

Решения в области управления персоналом и методы системного анализа

Human Resources Management Solutions and Systems Analysis Methods

DOI: 10.12737/2587-9111-2025-13-6-91-95

Получено: 10 октября 2025 г. / Одобрено: 05 ноября 2025 г. / Опубликовано: 25 декабря 2025 г.

Аверина Т.Н.

Канд. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого»,
Россия, 300026, г. Тула, проспект Ленина, д. 125,
e-mail: averinatn@tolstovsky.ru

Averina T.N.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
125, Lenina Pr., Tula, 300026, Russia,
e-mail: averinatn@tolstovsky.ru

Левкина Н.Н.

Канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тульский государственный
педагогический университет им. Л.Н. Толстого»,
Россия, 300026, г. Тула, проспект Ленина, д. 125,
e-mail: asvipvzfei@mail.ru

Levkina N.N.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
125, Lenina Pr., Tula, 300026, Russia,
e-mail: asvipvzfei@mail.ru

Аннотация

Принятие управленческих решений по отбору и оценке персонала, планированию расходов на обучение, формированию системы трудовой мотивации и другие задачи в области управления персоналом являются слабоструктурированными, что повышает актуальность методов системного анализа для этой сферы. Элементом научной новизны в статье стало использование метода анализа иерархий с целью получения коэффициентов значимости для системы решающих матриц. В качестве примера взята проблема распределения средств на обучение персонала предприятия в контексте ESG-задач. В статье содержится материал, который представляет интерес для сотрудников кадровых служб организаций, желающих применять инструментарий системного анализа для создания научной базы принятия решений.

Ключевые слова: системный анализ, слабоструктурированная задача, экспертная оценка, декомпозиция цели, метод попарных сравнений, метод решающих матриц, метод анализа иерархий, значимость критериев, весовые коэффициенты.

Abstract

Management decisions on personnel selection and assessment, training planning, development of incentive systems, and other HR tasks are poorly structured, increasing the relevance of systems analysis methods in this area. The article's novelty lies in its use of the analytic hierarchy process to obtain significance coefficients for a decision matrix system. The problem of distributing funds for training enterprise personnel in the context of ESG tasks is taken as an example. This article contains material of interest to HR professionals wishing to apply systems analysis tools to create a scientific basis for decision-making.

Keywords: systems analysis, weakly structured problem, expert assessment, goal decomposition, pairwise comparison method, decision matrix method, hierarchy process analysis, criteria importance, weighting coefficients.

Введение. Организации осуществляют свою деятельность в условиях риска и неопределенности, это актуализирует для менеджеров по персоналу использование приемов системного анализа, теории игр и других разделов математического моделирования, что дает возможность формализации проблемы и повышения эффективности управления [1; 2]. Практическое использование методов системного анализа позволяет решать как отдельные, так и комплексные задачи управления человеческими ресурсами. К задачам такого рода относится построение экспертной оценки команды инновационного проекта [3].

В целях повышения эффективности принятия управленческих решений могут стать полезными программные средства [4] и целые системы поддержки принятия решений [5; 6]. По мнению ряда авторов, сложность и трудоемкость применения методов системного анализа для проектирования производственных систем, планирования процессов, а также принятия оперативных решений может быть преодолена внедрением искусственного интеллекта [7].

Рыночные стратегии, направленные на рост и развитие компаний, включают в себя инвестиции в персонал, однако задача планирования объема и

структуры расходов на обучение является слабоструктурированной. К задачам такого типа относятся и другие кадровые решения: подбор и оценка персонала, снижение частоты конфликтных ситуаций, карьерное планирование.

Методы. Поиск решения слабоструктурированных управленческих задач лежит в поле системного анализа, что предполагает использование экспертных оценок и методов их обработки. К таким инструментам относятся представленные в статье критерийный метод анализа иерархий и метод решающих матриц.

