

УДК 338.65

ОПТИМИЗАЦИЯ ИМУЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ АЛЬЯНСЕ

Ячменева В.М., Клевец Н.И.

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства, Симферополь, Украина
E-mail: bekas@inbox.ru*

Рассмотрены подходы системного анализа в решении проблем соблюдения интересов участников стратегического альянса на специфическом рынке. Предложена методика оптимизации имущественного участия в альянсе заинтересованных сторон на основе функции полезности и значимости в целом.

Ключевые слова: стратегический альянс, имущественные интересы, функция полезности, специфический рынок.

Актуальность. Стратегические альянсы предприятий в рыночных условиях широко распространенное явление. Так как именно с их помощью, формируется устойчивый рынок спроса и предложения на специфические товары и услуги. При создании альянсов возникает проблема оптимизации имущественного участия партнеров в альянсе. Для решения этой проблемы целесообразно воспользоваться методами экономико-математического моделирования. Однако разработка адекватных моделей представляет известную методическую проблему ввиду их сложности.

Анализ публикаций. Проблема соблюдения интересов участников альянса давно и плодотворно изучается в научной литературе, а именно: Гречко А. [1], Уокером Дж. [2], Витлинским В. [5]. Задача оптимизации имущественного участия сводится к многокритериальной задаче нелинейного программирования такими учеными, как: Кини Р., Райфа Х. [3] и Гераськин М. [4]. При этом для решения задачи оптимизации используют различные методы векторной оптимизации. На концептуальном уровне рассматриваемая задача достаточно хорошо разработана в указанных источниках и содержательная постановка задачи, как правило, не вызывает затруднений. Однако на методическом уровне существуют проблемы, связанные с практической реализацией сложных математических моделей.

Целью статьи является разработка легко реализуемой методики оптимизации имущественного участия предприятий в стратегическом альянсе.

Содержательная постановка задачи. Предположим, что в альянс вступает несколько предприятий, каждое из которых должно передать часть своих активов в общее пользование. При этом каждое предприятие заинтересовано в получении определенного уровня дохода в зависимости от объема переданных в общее пользование активов. Рассмотрим взаимосвязь и взаимоотношения между участниками альянса (рис. 1).

Участие предприятий в альянсе приводит к синергетическому эффекту лишь при условии, что их вклады сбалансированы (оптимальны). Поэтому при создании альянса необходимо учесть экономические интересы, как отдельных участников, так и альянса в целом. Для этого необходимо определить оптимальное

имущественное участие каждого члена альянса. Альянс имущественных интересов показан на рисунке пунктиром, в него вошли три предприятия: аэропорт, авиаперевозчик и торговля. Все они ориентированы на единый рынок сбыта – клиента, деятельность каждого из представленных предприятий является условием деятельности другого и все они напрямую контактируют с рынком сбыта. Что касается второго альянса основанного на коммерческих интересах, то он намного шире, и включает в себя косвенных участников рынка, деятельность которых мы рассмотрим позже.

Математическая постановка задачи (модель). Для каждого предприятия, вступающего в альянс, можно получить функцию полезности участия в альянсе, в зависимости от величины активов, переданных для совместного использования $f_i(x)$, где i – номер предприятия, x – доля активов, переданных в совместное использование.

