

Методологические положения построения моделей развития промышленного предприятия

© 2019 г. Ю.Ю. Костюхин

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4

Предложен девятиэтапный алгоритм принятия управленческих решений. Показано, что для слабо формализованных задач эффективным инструментом является метод качественного моделирования сложных организационных структур.

Последовательное сравнение полученных в результате моделирования вариантов позволило экспериментально определить основные тенденции развития и соответствующие им близкие к оптимальной траектории значения управляющих воздействий. Анализ таких вариантов и выбор тех из них, которые демонстрируют в перспективе повышение результативных показателей, а также позволяют предотвратить потенциальные проблемные ситуации, вызываемые вследствие негативного воздействия различных факторов, дают информацию, которую следует учитывать при формировании стратегий развития исследуемых организационных структур.

Таким образом, модель промышленного предприятия, разработанная на основе факторов стоимости с использованием метода качественного моделирования, основанного на аппарате ориентированных взвешенных графов с импульсной составляющей, позволила получать информацию о факторах, оказывающих наибольшее влияние на деятельность предприятия, и показателях, наибольшему влиянию подверженных; включать выбранные показатели рыночной стоимости в систему бизнес-планирования и проводить регулярный мониторинг достигнутых результатов по подобранным для предприятия показателям рыночной стоимости; что дает возможность проектирования эффективных стратегий роста и поиска резервов развития. Используемые методы позволили формализовать проблему определения основных драйверов повышения ценности компании и перевести ее из слабо структурированной в структурированную. Совмещение методов экспертной оценки и методов математико-статистической обработки данных дают возможность снизить статистическую погрешность полученных выводов.

Ключевые слова: информационный шум, информационный взрыв, системный анализ, метод качественного моделирования, аппарат ориентированных взвешенных графов с импульсной составляющей

Введение

В век информационных технологий, характеризующийся большим объемом текущих данных, особенно актуальным стал процесс обработки и структуризации информации. Основной подход для отбора информации в условиях информационного взрыва должен быть принцип достаточности, т.е. информации должно быть не больше и не меньше, ее должно быть достаточно для принятия решения. Ведь излишняя информация ведет к информационному шуму и риску принятия неправильного решения.

Поповым Е.В. и Сухаревым О.С. отмечено, что «иррациональный оптимизм» управления и финансирования, распространение информационных технологий, новых систем управления приведет к возникновению некоторых релевантных социальных последствий, которые изменят не только характер

труда, но и агентские отношения, повысив значение информации, девиантных и оппортунистических моделей поведения, что станет причиной большего неравенства, появления новых схем обогащения одних лиц за счет других лиц, изменения правовых норм и норм уголовного и гражданского права, регулирующих эту сферу деятельности [1]. Однако эти авторы также указывают на то, что «... не только в новом виде неравенства, когда отдельные агенты не могут освоить эти технологии, а в большом объеме информации, причем релевантной, что потребует осуществления выбора какой-то информации из набора релевантных данных (существенно увеличивая издержки отбора). Этот выбор будет затруднен, агенты станут полагаться на мнения экспертов, которых они видят по телевидению. Возникнет противоположный эффект: казалось бы, компьютерные сети сближают людей, но на самом деле они отдаляют

людей, увеличивая апатию, амбиции и одиночество. Неравенство увеличится, причем информационный сектор представляет собой вариант спекулятивного сектора.

Можно сделать вывод о том, что текущая ситуация характеризуется следующим:

1) в большом объеме информации потребуются осуществление выбора какой-то информации из набора релевантных данных;

2) агенты станут полагаться на мнения экспертов, которых они видят по телевидению, а не на собственное мнение и системный анализ;

3) размытость собственного мнения агентов и подражания через Интернет;

4) рост общего объема информации способствует увеличению информационного шума, что снижает интеллектуальный потенциал людей;

5) возникновение такого явления как «иррациональный оптимизм», который возникает у агентов не только на финансовых рынках, но и на рынках высокотехнологичной продукции;

6) возникновение различных видов пузырей – технологического, финансового, ипотечного, инновационного – приведет экономику к кризису.

При этом информационный взрыв – объективный процесс, порожденный современными условиями производства и общественной жизни, к тому же, имеющий тенденцию к развитию, следовательно, остается примириться с все ускоряющимся переходом трудящихся из сферы материального производства в сферу управления, либо подавляющую долю капиталовложений направить на создание машинных систем переработки информации. Но более тщательный анализ проблемы показывает, что так называемый информационный взрыв является отнюдь не объективной тенденцией развития общественного производства и науки, а одним из симптомов, за которым скрываются совсем иные закономерности общественной жизни. В основе этого явления лежит скорее потеря ориентации в условиях усложняющегося общественного производства и развития науки, которые протекают довольно последовательно. Самые общие выводы сводятся к тому, что воспринимаемые в качестве информационного взрыва явления по своему характеру прямо противоположны. Они сводятся к инфляции данных, порождению и возрастанию больших потоков безадресных данных, не несущих в себе информации, вызывающих большую перегрузку аппарата управления, который одновременно испытывает острый информационный голод – недостаток целого ряда важнейших сведений, необходимых для эффективного принятия решений. Отсюда следует вывод, что средством предотвращения взрыва данных является не только и не столько создание машинных систем переработки информации, сколько весь тот комплекс идей и методов, который связан с системным анализом: выявление проблем и задач, решаемых органами управления народным хозяйством, и информационных потребностей; совершенствование органи-

зации управления; создание методов и форм, обеспечивающих коренное повышение коэффициента полезного действия информационных систем, т.е. максимальное насыщение данных информацией, и, наконец, создание необходимого числа машинных систем.