Результаты. Рыночные стратегии, направленные на рост и развитие компаний, включают в себя инвестиции в персонал, однако задача планирования объема и структуры таких расходов является слабоструктурированной. Выбор конкретных направлений обучения персонала зависит от их значимости для реализации общей стратегии фирмы и относится к объектам системного анализа, что предполагает использование экспертных оценок и методов их обработки. К таким инструментам системного анализа относится метод решающих матриц, разработанный Г.С. Поспеловым.

Сущность метода заключается в декомпозиции цели, имеющей высокий уровень неопределенности, на задачи и подзадачи с последующим пошаговым оцениванием значимости составляющих элементов [4]. Поиск решения представляет собой формирование определенных условий, которые должны быть достигнуты, и оценку их относительной важности (табл. 1).

Таблица 1

| Шаблон матрицы первого уровня декомпозиции цели | | | | |
|---|----------------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Бизнес-процессы | Значимость задач ESG | | | Значимость бизнес-процессов |
| | Экология | Социальная ответственность | Качество корпоративного управления | |
| | k_1 | k_2 | k_3 | |
| Основные | α_1 | α_2 | α_3 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \alpha_j)$ |
| Сервисные | β_1 | β_2 | β_3 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \beta_j)$ |
| Управление | γ_1 | γ_2 | γ_3 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \gamma_j)$ |
| Всего | 1,00 | 1,00 | 1,00 | x |

Столбцы в табл. 1 представляют собой обобщенные ESG-задачи, стоящие перед организацией, а строки – подзадачи, в данном случае бизнес-процессы, связанные с решением задач. Методика, описываемая с помощью решающих матриц, предполагает заданными параметры значимости k_j на первом уровне декомпозиции цели, а также значения центральных ячеек [8], где, например, β_1 отражает вклад сервисных бизнес-процессов на предприятии в решение экологических задач. Между тем эти значения должны быть получены в рамках предварительной работы, например, по проведению экспертной оценки и обработке данных.

В качестве способа получения количественных значений показателей k_j , α_j , β_j и γ_j может быть использован подход, основанный на попарном сравнении альтернатив. Примером применения такого подхода является анализ иерархий Томаса Саати. Метод относится к классу критериальных, используемых в рамках системного анализа для решения неструктурированных или плохо структурированных задач [9; 10]. В табл. 2 и 3 представлен пример использования метода Саати для оценки значений k_j значимости ESG-задач.

Таблица 2

| Матрица попарных сравнений критериев | | | |
|--------------------------------------|----------|----------------------------|------------------------------------|
| Критерии ESG | Экология | Социальная ответственность | Качество корпоративного управления |
| Экология | 1 | 3 | 5 |
| Социальная ответственность | 0,3333 | 1 | 3 |
| Качество корпоративного управления | 0,2 | 0,3333 | 1 |

Элементы a_{ij} табл. 2 отражают отношение критерия i (номер строки) к критерию j (номер столбца). Этот этап работы представляется наиболее трудным, так как требует от экспертов точной оценки соотношения важности характеристик ESG-задач. Как показывают данные таблицы, проблемы защиты природной среды незначительно, но важнее социальных вопросов, которые, в свою очередь, имеют небольшое преимущество перед качеством корпоративного управления.

Нормирование показателей попарного сравнения путем деления каждого элемента на сумму по столбцу и определение средних значений по строкам позволило определить баллы значимости ESG-задач (табл. 3).

Значения последнего столбца табл. 3 показывают весовые коэффициенты, или значимость критериев. Приоритетной характеристикой деятельности предприятия стало соответствие требованиям экологического законодательства.

Таблица 3

| Нормированная матрица попарного сравнения критериев | | | | |
|---|----------|----------------------------|------------------------------------|---------|
| Критерии ESG | Экология | Социальная ответственность | Качество корпоративного управления | Среднее |
| Экология | 0,6522 | 0,6923 | 0,5556 | 0,6333 |
| Социальная ответственность | 0,2174 | 0,2308 | 0,3333 | 0,2605 |
| Качество корпоративного управления | 0,1304 | 0,0769 | 0,1111 | 0,1062 |

В табл. 4 представлено сравнение бизнес-процессов организации по первому критерию. Экспертами выставлены оценки предпочтительности объектов сравнения, при этом баллы принимают значения от 1 до 9, относительно главной диагонали расположены обратные значения. Так, например, производственные подразделения предприятия значительно чаще сталкиваются с проблемой воздействия на природную среду, нежели сервисные структурные единицы.

