

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В РЕАЛИЗАЦИИ
ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВК.М. Laufer
Z.A. OtashviliMULTICRITERIA ANALYSIS IN THE IMPLEMENTATION
OF INNOVATIVE PROJECTS

Рассмотрим типовой инновационный проект, который состоит из ряда этапов. На каж-

На разных этапах может быть разное количество потенциально возможных решений [4]. На

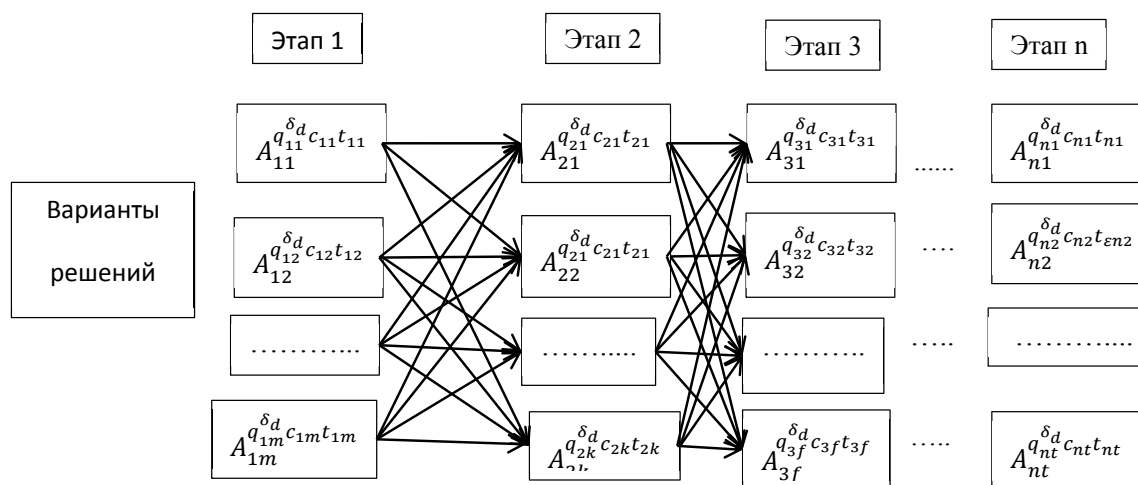


Рис. 1. Варианты выполнения работ на этапах и возможные ситуации развития событий

дом этапе выполняются определенные работы (операции). Вариантов выбора разных решений (работ) на этапе может быть множество. Все работы характеризуются вложением ресурсов и временем выполнения. Результатом выполнения каждой работы является создание нового качественного состояния предмета проекта [1; 2]. Возникает задача выбора оптимального по нескольким критериям решения из множества потенциально возможных решений [3].

рис. 1 показаны в общем виде этапы выполнения инновационного проекта (этапов), варианты различных решений на этапах и возможные ситуации развития дальнейших событий на следующих этапах.

A_{ij} – вариант решения (работы), где i – номер этапа ($i = 1, n$), j – номер решения, ($j = 1, m$ – для первого этапа, $j = 1, k$ – для второго этапа, $j = 1, f$ – для третьего этапа, $j = 1, t$ для n -го этапа).

Каждое решение характеризуется

- качеством исполнения $q_{ij}^{\delta_d}$, где δ_d – «высокий», «средний», «низкий» уровни качества;
- себестоимостью c_{ij} , которая принимает определенные численные значения;
- временем исполнения t_{ij} , которое принимает определенные численные значения.

¹ Кандидат философских наук, доцент кафедры экономики и менеджмента МГМУ им. А.И. Сеченова.
© Лауфер К.М., 2014.

² Доцент кафедры ЕНДиКТ НОУ ВПО «Российский новый университет».
© Отарашвили З.А., 2014.

Качество $q_{ij}^{\delta_d}$ определяется технологами, экспертами.

На первом этапе имеем m вариантов решения, на втором этапе – k вариантов решения, на третьем этапе – f вариантов решения, на этапе $n - t$ вариантов решения.

Возможное количество ситуаций развития будет равно $m \cdot k$ вариантов на этапах 1–2 (показано стрелками на рис. 1), $k \cdot f$ – на этапах 2–3 и так далее. Полное (максимальное) количество вариантов составит произведение $m \cdot k \cdot f \cdot \dots \cdot t$ для случая, когда все решения последующего этапа связаны со всеми решениями предыдущего этапа. В реальности не все предлагаемые решения на последующих этапах связаны с решениями на предыдущих этапах. Общее количество решений будет несколько меньше.

В общем виде завершённый проект будет состоять из цепочки решений на n этапах (по одному на каждом этапе), каждый из которых характеризуется множеством критериев (в рассматриваемом случае три критерия: качество, себестоимость, время):

$$A_{1m}^{q_{1m}^{\delta_d} c_{1m} t_{1m}} \& A_{2k}^{q_{2k}^{\delta_d} c_{2k} t_{2k}} \& A_{3f}^{q_{3f}^{\delta_d} c_{3f} t_{3f}} \& \dots \& A_{nt}^{q_{nt}^{\delta_d} c_{nt} t_{nt}},$$

где $\&$ – оператор континуации (продолжения).

Оптимальное решение будет состоять из цепочки оптимальных, по эскорту критериев, решений на этапах [5].

В вышеприведенном случае оптимизация проведена по ранжированию критериев в следующем порядке: качество, себестоимость, время.

