

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИНСТРУМЕНТОВ ХЕДЖИРОВАНИЯ

В статье исследуются возможности применения метода анализа иерархий для построения иерархической системы инструментов хеджирования, для чего необходимо оценить стоимость, эффективность и выгодность инструментов, на основании которых выбираются наиболее оптимальные и результативные инструменты хеджирования.

The article explores the possibilities of using the hierarchy analysis method to build a hierarchical system of hedging instruments, for which it is necessary to evaluate the cost, effectiveness and profitability of the instruments, on the basis of which the most optimal and productive hedging instruments are selected.

Ключевые слова: метод анализа иерархий; сравнительная оценка эффективности, стоимости, выгоды, оптимальности и результативности инструментов хеджирования.

Key words: analytic hierarchy process; comparative assessment of the effectiveness, cost, profitability, optimality and productive of hedging instruments.

Метод анализа иерархий является математическим инструментом системного подхода, позволяющим обоснованно решать многокритериальные задачи со сложными иерархическими структурами, включающими как количественные, так и качественные факторы. Метод анализа иерархий является замкнутой логической конструкцией, в которой создается система наслаиваемых уровней, каждый из которых состоит из многих элементов или факторов. Неравномерность влияния по всем факторам приводит к необходимости определения интенсивности влияния или приоритетов факторов. Определение приоритетов факторов низшего уровня относительно цели может быть сведено к последовательности задач определения приоритетов для каждого уровня, а каждая такая задача – к последовательности попарных сравнений.

Для принятия решения о хеджировании и определения его стратегии, предусматривающей выбор оптимизируемых рисков и соответствующих инструментов хеджирования, необходимо оценить значимость каждого риска, его размер, влияние на стратегическое развитие организации и существенность подверженной риску позиции, а также выбрать наиболее результативные инструменты хеджирования.

Относительно устранения совокупности финансовых рисков организации выделяют полное и частичное хеджирование. Полное хеджирование подразумевает уменьшение всех финансовых рисков, его основным недостатком являются довольно существенные суммарные затраты на комиссионные брокерам и премии опционов; частичное (неполное, выборочное, селективное) хеджирование будет направлено на нейтрализацию самых опасных финансовых рисков, его можно рассматривать как один из способов снижения общих затрат [1–4]. Поэтому первым возникает вопрос выбора рисков, которые необходимо хеджировать прежде всего. После этого возникает вопрос выбора наиболее подходящих для этого инструментов. Четко сформулированные цели хеджирования, определяющие степень нерасположенности производителя к риску, позволят сориентироваться в многообразии видов хеджирования и выбрать наиболее предпочтительные для данного субъекта хозяйствования.

Целью хеджирования может являться получение результата, равного намеченному, не ниже или не выше его значения. Относительно поставленной цели после реализации хеджирования будет оцениваться его эффективность. Эффективность хеджа характеризует степень, в которой он уменьшает риск [5].

Эффективность инструмента хеджирования определяется степенью, в которой он уменьшает возможное отклонение от намеченного значения, измеряется как соотношение полученного результата и намеченного (ожидаемого). Поэтому для определения эффективности стратегии хеджирования соотносить надо не с тем, что бы было, если бы операция хеджирования не осуществлялась, а с тем, что планировалось получить в результате хеджирования.

Относительно сложившейся ситуации оценивается выгодность операции хеджирования. Выгодность хеджирования либо отказа от него будет определяться путем соизмерения резуль-

тата, полученного в процессе хеджирования, и возможного результата в случае, если бы хеджирование не осуществлялось, и наоборот. Самыми важными для суждения о качестве решения о хеджировании являются исходные цели и информация, доступная на момент принятия решения.

Чем выгоднее условия для хеджера, тем, как правило, дороже обходится хеджирование. Поэтому ему самому надо подобрать оптимальные для себя соотношения стоимости и эффективности, исходя из задач, которые он перед собой ставит, и имеющихся ресурсов.

Полное устранение риска возможно только при использовании поставочных инструментов. Поэтому в случае с поставочными сделками эффективность будет не ниже 100%, либо, в случае с поставочным опционом, если ситуация на спот-рынке будет более выгодной, можно получить эффективность выше 100%. Эта эффективность будет предполагаемой (оцениваемой до начала реализации хеджирования) и фактической.