Таблица 4

Матрица соотношения бизнес-процессов с позиции обеспечения экологичности функционирования предприятия

| Бизнес-процессы | Основные | Сервисные | Управление |
|-----------------|----------|-----------|------------|
| Основные | 1 | 7 | 4 |
| Сервисные | 1/7 | 1 | 1/5 |
| Управление | 1/4 | 5 | 1 |

Результат нормирования элементов матрицы и получение средних значений по строке представлено в табл. 5.

Таблица 5

Нормированная матрица по критерию «Экология»

| Бизнес-процессы | Основные | Сервисные | Управление | Среднее значение |
|-----------------|----------|-----------|------------|------------------|
| Основные | 0,7179 | 0,5385 | 0,7692 | 0,6752 |
| Сервисные | 0,1026 | 0,0769 | 0,0385 | 0,0726 |
| Управление | 0,1795 | 0,3846 | 0,1923 | 0,2521 |

Последний столбец табл. 5 отражает значения α_1 , β_1 и γ_1 из табл. 1, при этом можно сделать вывод, что вклад основных производственных процессов в оценку влияния на природную среду по оценке экспертов является максимальным и составляет 67,5%.

Аналогичным образом проведена процедура сравнения бизнес-процессов по критериям «Социальная ответственность» и «Качество корпоративного управления», общие результаты в виде весовых столбцов сведены в табл. 6.

Таблица 6

Матрица весовых значений бизнес-процессов по критериям

| Бизнес-процессы | Экология | Социальная ответственность | Качество корпоративного управления |
|-----------------|----------|----------------------------|------------------------------------|
| Основные | 0,6752 | 0,2857 | 0,0919 |
| Сервисные | 0,0726 | 0,1429 | 0,1535 |
| Управление | 0,2521 | 0,5714 | 0,7545 |

Итогом применения метода иерархий стало заполнение ячеек α_j , β_j и γ_j решающей матрицы (табл. 7). Дальнейшая счетная процедура, представленная в последнем столбце, позволила определить баллы значимости бизнес-процессов в контексте выбора направлений повышения квалификации персонала.

Результатом расчетов в табл. 7 является получение в последнем столбце оценок значимости бизнес-процессов, которые переносятся в табл. 10 в качестве строки значений k_j . Остальные показатели матрицы 10 получены экспертным путем посредством попарного сравнения различных направлений обучения персонала по критериям важности для осуществления бизнес-процессов (табл. 8, 9).

Таблица 7

Первый уровень декомпозиции цели

| Бизнес-процессы | Значимость задач ESG | | | Значимость бизнес-процессов |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|--|--|
| | Экология (k_1) | Социальная ответственность (k_2) | Качество корпоративного управления (k_3) | |
| | | | | |
| | | | | |
| | 0,6333 | 0,2605 | 0,1062 | 1 |
| Основные (α_j) | 0,6752 | 0,2857 | 0,0919 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \alpha_j) = 0,5118$ |
| Сервисные (β_j) | 0,0726 | 0,1429 | 0,1535 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \beta_j) = 0,0995$ |
| Управление (γ_j) | 0,2521 | 0,5714 | 0,7545 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \gamma_j) = 0,3886$ |
| Всего | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Таблица 8

Матрица соотношения направлений обучения персонала с позиции основных бизнес-процессов

| Направления обучения персонала | Расширение компетентностных характеристик менеджеров | Повышение квалификации специалистов | Обучение сотрудников операционного ядра |
|--|--|-------------------------------------|---|
| Расширение компетентностных характеристик менеджеров | 1 | 1/4 | 1/7 |
| Повышение квалификации специалистов | 4 | 1 | 1/5 |
| Обучение сотрудников операционного ядра | 7 | 5 | 1 |

Таблица 9 содержит результат нормирования элементов матрицы и получение средних значений по строке.

