

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 37.015.3, 338.27, 338.984

Илья Вадимович Самарин,
к.т.н., доцент кафедры автоматизации технологических процессов
РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина
Эл. почта: ivs@gubkin.ru

Александр Николаевич Фомин,
д.т.н., научный сотрудник Военной Академии им. Петра Великого

Представлена методика применения метода анализа иерархий для решения задач мониторинга деятельности предприятия по продвижению к стратегической цели в процессе выполнения текущего среднесрочного плана. Рассмотрены задачи оценки состояния и прогнозирования ситуации к окончанию текущего планового периода. Разработан матричный метод, позволяющий обратным методом анализа иерархий, позволяющий оценивать и прогнозировать ситуацию с выполнением плана во всех структурах предприятия и реализующий процедуру стратегического мониторинга на предприятии. Представлены статистический и аналитический методы решения задачи прогнозирования. Для решения задачи статистическим методом разработан алгоритм численного решения задачи и представлена его блок-схема. Приведен алгоритм решения задачи определения интегрального стратегического риска реализации совокупности мероприятий. Показан пример решения задачи определения степеней достижения промежуточных целей по известным значениям степеней реализации всех предусмотренным планом мероприятий (работ) для шести уровневой иерархической схемы.

Ключевые слова: агрегатный показатель, анализ, блок-схема, вероятность, динамический режим, иерархия, матрица, метод, парные сравнения, план, решающая матрица, стратегическое планирование, степень реализации, структуризация.

Ilya V. Samarin,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor, the Department of
Automatization of technological processes, Gubkin Russian State
University of Oil and Gas
E-mail: ivs@gubkin.ru

Alexander N. Fomin,
Doctorate of Technical Sciences, the research associate of Military
Academy of Peter the Great

STRATEGIC PLANNING AT THE ENTERPRISE: APPLICATION OF A METHOD OF THE ANALYSIS OF HIERARCHIES FOR THE STRATEGIC ACTIVITY MONITORING

The technique of application of a method of the analysis of hierarchies for the solution of problems of monitoring of activity of the enterprise on advance to a strategic objective in the course of implementation of the current medium-term plan is presented. Problems of an assessment of a state and situation forecasting to the termination of the current planning period are considered. The matrix method which is the return method of the analysis of hierarchies, allowing to estimate and predict a situation with implementation of the plan in all structures of the enterprise and realizing procedure of strategic monitoring at the enterprise is developed. Statistical and analytical methods of the solution of a problem of forecasting are presented. For the solution of a task the statistical method developed algorithm of the numerical solution of a task and its flowchart is submitted. An algorithm for solving the problem of determination of the integral strategic risk the implementation of the set of events. Shows an example of solving the problem of determination of the degree of achievement of the intermediate objectives for the known values of the degree of implementation of all stipulated by a plan of actions (works) for the six-level hierarchical scheme.

Keywords: modular indicator, analysis, flowchart, probability, dynamic mode, hierarchy, matrix, method, pair comparisons, plan, decisive matrix, strategic planning, extent of realization, structurization.

В работах [1–4] рассмотрены возможные принципы и режимы стратегического планирования на промышленном предприятии. В качестве основного режима, адекватного современным экономическим условиям, анализировался динамический режим. Он предполагает периодическую реструктуризацию условий планирования для адаптации к изменяющимся параметрам внешней системной среды. Фактически речь идет о замене долгосрочного стратегического плана деятельности предприятия на совокупность связанных между собой среднесрочных планов, ориентированных на достижение неизменной стратегической цели.

Реструктуризация, в свою очередь, предполагает мониторинг деятельности предприятия: для того, чтобы разрабатывать следующий среднесрочный план необходимо максимально четко устанавливать начальные данные, с которых будет «стартовать» очередной цикл планирования и управления. Другими словами, система мониторинга – неотъемлемый и важнейший компонент системы стратегического управления предприятием в динамическом режиме.

При мониторинге аналитики должны решать двоякую задачу.

Во-первых, оценивать текущую степень реализуемости плановых мероприятий и степеней достижения промежуточных целей. Понятно, что информации только об уровнях проработки отдельных мероприятий (работ) будет недостаточно: часть из них реализуется по графику, часть отстает, а некоторые опережают. И разные работы имеют разную значимость. Поэтому мониторинг уже на уровне кластеров (блоков) мероприятий должен представлять состояние не по отдельным работам, а по группам работ. Проблема еще больше усложняется для руководства предприятия, которое оценивает складывающуюся ситуацию по успешности реализации типов задач.