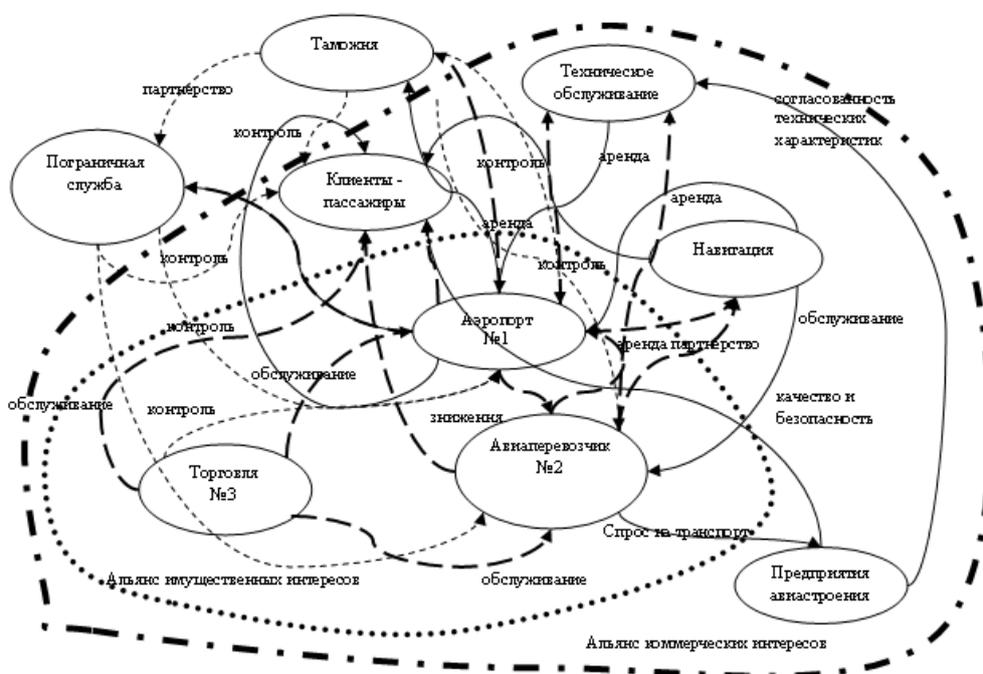


Рис. 1. Контуры имущественного и коммерческого альянсов

Аналогично, для альянса можно получить функцию полезности от участия предприятия в альянсе $g_i(x)$.

Функция полезности альянса от совокупности участников может быть как аддитивной, так и мультипликативной [4]. Предположим, что полезности отдельных участников альянса суммируются, тогда суммарная полезность может быть описана следующей функцией:

**ОПТИМИЗАЦИЯ ИМУЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В
СТРАТЕГИЧЕСКОМ АЛЬЯНСЕ**

$$U = \sum_i \alpha_i \cdot g_i(x_i) \quad 1$$

где α_i – весовой коэффициент (значимость) i -го участника альянса,
 x_i – доля активов, переданная i -м участником альянса в общее пользование.

Весовые коэффициенты, входящие в (1), отражают вклад членов альянса в общую эффективность его деятельности. Эти коэффициенты должны удовлетворять условию нормировки:

$$\sum_i \alpha_i = 1 \quad 2$$

Не смотря на то, что участие в альянсе обещает предприятию дополнительную выгоду, оно связано и с дополнительными рисками. Поэтому будем считать, что максимальная часть активов, которую предприятие согласно передать альянсу не превышает некоторого заданного уровня $x_{i\max}$.

При этом, полезность от участия в альянсе для каждого предприятия должна быть не менее некоторого заданного уровня $f_{i\min}$, достигаемого при обязательном условии: $x_i = x_{i\max}$.

Таким образом, получаем следующую математическую постановку задачи оптимизации имущественного участия предприятий в стратегическом альянсе: найти значения имущественных вкладов участников альянса x_i , обеспечивающие максимум целевой функции (1) при ограничениях:

$$0 < x_i \leq x_{i\max} \quad 3$$

$$f_i \geq f_{i\min} \quad 4$$

Пример решения задачи. Рассмотрим решение задачи оптимизации имущественного участия на примере предприятий связанных с авиаперевозками. Предположим, что в альянс вступают следующие предприятия: авиакомпания, аэропорт и предприятие торговли. Оценка полезности оптимального вклада активов каждого предприятия выполним экспертным методом. В результате такой оценки по бальной системе получена таблица значений вкладов каждого участника альянса и эффективность этих взносов, выраженную в баллах. В данном примере используется интервальная шкала измерений, в которой полезность от участия предприятия в альянсе изменяется от 0 до 1, от меньшего к большему.

