

УДК 65.014.

Е.А. Бутаков, профессор, д-р техн. наук

Т.В. Лукашевич

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: root@sevgtu.sebactopol.ua

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ КРУПНОГО МНОГОПРОФИЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

Рассматривается метод преобразования крупного промышленного комплекса в объединение технологически взаимосвязанных отдельных подразделений. На примере анализа процесса реструктуризации ОАО «Севастопольский морской завод» продемонстрирована эффективность данной методики и предложен вариант его дальнейшего реформирования.

Проблема реструктуризации крупного объединения. Проблема реструктуризации крупного объединения тесно связана с проблемой диверсификации производства и экономики Украины в целом [1]. Этой проблеме посвящено немалое количество научных работ, как в нашей стране, так и за рубежом. Анализ этих публикаций позволяет сделать вывод, что эта проблема актуальна не только для экономики Украины, переживающей стадию реформ, но и для стран со стабильным экономическим укладом [2,3]. Опубликованные материалы чаще всего затрагивают проблемы реструктуризации конкретных отраслей экономики [4-6]. В то же время, представляют интерес методические аспекты, теоретические обоснования возможных вариантов проведения реструктуризации, в том числе путем построения математических моделей.

В статье на основе математического аппарата теории графов [7] предложен реализованный в виде компьютерной программы метод преобразования крупного промышленного комплекса, состоящего из десятков подразделений экономически и юридически относительно автономных, но технологически не независимых, в систему укрупненных центров, каждый из которых включает в себя несколько технологически взаимосвязанных подразделений комплекса.

Эффективность методики продемонстрирована на примере конкретного объединения – ОАО «Севастопольский морской завод», однако, предложенная модель имеет, достаточно, общий характер и может быть применена, например, для разделения оборудования цеха на участки таким образом, чтобы затраты на транспортировку узлов и деталей между участками были минимальными.

Метод удобно представлять, исходя из конкретных реалий. В соответствии с Указом Президента Украины от 15 июня 1993 г. «О корпоратизации предприятий», государственное предприятие «Севастопольский морской

завод», к началу 1995 года было преобразовано в акционерное общество (ОАО). Преобразование предприятия в ОАО стало первым этапом его реформирования, заключающемся, прежде всего, в переходе к корпоративному управлению, получении большей самостоятельности. Процесс же реструктуризации предприятия и децентрализации управления был продолжен путем выделения дочерних предприятий (ДП), как варианта перехода к децентрализованному управлению. ДП отпочковывались по мере их готовности, прежде всего производственной. В результате к 1997 году предприятие преобразовалось в 37 ДП. Основная цель выделения ДП состояла в том, чтобы предоставить отпочковавшимся подразделениям самостоятельность, побудить их к мобилизации имеющихся ресурсов, поиску заказчиков и диверсификации производства. В то время этот путь был вполне оправдан. Однако дальнейший ход событий выявил ряд изъянов такой структуры.

Ремонт или, тем более, строительство судна – комплексная, многоаспектная программа, которая должна выполняться в соответствии с международными стандартами, с сертифицированием производства и аттестацией рабочих. Пока завод был унитарным предприятием, он брал заказ, и каждое производство выполняло работу по своему профилю, закрывая наряды по ее выполнению. Заказчик имел дело с одним подрядчиком – предприятием «Севастопольский морской завод», как это принято во всем мире. Предприниматель платил налог на прибыль и НДС на основании законодательства Украины.

После образования ДП, каждое из которых стало юридическим лицом, имеющим свои счета в банковских учреждениях (расчетный и валютный), ситуация изменилась. Заказчик по-прежнему предпочитает иметь дело с одним юридическим лицом, а заказ может быть выполнен только несколькими. В этой ситуации начинает работать примерно такой механизм. Одно из ДП берет на себя роль исполнителя, заключает с заказчиком контракт на весь комплекс работ, скажем на ремонт корабля, на сумму \$ 100000. С этой суммы он обязан уплатить государству НДС, а также налог на прибыль (мы пока не рассматриваем другие отчисления). Дальше исполнитель берет часть работ на себя, а на остальные, непрофильные для него работы, он заключает договора с соответствующими ДП. При этом эти ДП-контрагенты опять обязаны произвести отчисления в виде НДС и налога на прибыль наряду с другими отчислениями. Более того, работы по ремонту плохо поддаются детальному планированию и, например, после разборки дизеля у ДП, выполняющего работы по его ремонту, может возникнуть необходимость в выполнении работы по профилю другого ДП. В этом случае этим двум ДП нужно заключить соответствующий договор с отчислением НДС и налога на прибыль. В таких условиях значительно снижается рентабельность, увеличиваются

сроки производства работ. Поэтому целесообразно стало рассмотреть возможные варианты дальнейшей реорганизация ОАО, которая позволила бы устранить указанные недостатки.