Другими словами, для текущей оценки положения на предприятии необходим не просто мониторинг, а *стратегический мониторинг*, когда ситуация оценивается с точки зрения ее соответствия стратегическим цели и основным задачам предприятия.

Во-вторых, оценивая текущее состояние в разные моменты времени и учитывая его динамику, аналитики должны сформировать прогноз на момент окончания планового периода – только на этой основе можно приступить к формированию следующего плана на очередной среднесрочный период. Т.е. теперь нужно оценить вероятности реализации заданных индикаторов по каждому включенному в план мероприятию, своевременно проинформировать руководство отделов, департаментов, управлений и предприятия о наметив-

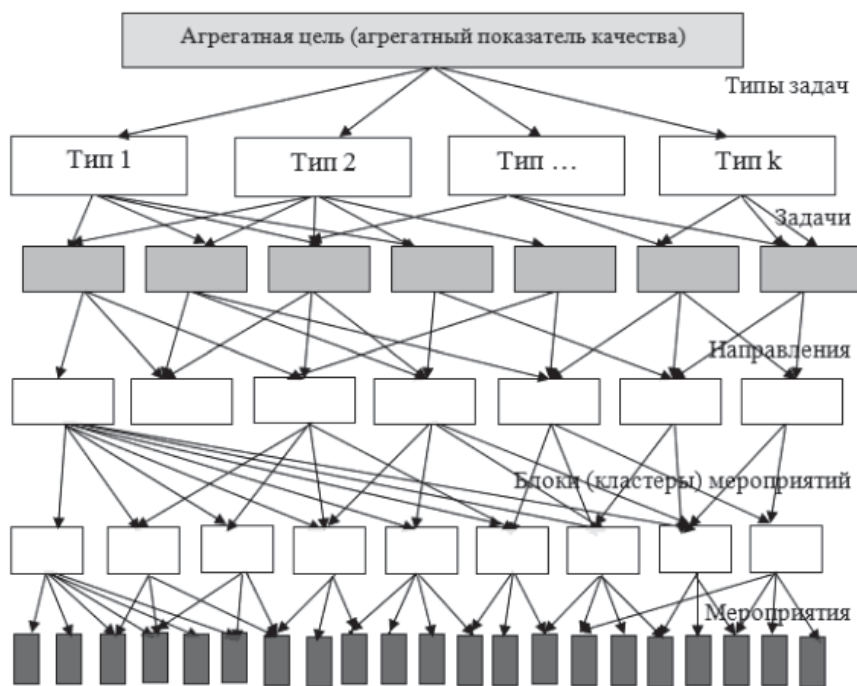


Рис. 1. Иерархическая схема взаимосвязи выполняемых предприятием мероприятий (работ) с его обобщенной стратегической целью

шихся проблемах и рисках невыполнения плановых показателей.

Такой прогноз также должен быть стратегическим.

По результатам мониторинга руководители разных уровней в пределах своей компетенций принимают решения по маневру располагаемыми основными ресурсами или, если это не даст необходимого эффекта, по обращению к вышестоящему руководству с просьбой о помощи резервами.

В работе [4] рассматривалась 6-ти уровневая иерархическая схема целевых установок предприятия (рис.1), позволяющая определить влияние различных проводимых мероприятий на агрегатный показатель качества деятельности, в обобщенном виде определяющий успешность продвижения предприятия к стратегической цели в некотором плановом периоде. 6-й уровень – это уровень отдельных мероприятий.

На примере этой 6-ти уровневой иерархической схемы рассмотрим первую, наиболее простую задачу определения степеней достижения промежуточных целей по известным значениям степеней ξ_j ($j = 1, \dots, n$, n – общее количество проводимых

мероприятий) реализации всех предусмотренным планом мероприятий (работ).

Для дальнейшего важно отметить, что в пределах среднесрочного периода деятельности предприятия его основные параметры изменяются незначительно. Это дает математическое основание в качестве агрегатного показателя рассматривать линейную функцию показателей эффективности выполнения отдельных работ с некоторыми весовыми коэффициентами β_j .

Сначала установим степень реализуемости агрегатного показателя качества.

