

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

Е. П. Моргунов

*Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. акад. М. Ф. Решетнева, г. Красноярск*

Известно, что эффективность является комплексным свойством любой целенаправленной деятельности. Эффективность характеризуется степенью достижения цели с учетом затрат ресурсов и времени. Повышение эффективности функционирования не только на уровне предприятий и организаций, но и на персональном уровне (это касается, в частности, государственных чиновников) становится одной из первоочередных задач российской экономики и политики. Для решения этой сложной задачи необходимы комплексные меры, поскольку измерение эффективности функционирования организации или предприятия, а тем более, управление ею – зачастую оказывается непростым делом.

На наш взгляд, даже самые современные методы исследования эффективности систем не дадут ожидаемого эффекта без принятия комплексных мер по их внедрению в повседневную практику управления. К числу таких мер относятся не только технические решения, но и организационные.

В предлагаемой системе управления эффективностью на региональном и муниципальном уровне должны быть предусмотрены, на наш взгляд, следующие компоненты (будем называть их видами обеспечения по аналогии с программным обеспечением):

- математическое обеспечение;
- алгоритмическое обеспечение;
- методическое обеспечение;
- программное обеспечение;
- аппаратное обеспечение;
- информационное обеспечение;
- организационное обеспечение;
- кадровое обеспечение.

Рассмотрим все компоненты по очереди.

Математическое обеспечение является базой, на которой строится вся система. В современных условиях исследование эффективности сопряжено с выработкой показателей и критериев эффективности, определением их численных значений, расчетом рекомендуемых значений показателей для неэффективных объектов. Следовательно, необходимы специальные количественные методы, которые позволят выполнять подобные расчеты. К настоящему времени в рамках теории эффективности разработан ряд методов, которые могут быть полезны при решении указанной задачи.

Одним из таких методов является «анализ среды функционирования» (АСФ), который уже доказал свою практическую полезность на Западе и начинает все шире применяться в России [1]. Он был разработан в 1978 г. в США [5] и с тех пор завоевал широкую популярность во многих странах. За рубежом он известен как Data Envelopment Analysis (DEA). Метод АСФ (DEA) применяется для оценки эффективности функционирования однородных объектов в таких областях, как экономика, социальная сфера, административное управление и даже спорт.

Метод АСФ (DEA) основан на построении так называемой границы эффективности в многомерном пространстве входных и выходных переменных, описывающих

исследуемые объекты. Эта граница строится по реальным данным и представляет собой, по сути, оценку производственной функции для случая, когда выход является векторным. Степень эффективности зависит от расстояния между объектом и границей эффективности.

В качестве иллюстрации приведем описание одной из моделей метода. Пусть требуется определить показатель эффективности каждого из n объектов (это могут быть предприятия, организации, университеты, банки и т. д.). Для описания каждого объекта o_j , $j = \overline{1, n}$, служит пара векторов (x_j, y_j) . При этом вектор $x_j = (x_{j1}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{jm})^T$ содержит входные показатели (входы) для объекта o_j , а вектор $y_j = (y_{j1}, \dots, y_{jr}, \dots, y_{js})^T$ содержит выходные показатели (выходы) для объекта o_j . Тогда матрица $X = (x_j)$, имеющая размерность $m \times n$, содержит вектор-столбцы с входными данными для всех n объектов, а матрица $Y = (y_j)$, имеющая размерность $s \times n$, содержит вектор-столбцы с выходными данными для всех n объектов. Модель имеет такой вид [6, с. 43]:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} (\theta), \\ -y_j + Y\lambda \geq 0, \\ \theta x_j - X\lambda \geq 0, \\ \lambda \geq 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Скаляр θ и является мерой эффективности j -го объекта. Важно отметить, что $\theta \in (0; 1]$. Критерием эффективности объекта является условие $\theta = 1$. Объекты, имеющие такое значение показателя θ , считаются эффективными и находятся, как принято говорить, на *границе эффективности*. Аналогичная задача решается для каждого объекта, т. е. n раз.

Для объектов, имеющих $\theta < 1$, предлагаются рекомендуемые (целевые) значения показателей, достигнув которых, эти объекты также окажутся на границе эффективности. Определение целевых значений переменных для неэффективного объекта производится путем *проецирования* данного объекта на границу эффективности. Проецирование обеспечивается за счет присутствия в модели (1) коэффициента θ при векторе x_j и наличием ограничения $\lambda \geq 0$. Вектор констант $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_j, \dots, \lambda_n)^T$ позволяет сформировать неотрицательную линейную комбинацию объектов, которая и будет являться гипотетическим (и при этом – эффективным) целевым объектом для того реального объекта, который оказался неэффективным.