Детальный анализ сложившихся производственных функций каждого из ДП позволил сделать вывод, что на следующем витке реформирования ОАО целесообразно реформировать ДП путем объединения их в хозяйственные товарищества или центры прибыли. В основу такого объединения должны быть положены технологические и производственные связи, сложившиеся за все время функционирования ДП. Иначе говоря, нужно найти такой вариант объединения ДП в хозяйственные товарищества или центры прибыли, чтобы сложившимся за многие годы производственно-технологическим связям был нанесен минимальный ущерб. При этом на количество вновь образованных центров не накладывается никаких ограничений. В этом случае, задача сводится с формальной точки зрения к разбиению множества всех ДП на ряд подмножеств. Не исключено, что некоторые из этих подмножеств будут иметь общие элементы. Это соответствует той ситуации, когда некоторые из ДП окажутся производственно связанными с двумя или более образуемыми центрами прибыли. Для решения этой задачи целесообразно воспользоваться методами математического моделирования, в частности теорией графов. Говорят, что граф $G=(X,U)$ задан, если задано множество его вершин X и множество ребер U . Сопоставим каждому ДП вершину графа, а паре ДП, имеющих производственные связи, – ребро. Чтобы отобразить на модели тот факт, что связи имеют различную силу: одна пара предприятий может иметь более сильные производственные связи, чем другая, нам необходимо усложнить модель и перейти к взвешенным графам. Граф $G=(X,U)$ называется взвешенным, если каждому его ребру сопоставлено вещественное число, называемое весом этого ребра. Для завершения построения модели ОАО «Севастопольский морской завод» необходимо выявить связи между всеми парами дочерних предприятий и, если связь есть, то соединить соответствующую пару вершин ребром. Затем определить силу этой связи, т.е. придать вес ребру. Анализ производственных функций ДП показал, что два предприятия могут быть связанными в силу следующих обстоятельств:

1. Оба ДП имеют одинаковые производственные участки, т.е. участки, выполняющие одинаковые технологические операции.
2. Одно ДП пользуется услугами другого ДП.
3. Одно ДП использует изделия узкого назначения – специальные изделия другого ДП.
4. Их производственные функции примерно одинаковы.
5. Одно ДП пользуется специальными услугами другого ДП.

6. Одно ДП привлекает для выполнения работ специалистов другого ДП.
7. Одно ДП использует заготовки или полуфабрикаты другого ДП.

Применение экспериментального метода шкалирования факторов. Таким образом, связь между двумя дочерними предприятиями характеризуется 7 факторами, нам же необходима суммарная численная оценка всех факторов, которая определит силу этой связи. Для этой цели нами использовался экспериментальный метод шкалирования факторов, известный как метод парных сравнений.

Графы являются модельными объектами, представляющими моделируемый объект в наглядной, визуально хорошо воспринимаемой форме, однако, эта наглядность теряется по мере роста числа вершин и соединяющих их ребер. Для представления графовой модели ОАО «Севастопольский морской завод» потребовался граф с 37 вершинами – по числу ДП – и 216 ребрами. Очевидно, что без компьютера при анализе столь сложных графов не обойтись, и поставленная задача должна быть формализована. Объект $D=(X_i, U_i)$ назовем куском графа $G=(X, U)$, если $X_i \subset X$, $U_i \subset U$, $U_i = U_{ii} \cup U_{ij}$, где U_{ii} – множество ребер, инцидентных вершинам из X_i , а U_{ij} – множество ребер, один конец которых принадлежит X_i , а другой – $X \setminus X_i$. Наша задача сводится к проблеме разрезания графа G на заданное число l кусков $G_i=(X_i, U_i)$, $i \in L = \{1, 2, \dots, l\}$. Совокупность кусков $\{G_i\}$ называется разрезанием графа $G=(X, U)$, если выполняются следующие условия: а) для любого $G_i \in \{G_i\}$ $X_i \neq \emptyset$, $i \in L$, знак $\emptyset$ – обозначает пустое множество; б) для любых $G_i, G_j \in \{G_i\}$ $U_i \cap U_j = U_{ij}$ есть множество ребер, соединяющих вершины, принадлежащие G_i и G_j , т.е. ребра, которые необходимо разрезать, чтобы получить разрезание; в) $\bigcup_{i \in L} G_i = G$.