Достаточно очевидно, что интегральная степень завершенности Ω всего комплекса мероприятий будет определяться следующим образом:

$$\Omega = \sum_{j=1}^n \beta_j \times \xi_j,$$

где ξ_j – текущая степень выполнения j -го мероприятия, установленная по результатам его мониторинга;

β_j – параметры линейной целевой функции – агрегатного показателя качества деятельности предприятия в рассматриваемом плановом периоде.

Теперь определим текущие степени реализуемости различных промежуточных целей. Как показано в работе [4], данные о значимостях мероприятий для соответствующих кластеров (блоков) мероприятий содержатся в решающей матрице U :

$$U = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} & u_{14} \dots u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} & u_{24} \dots u_{2n} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} & u_{34} \dots u_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_{f1} & u_{f2} & u_{f3} & u_{f4} \dots u_{fn} \end{pmatrix},$$

где f – количество кластеров (блоков) мероприятий.

По аналогии с агрегатным показателем, обобщенная степень реализуемости некоторого кластера (блока), например, кластера №1, имеет вид:

$$K_1 = \sum_{j=1}^n u_{1j} \times \xi_j,$$

где ξ_j – текущая степень выполнимости j -го мероприятия.

Поэтому, если сделать формальную замену β_j на u_{1j} , то приходим к задаче о степени реализуемости кластеров работ, аналогичной рассмотренной для агрегатного показателя.

Теперь заметим, что совокупность величин K_i можно представить в следующем виде:

$$K = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ K_3 \\ \dots \\ K_f \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} & u_{14} \dots u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & u_{23} & u_{24} \dots u_{2n} \\ u_{31} & u_{32} & u_{33} & u_{34} \dots u_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_{f1} & u_{f2} & u_{f3} & u_{f4} \dots u_{fn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \dots \\ \xi_n \end{pmatrix}.$$

Тогда становится понятным, как оценить степени реализуемости факторов следующего, более высокого системного уровня – направлений деятельности предприятия: для этого предварительно нужно решающую матрицу U умножить справа на решающую матрицу W :

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & w_{14} \dots w_{1f} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & w_{24} \dots w_{2f} \\ w_{31} & w_{32} & w_{33} & w_{34} \dots w_{3f} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{m1} & w_{m2} & w_{m3} & w_{m4} \dots w_{mf} \end{pmatrix},$$

где m – количество направлений деятельности.

$$\Lambda = W \times U = \begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \lambda_{13} & \lambda_{14} \dots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \lambda_{23} & \lambda_{24} \dots \lambda_{2n} \\ \lambda_{31} & \lambda_{32} & \lambda_{33} & \lambda_{34} \dots \lambda_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \lambda_{m3} & \lambda_{m4} \dots \lambda_{mn} \end{pmatrix},$$

Теперь получается, что

$$L = \begin{pmatrix} \Lambda_1 \\ \Lambda_2 \\ \Lambda_3 \\ \dots \\ \Lambda_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \lambda_{13} & \lambda_{14} \dots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \lambda_{23} & \lambda_{24} \dots \lambda_{2n} \\ \lambda_{31} & \lambda_{32} & \lambda_{33} & \lambda_{34} \dots \lambda_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \lambda_{m3} & \lambda_{m4} \dots \lambda_{mn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \dots \\ \xi_n \end{pmatrix}.$$

Если сделать формальную замену β_j на λ_{gj} , $g = 1..m$, то снова приходим к задаче, которая была рассмотрена выше для агрегатного показателя. Так можно определить ожидаемую степень любого направления деятельности предприятия.

Далее для определения ожидаемых степеней реализуемости среднесрочных задач предприятия умножаем матрицу Λ справа на решающую матрицу Z :

$$Z = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{13} & z_{14} \dots z_{1m} \\ z_{21} & z_{22} & z_{23} & z_{24} \dots z_{2m} \\ z_{31} & z_{32} & z_{33} & z_{34} \dots z_{3m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{r1} & z_{r2} & z_{r3} & z_{r4} \dots z_{rm} \end{pmatrix},$$

где r – количество задач предприятия.

Получаем матрицу Δ :

$$\Delta = Z \times \Lambda = \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{13} & v_{14} \dots v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & v_{23} & v_{24} \dots v_{2n} \\ v_{31} & v_{32} & v_{33} & v_{34} \dots v_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{r1} & v_{r2} & v_{r3} & v_{r4} \dots v_{rn} \end{pmatrix},$$

так что

$$N = \begin{pmatrix} N_1 \\ N_2 \\ N_3 \\ \dots \\ N_r \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{13} & v_{14} \dots v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & v_{23} & v_{24} \dots v_{2n} \\ v_{31} & v_{32} & v_{33} & v_{34} \dots v_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{r1} & v_{r2} & v_{r3} & v_{r4} \dots v_{rn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \dots \\ \xi_n \end{pmatrix}.$$

При формальной замене β_j на v_{gj} , $g = 1..r$ приходим к задаче, которая была рассмотрена выше для агрегатного показателя. Так можно определить ожидаемую степень выполнения любой задачи предприятия.