Таблица 9

Нормированная матрица по критерию «Основные бизнес-процессы»

| Направления обучения персонала | Основные | Сервисные | Управление | Среднее значение |
|--|----------|-----------|------------|------------------|
| Расширение компетентностных характеристик менеджеров | 0,0833 | 0,0400 | 0,1064 | 0,0766 |
| Повышение квалификации специалистов | 0,3333 | 0,1600 | 0,1489 | 0,2141 |
| Обучение сотрудников операционного ядра | 0,5833 | 0,8000 | 0,7447 | 0,7093 |

Проведение анализа матриц попарных сравнений направлений обучения по каждому критерию позволило получить значения внутренних ячеек α_j , β_j и γ_j , которые отражают значимость направлений обучения сотрудников для реализации бизнес-процессов различных видов (табл. 10). Таким образом, метод

анализа иерархий стал основой расчетов на втором уровне декомпозиции цели.

Таблица 10
Второй уровень декомпозиции цели

| Направления обучения персонала | Значимость бизнес-процессов | | | Значимость направлений обучения персонала |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---|
| | Основные бизнес-процессы (k_1) | Сервисные бизнес-процессы (k_2) | Управление (k_3) | |
| | 0,5118 | 0,0995 | 0,3886 | |
| Расширение компетентностных характеристик менеджеров (α_j) | 0,0766 | 0,0653 | 0,7352 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \alpha_j) = 0,3314$ |
| Повышение квалификации специалистов (β_j) | 0,2141 | 0,7263 | 0,1994 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \beta_j) = 0,2593$ |
| обучение сотрудников операционного ядра (γ_j) | 0,7093 | 0,2084 | 0,0654 | $\sum_{j=1}^3 (k_j * \gamma_j) = 0,40917$ |
| Всего | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Литература

1. Гривцова О.А. Применение теории игр в управлении персоналом [Текст] / О.А. Гривцова, А.Н. Носырева, О.М. Михайлова // Региональные проблемы преобразования экономики. — 2019. — № 10. — С. 263–268. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42808315>

2. Турков С.Л. Моделирование процессов управления сложноорганизованными системами класса «Природа-общество» [Текст] / С.Л. Турков // Интеркарто, ИнтерГИС. — 2017. — Т. 23. — № 1. С. 117–130. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30079842>

3. Еремина И.А. Методологические основы организации оценки инновационных проектов на основе построения логико-структурной матрицы [Текст] / И.А. Еремина, В.А. Полищученко // Среднерусский вестник общественных наук. — 2023. — № 3. — С. 83–107. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54066707>

4. Раевская Е.А. Программный инструмент поддержки принятия решений на основе методов системного анализа [Текст] / Е.А. Раевская, А.Г. Пимонов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. — 2013. — № 5. — С. 154–159. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20308104>

5. Халин В.Г. Методологические аспекты создания и функционирования систем поддержки принятия решений [Текст] / В.Г. Халин, Г.В. Чернова, А.В. Юрков // Экономический анализ: теория и практика. — 2015. — № 7. — С. 20–33. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22902370>

6. Сергеева А.В. Оценка стоимости бизнеса с учетом управленческого фактора [Текст] / А.В. Сергеева, Е.А. Мелай, Е.А. Никитина // Самоуправление. — 2023. — № 4. — С. 241–244. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54315831>

7. Яковлева В.Д. Применение методов системного анализа в управлении организацией: анализ и оптимизация производственных процессов [Текст] / В.Д. Яковлева, Д.С. Менгелишев, Д.Н. Алфимов, М.Ю. Конышев // Пер-

счетная процедура второго уровня заканчивается оценкой значимости обучения отдельных категорий персонала, что используется в качестве базовой характеристики для распределения средств предприятия, выделенных на эти цели. Для условий рассматриваемого примера предпочтение экспертами было отдано обучению сотрудников операционного ядра, на втором по значимости для ESG-задач месте стало «расширение компетентностных характеристик менеджеров».