Методические положения построений моделей развития при разной степени формализации проблемы и существующей информационной базы для моделирования организационных систем

Основной фактор, который маскирует проблемы, как уже говорилось, это происходящий информационный взрыв. При этом при формулировании проблемы основным подходом для отбора информации должен быть принцип достаточности, а именно, информации должно быть не больше и не меньше, ее должно быть достаточно для принятия решения.

Основные факторы, от которых зависит формализация проблемы, представлены на **рис. 1**.

Важной проблемой является подбор правильных инструментов реализации цели. Здесь вопрос стоит в определении эффективности их применения, и в каких случаях их необходимо применять. Важным методологическим вопросом является необходимость определения следующих связей: инструмент реализации цели, когда он наиболее эффективен, какова стоимость его внедрения и рентабельность, и последний вопрос – это обратная отдача от этого инструмента. Возникающие проблемы принято различать по степени их структуризации: по ясности, осознанности их постановки, степени их детализации и конкретизации, по соотношению количественных и качественных факторов. Учитывая это, выделяют три класса проблем: хорошо структурированные и количественно структурированные, слабо структурированные или смешанные проблемы, не структурированные или качественные проблемы.

И последняя методологическая проблема – это как определить критерии и показатели выполнения цели, нужно ли стандартно подходить к определению выполнения цели или учитывать возможные изменения в течение периода выполнения цели и коррелировать их на реальные изменения, которые произошли.

С позиции развития предприятия все проблемы можно разделить на два типа: рутинные проблемы или технические и проблемы развития или совершенствования. При этом, рутинные проблемы и процедуры заслоняют цели и проблемы развития, причем как доказывают исследования, около 80–85 % проблем – это рутинные проблемы, которые могли бы отнимать 20 % управленческого времени, а отнимают 95 % времени управленца и дают лишь 20 % повышения эффективности деятельности организации. Поэтому необходимо классифицировать проблемы, выстраивать алгоритм решения, внедрять и трансформировать этот алгоритм до тех пор, пока

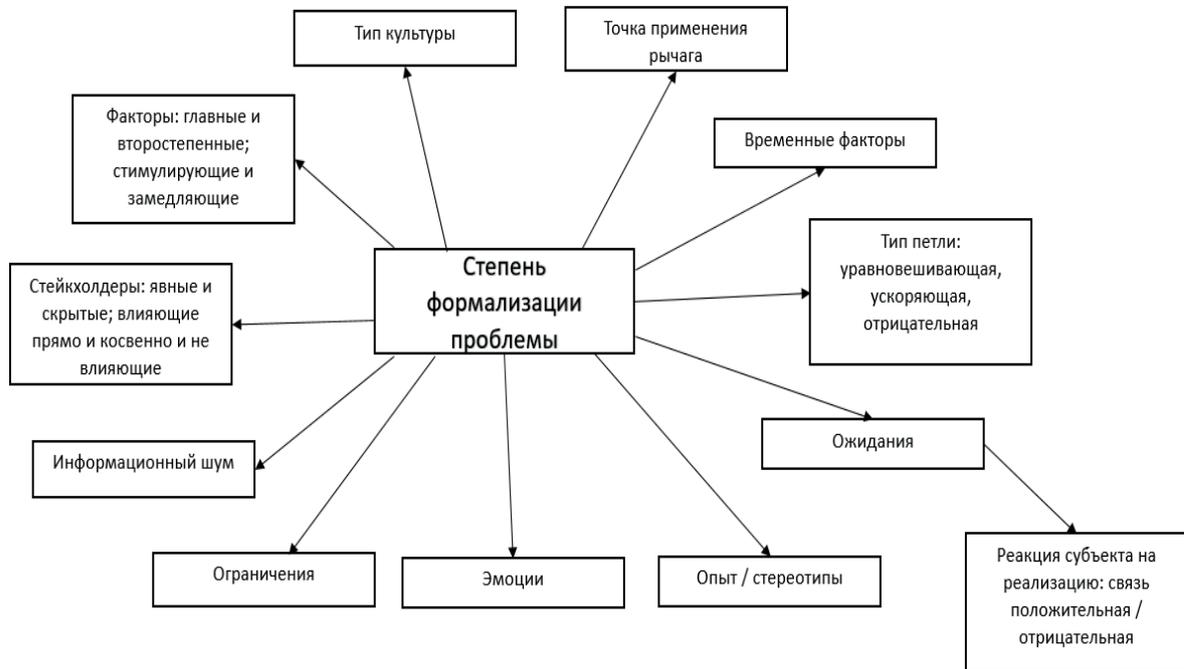


Рис. 1. Факторы влияющие на формализацию проблемы
[Factors affecting the formalization of the problem]

он не станет абсолютно правильным (процент ошибок в таких процессах допускается до уровня 1–2) и эффективным. При этом, необходимо учитывать, что проблема может быть существующей или реальной и надуманной. В настоящее время огромная часть усилий тратится на решение несуществующих или надуманных проблем, или проблем, решение которых происходит автоматически. Данный тип проблем можно классифицировать как проблема-призрак, соответственно, цели, устанавливаемые исходя из этих проблем, не требуют реализации, и весь алгоритм, разработанный в работе, проходит без получения реального эффекта, что можно назвать методом «проставление галочки». То есть процесс работы есть результат (это решение какой-либо цели), но нет результативности процесса выполнения цели. То есть, повышения прибыльности предприятия нет, как и улучшения благосостояния акционеров.