Граница эффективности в данном случае будет иметь вид выпуклого конуса в пространстве входных и выходных переменных R^{m+s} . Она определяется эффективными (крайними) точками. Модель (1) называется *ориентированной на вход*. Это объясняется тем, что коэффициент θ оказывает влияние на вектор входных переменных. Модель, *ориентированная на выход*, может быть построена аналогично [6, с. 58].

Кроме методов, разработанных в рамках теории эффективности, необходимо, на наш взгляд, включить в состав используемого инструментария также и методы экспертных оценок, поскольку не всегда можно формализовать и выразить в численной форме некоторые показатели деятельности организации или предприятия.

Алгоритмическое обеспечение занимает следующий уровень в конструкции нашей системы. Этот компонент включает в себя все специализированные алгоритмы, которые должны быть реализованы при разработке программного обеспечения. Такие алгоритмы могут создаваться, например, для дополнения базовых математических методов. В частности, метод АСФ (DEA) в своем базовом варианте предусматривает по-

лучение оценки только относительной эффективности оцениваемых объектов. Поэтому при помощи группы экспертов могут быть сформированы эталонные искусственные объекты, которые выступают в качестве базы для оценки реальных объектов. Для того, чтобы получить обобщенную оценку группы экспертов, необходимы специальные алгоритмы.

Методическое обеспечение включает в себя высокоуровневые методики, предназначенные для работы с объектами, имеющими сложную иерархическую структуру. А многие социально-экономические подсистемы региона будут иметь именно такую структуру. Такие методики позволяют сформировать целостную технологию применения существующего математического и алгоритмического инструментария, избавляя пользователя (системного аналитика, руководителя) от ручного выполнения рутинных операций. Подобная методика изложена, например, в работе [2]. Можно сказать, что если математическое обеспечение относится к микроуровню, то методическое обеспечение – это уже макроуровень. Методика может быть построена на основе целой группы математических методов, она может использовать сильные стороны каждого из них и при этом может учитывать специфику предметной области, в которой производится оценка эффективности объектов.

Программное обеспечение строится на основе математического и алгоритмического обеспечения. Основным техническим инструментом должна быть система поддержки принятия решений (СППР), разработанная с учетом достижений теории эффективности. Автором разработан прототип такой СППР и в настоящее время ведется проектирование рабочей версии этого программного продукта [4]. В качестве системы управления базой данных планируется использовать PostgreSQL. Разработка проводится с использованием только свободно распространяемых инструментальных средств, что важно с точки зрения экономии затрат и соблюдения авторских прав. Кроме СУБД PostgreSQL будет использоваться многоплатформенная библиотека wxWidgets, которая позволяет создать современный интерфейс пользователя. Предполагается, что СППР сможет не только определять достигнутый уровень эффективности исследуемых объектов (административных районов, предприятий, школ и т. д.), но также и вырабатывать рекомендации по повышению их эффективности.

Какого-либо специального **аппаратного обеспечения**, по всей вероятности, не потребуется. Для работы проектируемой СППР будет достаточно ресурсов обычного современного персонального компьютера.

Информационное обеспечение включает в себя все исходные данные, которые используются для расчетов показателей и критериев эффективности. При этом должны быть соответствующим образом организованы сбор исходных данных и передача их между иерархическими уровнями предлагаемой системы. Источником исходных данных могут служить информационные массивы, накапливаемые в территориальных органах статистики, на предприятиях и в организациях. Возможно, потребуется осуществлять преобразование данных из одного формата хранения в другой.

Организационное обеспечение заключается в принятии управленческих решений по организации выполнения мероприятий по оценке эффективности на всех иерархических уровнях социально-экономической системы и административной системы региона. Такие мероприятия должны выполняться не эпизодически, а на постоянной основе. Должна быть предусмотрена соответствующая система отчетности и принятия мер в случае отклонения показателей эффективности от требуемого уровня. Скорее всего, не потребуется создавать новые структурные подразделения в органах управления региона и муниципальных образований. В качестве примера создания гораздо более масштабной системы управления представляется целесообразным рассмотреть ра-

боту английского кибернетика Стаффорда Бира в Чили в начале 70-х гг. XX века. Эту эпопею он описал в своей книге «Мозг фирмы» [3].