В случае заключения расчетных сделок хеджирования в момент принятия решения о хедже оценивается предполагаемая эффективность, которая определяется степенью коррелированности движения спот-рынка и срочного рынка [3; 5]. При заключении расчетных контрактов выделяют прямой хедж и перекрестный хедж [3]. При прямом хеджировании базисный риск, который остается после операции хеджирования за счет неполной идентичности движения цен инструмента на срочном рынке и цен базового актива на спотовом (наличном) рынке, будет гораздо меньше, чем при применении перекрестного хеджирования, но он все равно будет, поэтому на практике при хеджировании расчетными сделками устранить риск удастся лишь частично. Применение составного и динамического хеджирования при перекрестном хедже позволит снизить базисный риск, следовательно, будет эффективнее применения простого хеджирования.

Хедж с наибольшей эффективностью не всегда является наилучшим, поскольку каждый инструмент имеет свою стоимость, так как требует расходов в форме вознаграждений, комиссионных, спреда между ценами продавца и покупателя, а в случае с биржевыми сделками присутствуют также первоначальная и вариационная маржа. Необходимо сравнивать стоимости и эффективности альтернативных стратегий хеджирования. В сочетании друг с другом эти факторы определяют оптимальный (эффективный) хедж. Оптимальным хеджем является такой хедж, который на единицу стоимости дает максимальное снижение риска [3].

Чем выгоднее условия для хеджера, тем, как правило, дороже обходится хеджирование. Оптимальный хедж может определяться только в данных условиях для данного субъекта хозяйствования, поэтому на практике должна быть просчитана каждая имеющаяся альтернатива.

Сделки хеджирования могут заключаться на бирже или вне ее. Внебиржевые инструменты обычно дешевле (за счет отсутствия первоначальной и вариационной маржи) и эффективнее (за счет точного соответствия контрактов нуждам хеджеров), чем биржевые инструменты. Расчетные внебиржевые инструменты между контрагентами практически не заключаются, применение поставочных биржевых инструментов ограничивается необходимостью наличия огромных складов и низкой ликвидностью данных контрактов, поэтому в мировой практике они используются крайне редко. Следовательно, из альтернатив для организации данные группы инструментов можно исключить и свести внебиржевые инструменты к поставочным форвардам и опционам, а биржевые – к расчетным фьючерсам и опционам.

В то время как статическое хеджирование может осуществляться как на внебиржевом, так и на биржевом рынке, динамическое хеджирование может быть эффективно использовано только в условиях биржи за счет высокой оборачиваемости контрактов. Динамическое хеджирование расчетными биржевыми контрактами будет более эффективно, чем статическое. Динамическое хеджирование достаточно часто (в зависимости от контрактов работников или банков, осуществляющих хеджирование на бирже) обходится дороже, чем статическое.

Хеджирование также может осуществляться посредством спот-сделок, которые являются одними из самых эффективных, но и самыми дорогими.

На основе вышеизложенной информации нами построены матрицы сравнения эффективности и стоимости основных инструментов хеджирования, которые представлены в таблицах 1 и 2, и просчитаны векторы приоритетов по каждому из параметров.

Таблица 1 – Сравнение эффективности инструментов хеджирования

Инструменты	Перекрестный хедж фьючерсом	Перекрестный хедж расчетным опционом	Перекрестный составной хедж фьючерсом	Перекрестный составной хедж расчетным опционом	Прямой хедж фьючерсом	Прямой хедж расчетным опционом	Прямой динамический хедж фьючерсом	Прямой динамический хедж расчетным опционом	Хеджирование форвардом	Хеджирование поставочным опционом	Хеджирование спот-делкой	Вектор приоритетов
Перекрестный хедж фьючерсом	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,17	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,016
Перекрестный хедж расчетным опционом	2,00	1,00	0,67	0,50	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,22	0,22	0,032
Перекрестный составной хедж фьючерсом	3,00	1,50	1,00	0,75	0,60	0,50	0,43	0,38	0,33	0,33	0,33	0,048
Перекрестный составной хедж расчетным опционом	4,00	2,00	1,33	1,00	0,80	0,67	0,57	0,50	0,44	0,44	0,44	0,063
Прямой хедж фьючерсом	5,00	2,50	1,67	1,25	1,00	0,83	0,71	0,63	0,56	0,56	0,56	0,079
Прямой хедж расчетным опционом	6,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,00	0,86	0,75	0,67	0,67	0,67	0,095
Прямой динамический хедж фьючерсом	7,00	3,50	2,33	1,75	1,40	1,17	1,00	0,88	0,78	0,78	0,78	0,111
Прямой динамический хедж расчетным опционом	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33	1,14	1,00	0,89	0,89	0,89	0,127
Хеджирование форвардом	9,00	4,50	3,00	2,25	1,80	1,50	1,29	1,13	1,00	1,00	1,00	0,143
Хеджирование поставочным опционом	9,00	4,50	3,00	2,25	1,80	1,50	1,29	1,13	1,00	1,00	1,00	0,143
Хеджирование спот-делкой	9,00	4,50	3,00	2,25	1,80	1,50	1,29	1,13	1,00	1,00	1,00	0,143