Последний логический шаг: для определения ожидаемых степеней реализуемости типов задач предприятия умножаем матрицу Δ справа на решающую матрицу Y :

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} & y_{14} \dots y_{1r} \\ y_{21} & y_{22} & y_{23} & y_{24} \dots y_{2r} \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} & y_{34} \dots y_{3r} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{k1} & y_{k2} & y_{k3} & y_{k4} \dots y_{kr} \end{pmatrix}.$$

здесь k – количество типов задач предприятия.

Получаем матрицу Θ :

$$\Theta = Y \times \Delta = \begin{pmatrix} \mu_{11} & \mu_{12} & \mu_{13} & \mu_{14} \dots \mu_{1n} \\ \mu_{21} & \mu_{22} & \mu_{23} & \mu_{24} \dots \mu_{2n} \\ \mu_{31} & \mu_{32} & \mu_{33} & \mu_{34} \dots \mu_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{k1} & \mu_{k2} & \mu_{k3} & \mu_{k4} \dots \mu_{kn} \end{pmatrix},$$

так что

$$M = \begin{pmatrix} M_1 \\ M_2 \\ M_3 \\ \dots \\ M_k \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} \mu_{11} & \mu_{12} & \mu_{13} & \mu_{14} \dots \mu_{1n} \\ \mu_{21} & \mu_{22} & \mu_{23} & \mu_{24} \dots \mu_{2n} \\ \mu_{31} & \mu_{32} & \mu_{33} & \mu_{34} \dots \mu_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{k1} & \mu_{k2} & \mu_{k3} & \mu_{k4} \dots \mu_{kn} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \dots \\ \xi_n \end{pmatrix}.$$

При формальной замене β_j на μ_{gj} , $g = 1..k$ опять приходим к задаче, которая была рассмотрена выше для

агрегатного показателя. Так можно определить ожидаемую степень реализуемости любого типа задачи предприятия.

Таким образом, можно определить ожидаемые уровни реализации не только агрегатной, но всех промежуточных целей предприятия.

Теперь переходим к задаче прогнозирования. Часто она формулируется, как оценка стратегических рисков. Рассмотрение опять начнем с прогноза значений агрегатного показателя качества для принятой 6-ти уровневой иерархической схемы.

Математически задача интегральной оценки стратегических рисков может быть сформулирована в вероятностной постановке следующим образом: задана совокупность независимых случайных величин, определяющих уровни реализации частных показателей качества отдельных мероприятий; для каждой случайной величины установлены законы распределения; задана функциональная зависимость (в данном случае – линейная), определяющая связь между совокупностью частных показателей эффективности отдельных мероприятий и агрегатным показателем качества деятельности предприятия (точнее – его приращением в пределах горизонта планирования).

Требуется установить закон распределения и его основные параметры (математическое ожидание, с.к.о.) для комплексной случайной величины – агрегатного показателя эффективности деятельности предприятия. По этому закону распределения оценить вероятность реализации различных значений показателя качества плана, вероятности достижения различных уровней проработки промежуточных целей: типов и видов задач, направлений деятельности, кластеров (блоков) мероприятий.

Методики оценки интегральной оценки эффективности и стратегических рисков основаны на результатах определения значений вероятностей реализации различных значений частного показателя эффективности для каждого конкретного мероприятия. Эти значения могут быть оценены экспертно-расчетны-

