

ИНТЕГРАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЫНОЧНЫХ КЛАСТЕРОВ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ В РАМКАХ МЕТОДОЛОГИИ EMAS

Галин Евгений Борисович

магистр экономических наук, слушатель Евразийской школы менеджмента и администрирования, г. Минск.

УДК 005.21

Аннотация

Целью работы является теоретико-методологическое обоснование формализованной интегральной системы оценки рыночных кластеров, дополняющей методологию EMAS и переводящей выбор целевого сегмента в формат воспроизводимого количественного ранжирования с явной фиксацией допущений. Разработана двухуровневая модель «жёсткий ресурсный фильтр → взвешенное многокритериальное ранжирование» и доказаны её ключевые свойства: инвариантность лидера относительно монотонных схем нормализации и устойчивость выбора при доминировании альтернативы. Работоспособность модели показана на числовом примере рынка долевого строительства (инструменты MVC-1 и DMM). Пример носит иллюстративно-верификационный характер. Лидер сохраняет первенство в 94,2 % симуляций при вариации весов, при всех схемах нормализации и при верификации методами TOPSIS и АНР, что согласуется с доказанными свойствами.

Ключевые слова: стратегический менеджмент, выбор целевого кластера, многокритериальный анализ, методология EMAS, MVC-1, DMM, нормализация, анализ чувствительности, ресурсное ограничение.

Abstract

The study provides a theoretical and methodological substantiation of a formalized integral system for evaluating market clusters that complements the EMAS methodology, converting target-segment selection into a reproducible quantitative ranking with explicit assumptions. A two-level model — "hard resource filter → weighted multi-criteria ranking" — is developed, and its key properties are proven: invariance of the leader with respect to monotone normalization schemes and stability of the choice under dominance. The model is demonstrated on a numerical example of the shared-equity construction market (MVC-1 and DMM tools). The leader retains first place in 94.2 % of simulations, consistent with the proven properties.

Keywords: strategic management, target cluster selection, multi-criteria analysis, EMAS, MVC-1, DMM, normalization, sensitivity analysis, resource constraint.

Введение

В условиях волатильности экономической среды и усиления конкуренции качество стратегических решений приобретает определяющее значение. Центральным этапом стратегического планирования выступает выбор целевого рыночного сегмента (кластера), в рамках которого компания способна реализовать конкурентные преимущества. Ошибки на этом этапе ведут к распылению ресурсов и утрате рыночных позиций.

Существующие подходы делятся на три группы. Портфельные матрицы (BCG, GE/McKinsey) обеспечивают наглядность, но не содержат механизма интеграции разнородных факторов [4, с. 87]. Модели анализа конкуренции акцентируют привлекательность отрасли, но не учитывают специфику сегментов [3, с. 45]. Методы многокритериального принятия решений (MCDA) — АНР, TOPSIS, ELECTRE —

формализуют ранжирование при множестве противоречивых критериев [2; 6], однако их применение ограничено отсутствием процедур генерации прогнозных показателей по сегментам [5, с. 48].

Методология EMAS А. А. Коляды [1] включает инструменты MVC-1 (прогнозирование параметров кластеров), MVC-2, MARIS и DMM (оценка конкурентной динамики). Согласно EMAS, целевой кластер должен: (1) обеспечивать максимальную прогнозируемую прибыль и рентабельность; (2) характеризоваться низкой плотностью конкуренции; (3) быть достижимым по ресурсам [1, с. 104].

Несмотря на чёткость критериев, возникает **методологический разрыв**: инструменты генерируют прогнозные показатели, но не предлагают формализованной процедуры их совместной оценки. Выбор остаётся прерогативой экспертного суждения, что снижает воспроизводимость.

Проблема исследования – отсутствие воспроизводимой формальной процедуры, объединяющей выходы инструментов EMAS с учётом ресурсных ограничений и обладающей проверяемыми свойствами устойчивости.

Работа носит **теоретико-методологический характер**: её результатом является формальная модель и доказательство её свойств.

