

1.5. ИМИТАЦИОННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Меденников В.И.

д.т.н., заведующий отделом,
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына
ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Москва

В работе рассматривается значение стратегического управления в условиях ускоряющихся процессов неравновесности и неопределенности всего общественного развития, связанных со структурными сдвигами в политике и экономике, а также с цифровой трансформацией экономики. Дается анализ трансформации подходов к разработке стратегий развития и понятия эффективности как самого производства, так и методов управления в историческом разрезе. Предложена математическая имитационная модель стратегического управления, поскольку цифровая экономика вносит существенные коррективы в понятия как общей эффективности, так и экономической. При этом значительное влияние на продукцию многих отраслей в мире начинает оказывать так называемый фактор «нормативные требования регулирующих органов и недавно появившиеся требования третьих лиц». Формирующиеся цифровые платформы на базе облачных технологий: платформы для первичного сбора и накопления данных и прикладные платформы – вносят глубокие изменения в системы управления на всех уровнях, в частности, скажутся на взаимоотношениях между производителями и партнерами цепочки добавленной стоимости (логистические, оптовые фирмы, розничные сети) за счет реализации облачных технологий модели прямых продаж, когда производитель «видит» всех участников цепочки, вплоть до конечного потребителя, соответственно, сроки, объем и номенклатуру спроса; на переходе к новому типу производственных предприятий: от фазы контроля качества после фазы производства к принципу текущего контроля всех производственных операций; на переходе в формировании стратегических целей в виде конкурентоспособности предприятия на рынке через качественные и ценовые характеристики.

Введение

В последнее десятилетие в мире наблюдаются ускоряющиеся процессы неравновесности и неопределенности всего общественного развития, связанные со структурными сдвигами в политике и экономике, усугубленные пандемией и идущей цифровой трансформацией. Вследствие чего резко возрос динамизм внешней среды для всех видов бизнеса, что, в свою очередь, пробудило значительный научный и практический интерес к проблематике стратегического управления, дающего шанс устойчивого развития предприятий в условиях рынка на основе возможности количественной оценки различных вариантов их развития на некоторый длительный период времени. Особенно остро данная проблема встала перед организациями, наиболее чувствительными к конкурентоспособности выпускаемой ими продукции.

Поскольку для экономики количественные оценки являются неизбежными элементами деятельности, то она оказалась одной из первых отраслей, где начали широко применять экономико-математические методы и модели, получившие бурное развитие с появлением вычислительной техники. Поэтому и разработку стратегического управления предприятиями необходимо производить на основе этого инструментария.

Однако сложность выбора наиболее приемлемого стратегического варианта из различных альтернатив в ситуации динамически развивающейся экономики в условиях возрастающей как внешней, так и внутренней неопределенности, связанной с учетом большого числа противоречивых требований в различных сферах интересов предприятий: финансовой, производственной, рыночных кадровых отношений с государственными органами, поставщиками и потребителями и т.д. – требует разработки и применения большой коллекции различных математических моделей, объединение которых возможно только в интеграции их на базе имитационной модели.

Таким образом, целью разработки имитационных моделей являются исследование их свойств, отражающих все стороны деятельности организации в свете поставленных целей эксперимента, адекватность этих моделей действительности с последующим использованием в качестве инструмента системы поддержки принятия решений при выборе рационального варианта. В настоящей статье на основе анализа исследований как зарубежных, так и отечественных в сфере стратегического управления дается общая формализованная постановка математического моделирования данной проблемы с конкретизацией применения к конкурентоспособности предприятий на рынке с учетом качества и цены продукции при их цифровой трансформации.

Актуальность данных исследований вытекает из одной из главных закономерностей развития мировой экономики, которая гласит, что нельзя стать лидером, не обеспечив лидерство в методах и системах стратегического управления.

Анализ методов и моделей стратегического управления

Теоретическая основа стратегического управления оформилась в виде научного направления в 1980-1990гг. на базе теории управления фирмой, хотя данная терминология была известна еще в середине XX в. в результате нарастания у экономических агентов проблемы влияния на их деятельность факторов внешней среды. А методы и модели управления фирмой сформировались еще в начале прошлого века как следствие работ Ф. Тейлора, Г. Ганта, Х. Эмерсона [Тейлор, 1991], а затем и работ А. Файоля, М. Вебера, Ч. Бернарда [Файоль, 1991]. В указанных работах планирование определялось как одна из основных функций управления фирмой, имевшая лишь краткосрочный характер, и выражалось в виде бюджетирования и контроля. Такой подход был основан на предположении о стабильности как внешней деловой среды, так и ее ресурсного потенциала, при учёте общей ситуации в целом в экономике промышленно развитых стран того периода. Поэтому планирование бизнеса заключалось в скрупулезном, детальном формировании годового бюджета фирмы. Однако под влиянием научно-технической революции, появления транснациональных компаний возникла необходимость в долгосрочном планировании и управлении, нацеленном на будущее, что породило большое количество исследований отечественных и зарубежных, оформивших окончательно понятие стратегического управления. Среди первых зарубежных исследователей были А.А. Томпсон и А.Дж. Стрикленд [Томпсон & Стрикленд, 1998], М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури [Мескон, Альберт & Хедоури, 1997], И. Ансофф [Ансофф, 1989], [Кинг & Клиланд, 1985], Г. Минцберг, Б. Альстрэнд, Дж. Лэмпел [Минцберг, Альстрэнд & Лэмпел, 2002], П. Друкер [Друкер, 2004], М. Портер [Портер, 1997], А.Чандлер [Чандлер, 1962], К. Боумэн [Боумэн, 1997], а среди отечественных О.С. Виханский [Виханский, 1998], Л.С. Шеховцева [Шеховцева, 2006], Д.В. Терехова-Пушная [Терехова-Пушная, 2019], Р.А. Фатхутдинов [Фатхутдинов, 2009], В.С. Ефремов [Ефремов, 1998] и др.

В результате появилось большое количество моделей стратегического управления, носящих в основном так называемый иконографический вид (в виде блок-схем и графов) и отличающихся одна от другой количеством и содержанием ряда последовательных этапов. Однако все они обладают единой логической цепочкой, и в общем виде процесс формирования стратегического управления содержит следующие пять этапов: определение миссии и целей организации; стратегический анализ; выбор стратегии развития; реализация стратегии; контроль и оценка выполнения стратегий.

Так, на рис. 1 представлена одна из первых моделей стратегического управления, предложенная А. Томпсоном и А. Стриклендом [Томпсон & Стрикленд, 1998], когда данное направление прочно вошло в практику многих ведущих мировых компаний.

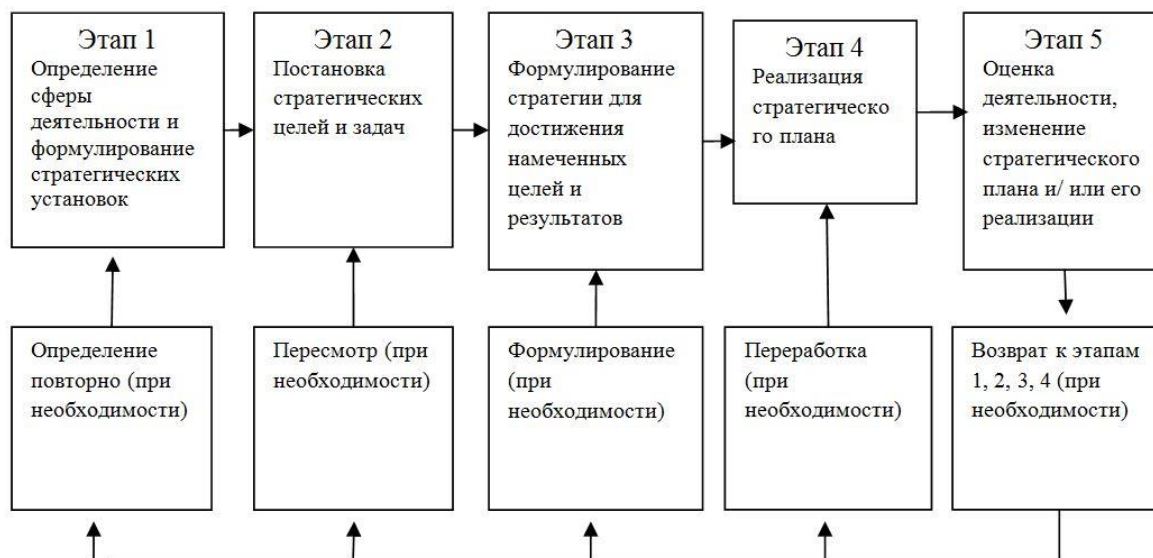


Рисунок 1. Модель стратегического управления А. Томпсона и А. Стрикленда

В свою очередь, во многих исследованиях этапы описанного выше процесса стратегического управления включают ряд подэтапов. Так, первый этап включает когнитивный анализ стоящих перед организацией проблем; стратегическое осмысление миссии ее; формулирование комплекса системно увязанных оптимальных целей. Второй этап направлен на оценку, анализ производственного потенциала, позиций на рынке, конкурентоспособности организации и степени влияния факторов внешней среды. На третьем этапе осуществляется формирование вариантов некоторого множества альтернативных стратегий, а также критериев выбора предпочтительной стратегии для некоторого класса возможных ситуаций. На четвертом этапе происходит разработка организационных мероприятий по реализации некоторого выбранного варианта стратегии в виде проектов и планов, реорганизации пред-

