

УДК 330.45

Мандрица Игорь Владимирович,
Минкина Татьяна Владимировна, Хныкина Анна Георгиевна

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОХРАННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В статье рассматривается математическое описание модели, позволяющей описать баланс между результатами экономической деятельности охранного предприятия и его ресурсов на достижение этого результата. Разработка модели позволит достаточно полно охватить все факторы, влияющие на мощность охранной фирмы (организации), что позволит повысить в итоге эффективность управления ею. Расписаны факторы модели, значимость и корреляция связи факторов, что впервые проведено для охранных организаций с целью описания экономического результата их деятельности.

Ключевые слова: методология построения факторной модели развития охранного предприятия, факторы модели, целеполагание, ресурсы модели, оптимизация модели.

Igor Mandritsa, Tatiana Minkina, Anna K Hnykina
MATHEMATICAL MODELING OF STRATEGY
DEVELOPMENT OF A SECURITY ORGANIZATION

The article considers a mathematical description of the model that allows to characterize the balance between the results of the economic activity of a security company and the resources were spent for achieving this result. The factors of the model, the significance and the correlation of factors were described in this paper, which was first conducted for security organizations to describe the economic result of their activities.

Key words: methodology of constructing a model based on factor analysis for the development of a security company, models based on factors, goal setting theory, resources of model, model optimization

Введение / Introduction. Современный этап развития экономики в Российской Федерации практически находится в активной фазе становления деятельности множества частных и государственных охранных организаций, которые можно охарактеризовать как уже важную составную часть экономики в составе отрасли – «индустрия безопасности хозяйственной деятельности».

Эффективность охранной деятельности означает, что ресурсы используются – или, точнее сказать, размещаются таким образом, что невозможно увеличить создание одной услуги, не сокращая создание других.

Ресурсный аспект понятия эффективности (как меры приближения к оптимуму) обусловлен структурой задач оптимизации, в соответствии с которой эффективность может выражаться в двух основных формах:

- 1) величиной полезного результата, полученного при понесённых организацией затратах ресурсов;
- 2) затратами ресурсов, необходимыми для достижения заданного результата деятельности организации.

Соответственно возможны две модели оптимизации соотношения затрат и результатов в рамках охранной организации действующей в кластере охранных услуг.

1. Найти $X = \{P_k\}, (k = 1, \dots, n)$, при условиях

$$\begin{aligned} R(X) &= \max \\ S_i(X) &\leq S_{id} \\ U(X) &\in U_d \end{aligned} \quad (1)$$

2. Найти $X = \{S_i\}, (i=1, \dots, m)$, при условиях

$$\begin{aligned} Z(X) &= \min \\ P_k(X) &\geq P_{kd} \\ U(X) &\in U_d \end{aligned} \quad (2)$$

В моделях (1)- (2) использовались обозначения:

X – множество определяемых характеристик экономической системы или множество сравниваемых вариантов управленческих (проектных) решений для администрации охранной организации;

$R(X)$ – максимизируемый показатель результата деятельности системы – охранной организации;

$R_k(X)$ – объем охранных услуг k -го вида, соответствующий X ;

R_{kd} – максимально допустимый (необходимый) объем охранных услуг k -го вида;

$Z(X)$ – сумма затрат ресурсов, соответствующая X ;

S_{id} – допустимый объем ресурсов i -го вида;

$S_i(X)$ – объем используемых ресурсов i -го вида в зависимости от X ;

$U(X)$ – значение социальных и экономических показателей в зависимости от X ;

U_d – допустимые значения социальных и экономических показателей.

Материалы и методы / Materials and methods. Экономическим эффектом в модели (1) может быть прирост охранных услуг ΔR при оптимальном по сравнению с базовым варианте. А соответственно в модели (2) эффект выражается экономией затрат ΔS . Предложенные выше две модели оптимизации соотношения затрат и результатов в разной степени применимы в условиях, когда акцентирование динамических способностей как одного из конкурентных ресурсов (типов услуг) охранной организации выражается через:

- 1) быстрое возрастание приоритета нематериальных активов;
- 2) учет возрастающей роли экономии от масштаба;
- 3) уход от главенства принципа минимизации издержек к принципу создания дополнительной ценности.

Понятно, что с позиции экономической безопасности развития организации более подходящей является модель (1). Данная модель позволит сохранять темп устойчивости развития доли оказания охранных услуг на рынке охранных услуг. Произведем конкретизацию данной модели. В классической экономической теории решение проблемы выбора варианта мощности организации, для охранной организации – максимально возможное количество охранных услуг, основано на анализе функции маргинальных затрат (marginal cost MC) [1, с. 97–103].

$$MC(q^c) = \frac{dTC(q^c)}{dq^c} \quad (3)$$

где q^c – объем оказанных охранных услуг; $TC(q^c)$ – общие затраты на создание охранных услуг, которые рассчитываются по формуле:

$$TC(q^c) = FC^c + VC(q^c) \quad (4)$$

где FC^c – фиксированные (постоянные) затраты на создание услуги; $VC(q^c)$ – переменные затраты при создании охранной услуги.

