства информатизации лишь “ускоряют” эти процессы, не меняя их сути. Все это означает, что внедрение в практику работы аналитических структур средств автоматизации, реализующих лишь вариантный метод подготовки решения, фактически означает подмену одной проблемы принятия на другую, не уступающую первой по сложности, что в целом не позволяет говорить о повышении эффективности осуществления данного процесса. Несмотря на значительный прогресс в области моделирования бизнес-процессов, проблемным вопросом остается использование средств поддержки высокоинтеллектуальных технологий, что требует разработки и использования прикладных систем искусственного интеллекта.

Автоматизированное выполнение управленческой задачи можно рассматривать как решение некоторой слабо формализуемой задачи управления (СФЗУ). Одним из узловых вопросов постановки такой задачи является определение таких фундаментальных понятий, как способ и качество ее решения. При этом под способом решения СФЗУ можно понимать такой вариант ее декомпозиции на ряд частных задач и такую последовательность их решения, которые обеспечивают достижение глобальных целей управления за конечное время. Применительно к автоматизированному управлению понятие качества решения СФЗУ обычно связывают с понятиями качества и оперативности подготовки управленческой информации. Если с этих позиций рассматривать множество всех возможных способов решения СФЗУ, то можно поставить вопрос об определении рационального способа, при котором достигается наиболее высокий уровень качества решения при заданном ограничении на время его разработки и принятия. Тогда порядок решения частных задач СФЗУ, полученных при рациональном варианте ее декомпозиции, рассматривается как информационная технология данной функции управления. При этом важно учитывать реальные возможности пользователя и ориентацию на используемую в практике стратегического менеджмента последовательность принятия управленческого решения.

В целом принципы построения ИТ управления тесно связаны с принципами декомпозиции СФЗУ, которые отражают общие и специфические закономерности выполнения данной автоматизируемой функции управления. При этом речь идет о параметрическом семействе ИТ, в котором каждая технология обеспечивает реализацию данной управленческой функции с качеством, адекватным заданному ограничению на время ее выполнения, которое и рассматривается в качестве параметра. Применение “пакетов” технологий обеспечивает ЛПР наиболее широкий выбор и обоснование рациональной технологии в зависимости от величины располагаемого времени на реализацию данной управленческой функции.

Дальнейшее развитие исследуемых вопросов предполагает разработку методов построения баз знаний для обеспечения систем дедуктивного вывода и автоматизированного построения

моделей бизнес-процессов на основе знаний, а также создание информационных технологий принятия стратегических решений с учетом отраслевой и региональной специфики бизнеса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Артамонов Б.В., Родионов М.А.** Концепция антикризисного менеджмента // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2008. № 131.
2. **Родионов М.А.** Проблемы информационно-аналитического обеспечения современного стратегического менеджмента // *Научный Вестник МГТУ ГА*. 2014. № 202.
3. **ГОСТ 34.003-90.** *Авторизованные системы. Термины и определения*. Введен 01.01.1992 г.

#### INFORMATION TECHNOLOGIES OF MANAGERIAL DECISION-MAKING IN MODERN STRATEGIC MANAGEMENT

**Rodionov M.A.**

The article considers the problematic aspects of development and application of information technologies of strategic decision-making in modern management.

**Keywords:** strategic management, management decision, automation of management, information technology, mathematical modeling, artificial intelligence.

#### REFERENCES

1. **Artamonov B.V., Rodionov M.A.** Kontsepsiya antikrizisnogo menedzhmenta. *Nauchnyj Vestnik MGTU GA*. 2008. № 131. (In Russian).
2. **Rodionov M.A.** Problemy informatsionno-analiticheskogo obespecheniya sovremennogo strategicheskogo menedzhmenta. *Nauchnyj Vestnik MGTU GA*. 2014. № 202. (In Russian).
3. **GOST 34.003-90.** *Avtorizovannye sistemy. Terminy i opredelenija*. Vveden 01.01.1992 g. (In Russian).

#### Сведения об авторе

**Родионов Михаил Александрович**, 1957 г.р., окончил ВА РВСН (1979), МГУ им. М.В. Ломоносова (1987), ВАГШ ВС РФ (1999), РАГС при Президенте РФ (2005), кандидат технических наук, доктор военных наук, профессор кафедры экономики и управления на воздушном транспорте МГТУ ГА, автор более 200 научных работ, область научных интересов – антикризисный менеджмент, теория принятия решений, инвестиционный менеджмент, информационная безопасность.