Таблица 2 – Сравнение стоимости инструментов хеджирования

Инструменты	Хеджирование форвардом	Прямой хедж фьючерсом	Перекрестный хедж фьючерсом	Перекрестный составной хедж фьючерсом	Прямой динамический хедж фьючерсом	Хеджирование поставочным опционом	Прямой хедж расчетным опционом	Перекрестный хедж расчетным опционом	Перекрестный составной хедж расчетным опционом	Прямой динамический хедж расчетным опционом	Хеджирование спот-сделкой	Вектор приоритетов
Хеджирование форвардом	1,00	0,50	0,50	0,33	0,25	0,20	0,17	0,17	0,14	0,13	0,11	0,019
Прямой хедж фьючерсом	2,00	1,00	1,00	0,67	0,50	0,40	0,33	0,33	0,29	0,25	0,22	0,038
Перекрестный хедж фьючерсом	2,00	1,00	1,00	0,67	0,50	0,40	0,33	0,33	0,29	0,25	0,22	0,038
Перекрестный составной хедж фьючерсом	3,00	1,50	1,50	1,00	0,75	0,60	0,50	0,50	0,43	0,38	0,33	0,057
Прямой динамический хедж фьючерсом	4,00	2,00	2,00	1,33	1,00	0,80	0,67	0,67	0,57	0,50	0,44	0,075
Хеджирование поставочным опционом	5,00	2,50	2,50	1,67	1,25	1,00	0,83	0,83	0,71	0,63	0,56	0,094
Прямой хедж расчетным опционом	6,00	3,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,00	1,00	0,86	0,75	0,67	0,113
Перекрестный хедж расчетным опционом	6,00	3,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,00	1,00	0,86	0,75	0,67	0,113
Перекрестный составной хедж расчетным опционом	7,00	3,50	3,50	2,33	1,75	1,40	1,17	1,17	1,00	0,88	0,78	0,132
Прямой динамический хедж расчетным опционом	8,00	4,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33	1,33	1,14	1,00	0,89	0,151
Хеджирование спот-сделкой	9,00	4,50	4,50	3,00	2,25	1,80	1,50	1,50	1,29	1,13	1,00	0,170

При выборе стратегии на основе метода анализа иерархий для определения оптимальности необходимо найти соотношение приоритетов эффективности и стоимости. Расчет оптимальности инструментов хеджирования представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Ранжирование инструментов хеджирования по оптимальности

Инструменты	Эффективность (Э)	Стоимость (С)	Оптимальность (Э : С)
Перекрестный хедж расчетным опционом	0,032	0,113	0,283
Перекрестный хедж фьючерсом	0,016	0,038	0,421
Перекрестный составной хедж расчетным опционом	0,063	0,132	0,477
Прямой хедж расчетным опционом	0,095	0,113	0,841
Прямой динамический хедж расчетным опционом	0,127	0,151	0,841
Хеджирование спот-сделкой	0,143	0,17	0,841
Перекрестный составной хедж фьючерсом	0,048	0,057	0,842
Прямой динамический хедж фьючерсом	0,111	0,075	1,480
Хеджирование поставочным опционом	0,143	0,094	1,521
Прямой хедж фьючерсом	0,079	0,038	2,079
Хеджирование форвардом	0,143	0,019	7,526

Таким образом, наименее оптимальным является перекрестное хеджирование расчетным опционом, а наиболее оптимальным – хеджирование форвардом. Все опционные продукты существенно проигрывают в оптимальности прочим инструментам. Опционы могут казаться слишком дорогими сравнительно с осознаваемым риском, так как большинство хеджеров недооценивают подлинные размеры и последствия финансового риска. С этой точки зрения, стоимость уменьшения риска должна оцениваться тем же способом, каким оценивается стоимость обычного страхования, т. е. относительно потенциальных потерь [6]. Если учитывать резкие изменения рыночной обстановки, то потери могут быть сколь угодно велики, следовательно, привести к краху хорошо функционирующую организацию. Однако не стоит забывать о том, что в случае с финансовым риском сколь угодно велики могут быть не только потери, но и потенциальная прибыль, а существенная упущенная выгода в периоды нестабильности также может неблагоприятно сказаться на стратегическом развитии организации. Кроме того, высокие значения прибыли создают положительный имидж субъекта хозяйствования и делают его привлекательным для инвесторов, что также способствует его стратегическому развитию. Поэтому при построении стратегии хеджирования не стоит полностью забывать о выгодности инструментов.