Обозначим $|U_{ij}| = k_{ij}$ сумму весов ребер, попадающих в разрез между кусками G_i и G_j , и назовем ее весом реберного соединения этих кусков. Задачей разрезания графа $G=(X, U)$ является нахождение такой совокупности кусков, для которой суммарный вес реберных соединений удовлетворял заданному критерию оптимальности.

Пусть граф $G=(X, U)$ разбит на куски $G_1, G_2, \dots, G_l$. В соответствии с этим множество ребер графа G представим в виде

$$U = U_1 \cup U_2 \cup \dots \cup U_l = \bigcup_{i=1}^l U_i.$$

Каждое из U_i можно представить следующим образом:

$$U_i = U_{i1} \cup U_{i2} \cup \dots \cup U_{il}$$

$$U_2 = U_{21} \cup U_{22} \cup \dots \cup U_{2l}$$

$$\dots\dots\dots$$

$$U_l = U_{l1} \cup U_{l2} \cup \dots \cup U_{ll} ,$$

где U_i – множество всех ребер, инцидентных вершинам X_i куска G_i , а U_{ii} – множество ребер, соединяющих только вершины X_i куска G_i между собой; U_{ij} (U_{ji}) – множество ребер, соединяющих куски G_i и G_j между собой.

Формулировка задачи реорганизации предприятия. Теперь можно перейти к формальной постановке задачи реорганизации ОАО «Севастопольский морской завод». Пусть $G=(X,U)$ – взвешенный граф, вершинам $x_i \in X$ которого сопоставлены ДП предприятия, а ребрам – взвешенные производственно-технологические связи между ДП. Проблему объединения ДП в l производственно-технологических центров или хозяйственных товариществ наиболее рациональным образом можно сформулировать следующим образом.

Обозначим $|U_{ij}| = k_{ij}$ сумму весов ребер, попадающих в разрез между кусками G_i и G_j , и назовем ее весом реберного соединения этих кусков. Задачей разрезания графа $G=(X,U)$ является нахождение такой совокупности кусков, для которой суммарный вес реберных соединений удовлетворял заданному критерию оптимальности.

Найти такое разрезание графа $G(X,U)$ на l кусков, для которого выполняется условие

$$\left| \bigcup_{i,j \in L} U_{ij} \right| = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l k_{ij} = \min . \quad (1)$$

Предлагаемый нами метод решения этой задачи достаточно формализован и имеется программа для компьютера, его реализующая. Первым шагом на пути ее решения является выделение всех компонент связности. Эта задача хорошо известна в теории графов, имеются достаточно эффективные алгоритмы ее решения. Ясно, что группа ДП, которой соответствует отдельная компонента связности, с минимальным ущербом для производственных процессов может быть преобразована в хозяйственное общество.

Таким образом, если окажется, что в графе $G(X,U)$, являющемся для нас моделью ОАО «Севастопольский морской завод», окажется $k=l$ компонент связности, то проблема решается просто: каждой компоненте сопоставляем хозяйственное общество. Если же $k>l$, то достаточно решить, каким компонентам связности сопоставить l хозяйственных обществ и какие из оставшихся $k-l$ компонент и каким образом присоединить к ним. При этом нужно учитывать другие факторы, например, территориальная близость, общность инфраструктуры.

Основная проблема заключается в рассмотрении варианта, когда $k < l$. Тем более что ДП, за редкими исключениями, – части единого производственно-технологического комплекса и, следовательно, достаточно увязаны между собой. Поэтому, чтобы не усложнять проблему, при рассмотрении метода будем полагать $k=1$, т.е. считать, что граф $G(X,U)$ связан. Здесь уместно задать вопрос, почему мы считаем l заданным, и как его определить? Не лучше ли разбить граф на куски и таким образом определить l ? К сожалению, при использовании критерия (1) оптимальным решением является объединение всех дочерних предприятий в единое ОАО. Поэтому нам нужно либо поискать другой критерий, либо находить подходящее значение l путем просмотра вариантов: решить задачу при нескольких значениях l и выбрать рациональное решение. Нами выбран последний вариант.