В сложившихся условиях существует ряд проблем:

- 1) необходимость обработки большого объема информации для принятия решения;
- 2) увеличение информационного шума снижает интеллектуальный потенциал людей, приводит к трудности выбора информации для принятия решения и необходимости обращаться к мнению экспертов, и все это приводит к размытости собственного мнения людей;
- 3) необходимость определять, существует ли проблема, имеет ли она первостепенное значение,

поскольку приложение огромных усилий к решению несуществующих проблем – отнюдь не исключение, а весьма типичный случай.

В процессе принятия управленческих решений для определения путей развития предприятия (рис. 2) для оценки перспектив развития бизнеса часто применяются сценарии.

Правильное и точное формулирование проблемы является первым и необходимым этапом любого системного исследования. Как известно, успешное формулирование проблемы может быть равносильно половине решения проблемы.

Чтобы построить систему, проблему надо разложить на комплекс четко сформулированных задач. При этом, в случае большой системы задачи образуют иерархию, сложной – спектр, т.е. над одним объектом будут решаться совершенно различные задачи в разных языках.

Поэтому в сложившейся ситуации необходимо научиться отделять нужную информацию от информационного шума, эмоций рынка и его ожиданий. Поэтому нужна модель, которая это реализует, при этом она должна быть максимально объективной и беспристрастной и должна основываться только на фактах, которые относятся к сфере принятия решения.

При этом, при формулировании проблемы основной подход для отбора информации составляет принцип достаточности, т.к. именно информации должно быть не больше и не меньше, ее долж-

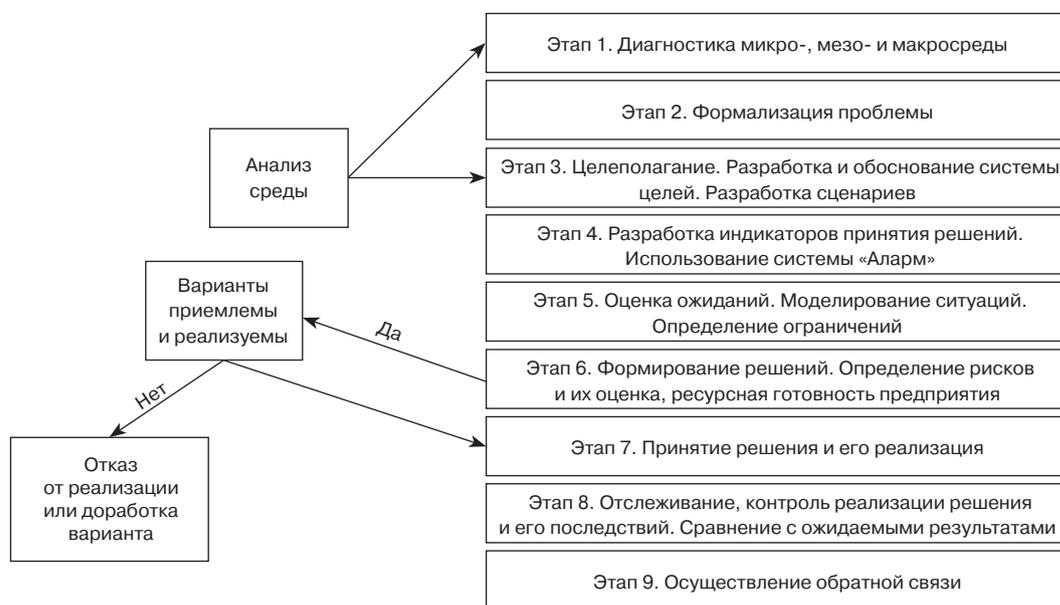


Рис. 2. Процесс принятия управленческих решений
[Management decision making process]

Этапы принятия управленческих решений [Stages of management decision making]		Таблица 1
Этапы	Решения	
1 этап	Диагностика предприятий (оценка микро и макро, мезо функционирования среды предприятия, оценка изменений в среде); Определение драйверов стоимости для формирования устойчивого развития предприятия; Сбор и обработка информации, группировка и ранжирование драйверов стоимости, оценка наиболее значимых элементов промышленного потенциала, формирующих устойчивое развитие предприятия в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе.	
2 этап	Определение проблемы или ее отсутствия; Формализация проблемы; Развитие проблемы в прошлом и будущем; Внешние связи проблемы с другими проблемами; Принципиальная разрешимость проблемы.	
3 этап	Целеполагание; Выбор цели: согласованной с доходностью капитала в кратко- и долгосрочном аспекте; Определение целей и ограничение среды; Обоснование направлений повышения устойчивости предприятия; Разработка критериев достижения целей.	
4 этап	Разработка индикаторов достижения целей предприятия; Определение чувствительности индикаторов к внутренним и внешним воздействиям для оценки экономической устойчивости предприятия; Разработка категорий оценки устойчивого развития по точности, достоверности, надежности; Определение допустимых уровней отклонения от запланированного результата; Система аларм; Оценка попадания фактических функциональных зависимостей в границы допустимости.	
5 этап	Прогноз развития и изменения среды; Появлении новых факторов; Анализ возможных сдвигов и критериев; Определение ожиданий рынка, инвесторов, акционеров и других стейкхолдеров; Оценка влияния ожиданий на драйверы стоимости, выполнение целей предприятия; Разработка интегрированной системы драйверов стоимости всех уровней организационной иерархии.	
6 этап	Формирование стратегия; Инструменты достижения целей; Проектирование комплекса мер по стратегическому управлению предприятия.	
7 этап	Реализация стратегии; Выбор из спроектированной совокупности мер соответствующих достижению целей и устойчивому развитию предприятия; Распределение ресурсов для организационных изменений; Делегирование полномочий и установление управленческих процедур; Мотивация персонала.	
8 этап	Расчет контрольных показателей и сравнение с заданными параметрами.	
9 этап	Определение причин невыполнения и переход к первому этапу; Выработка адекватных управленческих воздействий; Поощрение по результатам деятельности в масштабах холдинга, бизнес-единиц, отделов и отдельных работников.	

