

УДК 338.24+658.012.23

**В.Н. КРАСНИКОВ, В.А. МАКАРИЧЕВ**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОРПОРАЦИЙ, ОРГАНИЗОВАННЫХ ПО ПРИНЦИПУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК, УСТОЙЧИВЫХ К РИСКАМ**

*В статье обсуждаются проблемы деятельности корпораций в условиях их организации, как взаимодействия отдельных технологических цепочек (ТЦ). Задача минимизации рисков, неизбежно присутствующих при управлении производственными и финансовыми потоками, по используемому формализму решается и при обсуждении устойчивости проектного цикла любого проекта, что позволяет объединить оба направления. На основе оценок вероятностей перехода от одного состояния модели к последующему при посредстве идентификатора алгебраической энтропии достигается суждение о предпочтении того или иного решения.*

**Ключевые слова:** корпорация, проект, структура, ресурсы, технологический цикл, процесс управления, математическая модель, вероятность нарушения плана, минимизация рисков.

### **Введение**

Анализ практики управления корпорациями показывает, что при выборе организационной структуры ни один отдельно взятый её тип не является оптимальным для всех реалий жизненных ситуаций. Предприятиям в условиях экономики Украины приходится функционировать в совершенно иных, постоянно меняющихся условиях, что объясняется как возросшей интеграцией мировой экономики и усиливающейся международной конкуренцией, так и связанных с этим сторонами экономических явлений, усложнением внутренней структуры финансово-промышленных групп (ФПГ) в виде распределённого технологического комплекса (РТК), состоящего из технологических цепочек (ТЦ). Критерием способности организаций к выживанию в таких условиях является адаптируемость («гибкость»). С этой целью уменьшаются размеры предприятий и их отделений, обладающих хозяйственной самостоятельностью, с одновременным увеличением их числа и усилением автономности. Делается попытка совместить преимущества крупной фирмы, имеющей мощный производственный потенциал и финансовые ресурсы, с гибкостью и способностью к инновациям мелкого наукоёмкого бизнеса, позволяющего создавать благоприятный для творческой работы морально-психологический климат. Отметим, что отличительной чертой мелких предприятий является небольшой управленческий аппарат, в котором сложнее развить бюрократические тенденции. Кроме того, внедрение современных математических методов принятия решений [1] и автоматизация рутинных управленческих операций приводит к значительному сокращению разду-

того среднего звена управленцев, изменению функций оставшихся менеджеров и повышению их ответственности на своих участках.

Тенденция к сокращению среднего звена управления является первым шагом в направлении «гибких» организационных структур, но достигнуть высокой адаптационной способности современная корпоративная структура может только на основе установления контроля за сетью РТК.

Целью данной работы является получение на основе анализа взаимодействия технологической цепочки (узлов проекта) методики оценки её структуры или выполняемого проекта, с точки зрения минимизации его рисков.

### **Постановка задачи**

Рассмотрим совокупность предприятий, которые взаимодействуют между собой для производства конечного продукта в рамках единого полного технологического цикла. Под полным технологическим циклом будем понимать совокупность технологических операций, выполняемых в определённой последовательности, начиная с переработки сырья, необходимых и достаточных для изготовления конечного продукта [2].

Особенность взаимодействия заключается в том, что каждое предприятие совокупности является неотъемлемой её частью, что позволяет рассматривать совокупность как единое целое при осуществлении процесса управления. Поскольку операции распределены между предприятиями, предприятия можно расположить в порядке выполнения операций по переработке сырья таким образом, что продукция предыдущего является сырьём для последующего. Упорядоченные таким образом предпри-

яття представляють собою технологічну ланцюжку, т.е. упорядочену в порядку виконання операцій по переробці сировини, сукупність юридических осіб, здійснюють виробничу діяльність по виготовленню кінцевого продукту ТЦ в межах повного технологічного циклу.

Таким чином, можна зробити висновок, що ТЦ – один з видів співробітництва підприємств в цілях економічної і технологічної інтеграції для реалізації інвестиційних або інших проектів і програм, який може бути використаний як підприємствами, що входять до ФПГ, так і абсолютно незалежними одне від одного підприємствами.

Для держави створення ТЦ вигідно, так як дозволяє підвищити бюджетну ефективність за рахунок підвищення збірності податків. Створення ТЦ дозволяє позбутися від кризи неплатежів, оскільки витрати підприємств-учасників ТЦ об'єднуються і в кінцевому підсумку покриваються за рахунок споживача кінцевого продукту ТЦ.