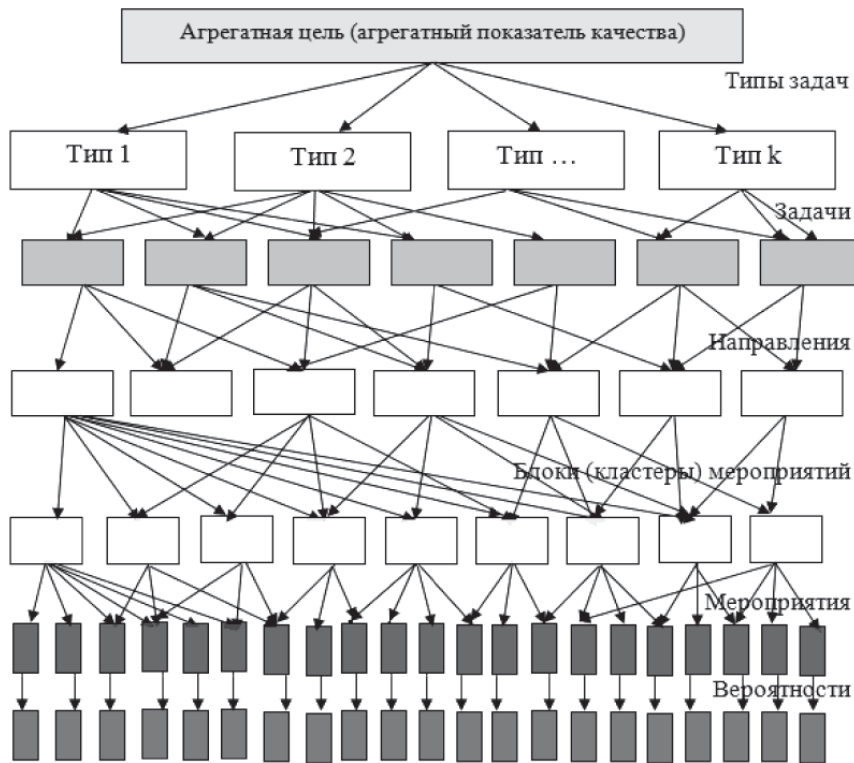


Рис. 2. Иерархия для прогнозирования

ми методами, в том числе – методом парных сравнений. Для этого составляются обратносимметричные матрицы парных сравнений вероятностей реализации различных уровней каждого мероприятия, производится их обработка, и строятся гистограммы распределения различных значений агрегатного показателя качества.

Таким образом, в иерархической схеме появляется дополнительный нижний уровень – уровень вероятностей реализации различных значений показателей эффективности отдельных мероприятий (рис. 2).

Пример матрицы парных сравнений интервальных значений вероятности реализации различных значений частных показателей эффективности некоторого мероприятия представлен в таблице 1.

Как и прежде, заполняются только ячейки матрицы над ее главной диагональю.

Шесть выбранных интервалов определяют диапазоны, в которых с некоторой вероятностью p_i может реализоваться значение частного показателя эффективности мероприятия. Элементы матрицы – экспертно оцениваемые величины отношений $b_{ij} \square p_j/p_i$. Для того, чтобы в расчет-

ной схеме теоретически представить возможность перевыполнения некоторых мероприятий, последние интервалы относительных значений частных показателей имеют значения, большие 1.

Пояснения к процедуре формирования матрицы парных сравнений.

Сначала, как обычно, все интервальные вероятности измеряются в масштабе интервальной вероятности получения к окончанию планового периода параметра эффективности рассматриваемого мероприятия в диапазоне 0–0,2 от запланированного значения.

В данном примере при формировании матрицы парных сравнений эксперты посчитали, что вероятность реализации этого показателя в диапазоне 0,2–0,4 в три раза выше, чем в диапазоне 0–0,2. А в диапазоне 0,4–0,6 – в шесть раз выше. И так далее.

Далее все указанные интервальные вероятности переоцениваются при новом масштабе – вероятности реализации показателя эффективности мероприятия в диапазоне 0,2–0,4 от запланированного значения. Таким образом, формируется 2-я строка матрицы парных сравнений. Далее – очевидно.

Обработав эту матрицу по соотношению из [4]:

$$P_{jk} = \frac{\left\{ \prod_{s=1}^k d_{si} \right\}^{1/k}}{\sum_{r=1}^k \left\{ \prod_{s=1}^k d_{sr} \right\}^{1/k}},$$

Таблица 1

Интервал значений	№ п.п.	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	1-1,2
		1	2	3	4	5	6
0-0,2	1	1	3	6	9	5	0
0,2-0,4	2		1	2	3	1,5	0
0,4-0,6	3			1	1,5	1	0
0,6-0,8	4				1	0,6	0
0,8-1	5					1	0
1-1,2	6						1