но быть достаточно для принятия решения. Обычно разрабатывается несколько различных внутренне непротиворечивых сценариев, и в соответствии с каждым из них прогнозируется будущее предприятия или отрасли. На основании этих прогнозов планируются стратегии развития, что помогает противостоять будущим рискам и принимать решения с учетом возможного дальнейшего развития событий. Таким образом, данный метод заключается в моделировании будущей ситуации и описании пути перехода к ней от существующего положения дел. Соответствующую процедуру можно представить как последовательность из девяти этапов (табл. 1).

На первом этапе описывается существующее положение дел на исследуемом предприятии, его цели, стратегии, сильные и слабые стороны; т.е. производится диагностика предприятия с учетом оценки микро, макро и мезо среды функционирования предприятия, оценка динамики изменений в данной среде. Производятся сбор и обработка информации, группировка и ранжирование факторов, влияющих на бизнес, оценка наиболее значимых элементов потенциала, формирующих устойчивое развитие предприятия в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе. Внешние факторы, влияющие на бизнес: рынки, конкуренты, технический прогресс, правовые нормы, поведение клиентов, изменение налоговой политики, отношение к бизнесу различных институциональных институтов, и др.

На втором этапе (определения проблемы или ее отсутствия), рассматривается развитие проблемы в прошлом и будущем. Взаимосвязи проблемы с другими проблемами, а также принципиальная разрешимость проблемы, т.е. строятся будущие варианты развития; если перспектива неоднозначна, предполагается несколько существенно различающихся альтернатив. Необходимо, чтобы любую тенденцию, которая проявится в дальнейшем, можно было сблизить с некоторой одной альтернативой.

На третьем этапе происходит объединение альтернатив во внутренне непротиворечивые группы, в результате чего образуются обычно два-три сценария. Для каждого из них строится более подробное описание вероятного развития (и изменений), рассматриваются благоприятные и неблагоприятные возможности, после чего разрабатываются стратегии, позволяющие использовать имеющиеся шансы и избежать опасностей. На данном этапе происходит определение целей с учетом ограничений внешней и внутренней среды предприятия, обоснование направлений повышения устойчивости предприятия, разработка критериев достижения целей.

На четвертом этапе происходит разработка индикаторов достижения целей предприятия. Определение чувствительности индикаторов к внутренним и внешним воздействиям для оценки экономической устойчивости предприятия. Разработка категорий оценки устойчивого развития по точности, достоверности, надежности. Определение допустимых уровней отклонения от запланированно-

го результата. (Использование системы «Аларм»). Оценка попадания фактических функциональных зависимостей в границы допустимости.

На пятом этапе происходит моделирование ситуаций, связанных с серьезными непредвиденными помехами, такими, как новаторские изобретения, полностью переворачивающие рынок, или резкие изменения в поведении клиентов. Рассматриваются возможные последствия таких событий, определяется, что можно предпринять, чтобы их предотвратить, и как на них реагировать. Производится прогноз развития и изменения среды, появление новых факторов, анализ возможных сдвигов и критериев.

Происходит уточнение количественных и качественных критериев достижения целей.

На шестом этапе из альтернативных решений синтезируется основная стратегия, отвечающая главным требованиям двух или трех сценариев. Она должна адекватно решать проблемы, способные возникнуть в каждом из смоделированных сценариев. Наименее благоприятный сценарий исследуется более тщательно, чем те, которые представляют лишь умеренную опасность, поскольку важно предотвратить его реализацию. Вместе со сценариями разрабатывается и система наблюдения за обстановкой, позволяющая проверять адекватность основной стратегии и при необходимости корректировать ее. Определяются инструменты достижения целей. Происходит проектирование комплекса мер по стратегическому управлению предприятия; на этом процесс определения целей предприятия заканчивается.

На седьмом этапе происходит реализация стратегии, выбор из спроектированной совокупности мер соответствующих достижению целей и устойчивому развитию предприятия. Распределение ресурсов для организационных изменений. Делегирование полномочий, установление управленческих процедур, мотивация персонала.

На следующем этапе происходит расчет контрольных показателей и сравнение с заданными параметрами, корректируются качественные цели.

Далее – оценка результатов и обратная связь.

В методе системного анализа принято различать проблемы по степени их структуризации: по ясности, осознанности их постановки, степени их детализации и конкретизации, по соотношению количественных и качественных факторов. Учитывая это, выделяют три класса проблем: хорошо структурированные и количественно структурированные, слабо структурированные или смешанные проблемы, не структурированные или качественные проблемы. Между тремя классами проблем трудно провести границы, метод системного анализа и есть метод структуризации.

Системный анализ применяется для того, чтобы хотя бы структурировать смутно определенную проблему, а затем собрать новую дополнительную информацию о ней, перевести проблему в разряд структурированной (табл. 2).