Выводы. Сочетание различных методов системного анализа расширяет область его применения и делает процедуру расчетов более последовательной. Использование метода анализа иерархий Т. Саати упрощает получение коэффициентов значимости для метода решающих матриц Г.С. Поспелова, что позволяет создать информационную основу для принятия решений в области формирования бюджета расходов на обучение персонала в рамках стратегии организации, включающей ESG-задачи.

спективы науки. — 2024. — № 6. — С. 63–66. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68586832>

8. Аверина Т.Н. Планирование расходов на обучение персонала с применением матрицы решений [Текст] / Т.Н. Аверина, Н.Н. Левкина // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Цифровизация: новые тренды и опыт внедрения». — Уфа: Омега сайнс, 2024. — С. 69–72. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=79091441>

9. Латыпова В.А. Сравнительный анализ и выбор программных средств, реализующих метод анализа иерархий [Текст] / В.А. Латыпова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. — 2028. — Т. 6. — № 4. — С. 322–347. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37112933>

10. Скрипина И.И. Анализ и выбор математической модели с помощью метода анализа иерархий [Текст] / И.И. Скрипина, Т.В. Зайцева, Н.П. Путивцева // Научный результат. Информационные технологии. — 2021. — Т. 6. — № 2. — С. 41–46. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46345424>

References

1. Grivtsova O.A., Nosyreva A.N., Mikhaylova O.M. Application of game theory in human resource management. Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional problems of economic transformation] 2019, no. 10, pp. 263–268. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42808315>

2. Turkov S.L. Modeling of control processes for complex systems of the "Nature-Society" class. Interkarto. Intergis [Interkarto. Intergis] 2017, vol. 23, no. 1, pp.117–130. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30079842>

3. Eremina I.A., Polishchuchenko V.A. Methodological foundations for organizing the evaluation of innovative projects based on the construction of a logical-structural matrix. Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk [Central Russian Bulletin of Social Sciences] 2023, no. 3, pp. 83–107. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54066707>

4. Raevskaya E.A., Pimonov A.G. Software tools for decision support based on systems analysis methods. Vestnik Kuzbassskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Bulletin of the Kuzbass State Technical University] 2013, no. 5, pp. 154–159. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20308104>
5. Khalin V.G., Chernova G.V., Yurkov A.V. Methodological aspects of the creation and operation of decision support systems Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika [Economic Analysis: Theory and Practice] 2015, no. 7, pp. 20–33. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22902370>
6. Sergeeva A.V., Melay E.A., Nikitina E.A. Business valuation taking into account management factors. Samoupravlenie [Self-government] 2023, no. 4, pp. 241–244. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54315831>
7. Yakovleva V.D., Mengelishev D.S., Alfimov D.N., Konyshev M.Yu. Application of systems analysis methods in organizational management: analysis and optimization of production processes. Perspektivy nauki [Prospects of Science]. 2024, no. 6, pp. 63–66. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68586832>
8. Averina T.N., Levkina N.N. Planning staff training costs using a decision matrix. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Tsifrovizatsiya: novye trendy i opyt vnedreniya [Collection of articles from the international scientific and practical conference «Digitalization: New Trends and Implementation Experiences»] Ufa, 2024, pp. 69–72. (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=79091441>
9. Latypova V.A. Comparative analysis and selection of software tools implementing the analytic hierarchy process method. Modelirovanie, optimizatsiya i informatsionnye tekhnologii [Modeling, optimization and information technology] 2028, vol. 6, no. 4, pp. 322–347. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37112933>
10. Skripina I.I., Zaytseva T.V., Putivtseva N.P. Analysis and selection of a mathematical model using the analytic hierarchy process. Nauchnyy rezul'tat. Informatsionnye tekhnologii [Scientific Result. Information Technology], 2021, vol. 6, no. 2, pp. 41–46. (in Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46345424>