В 1971 г. в Чили к власти пришло правительство Народного единства, возглавляемое президентом страны Сальвадором Альенде. Перед страной стояла задача подъема экономики, которая находилась в тяжелом положении. Одной из причин этого положения было внешнее воздействие других стран, в первую очередь – США. В этих условиях необходимо было повышать эффективность управления экономикой. Так случилось, что С. Бир заинтересовался реформами, проводящимися в Чили, и согласился принять участие в создании кибернетической системы управления экономикой. В ноябре 1971 г. он прибыл в Чили. Там под его руководством был начат проект Киберсин (кибернетический синергизм). Управление экономикой целой страны в реальном времени невозможно без применения компьютеров. Но в то время в стране не было современной (конечно, по тем временам) компьютерной техники. Лишь в столице – Сантьяго – была вычислительная машина фирмы IBM серии 360, а также машина Burroughs 3500. Тем не менее, была организована сеть (ее назвали Кибернет) для сбора данных от предприятий Чили, которые были национализированы государством. В качестве технических средств для передачи этих данных в столицу на центральный компьютер была использована система телексной связи. Создание сети Кибернет осложнялось тем обстоятельством, что Чили в географическом плане является очень специфической страной – она представляет собой узкую полосу земли, протянувшуюся вдоль западного побережья Южной Америки на 4500 км. Для обработки полученных данных был разработан пакет специальных программ и разработаны математические и имитационные модели чилийской экономики. При этом собирались лишь самые необходимые данные, которые были представлены в виде так называемых индексов. Эти индексы отражали ключевые показатели деятельности предприятий: производительность труда, неиспользуемую установленную мощность производства, объем выпуска продукции. Практически оказалось, что 10–12 индексов достаточно для наблюдения за деятельностью любого предприятия.

Практическое использование кибернетической системы управления экономикой показало свою эффективность. В частности, во время общенациональной забастовки водителей грузовых автомобилей выходили на линии лишь от 10 до 30 процентов от их общего числа. Несмотря на это, все же удалось сохранить объем перевозок грузов на прежнем уровне. Это удалось сделать благодаря тому, что разработанная система управления позволила использовать те резервы, которые всегда существуют из-за чрезмерного дублирования ресурсов. Удалось избежать простоев грузовиков и их нерациональных перемещений по стране.

Одним из важнейших факторов, сыгравших положительную роль в успехе проекта Киберсин, было наличие поддержки группы разработчиков со стороны руководства страны, в том числе и самого президента Альенде. К сожалению, в экономике в силу внешнеполитических причин нарастали разрушительные тенденции, в итоге завершившиеся свержением правительства Народного единства.

Поскольку в основе предлагаемой системы лежат математические методы, то возрастет роль **кадрового обеспечения** в создаваемой системе. Конечно, потребуются организовать обучение персонала, который будет заниматься работами по управлению эффективностью. Такое обучение должно включать в себя ознакомление с основами теории эффективности. Работники, ответственные за выполнение процедур по оценке эффективности, должны пройти теоретическую и практическую подготовку в области методов исследования эффективности систем с тем, чтобы понимать базовые термины и методы теории эффективности. Это позволит добиться более высокой эффективности работы этих людей. Специалисты, являющиеся экспертами в каждой предметной об-

ласти, должны более основательно познакомиться с используемыми математическими методами, чтобы быть в состоянии, например, сформировать искусственные границы эффективности для конкретной предметной области.

Предлагаемые организационно-технические решения будут, на наш взгляд, способствовать повышению эффективности управления как на региональном, так и на муниципальном уровнях.

Литература

1. Анализ эффективности функционирования сложных систем [Текст] / В. Е. Кривоножко, А. И. Пропой, Р. В. Сеньков, И. В. Родченков, П. М. Анохин // Автоматизация проектирования. – 1999. – № 1. – С. 2–7.
2. Антамошкин, А. Н. Методика исследования эффективности сложных иерархических систем [Текст] / А. Н. Антамошкин, О. Н. Моргунова, Е. П. Моргунов // Вестник Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та. – 2006. – Вып. 2 (9). – С. 9–13.
3. Бир, С. Мозг фирмы [Текст] : пер. с англ. / Стаффорд Бир. – М. : Радио и связь, 1993. – 416 с.
4. Моргунов, Е. П. Система поддержки принятия решений при исследовании эффективности сложных систем: принципы разработки, требования и архитектура [Текст] / Е. П. Моргунов // Вестник Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та. – 2007. – Вып. 3 (16). – С. 59–63.
5. Charnes, A. Measuring the Efficiency of Decision Making Units [Text] / A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes // European Journal of Operational Research. – 1978. – Vol. 2. – P. 429–444.
6. Cooper, W. W. Data Envelopment Analysis [Text] : A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software / W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone.– Boston : Kluwer Academic Publishers, 2000. – 318 p.