Таблица 2

Научный инструментарий системного анализа [Scientific tools of system analysis]	
Инструменты системного анализа	Этапы, на которых они применяются
<i>Неформальные методы</i>	
Метод сценариев	I, II, V, VI
Метод экспертных оценок	II, IV, V
Диагностические методы	I, III, IX
<i>Графические методы</i>	
Метод деревьев целей	I, IV, V, VII
Матричные методы	II, III
Сетевые методы	II, III, V, VI
<i>Количественные методы</i>	
Методы экономического анализа	I, III, VI, VII, VIII, IX
Морфологические методы	III, IV
Статистические методы	I, VII
<i>Методы моделирования</i>	
Кибернетические модели	II, III, IV, V, VI
Описательные модели	VI, VII
Нормативные операционные модели (оптимизационные, имитационные, игровые)	III, IV

Большинство известных методов, применяемых в анализе особенностей функционирования сложных организационных систем, требуя значительные объемы разнообразной исходной информации, зачастую не обеспечивают получение комплексных оценок эффективности основных показателей деятельности рассматриваемых систем. К упомянутым методам относятся методы исследования операций [2], методы сетевого планирования [3], многомерные статистические процедуры [4], интеллектуальный анализ данных [5], метод функционально-стоимостного анализа [6], стратегический анализ [7] и другие. Среди подходов, обеспечивающих генерацию исходных данных, следует отметить метод экспертных оценок [8] и близкую к нему методологию Форсайт [9]. Экспертные оценки обладают относительной простотой применения и могут быть применены для прогнозирования практически любых ситуаций, в том числе, в условиях неполной информации. Однако получаемые при их использовании результаты слабоформализуемы, что затрудняет их использование в обобщенном виде путем математического отображения. Вместе с тем, свободные от перечисленных ограничений метод имитационного моделирования [10] и интенсивно развивающиеся в последние годы CASE-технологии [11] предполагают большие затраты времени и средств на разработку моделей, а полученные результаты достаточно сложны для оперативной оценки последствий различных управляющих воздействий. Одним из узких мест таких перспективных методических инструментов, как экспертные системы, являются сложности в приобретении знаний, необходимых для разработки содержательных систем и структурирования этих знаний в удобную для использования форму [12]. К настоящему времени достаточных предпосылок для этого не создано, хотя развитие процедур искусственного интеллекта в будущем даст возможность

дальнейшего развития компьютерных экспертных систем, направленных для использования в стратегическом менеджменте.

Как показывает практика, исследования сложных организационно-технических систем, упрощение их математического отображения, полученного имитационным моделированием, приводит к методу качественного моделирования (в противоположность количественному моделированию). Основные возможности метода качественного моделирования, демонстрирующие его высокую эффективность в сравнении с вышерассмотренными и другими известными методическими подходами при прогнозировании развития сложных организационно-технических и социально-экономических систем, указаны в **табл. 3**.

К настоящему времени накоплен значительный опыт практического применения метода качественного моделирования как инструмента поддержки принятия решений в задачах стратегического управления сложными организационными системами. Помимо примеров использования данного метода, для получения результатов прогнозирования развития основных структурных составляющих металлургических комплексов, успешным оказалось его привлечение к определению много сценарных трендов развития основных сфер жизнедеятельности страны, неочевидных резервов развития городской инфраструктуры моногородов, а также динамики целого ряда социальных и социально-экономических структур (комплекс науки высшей школы страны, университетские структуры, структуры малого инновационного бизнеса, объекты индустрии гостеприимства т.п. [7, 13–17].

Существующая информационная база для моделирования организационных систем, как правило, имеет ограничения по возможности привлечения компетентных специалистов к проведению процедур

Возможности метода качественного моделирования при прогнозировании развития сложных организационно-технических и социально-экономических систем [Possibilities of the method of qualitative modeling in forecasting the development of complex organizational, technical and socio-economic systems]	
Наименование характеристик	Особенности характеристик для метода качественного моделирования
Периоды упреждения	Получение взаимосвязанных краткосрочных (3–5 лет), среднесрочных (5–7 лет), долгосрочных (7–10 лет), дальнесрочных (10–20 лет и более) прогнозов развития систем
Внешняя среда	Учет взаимосвязей рассматриваемой сложной системы с факторами внешней среды
Масштаб	Достижение разноуровневых прогнозов развития систем (на мега-, макро-, мезо-, микроуровнях)
Содержательность	Число учитываемых взаимодействующих факторов системы составляет от десятков до нескольких сотен
Достоверность	Обеспечение максимальной объективности результатов прогнозирования и оценки их достоверности по нескольким независимым признакам
Сопоставимость	Одновременное рассмотрение и сопоставимость факторов и прогнозируемых показателей различной природы (различной размерности)
Многосценарность	Генерация многосценарных прогнозов развития моделируемой системы для основных ожидаемых сочетаний элементов внешней среды
Оценка рисков	Оценка последствий действия основных рисков, конфликтов, нестабильности внешней среды
Ключевые факторы	Выявление ключевых факторов и «черных дыр»
Композиционность	Малозатратность дополнения, перестроения и объединения моделей

коллективной экспертизы, по доступу ко всей необходимой корпоративной документации, а также по использованию статистической информации, накапливаемой автоматизированными системами управления. Указанные и другие подобные ограничения могут быть причинами информационной неполноты, погрешностей привлекаемых исходных данных, их субъективности и т.д., что снижает достоверность результатов моделирования. Стремление преодолеть отмеченные ограничения вызывает необходимость расширения круга взаимно независимых источников информации об особенностях структуры сложных организационных систем.