Из изложенного выше следует, что ТЦ и ФПГ – это объединение предприятий, для которых остро стоит проблема управления. Для осуществления протокола управления и циклов управления, изучение совместной деятельности которых является одним из актуальных вопросов современной экономики, руководству ФПГ необходимо чётко представлять, насколько эффективно взаимодействуют предприятия внутри финансово-промышленной группы, и во-вторых, необходимо на каждом этапе отслеживать и выявлять узкие места в технологическом цикле. Таким образом, независимо от формы объединения предприятий для управляющей компании важно иметь полную и объективную информацию о взаимодействии предприятий внутри группы. Специфика корпоративного управления ФПГ состоит в том, что объектом управления является совокупность независимых друг от друга предприятий, которые взаимодействуют между собой (рис. 1).

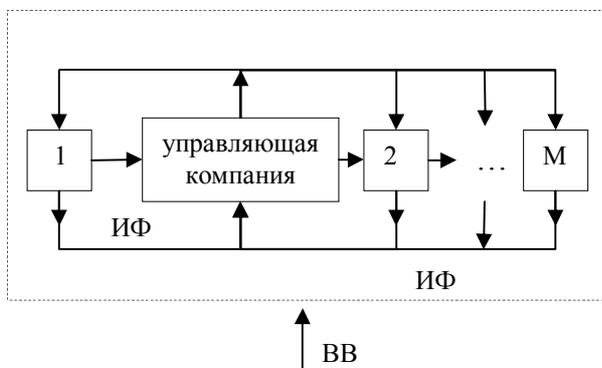


Рис. 1. Схема связей в ТЦ:  
ИФ – информация о функции предприятия;  
ВВ – внешнее воздействие

Каждое предприятие имеет собственные функции в ТЦ:

- управляющая компания выполняет функции управления, т.е. разрабатывает стратегию, планирование производства, контроль, собирает информацию, взаимодействует с фискальными органами и т.п.;

- предприятия  $\overline{1,М}$  выполняют функции производства в рамках, отведённых производственным планом, составленным в соответствии с разработанной стратегией функционирования ТЦ.

Управление группой предприятий затруднено тем, что информация, которая необходима для контроля за деятельностью всех предприятий, весьма неоднородна, и самое сложное – её невозможно порой получить в конкретный момент времени.

В технологической цепочке руководитель конкретного предприятия не зависит от руководителя проекта в административном порядке, поэтому руководитель проекта должен находить рычаги воздействия. Т.е., функционирование ТЦ – это сложный и многогранный процесс, которым необходимо управлять.

Заинтересованность в организации устойчивой работы по выполнению проектов проектными организациями, позволяющей минимизировать риски, объективно существующие при управлении финансовыми и производственными потоками (привлечение ресурсов, внутренняя организация учёта, инвестирование и инновации, производство и качество, соответственно) вполне понятны. Эта задача, на наш взгляд, по формализму очень похожа на проблемы корпорации, организованных по принципу технологической цепочки, что позволяет дать решение обеих задач.

### Решение задачи

Рассмотрим простейшую модель реализации проекта. Предположим, что возможно шесть состояний его реализации (рис. 2). Считаем состояние «0» – исходным, включающим и полный срыв выполнения проекта. Состояние I означает первую фазу выполнения действий по проекту, II – вторую фазу, а фаза III – успешное завершение намеченного плана.

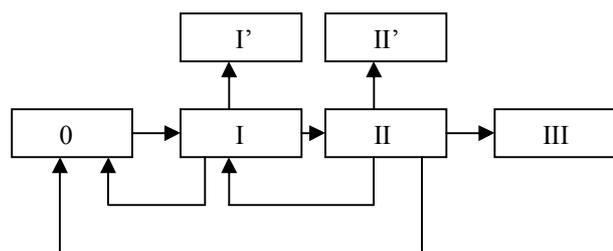


Рис. 2. Модель реализации проекта

Рассматриваемая модель предполагает возможность остановки выполнения действий по проекту вне намеченного плана (состояния  $\Gamma$  и  $\Pi$ ). Считаем известными следующие параметры:

- $p_{1,0}^{(i)}$  – вероятность срыва при условии, что проект находился в момент срыва в состоянии I и пребывал в этом состоянии ровно  $i$  раз;
- $p_{1,2}^{(i)}$  – вероятность перехода из состояния I в состояние II при условии, что проект находился в состоянии I ровно  $i$  раз;
- $p_{1,1}^{(i)}$  – вероятность остановки выполнения действий по проекту при условии, что проект находился в состоянии I и пребывал в этом состоянии ровно  $i$  раз;
- $p_{2,0}^{(i)}$  – вероятность срыва при условии, что проект находился в момент срыва в состоянии II и пребывал в этом состоянии ровно  $i$  раз;
- $p_{2,3}^{(i)}$  – вероятность успешного завершения проекта при условии, что проект находился в состоянии II ровно  $i$  раз;
- $p_{2,2}^{(i)}$  – вероятность остановки выполнения действий по проекту при условии, что проект находился в состоянии II и пребывал в этом состоянии ровно  $i$  раз;
- $p_{2,1}^{(i)}$  – вероятность перехода из состояния II в состояние I при условии, что проект находился в состоянии II ровно  $i$  раз;
- $N$  – ограничение на число возможных пребываний в состояниях I и II.