В дальнейшем нам понадобится понятие части графа. Граф $G'=(X',U')$ называется частью графа $G=(X,U)$ и обозначается $G' \subseteq G$, если $U' \subseteq U$ и $X' \subseteq X$. Различают два основных вида частей графа: подграфы и суграфы.

Часть $G'=(X',U')$ называется подграфом графа $G(X,U)$, если $X' \subset X$, а множество $U' \subset U$ образовано ребрами, инцидентными вершинам, входящим во множество X' .

Часть $G'=(X',U')$ называется суграфом графа $G=(X,U)$, если $X'=X$, а $U' \subset U$, т.е. суграф получается из графа путем удаления одного или нескольких ребер.

Метод. Предлагаемый нами приближенный метод решения задачи выглядит следующим образом:

1. На первом шаге определяем минимальный вес ребра в графе $G(X,U)$.
2. Удаляем из графа $G(X,U)$ все p_1 ребер с минимальным весом, получаем суграф G_1 графа G .
3. Подсчитываем число компонент связности суграфа G_1 . Пусть их будет s_1 .
4. Если число компонент связности в суграфе G_1 меньше l ($s_1 < l$), то переходим к шагу 1 и повторяем процедуру для суграфа G_1 , если число компонент связности в G_1 больше l ($s_1 > l$), то переходим к следующему шагу.
5. Полагаем $t=1$.
6. Восстанавливаем очередную комбинацию из t удаленных при последнем повторе шага 2 связей и подсчитываем число компонент связности s_t .
7. Если s_t отличается от l менее чем на заранее заданное значение ε , то переходим к шагу 8, в противном случае выбираем следующую комбинацию из t связей.
8. Если не все комбинации из t связей перебраны, переходим к шагу 6, если перебраны все комбинации, то увеличиваем t на единицу.

9. Если $t \leq p_i$, то переходим к шагу 6, если $t > p_i$ – решение найдено.

Компьютерный анализ по реализующей описанный метод программе показал, что минимальный ущерб технологическим и производственным связям будет нанесен при объединении ДП в восемь групп.

Варианты дальнейшего реформирования. Таким образом, проведенный анализ и расчеты позволяют сделать следующий вывод: в сложившихся условиях, вполне оправданно на основе указанных групп дочерних предприятий создать 8 самостоятельных открытых акционерных обществ, преобразовав ОАО "Севастопольский морской завод" в холдинг или финансово-промышленную группу (ФПГ), устранив, таким образом, недостатки существующей структуры. Ввиду масштабов предприятия вариант ФПГ был бы предпочтительнее, однако, в состав ФПГ в обязательном порядке входит банковское учреждение, а состояние финансовой системы Украины пока что оставляет мало надежд на то, что найдется отечественный банк, располагающий достаточными ресурсами. Альтернативой могли бы явиться иностранные банки, в том числе российские, но сегодняшняя правовая база этот вариант исключает. Важным преимуществом ФПГ, как формы управления, по сравнению с холдингом, является отсутствие налога на добавленную стоимость при расчетах между участниками ФПГ.

Библиографический список

1. Мазур И.И. Реструктуризация предприятий и компаний: Учеб. пособие для вузов / И.И. Мазур. — М.: Экономика, 2001. — 456 с.
2. Баев И. Диверсификация промышленных предприятий в США / И. Баев, С. Кожин // Мировая Экономика и Международные Отношения. — 2001. — № 10. — С. 85–92.
3. Василевский Э. США: государство и проблемы конверсии / Э. Василевский // Мировая Экономика и Международные Отношения. — 2000. — № 5. — С. 103–113.
4. Пидгайна О. Социальный аспект реструктуризации угольной отрасли / О. Пидгайна // Экономика Украины. — 2003. — № 7. — С. 77–83.
4. Савина Г. Реструктуризация текстильных предприятий / Г. Савина // Экономика Украины. — 2002. — № 9. — С. 34–37.
5. Кальниченко Л. Реструктуризация украинских трубных предприятий в контексте мировых тенденций / Л. Кальниченко, А. Неустроев, А. Мендрул // Экономика Украины. — 2002. — № 3. — С. 29–35.
6. Оре О. Теория графов / О. Оре. — М.: Мир, 1998. — 150 с.

Поступила в редакцию 17.03.2004 г.