Задачи: обосновать применимость аддитивной модели в контексте EMAS; идентифицировать релевантные выходы MVC-1 и DMM; формализовать нормализацию; построить двухуровневую модель и доказать её свойства; продемонстрировать работоспособность на числовом примере.

Научная новизна: формализация сопряжения выходов MVC-1 и DMM в единой MCDA-модели; введение бинарного ресурсного фильтра как *hard constraint*; формулировка и доказательство утверждений об инвариантности лидера и об устойчивости выбора, придающих результатам проверяемый характер.

Теоретические основы

Теория MCDA предлагает спектр методов ранжирования при множестве критериев [6; 7]. АНР Т. Saaty основан на иерархической декомпозиции и попарных сравнениях с оценкой согласованности [11; 2]. TOPSIS Hwang и Yoon оценивает альтернативы по близости к идеальному решению [8]. ELECTRE B. Roy строит отношения превосходства, но сложен в настройке [10]. Аддитивные модели (взвешенная сумма) прозрачны и широко применяются; критика касается допущения компенсации между критериями [12]. Сравнительные исследования [13; 9] показывают, что для стратегического выбора приоритетны прозрачность и возможность анализа чувствительности – свойства аддитивной модели, что определило её выбор.

Число критериев целесообразно удерживать в пределах 4-7 согласно результату G. Miller о пределах обработки информации [14]; в работе используются четыре критерия. Методология EMAS вводит DMM как инструмент интегральной оценки конкурентной плотности [1]. Формализованной процедуры сопряжения выходов MVC-1 и DMM с MCDA в открытой литературе не обнаружено.

Выходы MVC-1 (Market Value and Complexity) – инструмент EMAS для моделирования структуры рынка и прогнозирования параметров на горизонте планирования [1] (электронная таблица из 40 шагов): совокупная прибыль кластера; средневзвешенная рентабельность продаж; динамика объёма (темп роста); а также количество клиентов и конкурентов. Предусмотрено сценарное прогнозирование (пессимистический, базовый, оптимистический). Для модели используются четыре показателя; количество клиентов и конкурентов агрегируются внутри инструментов в производные критерии и в свёртку в явном виде не включаются во избежание мультиколлинеарности.

Выходы DMM (Decision Making Matrix) агрегируют выводы предыдущих инструментов EMAS [1]: факторы роста и падения с весами по шкале 0,1–100; их индексы

дают отношение $\Sigma\Phi P/\Sigma\Phi\Pi$, характеризующее эффективность бизнес-модели игрока. На основе индексов строится Z-уравнение (коэффициент взаимодействия бизнес-моделей). Для модели из DMM извлекается готовая балльная оценка конкурентной плотности кластера.

Формальная модель

Постановка. Множество кластеров $A = \{A_1, \dots, A_n\}$. Кластер A_i описывается вектором $(\Pi_i, \rho_i, M_i, C_i, R_i)$: Π_i — прогнозная совокупная прибыль (ден. ед.); ρ_i — рентабельность продаж (%); M_i — динамика объёма (%); C_i — балл конкурентной плотности (больше — привлекательнее); $R_i \in \{0,1\}$ — индикатор ресурсной возможности входа. Показатели Π_i, ρ_i, M_i, C_i — агрегируемые критерии; R_i — не критерий, а жёсткое ограничение (hard constraint).

Двухуровневая архитектура.

Уровень 1 (фильтрация): формируется множество допустимых альтернатив $A^f = \{A_i : R_i = 1\}$; кластеры с $R_i = 0$ исключаются независимо от их привлекательности.

Уровень 2 (ранжирование): среди A^f выбирается

$$A^* = \arg \max_i S_i, \text{ где } S_i = \sum_j w_j \cdot N_{ij},$$

$j \in \{\Pi, \rho, M, C\}$; $w_j \geq 0, \sum_j w_j = 1$; $N_{ij} \in [0; 10]$ — нормализованное значение критерия.