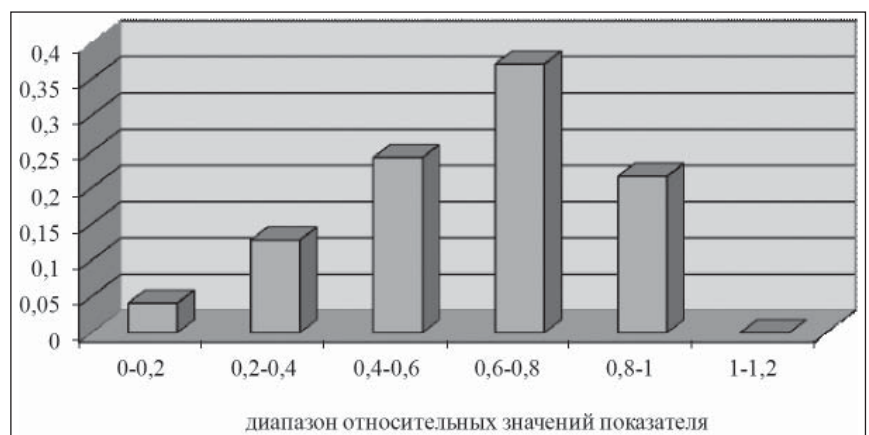


Рис. 3. Гистограмма распределения вероятности относительных значений показателя качества для рассматриваемого мероприятия

можно получить экспертную оценку вероятностей p_k реализации относительных значений показателя качества некоторого мероприятия в различных диапазонах. Эти данные графически представлены на рис. 3 ($k = 6$, т.е. количеству рассматриваемых интервалов).

Такие экспертные результаты оценки вероятности реализации – наиболее точные, т.к. они учитывают значительно больший объем содержащейся в матрице парных сравнений информации, чем обычные схемы ранжирования альтернатив.

Математическое ожидание m_j степени реализуемости рассматриваемого j -го мероприятия и дисперсия этой величины d_j определяются следующим образом:

$$m_j = \sum_{k=1}^6 p_{jk} \times (2 \times k - 1) / 10$$

$$d_j = \sum_{k=1}^6 p_{jk} \times \left\{ (2 \times k - 1) / 10 - m_j \right\}^2$$

На основе подобных гистограмм, сформированных для каждого мероприятия, может быть рассмотрен вопрос об определении вероятности реализации различных значений *агрегатного показателя* качества совокупности мероприятий, а также вероятностей реализации всех промежуточных целей: типов и видов задач, направлений деятельности, кластеров (блоков) мероприятий.

Интегральная степень завершенности Ω всего комплекса n мероприятий будет определяться следующим образом:

$$\Omega = \sum_{j=1}^n \beta_j \times \xi_j,$$

здесь ξ_j – прогнозируемая степень выполнимости j -го мероприятия, установленная по результатам мониторинга;

Возможны два основных метода определения законов распределения случайной величины – агрегатного показателя эффективности (качества) деятельности: точный (в пределах допустимой статистической погрешности ε результата) и приближенный.