В столбцах табл. 1 приведены данные по эффективности вложения каждым участником альянса своего актива. Используя данные таблицы, можно найти аналитические выражения функций полезности для каждого предприятия. Проведенные расчеты позволили получить следующие функции полезности от вступления в альянс:

для авиакомпании: $f_1(x) = 3.72x - 4.13x^2 + 1.14x^3$,

для аэропорта: $f_2(x) = 4.43x - 5.45x^2 + 1.08x^3$,
 для предприятия торговли: $f_3(x) = 2.65x + 4.94x^2 - 13.28x^3$,
 где x – части активов предприятия, совместно используемые альянсом.

Таблица 1

Доля вклада	Полезность вклада активов для предприятий		
	Полезность, баллы		
	Авиакомпания	Аэропорт	Предприятие торговли
0,1	0,3	0,35	0,3
0,15	0,48	0,55	0,45
0,2	0,6	0,7	0,63
0,25	0,7	0,8	0,78
0,3	0,78	0,87	0,88
0,35	0,85	0,92	0,95
0,4	0,9	0,96	1
0,45	0,95	0,98	0,99
0,5	1	1	0,9

Аппроксимация функций полезности полиномами третьей степени выполнена в системе Mathcad; погрешность аппроксимации не превышает 3%.

На рисунке 2 показаны графики функций полезности, которые отражают субъективное мнение экспертов. Они могут изменяться в зависимости от размеров предприятия, фазы его жизненного цикла, области деятельности, места расположения, цикла деловой активности, конъюнктуры рынка и т.д. Поэтому, возможно, более надежным способом получения табличных значений функций полезности может оказаться финансово-экономический анализ.

Функции полезности должны удовлетворять некоторым аксиомам теории полезности [5]. В частности, при их построении необходимо учитывать закон убывания предельной полезности. С математической точки зрения это означает, что функция полезности должна быть выпуклой вверх. Кроме того, функция полезности должна быть равна нулю при отсутствии вклада предприятия в альянс. Эти требования к функции полезности существенно облегчают поиск их аналитического выражения.

Вступление предприятия в альянс выгодно не только ему, но и его партнерам. Выгоду партнеров можно так же оценить с помощью функции полезности каждого члена альянса для всего альянса.

Необходимо отметить, что функции полезности, полученные экспертным методом.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ИМУЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В
СТРАТЕГИЧЕСКОМ АЛЬЯНСЕ**

