

С.Е. Вечерская

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

Рассмотрены примеры аналогий процессов физического мира и процессов управления производственными структурами. Феноменологический подход позволяет использовать существующие физико-математические модели для оптимизации процессов управления.

Ключевые слова: феноменологический подход, управление, система, бизнес-процесс.

S.E. Vecherskaya

PHENOMENOLOGICAL APPROACH IN THE MANAGEMENT SIMULATION

Similarities of the physical processes and the management processes are considered in the article. Phenomenological approach allows the use of existing physical and mathematical models for the management optimization.

Keywords: phenomenological approach, management, system, business-process.

Теория и практика управления предоставляют немало разнообразие подходов к решению задачи повышения эффективности управления комплексными производственными системами. При этом наиболее объективными следует считать те подходы, в которых субъективный человеческий фактор минимизирован, а управленческая задача может быть приведена к модельному виду. Моделирование позволяет с наилучшим результатом провести оптимизацию, причем это в равной степени справедливо как для ситуационного, так и для процессно-функциональных типов подходов.

Важнейшим этапом оптимизации управления конкретным бизнес-процессом или системой является корректное определение целевой функции, ее параметров и начальных и граничных условий. При определении вида математической зависимости целевой функции от выбранных параметров нередко возникает проблема корректности построения собственно самой математической модели, описывающей оптимизируемую систему.

Для решения проблемы моделирования полезен подход, предполагающий проведение аналогии между процессами в структуре управления и физическими феноменами. Сам по себе феноменологический подход хорошо зарекомендовал себя в описании физических процессов. При этом применимость данного подхода к описанию явлений в социологии, и в частности в управлении, не всегда очевидно. Тем не менее подобие процессов на феноменологическом уровне может предоставить хорошо разработанный математический аппарат для целей оптимизации управления, а значит, повысить результативность самой оптимизации.

© Вечерская С.Е., 2018.

Высокий уровень обобщения, достигнутый естествознанием в описании физических феноменов, а следовательно, и их математических моделей, столь привлекателен, что возникает своего рода соблазн расширить сферу применения такого подхода и перенести его также на системы организации в обществе и производстве. Отчасти такое стремление связано с тенденциями перевода решения задач в управления из области «бумажного» консалтинга, когда концепция предполагала моделирование и решение задач скорее умозрительно, с минимальным объемом математических расчетов, в область широкого применения компьютерных технологий для описания и обработки моделей управления. Правомерность применения феноменологического подхода к задачам управления, конечно же, не стоит считать универсальной, хотя в ряде случаев подход оказывается вполне корректным.

Замечательный пример применения феноменологического подхода к решению задачи прогнозирования роста человечества дан С.П. Капицей в его «Общей теории роста человечества»: «Следует подчеркнуть, что феноменологический подход понимается нами так, как это принято в физике, а не в философии. Иными словами, мы обращаемся к общим принципам самоподобного развития, причинности, выраженной в статистических представлениях, и на этой основе строим теоретические модели. Поэтому мы и не обращаемся к так называемым элементарным явлениям, частично описывающим свойства составляющих систему компонент, суммируя которые можно представить целое. Опыт показывает, что даже для более простых, чем человечество (систем)... мы описываем поведение системы в целом: ищем механизм роста, а не его причины» [1; 2].

Относительно закономерностей, выявленных и спрогнозированных С.П. Капицей, в научном сообществе не сложилось однозначного мнения. Проблема кажется тем более неоднозначной, что демографический переход, предсказанный Капицей, фактически уже должен начаться – текущий исторический период уже относится к временному интервалу, указанному в модели как время глобального демографического перехода, однако пока принципиальных демографических изменений человечество не наблюдает. Тем не менее нельзя не признать правомерность и результативность применения предлагаемого математического аппарата.

Особенности моделирования социально-экономических процессов на основе феноменологической теории познания рассмотрены в работах [3; 4]. Как отмечено в работе [5], «применение данных методологических установок в сфере моделирования предполагает отказ от попыток выявления жестких и универсальных механизмов связей между исследуемыми феноменами, задача здесь сводится только к поиску временных решений в области их описания, которые предназначены для целей прогнозирования и планирования состояния моделируемого объекта в средне- и краткосрочной перспективе».

Во многих случаях поведение физических объектов, сложных систем в том числе, может быть описано с помощью энергетических моделей, что не удивительно, поскольку в основе изменений в физических объектах как раз лежат изменения энергетических состояний. Изменения, связанные с энергетическими преобразованиями вещества, часто описываются арениусовскими, экспоненциальными зависимостями. Однако оценка, например, количественных характеристик процессов информационного фактора роста, связанных с компьютеризацией и сетевыми коммуникациями, имеющего основополагающее значение для модели Капицы, показывает, что соответствующие зависимости довольно редко описываются экспонентой или же гиперболой (к виду которой приходит зависимость скорости роста человечества вблизи демографического перехода), а чаще степенными полиномами [6–8].