Результаты и обсуждение / Results and discussion. При неизменной мощности охранного предприятия (геопозиция организации на рынке охранных услуг по критерию удаленности от заказчика, размер территории, квалификационный состав охранников – работников, носители конфиденциальной информации (документы, изделия), материальные ценности (грузы).) и при фиксированной цене услуг охраны, например P , максимальная прибыль охранной организации будет соответствовать объему услуг $\hat{q}^c$, при котором прирост затрат на единицу дополнительной охранной услуги равен цене услуги (5):

$$P = \frac{\Delta TC(\hat{q}^c)}{\Delta q^c} \quad (5)$$

Считая функцию $TC(q^c)$ гладкой, необходимое условие максимума прибыли соответствует равенству производных функций общих поступлений от уже оказанных охранных услуг TR и общих затрат на них TC в точке оптимального количества услуг $\hat{q}^c$, то есть

$$\frac{dTR(\hat{q}^c)}{dq^c} = \frac{dTC(\hat{q}^c)}{dq^c} \quad (6)$$

где $TR(q^c)$ – выручка от охранных услуг.

Учитывая, что $TR = Pq^c$, получаем функцию краткосрочного предложения охранной организации при создании ею услуг (7):

$$P = \frac{dTC(\hat{q}^c)}{dq^c} \quad (7)$$

Это условие определяет оптимальное предложение охранной организации в зависимости от цены оказываемых услуг, то есть по сути дела описывает кривую предложения охранной организации, максимизирующую ее прибыль.

Производная

$$\frac{dTC}{dq^c}$$

и есть функция маргинальных затрат охранной организации.

Из формулы (7) видно, что:

$$\exists \hat{q}^c : P \cdot d\hat{q}^c = dTC(\hat{q}^c) \quad (8)$$

Для дальнейшего построения модели мощности охранной организации необходимы некоторые дополнительные рассуждения по вопросу учета при выборе данного критерия условий построения стратегии безопасности развития охранной организации в рамках ресурсного подхода, ориентированной на формирование «динамических способностей» последней.

1. Учет «жизненного цикла» охранных услуг, инновационности развития организации.

Данный подход позволяет учитывать «жизненный цикл» конкретной охранной услуги для конкретной охранной организации. Если известна функция ценовой эластичности спроса на охранную услугу, концом жизненного цикла услуги и снижением безопасности охранной организации можно считать достижение услуги такого ценового уровня $P_{кр}$ и объема продаж $q_{кр}$, при которых выполняется следующая система условий [9]:

$$\begin{cases} P_{кр} = \frac{dTC(q^c)}{dq^c} \\ \frac{(TR(q_{кр}^c) - TC(q_{кр}^c))}{TC(q_{кр}^c)} * 100\% \geq R\% \end{cases} \quad (9)$$

где R – экономическая рента (рентабельность) для конкретного вида бизнеса (нормальная прибыль охранной организации) – на современном этапе экономики страны – порядка 33%.

2. Краткосрочность периода расчета.

Данная проблема значима, т.к. условием построения функции предложения охранной организации при создании охранных услуг является неизменность постоянных затрат и цен на рынке охранных услуг.

Выбор периода расчета. Интересным представляется, что в подавляющем большинстве работ на тему стратегического планирования не конкретизируется понятие шаг расчета или период планирования. Нам представляется, что t - стратегический шаг планирования должен определяться в рамках стратегического планирования деятельности охранной организации как среднее значение периода создания ассортиментной программы видов охранных услуг организации (например, 5-7 лет). И при построении модели мы должны говорить о дискретном числе шагов расчета и о стабилизации цены и постоянных затрат на момент t .

3. Цена как оценка рынком правильности стратегии.

Включение в целевую функцию цены охранной услуги позволяет говорить об учете оценки рынка охранных услуг - в условиях экономического роста цена может снижаться только в условиях превышения предложения над спросом охранных услуг.

При этом снижение цены на охранную услугу приведет к изменению оптимального объема оказанных охранных услуг и вызывает требование к предприятию ухода в стратегию «диверсификации» ее возможных видов деятельности.