К внешним информационным источникам для проверки рациональности сформированного перечня факторов, представляющих деятельность организации, относили специальную литературу в области стратегического менеджмента, менеджмента качества, управления рисками, экономики, в том числе, проблематики внешнеэкономической деятельности.

В работе рассмотрена возможность привлечения в качестве дополнительного информационного источника корпоративную прессу. Как известно, корпоративная периодика многофункциональна и среди прочих реализует следующие функции [18–20]: информационно-коммуникативную, производственно-экономическую, социально-организационную, контрольно-регулирующую, представительскую и интеграционную. Лучшие образцы корпоративных изданий демонстрируют осмысленную фиксацию актуальной проблематики, декомпозицию комплекса проблем на основе выявления существующих стереотипов как тех, кто издание читает, так и тех, кто участвует в его производстве и определяет его политику.

В этой связи корпоративные СМИ формируют информационные потоки, максимально приближенные к текущей деятельности и перспективам раз-

вития предприятий – их учредителей. Важно, что в публикациях корпоративных изданий содержатся конкретные данные не только о различных направлениях деятельности рассматриваемых организационных систем, но и о взаимосвязях между ними, а также о влияниях на системы со стороны внешней среды.

Подтверждение возможностей использования информации, содержащейся в корпоративных изданиях, в качестве независимого содержательного источника получения исходных данных в задачах моделирования организационных систем с матричной структурой в данной работе получали на примере сопоставления результатов экспертизы структурных особенностей, присущих рассматриваемой в работе предприятия с материалами анализа соответствующих текстов в ее корпоративном издании. Каждый номер этого еженедельника содержит подробную фактологию о деятельности предприятия, обработка которой средствами контент-анализа данных о влиянии ее факторов на показатели не вызывает затруднений.

К работе привлекали годовой комплект издания (52 номера). В текстах публикаций определяли наличие взаимосвязей между факторами и показателями предприятия, а также составляющими прямого влияния на них внешней среды, не несущих риск раскрытия конфиденциальной информации. Признаки адекватности воспроизведения информации о структуре, моделируемой организационной системы одновременно двумя используемыми в работе подходами осуществляли сравнением материалов с результатами контент-анализа, фиксирующими наличие (+) или отсутствие (0) влияний факторов на показатели в публикациях еженедельника. Рассматривали соответствие между ними по двум признакам:

1) отсутствия частных факторных влияний на показатели в материалах коллективной эксперти-

зы при отсутствии упоминаний о них в публикациях (оценивали по совпадению «белого фона» и знака «0» в ячейках матрицы);

2) наличия частных факторных влияний на показатели, выявленные по материалам коллективной экспертизы, при их упоминании в публикациях (определяли по совпадению «серого фона» и знака «+» в ячейках матрицы).

При сопоставлении определено практически полное совпадение сравниваемых матричных массивов по каждому из указанных признаков.

Результаты сопоставления информации, предоставленной двумя независимыми информационными источниками, показали эффективность привлечения к задачам моделирования организационных систем с матричной структурой ресурсов корпоративной прессы. Как показывает сопоставление независимых информационных источников, получаемые контент-анализом данные обеспечивают проверку реалистичности восстановленной структуры организационной системы матричного типа, но недостаточны для применения в качестве основного инструмента выявления всех значимых структурных взаимосвязей. В этой связи перспективным для извлечения требуемых знаний о строении систем представляется привлечение технологий глубинного исследования текстов (*Text mining*) [21].

Заключение

Основным подходом для отбора информации в условиях информационного взрыва служит принцип достаточности, т.е. информации должно быть не больше и не меньше, ее должно быть достаточно для принятия решения. Здесь важным методологическим вопросом является необходимость определения следующих связей: инструмент реализации цели, когда он наиболее эффективен, какова стоимость его внедрения и рентабельность, и это обратная отдача от этого инструмента.

Правильное и точное формулирование проблемы является первым и необходимым этапом любого системного исследования. Как известно, успешное формулирование проблемы может быть равносильно половине решения проблемы. Чтобы построить систему, проблему надо разложить на комплекс четко сформулированных задач. При этом, в случае большой системы задачи образуют иерархию, сложной – спектр, т.е. над одним объектом будут решаться совершенно различные задачи в разных языках. В работе предложен 9-и шаговый алгоритм управленческих решений.

Показано, что для слабо формализованных задач эффективным инструментом является метод качественного моделирования сложных организационных структур, базирующийся на математическом аппарате взвешенных ориентированных графов с импульсной составляющей.

Многочисленность получаемых в ходе моделирования возможных вариантов перспективного

развития системы (в некоторых исследованиях их количество превышает тысячу) объясняется тем, что каждое изменение значения какой-либо одной вершины или веса дуги орграфа, через положительное или отрицательное изменение параметров других зависимых переменных, приводит к изменению системы в целом, и, соответственно, к появлению каждый раз новых результатов моделирования. Последовательное сравнение выявленных альтернатив позволяет экспериментально определить основные тенденции развития и соответствующие им близкие к оптимальной траектории значений управляющих воздействий.

Получаемые при этом сценарии каждый раз подлежат детальному анализу и выбору тех из них, которые демонстрируют в перспективе повышение результативных показателей, а также позволяющие предотвратить потенциальные проблемные ситуации, вызываемые вследствие негативного воздействия различных факторов. Эти сценарии и рекомендации к ним представляют собой информацию, которую следует учитывать при формировании стратегий развития исследуемых организационных структур.