При этом сам принцип использования аналогии с энергетической природой изменений в физическом мире может быть вполне уместен в описании производственных и операционных процессов. Приведем простой пример. Для расчета эффективности

внешнеторговых операций важен такой фактор, как учет таможенных барьеров. Переход товара через таможенную границу приводит к добавлению к его себестоимости продаж процента таможенного платежа и, кроме того, сопровождается дополнительными издержками собственно таможенных формальностей. Для описания стоимостных зависимостей в данном примере могут быть использованы модели, описывающие переходы между состояниями, отвечающими разным энергетическим уровням. Разные уровни – это соответственно разные себестоимости, причем барьер перехода определяется как такое минимальное значение стоимости «активации» (по аналогии с энергией активации), при невозможности достижения которого сам процесс не сможет быть проведен.

Рассмотрим функциональную зависимость цикла жизни товара. На кривой зависимости объема продаж или прибыли от времени наблюдается максимум. Находясь в максимуме значение объема можно рассматривать как равновесное. Метастабильный характер равновесия в высшей точке цикла жизни является неизменной характеристикой для подавляющего большинства типов товаров, подчиняющихся данному закону. Понятно, что «падение» вправо по оси абсцисс неизбежно, но вот скорость уменьшения показателя объема или прибыли может быть разной, причем чем эта скорость меньше, чем более пологая ниспадающая ветвь кривой, тем прибыльнее для производителя данная фаза цикла жизни товара. Модели метастабильных состояний разработаны и в термодинамике, и в квантовой физике, что при определенных параметрах модели может быть использовано для оптимизации процессов продвижения товара.

Явления, связанные с изменением энтропии, и их аналогия с процессами в системах управления широко освещены в литературе. Обратим внимание на то, что в «Общей теории роста человечества», тем не менее, ни собственно энтропия, ни информационная энтропия не рассматриваются как факторы информационного обмена. Хотя энтропия как характеристика упорядочения системы может представлять интерес, например, для моделирования организации логистической структуры. Известны модели логистических кластеров, основанные на учете энтропийного и энтальпийного факторов [9–11]. Стратегия многих серьезных производителей предполагает географическую экспансию, причем необходимость выхода на новые географические рынки, приближения товара к покупателю, локализации делает исключительно важным вопрос эффективного развития логистики. Развитие сети хабов и региональных складов может быть описано в терминах вероятности осуществления макросостояния системы, аддитивности энтропии.

Безусловно, наибольшую ценность в оптимизации управления имеют надфункциональные процессы оптимизации, в том числе основанные на реинжиниринге бизнес-процессов и формировании оптимальной структуры взаимосвязи процессов в управляемой системе. В этой связи представляет интерес рассмотрение такого феномена, как упорядочение надмолекулярных структур жидкокристаллического (ЖК) типа.

Для описания физических ЖК-структур, как низко-, так и высокомолекулярных и надмолекулярных, разработано немало удачных моделей, в том числе [12–15]. Соответствующий математический инструментарий можно попробовать применить к ряду процессов организации систем в структуре управления. Так, нематический характер упорядочения можно сравнить с однонаправленным откликом на воздействие внешнего фактора на результат производственной деятельности. Например, изменение транспортных тарифов приводит к однонаправленному изменению себестоимости продукции во всех отраслях, причем как в интегральном значении, так и по отдельным статьям.

Более высокий уровень самоорганизации представляют смектические структуры. Эти системы фактически состоят из слоев нематиков, причем в каждом из них реакция на внешнее воздействие, например приложение силы, может отличаться от реак-

ции других слоев. Подобная картина наблюдается, в частности, при воздействии на многоуровневую организационную иерархию: внедрение инновационных технологий приведет к повышению производительности труда в одной группе производственных процессов, к снижению в другой, где вовлеченный персонал не имеет соответствующей квалификации и возможной реструктуризации или реинжинирингу и сокращению работников в третьей группе. Другой пример – реакция различных сегментов потребительской аудитории. Сегменты при этом можно моделировать с помощью различных демографических «граничных условий», как то пол, возраст, уровень доходов, культурные уровни. Отклик в форме покупательной способности или спроса будет определяться именно вектором реакции на приложенное воздействие в данном слое, или сегменте. Так, например, введение политики санкций и импортозамещения приводит к уменьшению потребления продуктов питания как в денежном, так и в натуральном выражении в одних сегментах, увеличению потребления в денежном выражении в других сегментах, в третьих – к изменению состава потребления в сторону замещения продуктов на менее качественные.

При переносе моделей из мира физических явлений в сферу управления важно проводить корректные аналогии между физическими и управленческими параметрами. Для ряда параметров аналогии достаточно очевидны. Так, инвестиционные факторы в управлении и администрирование ассоциируются с силовыми и энергетическими воздействиями в физическом мире, структурные характеристики вещества – с характеристиками организации социальных и бизнес-структур и иерархий, показатели результатов реализации бизнес-процессов – с термодинамическими характеристиками состояния системы.