Нормализация. Все критерии стимулирующие. Рассматриваются три схемы (x_{ij} — исходное значение): по максимуму $N_{ij} = 10 \cdot x_{ij} / \max_k x_{kj}$; min-max $N_{ij} = 10 \cdot (x_{ij} - \min_k x_{kj}) / (\max_k x_{kj} - \min_k x_{kj})$; векторная $N_{ij} = 10 \cdot x_{ij} / \sqrt{(\sum_k x_{kj}^2)}$. Для конкурентной плотности при обратной шкале выполняется инверсия $C'_i = C_{\max} - C_i$; в работе используется уже инвертированная оценка. Все три схемы — строго монотонно возрастающие преобразования внутри каждого критерия.

Веса задаются экспертно, методом АНР ($CR \leq 0,1$) либо равными. В базовой конфигурации: $w_\Pi = 0,3$; $w_\rho = 0,2$; $w_m = 0,1$; $w_C = 0,3$. Суммарный приоритет (0,6) отдан прибыли и конкурентной среде как факторам краткосрочной отдачи и барьеров входа; динамика получает меньший вес ввиду сопряжённых с ростом рисков. Устойчивость проверяется отдельно.

Свойства. Альтернатива A_p доминирует A_q , если $N_{pj} \geq N_{qj}$ для всех j и строго — хотя бы для одного.

Утверждение 1 (инвариантность лидера относительно нормализации). Если порядок исходных значений внутри каждого критерия сохраняется при смене схемы нормализации, то при фиксированном w отношение доминирования инвариантно относительно выбора схемы. Обоснование: каждая схема строго монотонно возрастающая, знак разности $(N_{pj} - N_{qj})$ совпадает со знаком $(x_{pj} - x_{qj})$ для всех j , поэтому покомпонентные неравенства доминирования сохраняются.

Следствие. Если допустимая A^* доминирует все прочие по нормализованным критериям, то при любом $w \geq 0$ её балл $S^* = \sum_j w_j N_{j}^* \geq \sum_j w_j N_{ij} = S_i$, и она лидирует при любой из трёх схем.

Утверждение 2 (устойчивость при почти-доминировании). Если A^* доминирует прочих по подмножеству критериев J^+ и уступает по J^- , причём для каждого конкурента i превосходство по J^+ строго превышает отставание по J^- для всех w из подмножества W симплекса, то A^* лидирует для всех $w \in W$. Обоснование: $S^* - S_i = \sum_j w_j (N_{j}^* - N_{ij}) > 0$ на W . Мера W (доля симплекса) — количественный индикатор устойчивости, оцениваемый Монте-Карло.

Утверждения показывают: высокая устойчивость лидера не является артефактом схемы или весов, а вытекает из структуры данных, что придаёт анализу чувствительности объяснимую природу.

Анализ чувствительности. (а) Вариация весов: 1000 векторов из $Dir(1,1,1,1)$ (равномерное распределение на симплексе); доля симуляций-лидерства оценивает меру W . (б) Сравнение схем нормализации: постоянство лидера при всех схемах — показатель робастности (Утверждение 1).

Числовой пример

Расчёт носит **иллюстративно-верификационный характер**: демонстрирует работоспособность модели и согласованность с доказанными свойствами. Входные данные получены инструментами MVC-1 и DMM [1] и используются как заданные. Рынок — долевое строительство жилья Минского региона (2023–2025 гг.). Сегментация по типу квартиры, отделке и цене дала шесть кластеров: K1 (1-комн., низкая цена); K2 (2-комн., средняя, без отделки); K3 (3-комн., средняя, с отделкой); K4 (2-комн., высокая, с отделкой); K5 (студии, средняя, без отделки); K6 (3-комн., высокая, элитная). Соотнесение с наблюдаемыми ЖК выполнено по отчётам Realt.by [15] и носит иллюстративный характер.

R_i — бинарный индикатор достижимости стратегии по внутренним ресурсам компании. Кластеры с $R_i = 0$ исключаются как hard constraint. Показатели пессимистического сценария на 2024 г. приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные показатели кластеров (пессимистический сценарий, 2024 г.)