приятия с целью наилучшей адаптации ее к выбранной стратегии, в том числе и выбор организационной структуры. На пятом этапе реализуются контроль и мониторинг хода выполнения стратегического

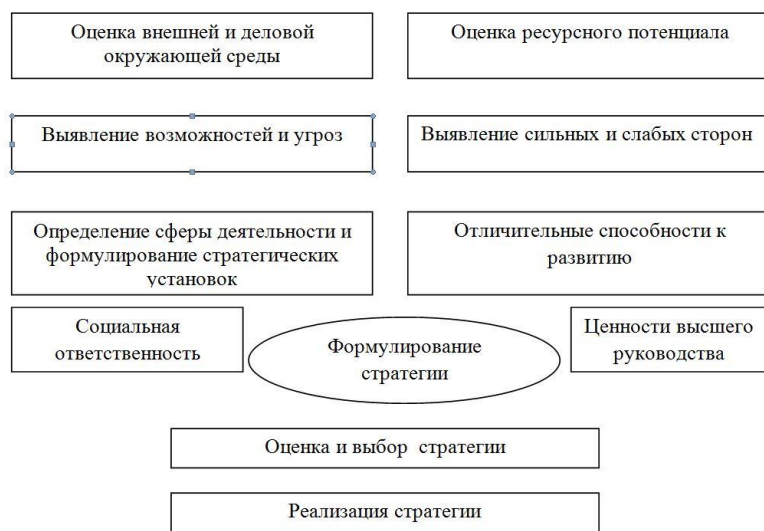


Рисунок 2. Модель Гарвардской группы (Гарвардской школы бизнеса)

в управления с выработкой оценочных критериев программы исполнения стратегии и внесением необходимых корректив. При этом в модели стратегического управления обязательно предусматривается наличие обратной связи между этапами с целью внесения уточнений в результаты предыдущих этапов. Такая классификация процесса стратегического управления на несколько самостоятельных этапов порождает порой значительные противоречия между ними, способы разрешения которых обуславливают порой многообразие моделей, поскольку механизм реализации стратегии в организации не в состоянии учесть все тонкости и особенности ее деятельности на практике.

В работе [Терехова-Пушная, 2019] рассматриваются другие модификации рассмотренной выше модели. Например, на рис. 2 представлена модель Гарвардской группы. Сильной стороной данной модели является встраивание SWOT-анализа в процесс стратегического управления для описания сильных и слабых сторон компании, возможностей и угроз, являющихся стратегическими характеристиками, определяющими ее будущее.

На рис. 3 представлена еще одна модель, разработанная И. Ансоффом [Ансофф, 1989] параллельно с моделью Гарвардской группы. Если представители Гарвардской группы постановку целей и формулирование стратегии рассматривали как два различных, хотя и взаимосвязанных этапа, то И. Ансофф учитывал их в комплексе. Отличия моделей также заключаются в степени обобщения ключевых характеристик, таких, как цели, задачи и средства – в понятие стратегии. Гарвардская группа их все включает, а для И. Ансоффа – это лишь средства.

Отечественные исследователи Л.С. Шеховцева, А.В. Тебекин [Шеховцева, 2006; Тебекин, 2012] и ряд других рассматривают стратегию как комплексный план, приводящий к эффективности выполнения предприятием своей миссии. В [Бородин, Стрельцова & Яковенко, 2018] считается, что ключевая цель стратегического управления – обеспечение стабильного развития компании в условиях воздействия на ее деятельность нестабильной внешней среды. Вопросам применения имитационных моделей для изучения экономических процессов посвящены исследования О.В. Булыгиной, А.А. Емельянова, Н.З. Емельяновой [Булыгина, Емельянов & Емельянова, 2018], а также Н.Н. Прокимнова [Прокимнов, 2010]. Имитационное моделирование в инвестиционной сфере рассмотрено в работе [Емельянов, Власова & Емельянова, 2012].

Как указывалось выше, разбиение процесса стратегического управления на пять этапов со слишком общим описанием подэтапов порождает многообразие моделей. Например, на четвертом этапе предусматривается изменение организационной структуры компании, что подтверждается научными публикациями. Так в [Тренин, 2000], утверждается, что к организационной структуре предъявляется требование оперативного реагирования на внешнее воздействие, единства с процессами управления, сбалансированности со стратегическими, оперативными задачами и ресурсами. Поскольку, как отмечает

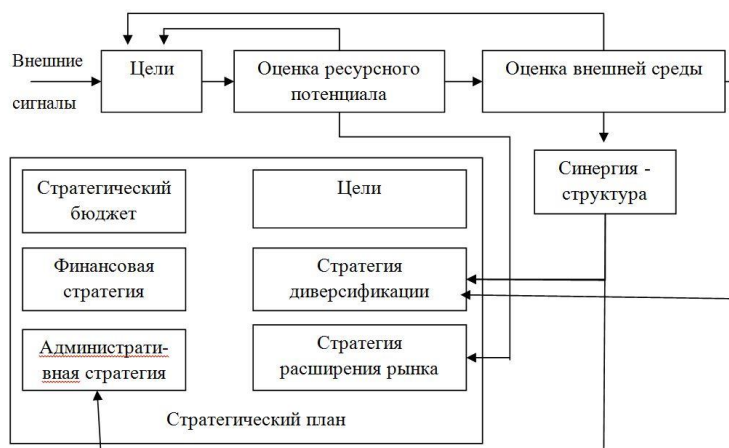


Рисунок 3. Этапы стратегического плана И. Ансоффа

А. Чандлер, стратегия является определяющим, важнейшим фактором формирования организационной структуры, последняя в свою очередь является не менее важным инструментом достижения целей организации [Чандлер, 1962].

В последние годы в теории и практике производственных отношений возросло значение таких факторов, как гуманитарный, человеческий капитал, идеалы различных групп населения, моральные ценности, жизненная философия, общая культура организации. Обезличенные модели стратегического управления вступили в противоречие с новыми веяниями в бизнесе. Человеческий фактор теории стратегического управления развивается преимущественно в теории поведения. Рассматриваются также в качестве важнейших факторов достижения целей стратегического управления: мотивационный механизм; личностные характеристики руководства и сотрудников; совершенствование ролевых функций персонала и общефирменных ценностей; уровень профессиональных знаний; непрерывность обучения [Булыгина, Емельянов & Емельянова, 2018]. В работе М.И. Круглова [Круглов, 1998] исследуется мотивационный механизм, структура которого состоит из четырех механизмов: мотивации труда, мотивации совершенствования производства, мотивации предпринимательства, хозяйствования.

Таким образом, модели отдельных механизмов стратегического управления концептуально дополняют друг друга, позволяя описать весь спектр проблем, стоящих перед организацией при разработке стратегических целей, с различных сторон.

Общая формализованная постановка математического моделирования стратегического управления

Как обычно бывает в науке, теория стратегического управления появилась не на пустом месте, задолго до этого многими исследователями ставились задачи выявления закономерностей между производством, управлением им и эффективностью как самого производства, так и методов управления. Приведем лишь некоторые значимые. Так, экономист Г. Эмерсон [Эмерсон, 1992] выявил функциональную зависимость между организацией производства и принципами управления, указывая на то, что эффективной является компания, производящая максимальное количество продукции при использовании 100 % ресурсов без потерь.

В XX в. Р. Коуз ввел понятие «внешние эффекты». Они могут как повышать эффективность, так и снижать ее. Внешние эффекты – это затраты или доход третьей стороны, не участвующей напрямую в процессе сделки [Коуз, 2007].