Таким образом, модель промышленного предприятия, разработанная на основе факторов стоимости с использованием метода качественного моделирования, основанного на аппарате ориентированных взвешенных графов с импульсной составляющей, позволяет получать информацию о факторах, оказывающих наибольшее влияние на деятельность предприятия и показателях, наибольшему влиянию подверженных; включать выбранные показатели рыночной стоимости в систему бизнес-планирования и проводить регулярный мониторинг достигнутых результатов по подобранным для предприятия показателям рыночной стоимости; проектирование эффективных стратегий роста и поиска резервов развития. Другими словами, данные методы дают возможность формализовать проблему определения основных драйверов повышения ценности компании и позволяют перевести проблему из слабо структурированной в структурированную. Совмещение методов экспертной оценки и методов математическо-статистической обработки данных позволяет снизить статистическую погрешность полученных выводов. Так, экспертная оценка позволяет оценить факторы, которые плохо поддаются математическому описанию, в частности, к таким факторам можно отнести ожидания. Также метод экспертных оценок опирается на актуальные тенденции, в то время, как статистические методы опираются на данные предыдущих периодов.

Библиографический список

1. Попов Е.В., Сухарев О.С. Цифровая экономика: «иррациональный оптимизм» управления и финансирования // Экономика. Налоги. Право. 2018. Т. 2. № 2. С. 6–17. DOI: 10.26794/1999-849X-2018-11-2-6-17

2. Кулинич А.А. Субъектно-ориентированная система концептуального моделирования «Канва». Материалы 1-й Международной конференции «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций». М., 2001.
3. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике. М.: Финансы и статистика, 2007. 509 с.
4. Hritonenko N., Yatsenko Y. Mathematical Modeling in Economics, Ecology and the Environmen. New York; Heidelberg; Dordrecht; London: Springer, 2013. 296 p. DOI: 10.1007/978-1-4614-9311-2
5. Advanced Dynamic Modeling of Economic and Social Systems / Ed. A.N. Proto, M. Squillante, J. Kasprzyk // In: Studies in Computational Intelligence, vol. 448. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. 234 p. DOI: 10.1007/978-642-32903-6
6. Исследование операций. В 2-х т. / Под ред. Дж. Моулдера, С. Элмаграби. М.: Мир, 1981. 677 с.
7. Трухачев Р.И., Горшков И.С. Факторный анализ в организационных системах. М.: Радио и связь, 1985. 185 с.
8. Орлов А.И. Экспертные оценки. М.: Экзамен, 2002. 31 с.
9. Loveridge D. Foresight: The Art and Science of Anticipating the Future. New York: Routledge, 2009. 282 p.
10. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Мир, 1978. 302 с.
11. Калянов Г.Н. Современные CASE-технологии. М.: ИПУ, 1992. 115 с.
12. Economic models: Methods, Theory and Applications / Ed. by Dipak Basu. Singapore. World Scientific Publishing Co Pte. Ltd., 2009. 248 p.
13. Авдеева Е.С., Сидорова Е.Ю. Направления стратегического развития различных экономических систем. Сборник научных статей. Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2016. 130 с.
14. Литвак. Б.Г. Разработка управленческого решения. М.: Дело, 2001. 392 с.
15. Вестимая Е.О., Сидорова Е.Ю. Особенности стратегии развития промышленного предприятия Сборник научных статей преподавателей, аспирантов, соискателей и студентов с иностранным участием. Саратов: Издательство «Научно-исследовательский центр «Наука-XXI», 2012. 131 с.
16. Бринза В.В., Костюхин Ю.Ю., Шерстнева М.А., Райков Ю.Н. Многофакторная модель промышленного предприятия как инструмент повышения стоимости компаний // Экономика в промышленности. 2013. № 2. С. 63–67. DOI: 10.17073/2072-1633-2013-2-63-67
17. Бринза В.В., Костюхин Ю.Ю., Сулова М.А., Перк О.Н. От будущего к настоящему: использование методологии прогностического моделирования в ценностно-ориентированном менеджменте // Экономика в промышленности. 2014. № 2. С. 63–73. DOI: 10.17073/2072-1633-2014-2-63-73
18. Рыжикова Л.Н. Функции корпоративных изданий // Вестник ЮУрГУ. Серия Социально-гуманитарные науки. 2006. № 8(63). С. 39–44.
19. Мурзин Д.А. Феномен корпоративной прессы. М.: Изд. дом «Хроникер», 2005. 188 с.
20. Чемякин Ю.В. Корпоративные СМИ. Секреты эффективности. Екатеринбург: Дискурс Пи, 2006. 184 с.
21. Дюк В.А., Самойленко А.П. Data Mining. Учебный курс. СПб.: Питер. 2001. 368 с.

Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics
 2019, vol. 12, no. 1, pp. 69–78
 ISSN 2072-1633 (print)
 ISSN 2413-662X (online)

Methodological provisions of building models of industrial enterprise development

Yu.Yu. Kostyukhin – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of Department Industrial Management, kostuhinyury@mail.ru

National University of Science and Technology «MISiS», 4 Leninskiy Prospekt, Moscow 119049, Russia

Abstract. In the age of information technology, characterized by a large amount of current data, the process of processing and structuring information has become particularly relevant. The basic approach for selecting information in the context of an information explosion should be the principle of sufficiency, i.e. information should be no more and no less, it should be enough to make a decision. After all, excessive information leads to informational noise and the risk of

making the wrong decision. The correct and accurate formulation of the problem is the first and necessary stage of any system research. An important methodological issue is the need to identify the following relationships: a tool for realizing the goal, when it is most effective, what is the cost of its implementation and profitability, and the last question is the reverse return from this tool.