Самыми выгодными инструментами являются опционы за счет возможности отказаться от исполнения сделки в случае ее невыгодности. Расчетные инструменты могут привести к более существенной упущенной выгоде за счет расхождений в движении наличного и срочного рынков, но исключением в данном случае является динамическое хеджирование, поскольку корректировка позиции всегда осуществляется в более выгодную сторону. Матрица сравнения выгоды инструментов хеджирования представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнение выгоды инструментов хеджирования

Инструменты	Прямой хедж фьючерсом	Перекрестный хедж фьючерсом	Перекрестный составной хедж фьючерсом	Хеджирование форвардом	Хеджирование спот-сделкой	Прямой динамический хедж фьючерсом	Перекрестный хедж расчетным опционом	Перекрестный составной хедж расчетным опционом	Прямой хедж расчетным опционом	Хеджирование поставочным опционом	Прямой динамический хедж расчетным опционом	Вектор приоритетов
Прямой хедж фьючерсом	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,33	0,14	0,14	0,14	0,13	0,11	0,021
Перекрестный хедж фьючерсом	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,33	0,14	0,14	0,14	0,13	0,11	0,021
Перекрестный составной хедж фьючерсом	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,33	0,14	0,14	0,14	0,13	0,11	0,021
Хеджирование форвардом	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,67	0,29	0,29	0,29	0,25	0,22	0,042
Хеджирование спот-сделкой	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,67	0,29	0,29	0,29	0,25	0,22	0,042
Прямой динамический хедж фьючерсом	3,00	3,00	3,00	1,50	1,50	1,00	0,43	0,43	0,43	0,38	0,33	0,063
Перекрестный хедж расчетным опционом	7,00	7,00	7,00	3,50	3,50	2,33	1,00	1,00	1,00	0,88	0,78	0,146
Перекрестный составной хедж расчетным опционом	7,00	7,00	7,00	3,50	3,50	2,33	1,00	1,00	1,00	0,88	0,78	0,146
Прямой хедж расчетным опционом	7,00	7,00	7,00	3,50	3,50	2,33	1,00	1,00	1,00	0,88	0,78	0,146
Хеджирование поставочным опционом	8,00	8,00	8,00	4,00	4,00	2,67	1,14	1,14	1,14	1,00	0,89	0,167
Прямой динамический хедж расчетным опционом	9,00	9,00	9,00	4,50	4,50	3,00	1,29	1,29	1,29	1,13	1,00	0,188

В условиях очень большой нестабильности и достаточности ресурсов у организации она может поставить значение эффективности и выгоды инструментов выше их стоимости и определять наиболее результативные инструменты, исходя из рассчитанных приоритетов всех трех характеристик. Матрица в данном случае имеет следующий вид (таблица 5).

Таблица 5 – Сравнение значимости стоимости, выгоды и эффективности инструментов хеджирования

Факторы стоимости, выгоды, эффективности инструментов хеджирования	С	В	Э	Вектор приоритетов	
				Первый способ	Второй способ
С	1	0,33	0,14	0,087	0,086
В	3,00	1,00	0,43	0,262	0,258
Э	7,00	3,00	1,00	0,651	0,656

Это первая несогласованная матрица в нашем исследовании, поскольку при попарном сравнении мы определили, что эффективность важнее выгоды в большей мере, чем получается при согласованности. Векторы приоритетов, рассчитанные разными способами, дают немного отличающиеся результаты. Более точным считается вектор приоритетов, полученный вторым способом, поэтому именно его мы будем использовать в дальнейшем.

Согласованность положительной обратно симметричной матрицы эквивалентна требованию равенства ее максимального собственного значения $\max \lambda$ с n . Можно также оценить отклонение от согласованности разностью $\max \lambda - n$, разделенной на $(n - 1)$. Насколько плоха согласованность для определенной задачи, можно оценить путем сравнения полученного нами значения величины $(\max \lambda - n) : (n - 1)$ с ее значением из случайно выбранных суждений и соответствующих обратных величин матрицы того же размера. Умножив матрицу сравнений на полученную оценку вектора решения, получим новый вектор. Разделив первую компоненту этого вектора на первую компоненту оценки вектора решения, вторую компоненту нового вектора – на вторую компоненту оценки вектора решения и т. д., определим еще один вектор. Разделив сумму компонент этого вектора на число компонент, найдем приближение к числу $\max \lambda$ (называемому максимальным или главным собственным значением), используемому для оценки согласованности, отражающей пропорциональность предпочтений. Чем ближе $\max \lambda$ к n (числу объектов или видов действия в матрице), тем более согласован результат. Отклонение от согласованности может быть выражено величиной $(\lambda \max - n) : (n - 1)$, которую называют индексом согласованности (ИС) [7].