С увеличением в доли производства услуг относительно материального производства появились концепции общественного блага и субъективной ценности, в которых товар представлен не как предмет с физическими свойствами, а как носитель свойств, представляющих определенную ценность для потребителя (теория маржинализма) [Менгер, Бём-Баверк & Визер, 1992]. На основании работ маржиналистов, к которым, помимо К. Менгера, относятся У.С. Джевонс и Л. Вальрас, была сформирована теория бизнес-процессов, имеющих целью не производство товара, а удовлетворение потребностей клиента.

В 1963 году Р. Сайерт и Дж. Марч опубликовали труд «Поведенческая теория фирмы» [Suert & March, 1963], где исследовали зависимость эффективности деятельности фирмы от процесса принятия экономических решений. Таким образом, впервые была выявлена зависимость технической эффективности деятельности предприятия, то есть эффективности процесса производства продукта, от процесса управления предприятием. При этом утверждается, что существует два вида эффективности: статическая и динамическая. Статическая измеряется на коротком отрезке времени. Динамическая же эффективность предполагает достижение более высоких результатов за счет гибкого варьирования ресурсами и изменения технологии в долгосрочном периоде.

Наконец, в 1987 г. Международная комиссия по окружающей среде и развитию, созданная Генеральной Ассамблеей ООН, выдвинула концепцию устойчивого развития, в основу которой положена идея экологически чистого развития. Оно охватывает не только вопросы защиты окружающей среды, но и целый ряд других проблем: финансовых, социальных, демографических. Устойчивость предприятия – это сбалансированное состояние материальных, экономических и трудовых ресурсов, которое достигается при их эффективном использовании, обеспечивающее условия для расширенного воспроизводства и адаптации к изменениям факторов внутренней и внешней среды.

Такое большое количество работ, носящих в основном описательный характер, зачастую онтологически несовместимых, должно было привести к реализации известного принципа перехода количества в качество. И вот на 1-ом Международном конгрессе Международной федерации по автоматическому управлению (1960) проявился интерес к обобщению традиционных задач управления, что в итоге знаменовало появление теории систем или, как ее иногда называют, общей теории. Наиболее подходящим для этих целей инструментом исследований стали методы исследования операций.

Фундаментом же теории систем является кибернетика, возникшая как синтетическая наука, взявшая на вооружение два основных понятия: информацию и управление. В результате этого процесс познания получил более конкретную и утилитарную направленность: для того, чтобы улучшить ситуацию, надо ею управлять, а последнее невозможно без достоверных сведений о состоянии. Таким образом, практика внедрения ЭВМ потребовала формализации общих принципов и методов организации

производственного процесса, управления этими процессами, которые определенно обуславливали бы эффективное использование трудовых, вещественных, финансовых и информационных ресурсов.

Далее будем придерживаться терминологии теории исследования операций, представленной академиком Г. М. Поспеловым в [Поспелов & Ириков, 1976], где под операцией понимается деятельность коллектива, управляемого из единого центра, направленная на достижение цели или решение поставленной задачи. При этом орган управления операцией имеет возможность распределять в соответствии со своим замыслом (планом) все выделенные на операцию людские, материальные, финансовые и информационные ресурсы.

В каждом цикле управления какой-либо операцией или деятельностью наблюдаются пять последовательных этапов: формулировка цели (постановка задачи); решение; исполнение решения – проведение операции и получение желаемого результата; оценка результата; рекомендации на будущее.

Для принятия решения необходимо: иметь четко сформулированную цель или задачу; иметь альтернативные стратегии или управления; учитывать при выборе одной из альтернатив существенные факторы, различные для различных альтернатив.

Организационная система, осуществляющая операцию, представляется в виде двух подсистем: управляющей (орган управления, руководство) и управляемой (объект управления). Параметры состояния управляемой системы обозначим вектором $x(t)$. Поскольку изменение состояния системы называется ее поведением, то, осуществляя операции, организационная система реализует некоторый тип поведения. Но поскольку система взаимодействует со средой, то осуществление операции изменяет как состояние системы, так и среды. Далее, поскольку совокупность состояний системы и среды определена как ситуация, то проведение любой операции означает изменение ситуации в желаемом направлении. Исходом же операции (или исходом поведения системы) будет ситуация, сложившаяся к моменту завершения операции. Отсюда цели и задачи проводимых системой операций можно рассматривать как способы и средства осуществления желаемых ситуаций и ликвидации (предотвращения) нежелательных для системы ситуаций. Это означает, что цель является состоянием или функцией состояния $x(t_1)$ в момент t_1 завершения операции. Орган управления иногда называют оперирующей стороной, а параметры состояния $x(t)$ – фазовыми переменными операции. Для проведения операции оперирующая сторона располагает некоторым количеством ресурсов - активных средств, значение которых в момент времени t определяется вектором $u(t)$.

Поскольку ресурсы – это люди, машины, материалы, сырье, оборудование, вооружение, финансы, информационные ресурсы и т. п., то, распределяя их соответствующим образом, т. е. изменяя $u(t)$, мы можем влиять на фазовые переменные операции. Заметим, что каждый вид ресурса у оперирующей стороны имеется в ограниченном количестве, т. е. $u_i(t) \in U_i(t)$, $t \in [t_0, t_1]$, при этом запас ресурса u_i может меняться на всем интервале проведения операции.

Стратегией оперирующей стороны назовем способ использования или распределения ресурсов в течение всей операции, т. е. отрезок вектор-функции $u[t_0, t_1] \in R[u]$, где пространство $R[u]$ определено ограничениями $U_i(t)$. Стратегии оперирующей стороны являются также способами ее действий.

Управлением со стороны руководящего центра называется такая последовательность сигналов, команд, приказов и т. п., которые приводят к стратегии или распределению ресурсов $u[t_0, t_1] \in R[u]$.

Воздействие со стороны среды также изменяет состояние системы или фазовые переменные $x(t)$. Обозначим через $v(t)$ это воздействие на интервале $[t_0, t_1]$.

Естественно, что компоненты $v(t)$ также ограничены и эти ограничения определяются пространством $R[v]$. Положим далее, что параметры состояния системы или фазовые координаты операции $x(t)$ связаны некоторым формальным или неформальным оператором со стратегиями u и v :

$$x(t) = F(x_0; t; u[t_0, t_1]; v[t_0, t_1]), \quad (1)$$

где $x_0 = x(t_0)$ – начальное состояние системы.

Поскольку целью операции является достижение некоторого конечного состояния $x_1 = x(t_1)$ или функции этого конечного состояния $z = \text{extr} [\Phi(x[t_0, t_1]; u[t_0, t_1]; v[t_0, t_1]); x_1, t_1]$, то, очевидно, должен существовать критерий выбора Φ стратегии $u[t_0, t_1]$, обеспечивающий оптимальное в каком-либо смысле протекание операции.

Этот критерий зависит в общем случае как от «траектории» $x[t_0, t_1]$, так и от стратегий $u[t_0, t_1]$ и $v[t_0, t_1]$. Подчиняя выбор $u[t_0, t_1]$ (при заданном $v[t_0, t_1]$) задаче экстремизации критерия Φ , получа-

ем выражение для оптимального управления операцией $u \in R[u]$, $x(t) = F(x_0; t; u[t_0, t_1]; v[t_0, t_1])$; $x_0, x_1 \in R[x]$; $t \in [t_0, t_1]$. (2)

Заметим, что критерий Φ может быть векторным. В организационных системах в зависимости от степени информированности об операторе F и воздействии среды v , различают три постановки задачи управления операциями: детерминированную, вероятностную и игровую (минимаксную).

Заметим, что многие задачи управления операциями являются задачами со свободным концом t_1 , а в некоторых случаях при заданном интервале $[t_0, t_1]$ конечное состояние $x(t_1)$ не является строго заданным, а является результатом решения задачи (2). Это обычно имеет место в операциях управления производством, когда, например, в течение года следует произвести не заданную номенклатуру товаров, а номенклатуру, дающую наибольший доход.

Значение $u^*[t_0, t_1]$, доставляющее экстремум Φ , является оптимальной стратегией (управлением). При оптимальной стратегии u поведение системы (течение операции) также будет оптимальным $x^*[t_0, t_1]$. Значение можно получить, подставив в (1) выбранное $u[t_0, t_1]$ при заданных априори F и $u[t_0, t_1]$.