Мы будем предполагать, что  $p_{1,2}^{(N+1)} = 0$  и  $p_{1,1}^{(N+1)} = 1 - p_{1,0}^{(N+1)}$ , поскольку переходы из состояния I в состояние II не могут повторяться бесконечно.

Вероятности  $\{p_{kj}^{(i)}\}$  переходов могут быть определены непосредственными расчётами, исходя из статистических данных относительно средств реализации проектов (например, наработка на отказ применяемых машин-механизмов и т.п.).

Естественными являются следующие вопросы: какова вероятность достижения успеха? Какова вероятность полного срыва плановых заданий? Какова вероятность остановки выполнения действий по проекту вне намеченного плана в состоянии  $\Gamma$  и  $\Pi$ ?

Пусть  $P_1$  – вероятность успешного завершения работ,  $P_2$  – вероятность полного срыва плановых заданий,  $P_3$  – вероятность остановки выполнения

действий в состоянии  $\Gamma$  и  $P_4$  – вероятность остановки выполнения действий в состоянии  $\Pi$ . Используя стандартные методы теории вероятностей [3], получаем следующие формулы для вычисления величин  $P_1, P_2, P_3$  и  $P_4$ :

$$P_1 = \sum_{s=1}^N p_{1,2}^{(s)} \cdot p_{2,3}^{(s)} \cdot \prod_{k=1}^{s-1} p_{1,2}^{(k)} \cdot p_{2,1}^{(k)}, \quad (1)$$

$$P_2 = \sum_{s=1}^N \left( p_{1,0}^{(s)} + p_{1,2}^{(s)} \cdot p_{2,0}^{(s)} \right) \cdot \prod_{k=1}^{s-1} p_{1,2}^{(k)} \cdot p_{2,1}^{(k)} + \prod_{k=1}^N p_{1,2}^{(k)} \cdot p_{2,1}^{(k)} \cdot p_{1,0}^{(N+1)}, \quad (2)$$

$$P_3 = \sum_{s=1}^N \left( 1 - p_{1,2}^{(s)} - p_{1,0}^{(s)} \right) \cdot \prod_{k=1}^{s-1} p_{1,2}^{(k)} \cdot p_{2,1}^{(k)} + \prod_{k=1}^N p_{1,2}^{(k)} \cdot p_{2,1}^{(k)} \cdot \left( 1 - p_{1,0}^{(N+1)} \right); \quad (3)$$

$$P_4 = \sum_{s=1}^N p_{1,2}^{(s)} \cdot \left( 1 - p_{2,0}^{(s)} - p_{2,3}^{(s)} - p_{2,1}^{(s)} \right) \cdot \prod_{k=1}^{s-1} p_{1,2}^{(k)} \cdot p_{2,1}^{(k)}. \quad (4)$$

На практике полученные значения вероятностей могут быть использованы следующим образом. Пусть для одного и того же проекта имеются две схемы его реализации с неопределённостью  $N$ , в качестве меры которой предлагается использовать идентификатор алгебраической энтропии (ИАЭ) [4]. Проект с большим показателем ИАЭ можно назвать более предпочтительным по сравнению с другим, поскольку это свидетельствует о меньшей неопределённости благоприятного развития событий, то есть меньшим объективно обладающим для данного случая риском. Если какая-либо из схем реализации работ проекта имеет ИАЭ не превосходящий нуля, то использование этой схемы реализации проекта следует считать нецелесообразной, в связи с высоким уровнем рисков (см. рис. 2 в [4]).