Кроме того, снижение цены на охранную услугу становится индикатором нерациональности выбранного комплекса задач для достижения цели создание «динамических способностей» охранной организации (ее уникальности, а значит отсутствия конкурентов на рынке охранных услуг). Таким образом, мы получили универсальную целевую функцию для охранной организации (10):

$$P_i d\hat{q}_i^c - dTC(\hat{q}_i^c) \rightarrow 0 \quad (10)$$

Заклучение/ Conclusion. Система ограничений оптимизации предлагаемой математической модели для охранной организации есть соотношения ее затрат и результатов:

1. Оптимальный объем оказания охранных услуг не может быть выше мощности активов организации. При этом в качестве расчетной величины мощности охранной организации, можно использовать не скорректированную на конец планового периода, а фактическую среднегодовую мощность ее активов:

$$M_\phi = O_\phi \times \left(\frac{M_\phi}{M_{oc}} + \frac{K_\phi}{K_m} \right), \quad (11)$$

где $M_\phi, M_{oc}, K_\phi, K_m$ – коэффициенты использования соответственно фактических и действующих основных и трудовых ресурсов охранной организации; O_ϕ – фактический объем охранных услуг за период; m – доля охранных услуг, выполненных техническим способом, в общем объеме охранных услуг.

2. Ресурсные ограничения. В условиях ограниченности ресурсов на уровне охранной организации важным является учет обеспеченности выбранной стратегии развития охранной организации ее ресурсами (трудовыми, материальными, финансовыми). При введении ресурсных ограничений в условиях развития охранной организации предлагаем совокупную стратегию рассматривать как комплекс мероприятий в целом носящих инвестиционно-инновационный характер, т. е. безопасность развития через создание новых видов охранных услуг с учетом развития и техники и новаций на рынке охранных услуг. Введем условные обозначения:

- $i = \overline{1, n}$ – номера инвестиционно-инновационных проектов новых видов охранных услуг в рамках выбранной стратегии развития охранной организации. При этом данные проекты новых видов охранных услуг могут быть принадлежностью разных вариантов реализации выбранной стратегии;
- $j = \overline{1, m}$ – вариант реализации выбранной стратегии;
- P_j – вероятность реализации j -го варианта реализации стратегии

$$\left(\sum_{j=1}^m P_j = 1, P_j \geq 0 \right);$$

- $r = \overline{1, R}$ – виды ресурсов под выбранную стратегию;
- A_r – общий ограниченный размер r -го ресурса;
- a_{ijr} – потребность в r -ом ресурсе для реализации i -го проекта новой охранной услуги при j -том сценарии выбранной стратегии;
- $k = \overline{1, K}$ – виды показателей, достижение которых обеспечивает реализация проектов новых видов охранных услуг;
- d_{ijk} – значение k -го показателя при реализации i -го проекта новой охранной услуги при j -ом сценарии стратегии;
- D_k – требуемое значение показателя k ;
- $x_i = 1$ (если i -й проект новой охранной услуги принимается к реализации) или 0 (если i -й проект не принимается к реализации);

Тогда элементы системы ограничений в части ресурсного обеспечения охранной организации примет вид:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ijr} P_j x_i \leq A_r, r = \overline{1, R} \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m d_{ijk} P_j x_i \geq D_k, k = \overline{1, K} \quad (14)$$

$$x_i = 0 \text{ или } 1, i = \overline{1, n}$$

3. Учет стратегической сонаправленности выбранной стратегии охранной организации со стратегией развития кластера.

В качестве одного из ограничений следует признать необходимость участия организации в реализации стратегии кластера рынка охранных услуг. В качестве основы модели использовали коэффициент активности всех видов инвестиций (Ка) – как частных, так и внешних и бюджетных. Ст – величины привлеченных внебюджетных средств в стратегические кластера рынка охранных услуг на уровне региона (дестинации) увеличивает коэффициент активности привлеченных всех видов инвестиций в исследуемую охранную организацию.

Следовательно, необходимо определять долю тех охранных услуг, произведенных в рамках стратегических проектов кластера рынка охранных услуг на уровне региона или города – дестинации:

$$\frac{q_{\text{стратегии}}^{\text{с кластер}}}{q_{\text{дестинации}}^{\text{с}}} \quad (15)$$

$q_{\text{стр}}^{\text{кластер}}$ – доля охранных услуг, произведенная в рамках стратегических проектов новых видов охранных услуг кластера рынка охранных услуг дестинации $q_{\text{дестинации}}^{\text{с}}$ в период времени t .

4. Учет рациональности организационной структуры охранной организации как обеспечивающего механизма реализации выбранной стратегии ее развития, которая исходит из проверки возможности выполнения охранных услуг в текущий момент времени заданным количеством работников охранной организации. Сбалансированная задача.