Когда речь идет об операциях, то критерий Φ , оператор F и стратегии u, v обычно не имеют формально-математических выражений. Оператор F может представлять собой логически взаимосвязанную систему работ и процедур, отображенную, например, как упоминалось выше, в иконографическом виде графов, в виде алгоритмов и т. п.

Стратегии u чаще всего являются конечными множествами. Все возможные $u[t_0, t_1]$ являются альтернативными. Каждой альтернативной стратегии соответствует свое поведение $x[t_0, t_1]$. Поскольку $u[t_0, t_1]$ и соответствующее ей $x[t_0, t_1]$ определяются до начала операции при $t < t_0$, то пару $(u[t_0, t_1], x[t_0, t_1]) = \pi[t_0, t_1]$ и называют планом операции, (или планом мероприятия). Соответственно, пара $(u^*[t_0, t_1], x^*[t_0, t_1]) = \pi^*[t_0, t_1]$ называется оптимальным планом.

Заметим, что если удастся получить формально-математические выражения (1) и (2), т. е. построить оператор F и функционал Φ , отражающие, по мнению руководителя, достаточно адекватно течение операции и ее цель, то будет иметь место математическая модель операции.

В этом последнем случае оптимальный план получается автоматически решением на компьютере. Если F и Φ не имеют формальных выражений, план (2) может считаться оптимальным по мнению лица, принимающего решения. По некоторым аспектам традиционно составляемые планы при неформальных F и Φ богаче формально-математических планов, являющихся решением вариационной задачи (2), поскольку первые отражают организационные аспекты операции, цели и задачи, которые ставятся подразделениям организационной системы и т. п.

Если главным при формальном F является изучение влияния управлений u и v на фазовые переменные операции, а критерий Φ не имеет формального выражения и представляет собой систему показателей, характеризующих достижение целей, то математическая модель (1) называется имитационной моделью. Если же в дополнение к оператору F будет формально-математически определен и критерий Φ , то математическая модель примет вид типа выражения (2) и будет называться оптимизационной. Исследование обоих видов моделей производится в современных условиях с применением компьютеров. Заметим, что, как правило, оператор F в моделях записывается в виде систем уравнений, равенств и неравенств.

В последнее время научная дисциплина исследование операций послужила базой развития такого направления, как управление проектами в организационных системах, направленными на практическое применение методов, рассмотренных выше, когда F и Φ не имеют формальных выражений [Новиков, 2007].

«Проект – это ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией».

На рис.4 показана блок-схема цикла управления операцией. Формулировка цели (или постановка задачи) (блок 2) происходит в результате некоторого стимула (блок 1), желания изменить ситуацию в нужном направлении.

Как следует из системного анализа, для оценки эффективности реализации инновационных проектов, прежде всего, нужно найти и обосновать адекватные мотивации внедряемых проектов критерии ее оценки. Например, еще П. Друкер, специалист в области управления, в числе главных условий и драйверов возникновения стимула внедрения инноваций определил следующие [Друкер, 1992]:

1. Неожиданный успех или провал, непредсказуемый внешний толчок.
2. Расхождение между реальной картиной событий и ее модельным представлением.
3. Потребности в изменениях производства.
4. Неожиданные, спонтанные структурные отклонения на некоторых рынках или в отраслях.
5. Изменения в демографических трендах.
6. Смена потребительских настроений и восприятий.
7. Появление новых знаний, способных воплотиться в инновации.

В данный момент в реальных секторах мировой экономики основными стимулами – драйверами технологического развития является цифровая трансформация, основанная на ИКТ, использование в производстве новых материалов, применение биотехнологий, успехи нанотехнологий, электроники и оптики.

Для формулировки цели или постановки задачи производится сбор данных о системе и среде, осуществляется прогноз (явный или неявный) поведения среды и проведения операции (блок 3); производится поиск альтернативных стратегий, способов действий, «управлений» по достижению целей или решению задач $u[t_0, t_1]$ (блок 4); выясняются и устанавливаются критерии выбора альтернативных стратегий Φ (блок 5). Если цель или задача ставятся организационной системе сверху, то блок 2 будет означать «уяснение задачи» (в этом случае блоки 3 и 4 остаются, критерии же могут быть заданы).

Решение (блок 6) – это всегда выбор. В данном случае это выбор из множества возможных альтернативных стратегий $u[t_0, t_1]$ в соответствии с принятым критерием Φ , или, что то же самое, выбор плана $\pi^*[t_0, t_1]$ из множества альтернативных планов, направленных на достижение одной и той же цели.

Третий этап руководства (или управления) – исполнение или осуществление решения (блок 7), означает проведение операции, т. е. осуществление ее плана $\pi[t_0, t_1]$ и получение желаемого результата. При этом неопределенные обстоятельства (возмущения) нарушают принятую линию поведения (желаемое течение операции и ее план $\pi[t_0, t_1]$). Это приводит к постановке ряда задач принятия решения, направленных на то, чтобы поставленная цель операции все же была достигнута.

Решение последовательности задач в процессе проведения операции, направленных на достижение целей или выполнение плана операции $\pi[t_0, t_1]$, составляет существо так называемого оперативного управления.

При этом для каждой частной задачи оперативного управления опять-таки справедливым является цикл, показанный на рис. 4. Четвертый и пятый этапы цикла руководства: оценка результата (блок 8) и рекомендации на будущее (блок 14) также являются результатом ряда решений – решений оценочного характера.

Таким образом, решение пронизывает все этапы и является главным фактором всякого руководства и управления. На рис. 4 показано, что оценка результата и рекомендации на будущее пополняют опыт (память) руководства (руководящего центра, органа управления).

Если речь идет о развивающихся или календарно-развивающихся операциях, то накопленный опыт используется для формулирования следующей цели или задачи (линии от блоков 13 и 14 к блоку 5). Пополнение опыта в процессе управления означает обучение руководства в процессе практической деятельности (повышение качества человеческого капитала).

Заметим, что без блоков 6-9 схема на рис. 4 будет представлять собой схему формулировки проблемы. Проблема в этом случае оказывается потенциальной целью (задачей), пути достижения (способы решений) которой пока неизвестны. Функционирование блоков 3-5 соответствует попыткам преобразовать проблему в цель или задачу. Если блоки 3-5 перестают функционировать, то это означает, что проблема зафиксирована на некотором уровне понимания и отложена.

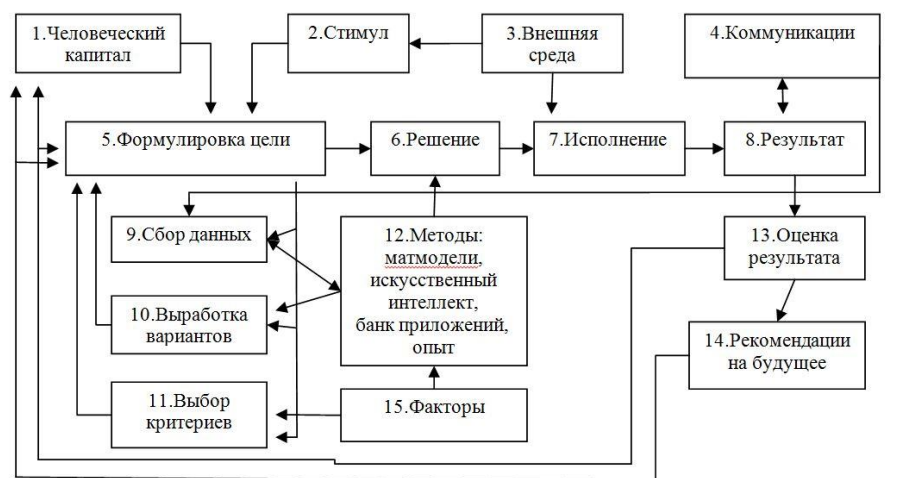


Рисунок 4. Блок-схема стратегического управления в цифровой экономике

Рассмотрим подробнее процесс выработки решения, под которым понимается деятельность в блоке 6 по выбору одной из альтернатив $u[t_0, t_1]$ в соответствии с критерием Φ из пространства возможных альтернатив $R[u]$, найденных в блоке 4.

Для принятия решения необходимо:

- иметь четко сформулированную цель или задачу;
- иметь альтернативные стратегии или управления;
- учитывать при выборе одной из альтернатив существенные факторы, различные для различных альтернатив.

Факторы, которые имеют значение и учитываются при принятии решений, можно разделить на три группы:

1-я группа – ресурсы:

- рабочая сила (специалисты различного профиля);
- время;
- финансы;
- материалы, сырье, полуфабрикаты, предметы труда;
- оборудование, основные фонды, средства производства;
- транспортные средства, средства связи и управления;
- все виды информационных ресурсов.