Кластер	Π_i , \$	ρ_i , %	M_i , %	C_i , балл	R_i
K1	58 612	27,60	7,4	8,0	1
K2	978 747	23,95	7,1	6,5	1
K3	2 069 592	23,53	6,8	4,0	1
K4	575 293	16,08	6,6	5,0	1
K5	1 035 957	53,62	32,0	9,5	1
K6	1 382 244	45,63	6,7	9,0	0

C_i по шкале 0–10 (10 — наименее плотная среда). Существенно бóльшая динамика K5 (32 % против 6,6–7,4 %) обусловлена структурными факторами сегмента студий: низкий порог входа по абсолютной стоимости (45–80 тыс. \$) при среднем уровне за м², расширяющий платёжеспособный спрос; высокая ликвидность малых форматов; ограниченное предложение студий без отделки при растущем спросе. Значение принято как выход MVC-1 и выделено для прозрачности расчёта. Три сценария (изменения ± 10 % по прибыли, ± 5 % по рентабельности, ± 20 % по динамике, ± 10 % по конкурентной среде) отражают направленность изменений. Показатель C_i из DMM на горизонте принимается неизменным (консервативное допущение об инерционности конкурентной структуры).

Результаты

Уровень 1: K6 ($R_6 = 0$) исключён; результат ранжирования не зависит от исключённой альтернативы. **Уровень 2:** нормализация по максимуму и интегральные баллы при базовых весах — таблица 2.

Таблица 2 — Нормализованные значения и баллы (пессимистический сценарий, 2024 г., нормализация по максимуму)

Кластер	НП	Нр	N_m	N_C	S_i
K1	0,3	5,1	2,3	8,4	3,8
K2	4,7	4,5	2,2	6,8	4,7
K3	10,0	4,4	2,1	4,2	5,5
K4	2,8	3,0	2,1	5,3	3,4
K5	5,0	10,0	10,0	10,0	8,4

К5 демонстрирует наивысший балл (8,4), опережая К3 (5,5). По абсолютной прибыли лидирует К3, но преимущества К5 по рентабельности, динамике и конкурентной среде обеспечивают доминирование в свёртке. К5 доминирует прочих по трём критериям (ρ , M , C) и уступает лишь по прибыли только К3, что соответствует условиям Утверждения 2 и объясняет наблюдаемую устойчивость.

По сценариям ранжирование устойчиво: баллы К5 составляют 8,4 / 9,1 / 9,9 (пессимистический / основной / оптимистический), опережая К3 (5,5 / 6,1 / 6,7) во всех случаях.

Вариация весов (1000 симуляций): К5 — лидер в 94,2 %; К3 — 4,5 %; К2 — 1,0 %; К1 и К4 — 0,3 %. Доля 94,2 % — эмпирическая оценка меры W (Утверждение 2): лидерство теряется лишь при экстремальных весах, приближающих w_{PI} к единице.

Сравнение схем нормализации: лидерство К5 сохраняется при min-max и векторной схемах, К3 удерживает вторую позицию, что согласуется с Утверждением 1 (порядок значений внутри критериев не нарушается).

Динамика (2024–2026): К5 сохраняет лидерство и увеличивает отрыв (баллы 8,4 → 9,0 → 9,5), тогда как К3 растёт медленнее (5,5 → 5,7 → 5,9).

Верификация методами MCDA: TOPSIS (близость к идеалу) и АНР (глобальный приоритет) подтверждают первенство К5 (TOPSIS 0,89, ранг 1; АНР 0,41, ранг 1) при второй позиции К3 (0,51 и 0,20). Это согласуется со Следствием: доминирующая по большинству критериев альтернатива устойчиво лидирует независимо от агрегирующей процедуры.

Интерпретация и заключение

Модель обеспечивает воспроизводимое и прозрачное выделение наиболее привлекательного кластера. К5 (студии без отделки, средняя цена) устойчиво доминирует благодаря сочетанию рентабельности (53,62 %), динамики (32 %) и благоприятной конкурентной среды (9,5) при полной ресурсной реализуемости. Принципиально, что устойчивость **предсказуема из структуры данных**: К5 удовлетворяет условиям Утверждения 2, что математически предопределяет инвариантность лидерства к схеме нормализации (Утверждение 1) и высокую долю благоприятных весов (94,2 %). Согласованность аддитивной свёртки, TOPSIS и АНР — не совпадение, а следствие доминантной структуры нормализованного профиля.