В зависимости от способа ранжирования критериев меняется цепочка оптимальных решений на этапах. Если имеется S критериев, то общее количество перестановок равно $S!$ (S -факториал). Например, если первым критерием будет минимальная себестоимость, получим следующую цепочку оптимальных на этапах решений:

$$A_{1m}^{c_{1m} q_{1m}^{\delta_d} t_{1m}} \& A_{2k}^{c_{2k} q_{2k}^{\delta_d} t_{2k}} \& A_{3f}^{c_{3f} q_{3f}^{\delta_d} t_{3f}} \& \dots \& A_{nt}^{c_{nt} q_{nt}^{\delta_d} t_{nt}}.$$

Вариантов выбора решений существует очень много. Поэтому необходимо разработать простой алгоритм принятия выгодного (оптимального) решения, который будет прост для практического использования, понятен и доступен рядовым менеджерам на предприятиях.

Методология принятия решения предполагает исключение из общего количества решений тех, которые не удовлетворяют выбранным для каждого этапа критериям качества. Из оставшихся возможных решений исключаются те, которые не удовлетворяют выбранным для

каждого этапа критериям себестоимости. Далее, аналогично, из оставшихся вариантов решений исключаются те, которые не удовлетворяют выбранным критериям времени. В итоге останется небольшое (часто одно) количество возможных решений, которые могут анализироваться путем простого перебора и сравнения.

По сути, ЛПР создает матрицу по критериям и накладывает его на поле возможных решений. Все лишние решения отбрасываются.

Результаты зависят от очередности выбора критериев.

Поэтому, проводим вышеприведенную процедуру для всех возможных упорядочений критериев. В описанном примере, с тремя критериями, возможны шесть различных выборов.

Предположим, что все критерии имеют одинаковый вес, то есть равнозначны, и ЛПР ранжирует их исходя из своих предпочтений. Принципиально возможны следующие решения.

1. Варианты решений после использования первого критерия не пересекаются вовсе. Сравниваются возможные группы решений при различных первых критериях.

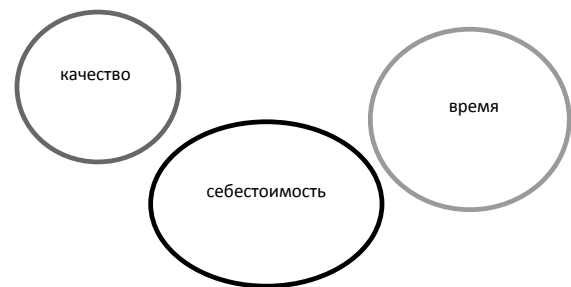


Рис. 2. Распределение решений после использования первого критерия

Такой расклад возможен в том случае, когда одно и то же ранжирование по критериям применяется ко всем этапам.

2. Варианты решений после использования первого критерия пересекаются частично (например, два из трех).

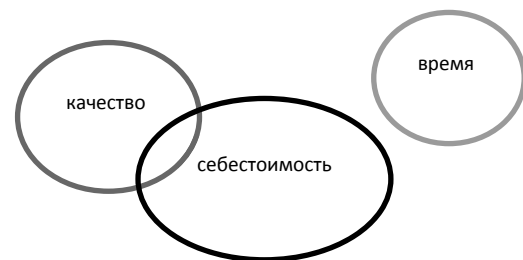


Рис. 3а. Варианты решений с частично совпадающим множеством решений

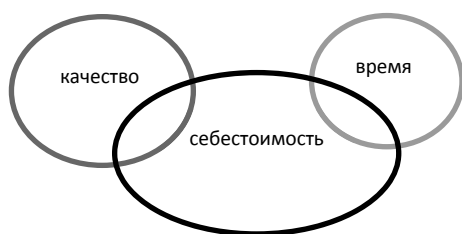


Рис. 36. Варианты решений с частично совпадающим множеством решений

3. Варианты решений после использования первых критериев пересекаются, то есть имеют общие решения.

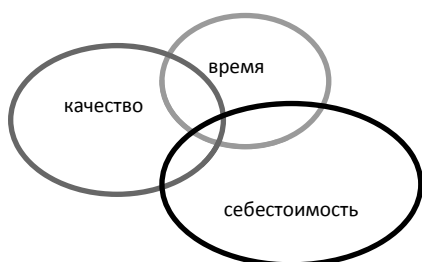


Рис. 4. Варианты решений, пересекающиеся по всем трем критериям

У наилучшего решения критерии должны располагаться близко друг к другу. Чем больше разброс, тем хуже решение.

Если критерии не равнозначны, то необходимо ввести весовые коэффициенты.

Алгоритм построения наилучшей траектории реализации проекта.

Шаг 1. Разбиваем проект на этапы.

Шаг 2. Для каждого этапа выявляем всевозможные варианты решений и соответствующие ситуации развития.

Шаг 3. Рассчитываем требуемые ресурсы для каждого решения: количество требуемого времени и необходимых средств.

Шаг 4. Для каждого этапа ранжируем критерии по важности.

Шаг 5. На каждом этапе выбираем решения, удовлетворяющие первому по важности критерию. Остальные решения отбрасываем.

Шаг 6. Для оставшихся решений повторяем шаг 5 по следующему по важности критерию.

Шаг 7. Если больше нет критериев, то среди оставшихся решений выбираем методом перебора и сравнения наилучшее решение. Конец алгоритма.

Повторяя шаги с 4 по 7 для всевозможных вариантов критериев, получим различные решения, из которых выбираем наиболее приемлемое.

Литература:

1. Новиков Д.А. Управление проектами: организационные механизмы. – М. : ПМСОФТ, 2007. – 140 с.
2. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. – М. : Синтег, 1997.
3. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 256 с.
4. Бланк И. А. Принятие решений в условиях неопределенности. – www.elitarium.ru
5. Ириков В.А., Отарашвили З.А. Алгоритмы и информационные технологии решения типовых задач подготовки и принятия выгодных финансовых стратегий. – М. : РосНОУ, 2011. – 104 с.