2-я группа – природные и технические факторы:

- свойства материалов и веществ;
- технические характеристики и свойства оборудования и т. п.;
- законы природы, выраженные через закономерности и константы отдельных естественных наук физики, химии, механики, биологии и т. п.

3-я группа – идеологические, морально-политические и психологические факторы.

С точки зрения лица, принимающего решения, любое решение как выбор альтернативы – это волевой акт, выступающий, с одной стороны, как проявление власти, а с другой – ответственности за последствия принятого решения.

Естественно поэтому, что факторы 3-й группы оказывают огромное влияние на принятие решения и их нужно учитывать при оценке принятого решения. Главнейшим из факторов 3-й группы является принадлежность принимающего решение к той или иной социально-политической системе: это определяет этическое и моральное лицо принимающего решение. Этические, моральные и юридические нормы выступают как некоторые ограничивающие факторы в принятии решений. На характер и качество решения оказывают влияние самочувствие, настроение, мнение других лиц о выборе альтернатив, эмоциональные проявления страха, ненависти, любви, сострадания. Часто снижают качество и объективность решения такие факторы, как предубеждение, личные вкусы и привязанности, упрямство, эгоцентризм, консерватизм и боязнь перемен, неправильно понимаемый престиж, психологическая инерция, при которой в разных случаях и в разных ситуациях принимают сходные линии поведения и т. п.

Напротив, выдержка, спокойствие, хладнокровие, высокие морально-политические качества, чувство ответственности, внимательный учет всех факторов, уважение к мнению окружающих повышает качество и объективность решений. Морально-психологические факторы отрицательного характера часто приводят к уходу от решения и ответственности за него, путем перепоручения решений подчиненным или попыткой передать проблему наверх. Часто среди возможных альтернативных решений используют одну «универсальную» альтернативу – не принимать никакого решения вообще или отложить, затянуть решение на неопределенное время. Практика управления и руководства выработала ряд правил, процедур и нормативов принятия решений, которые направлены на ослабление или исключение многих отрицательных факторов, возникающих при принятии решений.

При принятии решений факторы 1-й и 2-й групп подвергаются количественному анализу с целью оптимизации планов и принимаемых решений. Потребности практики управления и руководства, связанные со стремлением рационально распределить выделенные на операцию ресурсы или рационально расставить силы и средства, умело использовать фактор времени как раз и послужили толчком к развитию раздела прикладной математики, получившего название исследование операций. Применение методов исследования операций предполагает разработку разнообразных математических методов в блоке 6 и формальное определение оптимальной стратегии $u^*[t_0, t_1]$.

А так как $u^*[t_0, t_1]$ – не что иное, как оптимальное (рациональное) распределение ресурсов в ходе операции, то, как правило, все задачи исследования операций – это, в сущности, задачи о рациональном использовании имеющихся ресурсов. Исследование операций требует, с одной стороны, широкого использования математики, а с другой – учета искусства административного управления и руководства.

Имитационная динамическая модель стратегического управления организации с учетом факторов внешней среды

В данном разделе основные результаты второго раздела продемонстрируем на примере стратегического управления организаций с акцентированием на конкурентоспособности предприятий с учетом качества и цены продукции при цифровой трансформации их, поскольку высокий уровень развития конкуренции на мировом рынке ставит перед экономикой России первоочередную задачу – обеспечение конкурентоспособности российской продукции. И только повышение конкурентоспособности продукции, особенно наукоемких отраслей, позволит превратить страну из ресурсоэкспортирующей в высокотехнологичную державу [Карпова, 2016].

А рост конкурентоспособности предприятия в процессе его стратегического развития обеспечивается за счет включения в стратегию инновационной и инвестиционной составляющих, что подтверждается многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых [Карпова, 2016]. В общем случае инновационная и инвестиционная составляющие решают задачу адаптации предприятий к быстро меняющейся внешней среде.

Поскольку критерий Φ , рассмотренный в разделе два, существенно зависит от специфики предприятия, то будем считать, что он не имеет формального выражения, а оператор F , исходя из анализа общих факторов, влияющих на стратегическое управление организаций, формально-математически определен. В этом случае математическая модель (1), как было определено выше, принимает имитационный вид. Имитационная модель будет дискретной с шагом в год. Фазовыми переменными будут некие показатели конкурентоспособности, исходя из особой их важности проблемы.

Опишем основные параметры модели. В общем виде с точки зрения производителя продукции конкурентоспособность – это его способность сохранять и расширять рынки сбыта за счет целенаправленной деятельности как по отношению к качественным характеристикам продукции, так и по отношению к производителям-конкурентам. Обеспечению конкурентоспособности предприятия подчинены все решения, связанные с выходом на новые рынки сбыта, реорганизацией организационной структуры, модификацией и освоением новых видов продукции, изменением объемов ее выпуска, сменой основных производственных фондов, изменением хозяйственных связей и маркетинговой политикой. Таким образом, конкурентоспособность предприятия на рынке выражается через качество и цену. Ошибочность принятия за показатель конкурентоспособности только цены приводится в [Эффективные, 2020] при анализе стратегии одной из крупных компаний в стране. Весь мир при этом ориентирован в первую очередь на качество, мобильность, другие составляющие при подходе к конкурентоспособности.

Процесс формирования конкурентоспособности представляет собой совокупность организационно-экономических мер по приведению производственных программ выпуска продукции определенного объема, ассортимента и качества в соответствие с имеющимся производственным потенциалом. Производственный же потенциал описывается наиболее часто производственной функцией Кобба – Дугласа, устанавливающей зависимость того или иного результирующего показателя произведенной продукции от количества и сочетания используемых ресурсов. Зависимость ищется с помощью регрессионных соотношений на достаточно значимой выборке статистических данных, в результате чего находят искомые параметры производственной функции при, порой, существенных требованиях на входные данные. Найденные искомые индикаторы отражают некоторые их средние характеристики, являющиеся базовыми показателями для их сравнения, что необходимо для оценки конкурентоспособности фирмы среди родственных предприятий. Некоторые исследователи применяют другие методы поиска обобщенного индикатора конкурентоспособности, например, по сравнению с лучшими практиками. Рассмотрим факторы внешней и внутренней среды, влияющие на конкурентоспособность предприятия. Исходя из целей нашего исследования, в качестве факторов внешней среды будем рассматривать: объем спроса продукции на рынке, нормативные требования регулирующих органов и недавно появившиеся требования третьих лиц, степень доступности ИКТ общего пользования, всевозможные риски (инвестиционные, партнерские, исследовательские, информационные, финансовые, шпионские, кадровые и пр.). В качестве факторов внутренней среды: объем производства, инвестиции в высокотехнологические технологии и оборудование, степень цифровизации предприятия, качество человеческого капитала, материально-технические и финансовые ресурсы.

Остановимся на указанном факторе «нормативные требования регулирующих органов и недавно появившиеся требования третьих лиц». Данный фактор в настоящее время с развитием интернет-технологий начинает приобретать значительное влияние на продукцию многих отраслей в мире. Наиболее наглядно это проявляется в фармацевтической отрасли в силу повышенного внимания к здоровью в мире. В остальных отраслях данный эффект проявляется с небольшим лагом и не столь очевидно, поэтому в связи с пандемией продемонстрируем проявление данного фактора на примере фармацевтики. Хотя сейчас и к качеству сельскохозяйственной продукции начинают предъявлять повышенные требования. Рынок предъявляет требования к медицинскому сообществу точнее идентифицировать заболелания и создавать целевые пакеты решений по защите здоровья населения, требует перехода от производства так называемых «безразмерных лекарств» к «целенаправленным терапевтическим решениям».

Это - с одной стороны. С другой – мировые тенденции в области нормирования и регулирования производства лекарственных средств (ЛС) ориентированы на глобальную гармонизацию требований к производству ЛС на протяжении всего жизненного цикла препарата от разработки до получения терапевтического эффекта.

Таким образом, налицо ярко выражены два основных направления:

- увеличивающаяся социальная ответственность производителя ЛС, навязываемая государством и обществом в целом;

- акцент на обеспечении выпуска продукции надлежащего качества посредством организационно-управленческих мер по всем этапам – от разработки нового препарата до реализации готового продукта.