Феноменологическое сходство процессов физического мира с процессами организации и управления производственными структурами позволяет использовать существующие физико-математические модели для описания систем и процессов управления. Ценность данного подхода состоит в возможности применения разработанного математического аппарата к анализу и последующей оптимизации процессов управления. Бесспорно, феноменологический подход требует хорошего знания естественно-научных дисциплин и правильного понимания специфики моделирования производственных систем управления.

Литература

1. *Каница С.П.* Общая теория роста человечества. – М. : Наука, 1999. – 117 с.
2. *Каница С.П.* Общая теория роста человечества. Как рос и куда идет мир человека. – М., 2009. – Вып. 44. – 120 с. – (Никитский клуб №62; Цикл публичных дискуссий «Россия в глобальном контексте»).
3. *Адизес И.* Управляя изменениями. – СПб. : Питер, 2008. – 224 с.
4. *Гумеров М.Ф.* Развитие инноваций в сфере экономико-математического моделирования деятельности кредитных организаций на основе феноменологического подхода // Развитие инновационной экономики в современном мире : монография / под ред. И.Т. Насретдинова. – М. : Издат. дом Центросоюза, 2014. – С. 45–53.
5. *Привень А.И., Кынин А.Т.* Об эволюции научных моделей [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/node/945>
6. <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/>
7. <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>
8. <http://www.tadviser.ru>
9. *Евтодиева Т.Е.* Логистические кластеры: сущность и виды // Эконом. науки. – 2011. – № 4 (77). – С. 78–81.

10. Макаров Е., Ярославцева Ю. Формирование транспортно-логистической системы транзитного региона – Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland : Palmarium Academic Publishing, 2013. – 200 с.

11. Миротин Л.Б., Некрасов А.Г., Степанов П.В., Трегулов П.Г. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе создания устойчивой транспортно-логистической системы модульного типа для высокоскоростной обработки и доставки грузов // Логистика. – 2013. – № 10.

12. Peter, J. Collings and Michael Hird Introduction to Liquid Crystals: Chemistry and Physics (Liquid Crystals Book Series). – CRC, 1997. – 316 p.

13. Donald, A.M., Windle. A.H., Simon Hanna Liquid Crystalline Polymers. – Cambridge university press, 2006. – 604 p.

14. Де Жен П. Физика жидких кристаллов. – М. : Мир, 1977. – 400 с.

15. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория упругости. – М. : Наука, 1987. – 248 с.

References

1. Kapitsa, S.P. Obshchaya teoriya rosta chelovechestva. – М. : Nauka, 1999. – 117 s.

2. Kapitsa, S.P. Obshchaya teoriya rosta chelovechestva. Kak ros i kuda idyot mir cheloveka. – М., 2009. – Вып. 44. – 120 s. – (Nikitskiy klub №62; Tsikl publichnykh diskussiy “Rossiya v global’nom kontekste”).

3. Adizes, I. Upravlyaya izmeneniyami. – SPb. : Piter, 2008. – 224 s.

4. Gumerov, M.F. Razvitie innovatsiy v sfere ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya deyatel’nosti kreditnykh organizatsiy na osnove fenomenologicheskogo podkhoda // Razvitie innovatsionnoy ekonomiki v sovremennom mire: monografiya / pod red. I.T. Nasretdinova. – М. : Izd. dom Tsentrosoyuza, 2014. – S. 45–53.

5. Priven’, A.I., Kynin, A.T. Ob evolyutsii nauchnykh modeley [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.metodolog.ru/node/945>

6. <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/>

7. <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>

8. <http://www.tadviser.ru>

9. Evtodieva, T.E. Logisticheskie klasteri: sushchnost’ i vidy // Ekonom. nauki. – 2011. – № 4 (77). – S. 78–81.

10. Makarov, E., Yaroslavtseva, Yu. Formirovanie transportno-logisticheskoy sistemy tranzitnogo regiona – Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland : Palmarium Academic Publishing, 2013. – 200 s.

11. Mirotin, L.B., Nekrasov, A.G., Stepanov, P.V., Tregubov, P.G. Povyshenie effektivnosti gruzovykh perevozok na osnove sozdaniya ustoychivoy transportno-logisticheskoy sistemy modul’nogo tipa dlya vysokoskorostnoy obrabotki i dostavki gruzov // Logistika. – 2013. – № 10.

12. Peter, J. Collings and Michael Hird Introduction to Liquid Crystals: Chemistry and Physics (Liquid Crystals Book Series). – CRC, 1997. – 316 p.

13. Donald, A.M., Windle. A.H., Simon Hanna Liquid Crystalline Polymers – Cambridge university press, 2006. – 604 p.

14. De Zhen P. Fizika zhidkikh kristallov. – М. : Mir, 1977. – 400 s.

15. Landau, L.D., Lifshits, E.M. Teoriya uprugosti. – М. : Nauka, 1987. – 248 s.