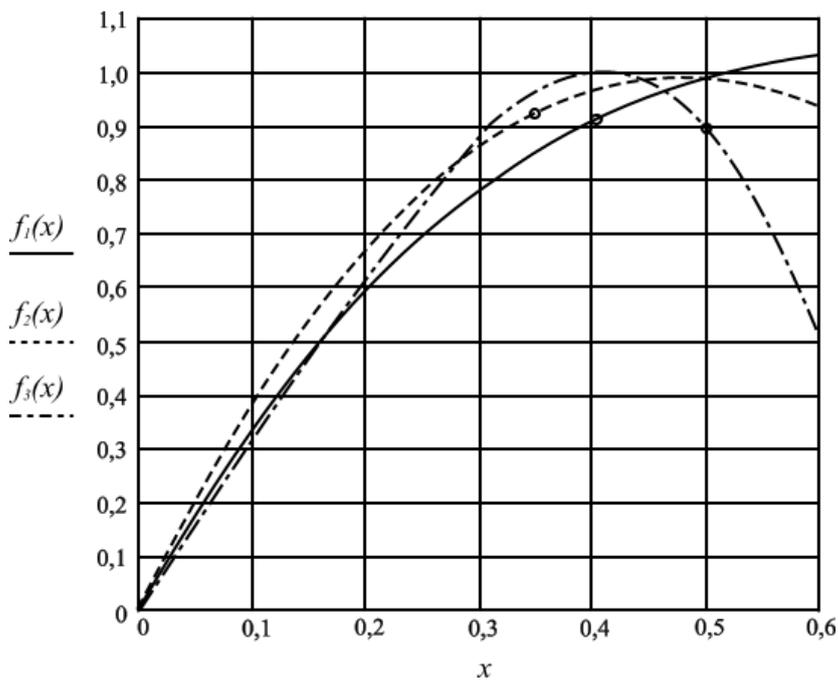


Рис. 2. Функции полезности для участников альянса

Данные для получения аналитических выражений функции полезности каждого члена альянса для альянса приведены в табл. 2.

Таблица 2

Полезность вклада активов предприятия для альянса

Доля вклада	Полезность, баллы		
	Авиакомпания	Аэропорт	Предприятие торговли
0,1	0,4	0,5	0,26
0,15	0,6	0,7	0,38
0,2	0,75	0,83	0,48
0,25	0,85	0,93	0,6
0,3	0,9	0,99	0,67
0,35	0,95	1	0,75
0,4	1	0,96	0,81
0,45	0,95	0,92	0,86
0,5	0,93	0,86	0,9
Значимость	0,35	0,39	0,26

В данном случае функции полезности предприятий для альянса, имеют следующий вид:

для авиакомпании: $g_1(x) = 4.86x - 6.05x^2 + 0.025x^3$;
 для аэропорта: $g_2(x) = 6.2x - 10.99x^2 + 4.0x^3$;
 для предприятия торговли: $g_3(x) = 2.77x - 1.44x^2 - 1.01x^3$.

Приведенные полиномы для функций полезности обеспечивают погрешность аппроксимации не более 3%. На рис. 3 показаны функции полезности включения в альянс рассматриваемых предприятий.

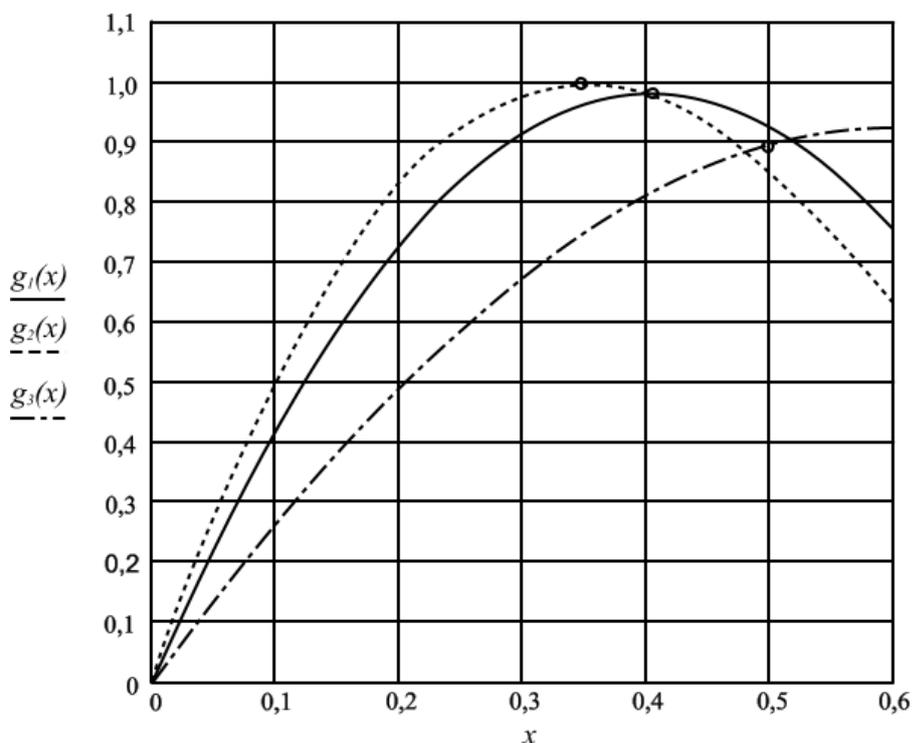


Рис. 3. Функции полезности включения в альянс предприятий

Следующим этапом построения функций эффективности работы альянса является масштабирование, которое определяется весовыми коэффициентами (параметр «значимость» в табл. 2).