Что касается третьих лиц, то в последнее время востребована концепция, по которой каждый покупатель в онлайн-режиме может проверить сведения о качестве, безопасности и легальности продукции, а контролирующие органы – получать доступ к полному спектру сведений о продукте. В АПК данная концепция получила название прослеживаемости продукции. Учитывая вышесказанное, компании, не сумевшие отреагировать на требования рынка, регулирующих органов и третьих лиц, столкнутся со снижением привлекательности своего бизнеса. Для этого всем компаниям необходимо инвестировать в самые современные новые цифровые технологии, способные стать двигателем роста и выживания на конкурентном рынке.

Интегральный фактор «степень цифровизации производства» зависит от многих условий, в основном, от степени развитости системы управления предприятием, от уровня автоматизации отношений с клиентами, от степени цифровизации технологических процессов, от степени использования сервисов облачных вычислений, от степени интеграции и типизации информационных систем, от степени информационной безопасности.

Хотя научно-технический прогресс, проявляющийся сейчас в виде цифровизации экономики, стремительно набирает обороты, однако, не все отрасли на равных могут воспользоваться предоставленной возможностью цифровых трансформаций. Например, многие высокотехнологичные промышленные предприятия обладают наибольшим консерватизмом в этом, связанным с заменой устаревшего оборудования на современное наукоемкое, а также недостаточным уровнем профессионализма персонала, отсутствием ясных тенденций цифровизации отраслей на некоторый прогнозируемый период, в основном, со стороны властей. Например, даже в Европе огромный потенциал цифровой трансформации около 41% предприятий в настоящее время вообще не используется и только 2% предприятий в полной мере использует такую возможность [Экономические, 2020]. Следовательно, необходимо учитывать долгий срок окупаемости инвестиций, высокую стоимость капиталовложений.

На одну из значимых ошибок при стратегических инвестициях указано в работах [Акаев & Рудской, 2017]. Исследования показали, что вложения в инновации, которые немислимы в настоящее время без ИКТ, наиболее эффективны, когда они соответствуют уровню двух других инвестиций в организационный и человеческий капиталы. В последующих работах [Erik, 2002] в этом направлении были установлены количественные взаимосвязи между этими группами инвестиций. Соотношения выглядят следующим образом. При улучшении качества персонала без внедрения ИКТ замечен рост прибыли компаний до 9%, а с одновременным внедрением – до 26%. При внедрении же ИКТ без улучшения качества персонала происходит, наоборот, снижение прибыли до 11%.

Исходя из описанных соображений, запишем в общем виде динамику индикаторов качества и себестоимости произведенной продукции, влияющих на конкурентоспособность предприятия, в виде функциональной зависимости от комплекса факторов внешней и внутренней среды его функционирования в виде:

$$y_{ijk}^{t+1} = y_{ijk}^t + F_{ijk}^t (W_i^t y_i^{ht} z_{ko}^t V_{ik}^t z_{kc}^t L_k^t M_k^t \Phi_k^t IN_k^{t-\tau} r_k^{[t,T]}), \quad (3)$$

где y_{ijk}^t – значение j -го индикатора конкурентоспособности i -ой продукции k -го предприятия в t -м году, $j \in J$, $i \in I$, $n \in N$, $k \in K$, $j=1$ отражает качество продукции, $j=2$ – себестоимость, W_i^t – объем спроса i -ой продукции на рынке в t -м году; y_i^{ht} – нормативные требования, требования третьих лиц по качеству i -ой продукции в t -м году; z_{ko}^t – затраты на ИКТ общего пользования k -го предприятия в t -м году, V_{ik}^t – объем выпуска i -ой продукции k -го предприятия в t -м году; z_{kc}^t – общие затраты на цифровизацию k -го предприятия в t -м году; L_k^t – инвестиции в качество человеческого капитала k -го предприятия в t -м году; M_k^t – материально-технические ресурсы k -го предприятия в t -м году; Φ_k^t – объем располагаемых финансовых ресурсов на инвестиционную деятельность k -го предприятия в t -м году, $IN_k^{t-\tau}$ – общие инвестиции в инновационное производство предприятия k -го

предприятия, осуществленные в $t-\tau$ году (считаем, что инвестиции начинают давать отдачу через τ лет); $r_k^{[t,T]}$ – интегральная оценка рисков на отрезке времени $[t, T]$.

Определим через y_{jk}^t j -й индикатор конкурентоспособности k -го предприятия в t -м году, где $y_{jk}^t = \sum_{i=1}^I \alpha_i y_{ijk}^t$, где $\sum_{i=1}^I \alpha_i = 1$, $0 \leq \alpha_i$. Тогда назовем выражение y_k^t интегральным индикатором конкурентоспособности k -го предприятия в t -м году:

$$y_k^t = \beta_1 y_{1k}^t + \beta_2 y_{2k}^t, \quad \text{где} \quad (4)$$

$\beta_1 + \beta_2 = 1$, $0 \leq \beta_1$, $0 \leq \beta_2$. В этой ситуации, введя через c_{ik}^t – прогнозную или реальную цену i -ой продукции k -го предприятия в t -м году на рынке, можно ставить задачу увеличения интегрального индикатора конкурентоспособности k -го предприятия в t -м году без учета рисков

$$y_k = \max(\beta_1 y_{1k} + \beta_2 y_{2k}), \quad (5)$$

при ограничениях: $y_i^{nt} \leq y_{ik}^t$ (требования по качеству i -ой продукции); $\sum_{k=1}^K V_{ik}^t \leq W_i^t$ (суммарный объем выпускаемой продукции для продажи не должен превышать объема спроса i -ой продукции на рынке); $f_{ik}^t (y_{i2k}^t) \leq c_{ik}^t$ (цена i -ой продукции k -го предприятия в t -м году на рынке не должна быть ниже ее себестоимости, выраженной через соответствующий индикатор конкурентоспособности); $z_{ko}^t + z_{kc}^t + L_k^t + IN_k^t \leq \Phi_k^t$ (финансовые инвестиционные ограничения, при этом должны, как указывалось выше, соблюдаться комплементарные ограничения, определенные для предприятий).

Задача (5) решается в имитационном режиме при различных прогнозных параметрах рыночных цен, а также факторов, входящих в выражение (3).

Как отмечалось выше, результаты деятельности организаций существенно зависят от влияния всевозможных рисков. Рассмотрим методы учета рисков в нашей модели. Как отмечено в работе [Kulba, Medennikov & Butrova, 2019], в настоящее время нет достаточного статистического материала для построения некоторой производственной функции, учитывающей риски. В этом случае без привлечения специалистов-экспертов не обойтись. При наличии достаточного количества экспертов можно ставить задачу поиска выбора оптимального вида y_k^t в пространстве состояний рисков и конкурентоспособности k -го предприятия в t -м году.

Отсюда видно, что выбор наилучшей стратегии выбора y_k^t будет следствием решения оптимизационной двухкритериальной задачи. В общем случае при процедуре многокритериальной оптимизации ориентируются на приоритетное понятие оптимальности по Парето, в котором под оптимальным решением понимается улучшение некоторых критериев на определенном множестве аргументов, на котором другие критерии при этом не уменьшаются.

Сведем нашу задачу к виду, удобному для рассуждений в терминах оптимизационной двухкритериальной задачи. Для чего введем новые выражения.

$f(x)$ – функция эффективности x -ой стратегии конкурентоспособности,

$z(x)$ – функция риска (оценка риска) x -ой стратегии конкурентоспособности, $x \in N$, где N – дискретное множество этих технологий.

При оптимизации по Парето некоторый орган (лицо), принимающий решение, стремится к увеличению функции $f(x)$, и к уменьшению функции $z(x)$.

Для поиска приемлемого решения обычно используют так называемую свертку критериев путем сведения многокритериальной задачи к скалярной. Свертку критериев используют в случае сопоставимости значений всех критериев, иначе, выраженных в одной единице измерения, в противном случае осуществляют процедуру нормализации, например, логарифмирования некоторых критериев. Будем считать, что в нашем случае такая процедура осуществлена. Опишем наиболее популярные из них и имеющие отношение к нашей постановке задачи.

1. Свертка методом взвешивания. В этом случае общий критерий W выглядит так $W = \max(\alpha^1 f(x) - \alpha^2 z(x))$ по x при $x \in N^1 \subset N$. То есть функции $f(x)$ и $z(x)$ в общий критерий входят с определенными весами α^1 и α^2 , при этом $\alpha^1 + \alpha^2 = 1$, $0 \leq \alpha^i$, $i=1, 2$. Данная свертка обычно применяется при непрерывных функциях $f(x)$ и $z(x)$, хотя, при введении некоторой меры расстояния между точками Парето, данный метод годится и для дискретного случая.