Блок-схема алгоритма решения задачи определения интегрального

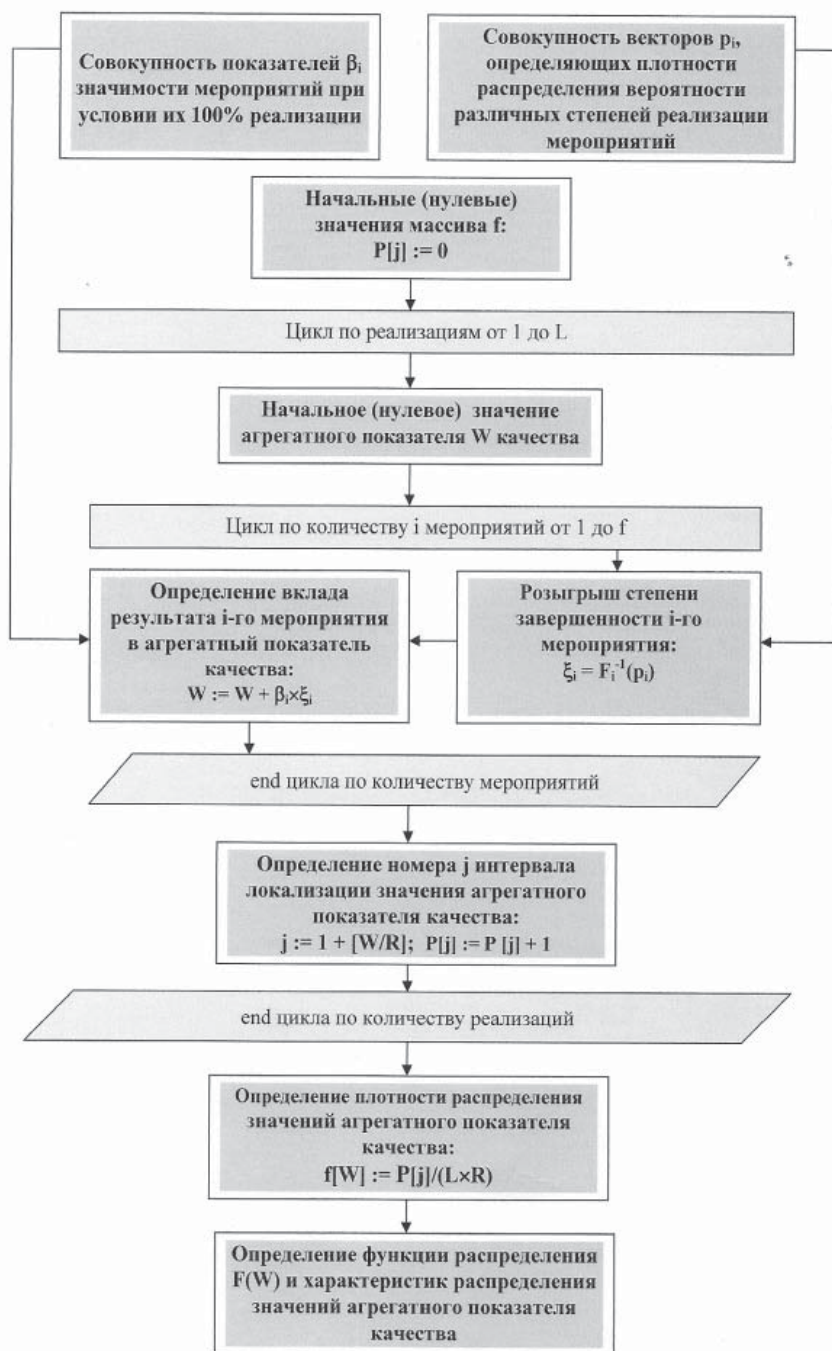


Рис. 4. Схема алгоритма решения задачи методом статистических испытаний

стратегического риска реализации совокупности мероприятий статистическим методом представлена на рис. 4.

R – количество разрядов представления значений агрегатного показателя качества W , как случайной величины; например, если значения $W \leq 1$ и они представляются с интервалом 0,05, то $R = 20$;

Для этого метода расчета важным моментом является определение необходимого количества L статистических испытаний.

Положим $\mu > 1$ – коэффициент, определяющий разрешающую способность метода статистических испытаний: μ определяет минимальную величину вероятности попадания W в разряд, которая совместима с заданной точностью ее определения. Иначе говоря, в результате применения метода статистических испытаний возможно определение вероятностей $1/(R \times \mu)$ с относительной точностью ε .

Если вероятности попадания значений случайной величины –

агрегатного показателя качества – в различные интервалы подчинены закону редких событий (закону Пуассона), то величина ρ с.к.о. количества попаданий W в любой из наименее значимых интервалов определяется следующим образом:

$$\rho = \{L_{\min}/(R \times \mu)\}^{1/2}$$

Для обеспечения точности ε распределения относительного количества попаданий случайной величины W в рассматриваемый интервал $L_{\min}$ должна определяться из следующего условия:

$$\begin{aligned} \rho &= \{L_{\min}/(R \times \mu)\} = \\ &= \{L_{\min}/(R \times \mu)\}^{-1/2} = \varepsilon \end{aligned}$$

Откуда $L \geq L_{\min} = R \times \mu / \varepsilon^2$.

При $R = 20$, $\mu = 5$ (с относительной точностью 0,01 определяются вероятности реализации агрегатного показателя качества, в 5 раз меньшие средних значений, т.е. порядка 10^{-2}) и $\varepsilon = 0,001$, то $L \geq L_{\min} = 108$.

В итоге реализации этого алгоритма определяется плотность $f(W)$ и функция $F(W)$ распределения агрегатного показателя W качества деятельности экономической системы, а также наиболее важные характеристики закона распределения этой случайной величины – математическое ожидание M , второй начальный момент, дисперсия и с.к.о. σ .

Большое требуемое количество L статистических испытаний приводит к необходимости дополнительной разработки приближенных, но «быстрых» в реализации расчетных схем.