Для этого используем следующую модель (16):

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K x_{ik}^t &\leq \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K x_{ik}^{t-1} \\ \sum_k D_k &> \sum_i M_i^t, M_{n+1}^t = \sum_{k=1}^K D_k - \sum_{i=1}^n M_i^t \\ \sum_{k=1}^K x_{ik}^t &= D_k, \sum_{i=1}^{n+1} x_{ik}^t = M_i^t; x_{ik}^t \in Z; x_{ik}^t \geq 0 \\ \sum_{i=1}^S F_i^t &\geq \sum_{i=1}^S F_i^{t-1} \end{aligned} \quad (16)$$

Напомним, что первое ограничение не означает минимизацию аппарата управления охранной организации – если данная функция принимает нулевое значение, это означает, что при заданной организационной структуре охранной организации все охранные услуги выполняются. В итоге модель примет вид (17) [3]:

$$\begin{aligned}
 &P_t d\hat{q}_t^c - dTC(\hat{q}_t^c) \rightarrow 0 \\
 &P_t = P_{t-1} = const \\
 &\hat{q}^{ct} \text{ " } M_{\phi}^t \\
 &\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ijr} P_j x_i \leq A_r, r = \overline{1, R} \\
 &\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m d_{ijr} P_j x_i \geq D_r, k = \overline{1, k} \\
 &x_i = 0 \text{ или } 1, i = \overline{1, n} \\
 &\left\{ \frac{q_{стратегии}^c \text{ кластер}}{\hat{q}^c \text{ дестинации}} \geq \frac{q_{стратегии}^c \text{ кластер}}{\hat{q}^c \text{ дестинации}} \geq 0 \right. \\
 &\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K x_{ik}^t \leq \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K x_{ik}^{t-1} \\
 &\sum_k D_k > \sum_i M_i^t, M_{n+1}^t = \sum_{k=1}^K D_k - \sum_{i=1}^n M_i^t \\
 &\sum_{k=1}^K x_{ik}^t = D_k; \sum_{i=1}^{n+1} x_{ik}^t = M_i^t; x_{ik}^t \in Z; x_{ik}^t \geq 0 \\
 &\sum_{i=1}^S F_i^t \geq \sum_{i=1}^S F_i^{t-1}
 \end{aligned} \tag{17}$$

Таким образом, описанная выше модель оптимизации затрат охранной организации и ее результатов при разработке стратегии развития охранной организации и соответствующая ей стратегия создания «динамических способностей» в процессе развития самой охранной организации позволит реализовать стратегию общей безопасности развития охранной организации в рамках кластера охранных услуг на уровне региона или города или дестинации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крянев А. В., Черный А. И. Численные решения оптимизационных задач для математических моделей теории инвестиций // Математическое моделирование. 1996. Т. 8. № 8. С. 97–99.
2. Мандрица И. В. Разработка модельного комплекса проектных продуктов стратегических решений // Проблемы современной экономики. 2008. № 1 (25). С. 477–479.
3. Минкина Т. В., Брыкалова А. А. Решение производственных оптимизационных задач с применением математического моделирования // Культура и общество: история и современность: материалы IV Всеросс. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2015. С. 200–203.

REFERENCES

1. Krianev A. V., Chernyi A. I. Chislennyye resheniya optimizatsionnykh zadach dlya matematicheskikh modelej teorii investitsij (Numerical solutions of optimization problems for mathematical models of investment theory) // Mathematical modeling. 1996. Vol. 8. No 8. Pp. 97–99.

2. Mandritsa I. V. Razrabotka model'nogo kompleksa proektnykh produktov strategicheskikh reshenij (The development of a complex based on models for designing products of strategic decisions) // Problems of the modern economy. 2008. No 1. Pp. 477–479.
3. Minkina T. V., Brykalova A. A. Reshenie proizvodstvennykh optimizacionnykh zadach s primeneniem matematicheskogo modelirovaniya (Solution for optimizing production problems based on mathematical modeling) // Culture and society: history and modernity: materials from fourth All-Russian Scientific Practical Conference). Stavropol, 2015. Pp. 200–203.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мандрица Игорь Владимирович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры организации и технологии защиты информации, Институт информационных технологий и телекоммуникаций, Северо-Кавказский федеральный университет. E-mail: d_artman@mail.ru

Минкина Татьяна Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры организации и технологии защиты информации, институт информационных технологий и телекоммуникаций, Северо-Кавказский федеральный университет E-mail: n.min@mail.ru

Хныкина Анна Георгиевна, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий, институт информационных технологий и телекоммуникаций, Северо-Кавказский федеральный университет. E-mail: hnykina_anna@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Igor Mandritsa, doctor of economics, docent, professor of the department of organization and technology of information security, institute of information technologies and telecommunications, North-Caucasian federal university. E-mail: d_artman@mail.ru

Tatiana Minkina, candidate of technical sciences, docent, docent of department of organization and technology of information security, institute of information technologies and telecommunications, North-Caucasian federal university. E-mail: n.min@mail.ru

Anna KHnykina, candidate of technical sciences, docent of the department of information systems and technologies, institute of information technologies and telecommunications, North-Caucasian federal university, hnykina_anna@mail.ru. E-mail: hnykina_anna@mail.ru