2. Свертка методом наложения ограничений. В нашем случае общий критерий W выглядит так $W = \max f(x)$ по x при $z(x) \leq \beta$ и $x \in N^1 \subset N$. То есть функции риска $z(x)$ не должна быть меньше некоторого порогового значения β .

Заключение

Как видно, предложенная имитационная динамическая модель стратегического управления организации с учетом факторов внешней среды для своего воплощения требует значительного объема структурированной информации. Для получения такого ее объема существуют два пути. Первый путь предполагает масштабные анкетные опросы огромного числа предприятий, как это произошло для доказательства наличия экономического эффекта от внедрения ИКТ [Акаев & Рудской, 2017]. Второй путь – формирование некоторого облачного единого информационного интернет-пространства цифрового взаимодействия страны [Ereshko, Medennikov & Salnikov]. Проблемой номер один разработчики технологий искусственного интеллекта отсутствие достаточного количества структурированных данных в стране, неожиданно столкнувшись с этим [Пять, 2020]. По этой же причине многие математические модели стратегического управления посвящены исследованию лишь отдельных факторов, носящих некомплексный характер, например, в [Бородин, Стрельцова & Яковенко, 2018] построены экономико-математические модели оценки принимаемых в процессе стратегического управления решений на основе прогнозирования рентабельности посредством имитации потоков прибыли и затрат. На Западе же постепенно приходят к пониманию необходимости формирования некоторого облачного единого информационного пространства цифрового взаимодействия участников цепочки добавленной стоимости [Цифровизации, 2020]. В этом случае, по мнению французских экспертов, широкое внедрение цифровых технологий в любое производство позволяет перейти к новому типу производственных предприятий: от фазы контроля качества после фазы производства к принципу текущего контроля всех производственных операций [Цифровизации, 2020].

В нашей стране пока эти идеи не находят отклика, хотя в [Меденников, 2019] они были предложены и частично реализованы в виде единого информационного Интернет-пространства цифрового взаимодействия страны на примере АПК.

Литература

1. Тейлор Ф.У. Принципы научного менеджмента. – М., 1991. – 49 с.
2. Файоль А. Общее и промышленное управление. – М., 1991. – 122 с.
3. Томпсон А., Стрикленд А. Стратегический менеджмент: искусство разработки и реализации стратегии. М.: Банки и биржи, 1998. – 576 с.
4. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Дело. 1997. – 704 с.
5. Ансофф И. Стратегическое управление. М., 1989. – 519 с.
6. Кинг У., Клиланд Д. Стратегическое планирование и хозяйственная политика: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – 399 с.
7. Минцберг Г., Альстрэнд Б., Лэмпел Дж. Школы стратегий. СПб.: Питер. 2002. – 330 с.
8. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке.: Пер. с англ.: – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 272 с.
9. Портер М. Стратегия конкуренции / М. Портер; пер. с англ. - М.: Основы, 1997. – 600 с.
10. Чандлер Д. Стратегия и структура: Главы в истории Чандлер промышленных предприятий / AD. - Cambridge, MA: MIT Press, 1962. – 463 с.
11. Боумэн К. Основы стратегического менеджмента. М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997. – 175 с.
12. Виханский О.С. Стратегическое управление: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гардарика, 1998. – 296 с.
13. Шеховцева Л.С. Стратегический менеджмент. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2006. – 153 с.
14. Терехова-Пушная Д.В. Модели стратегического управления и планирования // Московский экономический журнал. 2019. №9. С. 488 – 497.
15. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность организаций в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. - М.: Книготорговый центр «Маркетинг». 2009. – 892 с.
16. Ефремов В.С. Стратегия бизнеса. Концепции и методы планирования : учеб. Пособие. М. : Финпресс. 1998. 191 с.
17. Тебекин А.В. Стратегический менеджмент: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2012. – 320 с.
18. Бородин А.И., Стрельцова Е.Д., Яковенко И.В. Модельный инструментарий стратегического управления промышленным предприятием // Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 4 (76). С. 15 – 28.
19. Булыгина О.В., Емельянов А.А., Емельянова Н.З. Имитационное моделирование в экономике и управлении. М.: НЕОЛИТ – ИНФРА-М. 2018. – 592 с.
20. Прохимнов Н.Н. Об одном приеме имитационного моделирования // Прикладная информатика. 2010. № 3. С. 78–83.

21. Емельянов А.А., Власова Е.А., Емельянова Н.З., Прокимнов Н.Н. и др. Имитационное моделирование инвестиционных процессов // Прикладная информатика. 2012. № 2 (38). С. 93–99.
22. Тренев Н.Н. Стратегическое управление. М.: Издательство ПРИОР. 2000. – 288 с.
23. Круглов М.И. Стратегическое управление компанией. – М.: Русская деловая литература. 1998. – 768 с.
24. Эмерсон Г. Двенадцать принципов производительности / пер. с англ. 2-е изд. М. 1992. 224 с.
25. Коуз Р. Фирма, рынок, право / пер. с англ. М., 2007. 224 с.
26. Менгер К., Бём-Баверк Е., Визер Ф. Австрийская школа в политической экономии. – М.: Экономика. 1992. 496 с.
27. Cyert R., March J. A Behavioral Theory of the Firm. — New Jersey, Prentice-Hall Inc. 1963.
28. Г.С. Поспелов, В.А. Ириков. Программно-целевое планирование и управление. М.: Советское радио. 1976. 441 с.
29. Д.А. Новиков. Управление проектами: организационные механизмы. М.: ПМСОФТ. 2007. 140 с.
30. Питер Ф. Друкер. Рынок: как выйти в лидеры. Практика и принципы. – М.: Book chamber international, 1992. – С. 41-50.
31. Карпова В.Б. Инновационные процессы как фактор роста конкурентоспособности высокотехнологических предприятий // Креативная экономика. 2016. Т. 10. № 9. С. 993–1006.
32. Эффективные модели стратегического менеджмента [электронный ресурс]. – URL: <http://rosinvest.com/page/effektivnye-modeli-strategicheskogo-menedzhmenta> (дата обращения 12.07.2020).
33. Экономические эффекты от цифровизации и внедрения IoT в машиностроении в России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/ekonomicheskie-effekty-ot-tsifrovizatsii-i-vnedreniya-iot-v-mashinostroenii-v-rossii-20180817013305 (дата обращения: 11.07.2020).
34. Акаев А.А., Рудской А.И. Конвергентные ИКТ как ключевой фактор технического прогресса на ближайшие десятилетия и их влияние на мировое экономическое развитие. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 5, no. 1, 2017. С. 1-18.
35. Erik Brynjolfsson, Lorin Hitt, Shinkyu Yang. Intangible Assets: Computers and Organizational Capital // Brookings Papers on Economic Activity, Vol.2, No.1, 2002.
36. Kulba V., Medennikov V., Butrova E. Methodical Approaches to Agricultural Risk Estimate in Forecasting the Economic Effect of Applying Data of the Earth's Remote Sensing // IEEE Xplore Digital Library. Twelfth International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD). – 2019. – DOI: 10.1109 / MLSD.2019.8911084.
37. Ereshko F.I., Medennikov V.I., Salnikov S.G. Modeling of unified information internet space of the country. IEEE Xplore Digital Library. Tenth International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2017.
38. Пять проблем, которые пока не может решить Искусственный интеллект [Электронный ресурс]. – URL: <https://rb.ru/opinion/problemy-ii/> (дата обращения 03.03.2020).
39. Цифровизации сельского хозяйства в России не хватает данных [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iksmedia.ru/news/5533967-Czifrovizacii-selskogo-hozyajstva.html#ixzz6KBD7IYEP> (дата обращения 25.04.2020).
40. Меденников В.И. Математическая модель формирования цифровых платформ управления экономикой страны. / В.И. Меденников // Цифровая экономика. 2019, № 1. С. 25-35.