В основу другого, приближенного, метода решения задачи положена центральная предельная теорема теории вероятности, из которой следует, что при большом количестве независимых случайных величин закон распределения их суммы близок к нормальному закону.

В данном случае агрегатный показатель качества – линейная функция частных показателей отдельных мероприятий. Поэтому, если его рассматривать как случайную величину (случайность обусловлена вероятностным характером результативности мероприятий), то легко видеть, что математическое ожидание M , дисперсия D и с.к.о. σ нормального закона могут быть определены следующим образом:

$$\begin{aligned} M &= \sum_{j=1}^n \beta_j \times m_j; \\ D &= \sum_{j=1}^n \beta_j^2 \times d_j; \\ \sigma &= D^{1/2}. \end{aligned}$$

В этом случае плотность f функции распределения и функция F распределения значений агрегатного показателя W_0 могут быть представлены в виде:

$$\begin{aligned} f(W) &= \{\sigma \times (2 \times \pi)^{1/2}\}^{-1} \times \\ &\times \exp\{-(W-M)^2/(2 \times \sigma^2)\} \\ F(W) &= \\ &= (1/2) \times \{\Phi[(W-M)/(\sigma \times 2^{1/2})] + 1\}, \end{aligned}$$

где

$$\Phi(z) = \left\{2/\pi^{1/2}\right\} \times \int_0^z \exp(-t^2) \times dt$$

функция Лапласа (интеграл вероятности).

Функция распределения $F(W)$ определяет вероятность (т.е. риск) того, что значение агрегатного показателя качества не превысит значения W .

Таким образом, в рамках принятого приближения задача оценки эффективности деятельности предприятия в плановом периоде решается полностью. Но при этом остается вопрос о степени приближения. Иначе говоря, об обоснованности применения нормального закона распределения агрегатного показателя эффективности (качества).

На примере агрегатного показателя понятно, как оценивать стратегические риски для линейных целевых функций. По такой же схеме можно определить риски реализации блоков мероприятий, направлений деятельности предприятия, задач и типов задач. Эти задачи тоже можно решить 2-мя способами: статистическим и аналитическим. В последнем случае – если количество учитываемых мероприятий (работ) в кластере достаточно велико (большое количество отличных от нуля коэффициентов u_{gj} , λ_{gj} , v_{gj} , μ_{gj}) и поэтому можно предположить, что соответствующие интегральные показатели распределены по нормальным законам. Но если оно невелико, то придется применить статистический метод. Поэтому выше ему было уделено особое внимание.

Литература

1. Самарин И.В. Стратегическое планирование ОПК: актуальность и научно-методическое обеспечение // «Стратегическая стабильность» №2 (63) – М., Секция «Инженерные проблемы стабильности и конверсии» Российской инженерной академии, Центр проблем СЯС АВН, 2013, с. 67–78
2. Самарин И.В. Формализация задачи обоснования среднесрочного плана деятельности для построения автоматизированной системы управления стратегического планирования на предприятии // ж. «Инновации и инвестиции» № 4 – М., 2014
3. Баскаков В.В., Гудков Б.Н., Федосеев С.А., Фомин А.Н. Методологические основы антикризисного управления и стратегического планирования в экономических системах // МО РФ, Академия военных наук – М., ВА РВСН им. Петра Великого, 2012
4. Самарин И.В. Стратегическое планирование на предприятии: применение метода анализа иерархий для анализа системы целевых установок // ж. «Инновации и инвестиции» № 4 – М., 2014

References

1. Samarin I.V. Strategic planning of OPK: relevance and scientific and methodical providing // «Strategicheskaya stabilnost» №2 (63) – M., Sekciya «Inzhenernye problemy stabilnosti i konversii» Rossijskoj inzhenernoj akademii, Centr problem SYaS AVN, 2013, s. 67–78
2. Samarin I.V. Formalization of a problem of justification of the medium-term plan of activity for creation of an automated control system of strategic planning at the enterprise // «Innovacii i investicii» № 4 – M., 2014
3. Baskakov V.V., Gudkov B.N., Fedoseev S.A., Fomin A.N. Methodological bases of crisis management and strategic planning in economic systems // MO RF, Akademiya voennyh nauk – M., VA RVSN im. Petra Velikogo, 2012
4. Samarin I.V. Strategic planning at the enterprise: application of a method of the analysis of hierarchies for the analysis of system of purposes // «Innovacii i investicii» № 4 – M., 2014