Так, например, пусть относительно первой схемы реализации работ проекта известно, что

$$N = 1, \quad p_{1,0}^{(1)} = 0,05, \quad p_{1,2}^{(1)} = 0,9, \quad p_{2,0}^{(1)} = 0,02, \\ p_{2,1}^{(1)} = 0,08, \quad p_{2,3}^{(1)} = 0,8, \quad p_{1,1}^{(2)} = 0,3.$$

Используя формулы (1) – (4), получаем

$$P_1 = 0,72, \quad P_2 = 0,1184, \quad P_3 = 0,0716 \quad \text{и} \quad P_4 = 0,09.$$

Считая успешное завершение работ позитивным исходом, а полный срыв, остановку в состояниях  $\Gamma$  или  $\Pi$  – негативным исходом, получаем следующее значение идентификатора алгебраической энтропии:

$$\rho = 1 - \frac{H}{\ln 4} = 1 + \frac{\sum_{i=1}^4 P_i \cdot \ln P_i}{\ln 4} = 0,354645.$$

Рассмотрим вторую схему реализации проекта. Пусть  $N = 1$ ,  $p_{1,0}^{(1)} = 0,01$ ,  $p_{1,2}^{(1)} = 0,98$ ,  $p_{2,0}^{(1)} = 0,01$ ,  $p_{2,1}^{(1)} = 0,01$ ,  $p_{2,3}^{(1)} = 0,9$  и  $p_{1,0}^{(2)} = 0,9$ . Тогда  $P_1 = 0,882$ ,  $P_2 = 0,02862$ ,  $P_3 = 0,01098$  и  $P_4 = 0,0784$ , откуда получаем значение ИАЭ  $\rho = 0,538409$ .

Следовательно, вторую схему реализации работ проекта можно считать более предпочтительной.

Заметим, что в случае анализа более сложных схем использование ИАЭ даёт возможность сравнения схем различной структуры и сложности (с большим числом связей и самих объектов).

### Выводы

Предложенный протокол взаимодействия узлов проекта, представленный формализмом (1) – (4) с учётом идентификатора алгебраической энтропии, является способом оценки эффективности выбора конкретной структуры технологических цепочек (узлов проекта). Для более сложных, чем изобра-

жённая на рис. 2 структур (состояния  $\overline{0,III} < \overline{0,X}$ , например) можно ввести цепную схему упрощения, объединив первые четыре узла в один (см. рис. 2), взаимодействующий с оставшимися. Это позволит получить первое приближение в оценке возможности реализации проекта, что сокращает время анализа рисков проекта и возможностей его реализации.

### Литература

1. Красников В.Н. Концепция системного подхода в принятии управленческих решений / В.Н. Красников, А.И. Лысенко // Системы управління, навігації та зв'язку: зб. наук. праць. – К.: ЦНДІ НіУ, 2011. – Вип. 1 (17). – С. 174 – 176.
2. Бандурин А.В. Деятельность корпораций / А.В. Бандурин. – М.: БУКВИЦА, 1999. – 600 с.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей / Б.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1988. – 447 с.
4. Красников В.Н. Энтропийный анализ проектных рисков / В.Н. Красников, В.А. Макаричев // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2009. – № 1 (35). – С. 100 – 104.

Поступила в редакцию 11.02.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., зав. каф. менеджмента И.В. Чумаченко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

### МЕТОДИКА ОЦІНКИ КОРПОРАЦІЙ, ЩО ОРГАНІЗОВАНІ ЗА ПРИНЦИПОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛАНЦЮГІВ, ЩО СТІЙКІ ДО РИЗИКІВ

*В.М. Красніков, В.О. Макаричев*

У статті розглянуто проблеми діяльності корпорацій в умовах їх організації, як взаємодії окремих технологічних ланцюгів. Задача мінімізації ризиків, що обов'язково присутні при управлінні виробничими та фінансовими потоками, по використаному формалізму розв'язується й при обговоренні стійкості проектного циклу будь-якого проекту, що дозволяє об'єднати обидва напрямки. На основі оцінок ймовірностей переходу від одного стану до наступного при використанні ідентифікатора алгебраїчної ентропії досягається суження про перевагу того чи іншого розв'язку.

**Ключові слова:** корпорація, проект, структура, ресурси, технологічний цикл, процес управління, математична модель, ймовірність порушення плану, мінімізація ризиків.

### METHOD OF ASSESSMENT CORPORATION ORGANIZED ACCORDING BY USING THE PRINCIPLE OF TECHNOLOGICAL CHAINS AND RESISTANT TO RISKS

*V.N. Krasnikov, V.A. Makarichev*

The article discusses the problems of corporation activity in condition of their organization as interaction of individual technological chains. The problem of minimizing the risks that are inevitably present in control of production and financial flows over the used formalism is solved with discussing sustainability of the project cycle of any project that brings together both directions. Based on estimates of transition probabilities from one state to the subsequent model with identifying algebraic entropy the opinion about the preference of decision is achieved.

**Key words:** corporation, project, structure, resources, technology cycle, the process control, mathematical model, the likelihood of violations of the plan, minimization of risks.

**Красников Владимир Николаевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры менеджмента, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: krasking@mail.ru.

**Макаричев Виктор Александрович** – аспирант кафедры высшей математики, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: victor.makarichev@gmail.com.