References in Cyrillics

1. Teilor F.U. Printsipy nauchnogo menedzhmenta. – М., 1991. – 49 s.
2. Faiol' A. Obshchee i promyshlennoe upravlenie. – М., 1991. – 122 s.
3. Tompson A., Striklend A. Strategicheskii menedzhment: iskusstvo razrabotki i realizatsii strategiiM.: Banki i birzhi, 1998. – 576 s.
4. Meskon M., Al'bert M., Khedouri F. Osnovy menedzhmenta. М.: Delo. 1997. – 704 s.
5. Ansoff I. Strategicheskoe upravlenie. М., 1989. – 519 s.
6. King U., Kliland D. Strategicheskoe planirovanie i khozyaistvennaya politika: Per. s angl. – М.: Progress, 1985. – 399 s.
7. Mintsberg G., Al'streshnd B., Lehmpel Dzh. Shkoly strategii. SPB.:Piter. 2002. – 330 s.
8. Druker P. Zadachi menedzhmenta v XXI veke.: Per. s angl.: – М.: Izdatel'skii dom «Vil'yamS», 2004. – 272 s.
9. Porter M. Strategiya konkurentsii / M. Porter; per. s angl. - М.: Osnovy, 1997. – 600 s.
10. Chandler D. Strategiya i struktura: Glavy v istorii Chandler promyshlennykh predpriyatii / AD. - Cambridge, MA: MIT Press, 1962. – 463 s.
11. Boumehn K. Osnovy strategicheskogo menedzhmenta. М. : Banki i birzhi : YUNITI, 1997. – 175 s.
12. Vikhanskii O.S. Strategicheskoe upravlenie: Uchebnik. – 2-e izd., pererab. i dop. – М.: Gardarika, 1998. – 296 s.

13. Shekhovtseva L.S. Strategicheskii menedzhment. Kaliningrad: Izd-vo RGU im. I. Kanta, 2006. – 153 s.
14. Terekhova-Pushnaya D.V. Modeli strategicheskogo upravleniya i planirovaniya // Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal. 2019. №9. S. 488 – 497.
15. Fatkhutdinov R.A. Konkurentosposobnost' organizatsii v usloviyakh krizisa: ehkonomika, marketing, menedzhment. - M.: Knigotorgovyi tsentr «MarketinG». 2009. – 892 s.
16. Efremov B.C. Strategiya biznesa. Kontseptsii i metody planirovaniya : ucheb. Posobie. M. : Finpress. 1998. 191 s.
17. Tebekin A.V. Strategicheskii menedzhment: uchebnik dlya bakalavrov. M.: Yurait, 2012. – 320 s.
18. Borodin A.I., Strel'tsova E.D., Yakovenko I.V. Model'nyi instrumentarii strategicheskogo upravleniya promyshlennym predpriyatiem // Prikladnaya informatika. 2018. T. 13. № 4 (76). S. 15 – 28.
19. Bulygina O.V., Emel'yanov A.A., Emel'yanova N.Z. Imitatsionnoe modelirovanie v ehkonomike i upravlenii. M.: NEOLIT – INFRA-M. 2018. – 592 s.
20. Prokimnov N.N. Ob odnom prieme imitatsionnogo modelirovaniya // Prikladnaya informatika. 2010. № 3. S. 78–83.
21. Emel'yanov A.A., Vlasova E.A., Emel'yanova N.Z., Prokimnov N.N. i dr. Imitatsionnoe modelirovanie investitsionnykh protsessov // Prikladnaya informatika. 2012. №. 2 (38). S. 93–99.
22. Trenev N.N. Strategicheskoe upravlenie. M.: Izdatel'stvo PRIOR. 2000. – 288 s.
23. Kruglov M.I. Strategicheskoe upravlenie kompaniei. – M.: Russkaya delovaya literatura. 1998. – 768 s.
24. Ehmerson G. Dvenadtsat' printsipov proizvoditel'nosti / per. s angl. 2-e izd. M. 1992. 224 s.
25. Kouz R. Firma, rynek, pravo / per. s angl. M., 2007. 224 s.
26. Menger K., Bèm-Baverk E., Vizer F. Avstriiskaya shkola v politicheskoi ehkonomii. – M.: Ehkonomika. 1992. 496 s.
27. Cyert R., March J. A Behavioral Theory of the Firm. — New Jersey, Prentice-Hall Inc. 1963.
28. G.S. Pospelov, V.A. Irikov. Programmno-tselevoe planirovanie i upravlenie. M.: Sovetskoe radio. 1976. 441 s.
29. D.A. Novikov. Upravlenie proektami: organizatsionnye mekhanizmy. M.: PMSOFT. 2007. 140 s.
30. Piter F. Druker. Rynok: kak vyiti v lidery. Praktika i printsipy. – M.: Book chamber inter-national, 1992. – S. 41-50.
31. Karpova V.B. Innovatsionnye protsessy kak faktor rosta konkurentosposobnosti vysokotekhnologichnykh predpriyatii // Kreativnaya ehkonomika. 2016. T. 10. № 9. S. 993–1006.
32. Ehffektivnye modeli strategicheskogo menedzhmenta [ehlektronnyi resurs]. – URL: <http://rosinvest.com/page/effektivnye-modeli-strategicheskogo-menedzhmenta> (data obrashcheniya 12.07.2020).
33. Ehkonomicheskie ehffekty ot tsifrovizatsii i vnedreniya IoT v mashinostroenii v Rossii. [Ehlektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/ekonomicheskie-effekty-ot-tsifrovizatsii-i-vnedreniya-iot-v-mashinostroenii-v-rossii-20180817013305 (data obrashcheniya: 11.07.2020).
34. Akaev A.A., Rudskoi A.I. Konvergentnye IKT kak klyuchevoi faktor tekhnicheskogo progressa na blizhaishie desyatletiya i ikh vliyanie na mirovye ehkonomicheskoe razvitie. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 5, no. 1, 2017. S. 1-18.
35. Erik Brynjolfsson, Lorin Hitt, Shinkyu Yang. Intangible Assets: Computers and Organizational Capital // Brookings Papers on Economic Activity, Vol.2, No.1, 2002.
36. Kulba V., Medennikov V., Butrova E. Methodical Approaches to Agricultural Risk Estimate in Forecasting the Economic Effect of Applying Data of the Earth's Remote Sensing // IEEE Xplore Digital Library. Twelfth International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD). – 2019. – DOI: 10.1109 / MLSD.2019.8911084.
37. Ereshko F.I., Medennikov V.I., Salnikov S.G. Modeling of unified information internet space of the country. IEEE Xplore Digital Library. Tenth International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2017.
38. Pyat' problem, kotorye poka ne mozhet reshit' Iskusstvennyi intellekt [Ehlektronnyi resurs]. – URL: <https://rb.ru/opinion/problemy-ii/> (data obrashcheniya 03.03.2020).
39. Tsifrovizatsii sel'skogo khozyaistva v Rossii ne khvataet dannykh [Ehlektronnyi resurs]. – URL: <http://www.iksmedia.ru/news/5533967-Czifrovizatsii-selskogo-xozyajstva.html#ixzz6KBD7IYEP> (data obrashcheniya 25.04.2020).
40. Medennikov V.I. Matematicheskaya model' formirovaniya tsifrovyykh platform upravleniya ehkonomiko strany. / V.I. Medennikov // Tsifrovaya ehkonomika. 2019, № 1. S. 25-35.

Меденников Виктор Иванович (dommed@mail.ru)

Ключевые слова

стратегическое управление, цифровая экономика, математическая имитационная модель, цифровая платформа.

Victor Medennikov. Simulation dynamic model of strategic management of an organization in the digital economy

Keywords

strategic management, digital economy, mathematical simulation model, digital platform.

DOI: 10.34706/DE-2020-04-05

JEL classification C02 Математические методы

Abstract

The paper examines the importance of strategic management in the context of accelerating processes of disequilibrium and uncertainty of the entire social development associated with structural shifts in politics and economics, as well as with the digital transformation of the economy. The analysis of the transformation of approaches to the development of development strategies and the concept of efficiency of both production itself and management methods in the historical context is given. A mathematical simulation model of strategic management has been proposed, since the digital economy makes significant adjustments to the concepts of both overall efficiency and economic efficiency. At the same time, the so-called factor "regulatory requirements of regulatory bodies and recently emerging requirements of third parties" is beginning to exert a significant influence on the products of many industries in the world. Emerging digital platforms based on cloud technologies: platforms for primary collection and accumulation of data and application platforms will make profound changes in management systems at all levels, in particular, will affect the relationship between manufacturers and partners in the value chain (logistics, wholesale companies, retail chains) due to the implementation of cloud technologies of the direct sales model, when the manufacturer "sees" all participants in the chain, up to the end user, respectively, the timing, volume and nomenclature of demand; on the transition to a new type of manufacturing enterprises: from the phase of quality control after the production phase to the principle of monitoring all production operations; to the transition in the formation of strategic goals in the form of the company's competitiveness in the market through quality and price characteristics.