Индекс согласованности, сгенерированной случайным образом, по шкале от 1 до 9 обратно симметричной матрицы с соответствующими обратными величинами элементов, называют случайным индексом (СИ). Отношение ИС к среднему СИ для матрицы того же порядка называется отношением согласованности (ОС). Значение ОС, меньшее или равное 0,10, считается приемлемым [7].

Вычислим ИС для приведенной выше матрицы по соотношению стоимости, эффективности и выгоды, используя вектор-столбец приоритетов, полученный наиболее сложным способом, путем умножения элементов, извлечения корня третьей степени и нормализации полученных чисел. После умножения матрицы на вектор приоритетов (0,656; 0,656; 0,656) имеем вектор-столбец (0,266; 0,798; 2,033). Разделив компоненты этого вектора на соответствующие компоненты первого вектора, получим (3,045; 3,045; 3,125), а в результате усреднения последних – 3,072. ИС определяется следующим образом:

$$ИС = (3,072 - 3) : 2 = 0,036.$$

Для определения того, насколько хорош этот результат, разделим его на соответствующий СИ = 0,58. Получим следующее отношение согласованности:

$$ОС = 0,036 : 0,58 = 0,062.$$

Это ниже 0,10, согласованность матрицы является приемлемой.

Расчет результативности инструментов хеджирования на основе значимости стоимости, выгоды и эффективности представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Ранжирование инструментов хеджирования по результативности

Инструменты	Эффективность (приоритет – 0,656)	Стоимость (приоритет – 0,086)	Выгодность (приоритет – 0,258)	Итоговая результативность
Перекрестный хедж фьючерсом	0,016	0,038	0,021	0,019
Перекрестный составной хедж фьючерсом	0,048	0,057	0,021	0,042
Прямой хедж фьючерсом	0,079	0,038	0,021	0,061
Перекрестный хедж расчетным опционом	0,032	0,113	0,146	0,068
Перекрестный составной хедж расчетным опционом	0,063	0,132	0,146	0,090
Прямой динамический хедж фьючерсом	0,111	0,075	0,063	0,096
Хеджирование форвардом	0,143	0,019	0,042	0,106
Прямой хедж расчетным опционом	0,095	0,113	0,146	0,110
Хеджирование спот-сделкой	0,143	0,17	0,042	0,119
Прямой динамический хедж расчетным опционом	0,127	0,151	0,188	0,145
Хеджирование поставочным опционом	0,143	0,094	0,167	0,145

В результате сопоставления таблиц 3 и 6 можно сделать вывод, что включение в оценку результативности инструментов показателя выгоды существенно изменило расстановку приоритетов, первоочередными продуктами для включения в стратегию хеджирования стали прямой динамический хедж расчетным опционом и хеджирование поставочным опционом, поскольку именно эти инструменты способны обеспечить наилучшие результаты в период турбулентности рынков.

Таким образом, метод анализа иерархий позволяет путем попарных сравнений оценить и сопоставить результативность инструментов хеджирования и на базе этого знания выстроить обоснованную и рациональную стратегию хеджирования рисков организации.

Список использованной литературы

1. **Де Ковни, Ш.** Стратегии хеджирования : [пер. с англ. Э. М. Гаджиева] / Ш. Де Ковни, К. Таки. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 208 с.
2. **Колтынюк, Б. А.** Рынок ценных бумаг : учеб. / Б. А. Колтынюк. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Изд-во В. А. Михайлова, 2004. – 336 с.
3. **Маршалл, Дж. Ф.** Финансовая инженерия: полное руководство по финансовым нововведениям : [пер. с англ.] / Дж. Ф. Маршалл, В. К. Бансал. – М. : ИНФРА-М, 1998. – 784 с.
4. **Шапкин, А. С.** Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций : моногр. / А. С. Шапкин. – М. : Дашков и К°, 2003. – 544 с.
5. **Абдрахманова, Г. Т.** Хеджирование: концепция, стратегия и практика / Г. Т. Абдрахманова. – Алматы : LEM, 2003. – 164 с.
6. **Галиц, Л.** Финансовая инженерия: инструменты и способы управления финансовым риском : [пер. с англ. под ред. А. М. Зубкова] / Л. Галиц. – М. : ТВП, 1998. – 576 с.
7. **Саати, Т.** Принятие решений. Метод анализа иерархий : [пер. с англ.] / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.