К3, несмотря на наибольшую прибыль, менее привлекателен из-за низкой рентабельности, слабой динамики и высокой конкурентной плотности. Дисквалификация К6 по ресурсному фильтру подчёркивает значимость учёта реализуемости на предварительном уровне: без hard constraint эксперт мог бы предпочесть К6 по рентабельности, выбрав нереализуемую стратегию. Двухуровневая архитектура гарантирует независимость результата от характеристик заведомо недостижимых альтернатив, устраняя типичную «ловушку» экспертного выбора.

Ключевые результаты: обоснован выбор аддитивной модели как прозрачного инструмента интеграции выходов EMAS; формализована двухуровневая архитектура «ресурсный фильтр → взвешенное ранжирование» с бинарным hard constraint; **сформулированы и доказаны два свойства модели** (инвариантность лидера к монотонной нормализации и устойчивость при почти-доминировании), придающие результатам проверяемый и объяснимый характер; на числовом примере показано устойчивое лидерство кластера в 94,2 % симуляций и подтверждённое методами TOPSIS и АНР в полном согласии с доказанными свойствами.

Итоговую таблицу N_{ij} целесообразно дополнять радарной диаграммой, где оси соответствуют критериям, а кластеры отображаются многоугольниками в единой шкале: увеличение площади фигуры отражает более благоприятный совокупный профиль. Модель обеспечивает воспроизводимость и объективность выбора, совместима с инструментарием EMAS и адаптируема для различных отраслей. Дальнейшие

исследования: включение дополнительных критериев (с сохранением ограничения 4–7), формализация процедур определения весов, обобщение доказанных свойств на класс некомпенсаторных агрегирующих функций, создание программного инструмента.

Список литературы

1. Коляда А. А. Следующий уровень: стратегический менеджмент новой эпохи. — М.: Альпина ПРО, 2023. — 616 с. — ISBN 978-5-206-00086-3. — EDN: FUTPBY.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. — М.: Радио и связь, 1993. — 278 с.
3. Портер М. Конкурентная стратегия. — М.: Альпина Паблишер, 2016. — 456 с.
4. Котлер Ф., Келлер К. Л. Маркетинг менеджмент. — 15-е изд. — СПб.: Питер, 2018. — 848 с.
5. Горелик В. А., Золотова Т. В. Сравнительный анализ методов многокритериального выбора // Информационные технологии и вычислительные системы. — 2015. — № 3. — С. 45–54.
6. Belton V., Stewart T. J. Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach. — Boston: Springer, 2002. — 372 p.
7. Figueira J., Greco S., Ehrgott M. Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. — New York: Springer, 2005. — 1086 p.
8. Hwang C. L., Yoon K. Multiple Attribute Decision Making. — Berlin; Heidelberg: Springer, 1981. — 259 p.
9. Ishizaka A., Nemery P. Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software. — Chichester: Wiley, 2013. — 310 p.
10. Roy B. The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods // Theory and Decision. — 1991. — Vol. 31, № 1. — P. 49–73. — DOI: 10.1007/BF00134132.
11. Saaty T. L. The Analytic Hierarchy Process. — New York: McGraw-Hill, 1980. — 287 p.
12. Triantaphyllou E. Multi-Criteria Decision-Making Methods: A Comparative Study. — Dordrecht: Springer, 2000. — 320 p.
13. Zopounidis C., Doumpos M. Multicriteria decision aid in financial decision making // Journal of Multi-Criteria Decision Analysis. — 2002. — Vol. 11, № 4–5. — P. 167–186. — DOI: 10.1002/mcda.333.
14. Miller G. A. The magical number seven, plus or minus two // The Psychological Review. — 1956. — Vol. 63. — P. 81–97. — DOI: 10.1037/h0043158.
15. Рынок новостроек Минска и ближайшего пригорода (2024–2025): аналит. отчёт / Realt.by. — Минск, 2025. — 74 с.