Эта процедура выполняется экспертом, который указывает значимость для альянса данного предприятия (например, по 10-балльной шкале). Затем, указанные экспертом уровни значимости (полезности) нормируются на единицу путем деления каждого уровня значимости на сумму их первоначальных значений.

Совокупная функция полезности от участия в альянсе всех предприятий получена в предположении, что эффективность совместной работы членов альянса состоит из суммы эффективностей работы каждого участника, взятой с соответствующим весовым коэффициентом:

$$G(X) = 0.35g_1(X_1) + 0.39g_2(X_2) + 0.26g_3(X_3) \quad (5)$$

где $g_1 - g_3$ – функции полезности участия в альянсе каждого из трех предприятий, соответственно,
 X – вектор имущественных частей членов альянса.

Функция полезности (5) является целевой функцией задачи нелинейного программирования, в которой эта функция должна достигать максимума при оптимальном взносе каждого члена альянса. При этом необходимо учитывать и частные интересы членов альянса, которые выступают в качестве системы ограничений задачи оптимизации.

Таковыми ограничениями являются принятые требования о том, что максимальная часть активов, которую предприятия передают в общее использование не превосходит 50%. При этом каждый член альянса, при необходимости, обязан передать свою оптимальную, с точки зрения альянса, часть активов в общее пользование. Математически это выражается следующим двусторонним векторным неравенством:

$$0 \leq X \leq 0,5 \quad (6)$$

Каждый член альянса стремится максимизировать полезность от участия в альянсе. Поэтому он будет требовать, чтобы переданная им для общего использования часть его активов, приносила максимальную полезность именно ему.

Однако жесткое выполнение этого требования может вступить в противоречие с требованием максимальной эффективности работы альянса. Поэтому целесообразно некоторое снижение уровня полезности предприятий для повышения эффективности общего дела. В математической модели эта уступка выражается нижней границей полезности от участия в альянсе. То есть, в систему ограничений задачи входят следующие неравенства:

$$g_i(X_i) \geq 0,9 \quad (7)$$

В данном случае все предприятия готовы пожертвовать 10% ожидаемой максимальной полезности от участия в альянсе ради максимальной эффективности работы альянса.

Неравенства (7) позволяют увеличить левую границу неравенства (6) и, в принципе, отказаться от использования неравенств (7) в качестве системы ограничений, что может упростить решение задачи на ЭВМ. Заметим так же, что каждое предприятие, вступающее в альянс, может иметь свою собственную величину уступки полезности.

Решение задачи оптимизации имущественного участия позволило найти оптимальные доли каждого участника для наибольшей эффективности работы

альянса.

В частности, для приведенных выше исходных данных, установлено, что предприятия должны передать в общее пользование свои активы в следующем количестве: авиакомпания – 40,3%, аэропорт – 34,8% и торговое предприятие – 50%. На рис. 1 кругами на графиках показаны значения полезностей участников альянса при оптимальных взносах.

При этом целевая функции задачи достигнет значения равного 0,93 что на 7% меньше максимально возможного значения, если же все участники альянса передадут в общее пользование по 50% активов, то целевая функция примет значение 0,89.

При оптимальном вкладе все участники альянса получают прибыль (полезность), которая их устроит, т.е. будут выполняться все ограничения задачи. Дальнейшее увеличение эффективности работы альянса возможно при дополнительном использовании ресурсов некоторых членов альянса, что вступает в противоречие с их коммерческими интересами.