The emerging problems are usually distinguished by the degree of their structuring: by clarity, by the awareness of their formulation, by the degree of their specification and specification, by the ratio of quantitative and qualitative factors. Considering this, there are three classes of problems: well-structured and quantitatively structured, poorly structured or mixed problems, unstructured or qualitative problems.

And the last methodological problem is how to determine the criteria and indicators for achieving the goal, whether it is necessary to have a standard

approach to determining the fulfillment of the goal or to take into account possible changes during the period of the fulfillment of the goal and correlate them to real changes that have occurred. The article proposes a 9-stage management decision making algorithm. It is shown that for poorly formalized tasks an effective tool is the method of qualitative modeling of complex organizational structures.

Keywords: information noise, information explosion, system analysis, qualitative modeling method, apparatus of oriented weighted graphs with a pulse component

References

1. Popov E.V., Sukharev O.S. Digital Economy: «Irrational Optimism» of Management and Financing. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, taxes & law*. 2018. Vol. 2. No. 2. Pp. 6–17. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2018-11-2-6-17
2. Kulinich A.A. Subjektно-orientirovannaja sistema konceptual'nogo modelirovaniya «Kanva» [The subject-oriented system of conceptual modeling «Kanva»]. *Proceedings of the Cognitive analysis and situations development management*. Moscow, 2001. (In Russ.)
3. Drogobytskii I.N. *Sistemnyi analiz v ekonomike* [System analysis in economics]. Moscow: Finansy i statistika, 2007. 509 p. (In Russ.)
4. Hritonenko N., Yatsenko Y. *Mathematical Modeling in Economics, Ecology and the Environmen*. New York; Heidelberg; Dordrecht; London: Springer, 2013. 296 p. DOI: 10.1007/978-1-4614-9311-2
5. *Advanced Dynamic Modeling of Economic and Social Systems* / Ed. A. N. Proto, M. Squillante, J. Kacprzyk. In: *Studies in Computational Intelligence*, vol. 448. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. 234 p. DOI: 10.1007/978-642-32903-6
6. *Issledovanie operatsii. V 2-kh tomakh* [Operations Research]. Moscow: Mir, 1981. 677 p. (In Russ.)
7. Trukhaev R.I., Gorshkov I.S. *Faktornyi analiz v organizatsionnykh sistemakh* [Factor analysis in organizational systems]. Moscow: Radio i svyaz', 1985. 185 p. (In Russ.)
8. Orlov A.I. *Ekspertnye otsenki* [Expert evaluation]. Moscow: Ekzamen, 2002. 31 p. (In Russ.)
9. Loveridge D. *Foresigt: The Art and Science of Anticipating the Future*. New York: Routledge, 2009. 282 p.
10. Shennon R. *Imitatsionnoe modelirovanie sistem – iskusstvo i nauka* [Imitating modeling of systems – art and science]. Moscow: Mir, 1978. 302 p. (In Russ.)
11. Kalyanov G.N. *Sovremennye CASE-tehnologii* [Modern CASE-technology]. Moscow: IPU, 1992. 115 p. (In Russ.)
12. *Economic models: Methods, Theory and Applications* / Ed. by Dipak Basu. Singapore. World Scientific Publishing Co Pte. Ltd., 2009. 248 p.
13. Avdeeva E.S., Sidorova E.Yu. *Napravleniya strategicheskogo razvitiya razlichnykh ekonomicheskikh sistem. Sbornik nauchnykh statei* [Directions of strategic development of various economic systems]. Krasnodar: Izdatel'skii Dom – Yug, 2016. 130 p. (In Russ.)
14. Litvak. B.G. *Razrabotka upravlencheskogo resheniya* [Development of management decisions]. Moscow: Delo, 2001. 392 p. (In Russ.)
15. Vestimaya E.O., Sidorova E.Yu. *Osobennosti strategii razvitiya promyshlennogo predpriyatiya Sbornik nauchnykh statei prepodavatelei, aspirantov, soiskatelei i studentov s inostrannym uchastiem* [Features of the industrial enterprise development strategy. Collection of scientific articles of teachers, graduate students, applicants and students with foreign participation]. Saratov: Izdatel'stvo «Nauchno-issledovatel'skii tsentr «Nauka-XXI», 2012. 131 p. (In Russ.)
16. Brinza V.V., Kostyukhin J.J., Sherstneva M.A., Raikov Y.N. Multi-factor model of the company as a tool of company's value increasing. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2013. No. 2. Pp. 63–67. (In Russ.). DOI: 10.17073/2072-1633-2013-2-63-67
17. Brinza V.V., Kostyukhin Y.Y., Suslova M.A., Perk O.N. From future to present: forecast modeling methodology application in value-based management. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2014. No. 2. Pp. 63–73. (In Russ.). DOI: 10.17073/2072-1633-2014-2-63-73
18. Ryzhykova L.N. Functions of Corporate Press. *Bulletin of South Ural State University. Series «Humanities and Social Sciences»*. 2006. No. 8(63). Pp. 39–44. (In Russ.)
19. Murzin D.A. *Fenomen korporativnoi pressy* [The phenomenon of corporate press]. Moscow: Izdatel'skii dom «Khroniker», 2005. 188 p. (In Russ.)
20. Chemyakin Yu.V. *Korporativnye SMI. Sekrety effektivnosti* [Corporate media. Secrets of efficiency]. Ekaterinburg: Diskurs Pi, 2006. 184 p. (In Russ.)
21. Dyuk V.A., Samoilenko A.P. *Data Mining*. St. Petersburg: Piter, 2001. 368p. (In Russ.)