Как видно на рис. 3, предприятие торговли недоиспользуется альянсом, так как функция его полезности для альянса не достигает максимума. При этом указанное предприятие передало в пользование альянсу 50% своих активов, что соответствует максимуму возможного вклада. Фактически эта ситуация означает, что два других члена альянса эксплуатируют это предприятие. Иными словами, его вклад в альянс должен быть пересмотрен. Это можно сделать, увеличив весовой коэффициент у функции полезности (5), за счет снижения весовых коэффициентов двух других предприятий, либо изменив его функцию полезности для альянса.

Причина недополучения полезности от участия в альянсе у разных предприятий различна (см. рис. 1). У авиакомпании и аэропорта – вследствие неполного использования их ресурсов, а у предприятия торговли – вследствие слишком большого использования его ресурсов.

Это означает, что полезность авиакомпании и аэропорта в альянсе завышена, а предприятия торговли – занижена.

Изменяя весовые коэффициенты целевой функции (5) и ограничения (7), можно найти оптимальную долю вложений членов альянса, обеспечивающие более эффективное использование ресурсов каждого предприятия. Получение максимального эффекта от работы альянса при соблюдении интересов всех его членов.

Выводы.

1. Для оптимизации имущественного участия предприятий в альянсе необходимо получить функции полезности от участия в альянсе, как с точки зрения интересов предприятия, так и с точки зрения интереса альянса в целом.

2. Функции полезности можно получить как путем экономического анализа, так и экспертным методом.

3. Функции полезности являются нелинейными функциями активов предприятий, переданных в совместное использование.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИМУЩЕСТВЕННОГО УЧАСТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ АЛЬЯНСЕ

4. Оптимизация долей предприятий в альянсе сводится к задаче нелинейного программирования. При этом нелинейными являются как целевая функция, так и система ограничений.

5. Тестовые расчеты подтвердили эффективность приведенной методики оптимизации имущественного участия предприятий в альянсе.

Список литературы

1. Гречко А. Анализ особенностей современного рынка авиаперевозок в Украине / А. Гречко // Экономист. – 2009. – №2. – С. 36-39.
2. Wakeam J. The five factors of a strategic alliance / J. Wakeam // Ivey Business Journal. – May-June 2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iveybusinessjournal.com>.
3. Кини Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини, Х. Райфа. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
4. Гераськин М.И. Согласование экономических интересов в корпоративных структурах / М.И. Гераськин. – М.: ИПУ РАН. Изд-во «Анко», 2005. – 293 с.
5. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: [навч. посібник] / В.В. Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2007. – 408 с.

Поступила в редакцію 01.12.2010 г.

Ячменьова В.М. Оптимізація майнової участі підприємств у стратегічному альянсі / В.М. Ячменьова, Н.І. Клевець // Вчені записки ТНУ. Серія: Економіка та управління. – 2010. – Т. 23 (62), № 3. – С. 329-337.

Розглянуто підходи системного аналізу у вирішенні проблем дотримання інтересів учасників стратегічного альянсу на специфічному ринку. Запропонована методика оптимізації майнової участі в альянсі зацікавлених сторін на основі функції корисності і значущості в цілому.

Ключові слова: стратегічний альянс, майнові інтереси, функція корисності, специфічний ринок.

Jachmeneva V.M. Optimization of property participation of the enterprises in a strategic alliance / V.M. Jachmeneva, N.I. Klevets // Uchenye zapiski TNU. Series: Economy and management. – 2010. – Vol. 23 (62), # 3. – P. 329-337.

Approaches of analysis of the systems are considered in the decision of problems of observance of interests of participants of strategic alliance at the specific market. The method of optimization of the property participating is offered in alliance of the interested parties on the basis of function of utility and meaningfulness on the whole.

Key words: strategic alliance, property interests, function of utility, specific market.