

КРИТЕРИИ ОТБОРА: ИХ СВОЙСТВА И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Ю.В. Сидельников

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65, МАИ,
E-mail: sidelnikovy@mail.ru

Ключевые слова: критерий отбора; требования к критериям; многокритериальный анализ.

Аннотация: В данном докладе рассмотрен краткий обзор базовых понятий в рамках нашего исследования. Кроме того, выясняются важнейшие требования и свойства, которым должны отвечать критерии отбора, а также обосновывается необходимость введения критериев для отбора критериев. В заключении рассмотрены некоторые направления будущих исследований критериев отбора.

1. Введение

Субъектам, принимающим решения, при отборе приходится одновременно оценивать множество разнонаправленных факторов, влияний, интересов, угроз и их отдаленных последствий. Кроме того, субъекты, как правило, имеют различные предпочтения, и их цели, и соответственно задачи, не всегда совпадают. В связи с этим, субъектам, принимающим решения при выборе, необходимо учитывать: на основе каких критериев производится отбор; почему, именно на них; а также возможную многокритериальность.

Таким образом, целью нашего исследования является: разработка подхода к эффективному выбору критериев.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть краткий обзор базовых понятий в рамках нашего исследования;
- выяснить важнейшие требования и свойства, которым должны отвечать критерии отбора;
- обосновать необходимость введения критериев для отбора критериев.

2. Краткий обзор базовых понятий

Для решения вышеуказанных задач нам предварительно необходимо ответить на следующий вопрос: что обычно понимают под критерием вообще, а также понятий, которые базируются на нем?

В рамках данного доклада, рассмотрим лишь примеры трактовки понятий: критерий, критерий отбора и критериального свойства.

- а) Критерий (от греч. ... *средство для суждения*) – признак, на основании которого производится оценка, определение чего-либо; мерило оценки [1].
- б) Критерий – мерило оценки, суждения [2].
- в) Критерий – признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо, мерило [3].

В том случае, если мы используем критерий для отбора, а не для оценки, определения или классификации чего-либо, то необходимо рассмотреть основные

понятия, связанные с критериями отбора, которые включают: объект отбора (то, что мы выбираем); критерий (показатель, по которому производится выбор); альтернативы (варианты выбора) и итоговый результат (оптимальный выбор).

Исследования теории выбора описаны во многих работах. Например, монографии М.А. Айзермана и Ф.Т. Алескерова [4], В.В. Подиновского [5] и В.А. Глотова и В.В. Павельева [6]. Приведем примеры трактовки понятия критерий отбора.

- a) «Критерии отбора – это набор условий и характеристик, которые используются для выбора определенных объектов или субъектов из общей массы. Они являются основополагающими при принятии решений и позволяют эффективно сортировать и оценивать различные объекты, такие как люди, продукты, проекты или идеи. Критерии отбора могут быть разными в зависимости от контекста и конкретной задачи» [7].
- b) При поиске элементов справочников, документов и других объектов используются другая трактовка понятия критерия отбора. «Критерии отбора применяются для отбора элементов справочников, документов и других объектов путем поиска ссылок на все объекты заданных типов, которые хранят некоторое искомое значение в указанных реквизитах. Фактически, критерий отбора описывает некоторую область поиска. При описании критерия отбора в конфигурации можно задать тип критерия отбора, тогда при настройке состава критерия отбора будут предлагаться реквизиты только подходящих типов» [8].
- c) Критерий отбора кортежа «задача-метод» – свойство прогнозной задачи, экспертного метода получения новой информации, кортежа «задача-метод» или внешней среды (по отношению к кортежу «задача-метод»), на основании которого производится отбор (которое учитывается при отборе) [9].

Рассмотрим трактовку критериальных свойств — это такие свойства оцениваемых объектов или вариантов выбора, которые характеризуют меру соответствия объекта (варианта выбора) заданному назначению (цели) [6].

3. Описание важнейших требований к критериям отбора

Обобщим описание характеристик, как важнейших требований именно к критериям отбора, отмеченных на сайте [10].

В дальнейшем будем различать характеристики, как требования к каждому из критериев отбора и требования к их совокупности.

Сначала рассмотрим важнейшие требования к каждому из критериев отбора. Среди них:

- a) Надежность.
- b) Различительная способность.
- c) Валидность.

Поясним эти требования к критериям отбора.

- a) Надежность критериев. Отбор на основании установленного критерия отбора должен обеспечивать точность и устойчивость результатов. Результаты, полученные в ходе отбора, не должны быть случайными.
- b) Различительная способность. Критерии, используемые при отборе, должны легко устанавливать различия между отобранными объектами (отделять подходящих от неподходящих). То-есть, обладать высокой различительной способностью.
- c) Валидность критерия. Трактовки понятия валидности различаются для различных наук. В рамках данной статьи, мы будем понимать под валидностью критериев отбора, то, что эти критерии отбора должны соответствовать содержанию

исследования и требованиям к рассматриваемым объектам, на которых производится отбор.

Если при отборе используются критерии, обладающие низкой валидностью, то это может явиться источником ошибок при отборе объектов или их свойств (качеств).

Требования к совокупности критериев отбора. Среди них: полнота, необходимость и достаточность критериев, а также Бритва Оккама. Поясним эти требования.

- a) Полнота совокупности критериев. Требование полноты критериев, используемых при отборе, означает, что они должны учитывать все ключевые характеристики, определяющие объект. Неполнота совокупности критериев отбора может привести к тому, что будут отобраны объекты не удовлетворяющие ЛПР.
- b) Необходимость и достаточность совокупности множества критериев.
- c) Бритва Оккама. Не следует усложнять процедуру поиска и отбора объектов, излишне сокращая число возможных кандидатов в список объектов и включая в число критериев такие, которые не являются необходимыми или обязательными для реализации целей отбора.

4. Обоснование необходимости введения критериев отбора различных уровней

Для начала обоснуем необходимость введения критериев отбора различных уровней. Для этого, рассмотрим такой поясняющий пример.

Допустим, вам в салоне предложили купить автомобиль. Большинство мужчин исходят из двух критериев при выборе: K1 – максимальная скорость автомобиля; K2 – минимизация уровня расхода топлива на сто километров. Как объяснить и обосновать выбор своей «половинке», почему именно эти критерии нами выбраны для отбора машины, а не ее цвет? Конечно, можно ей сказать, что вы минимизируете время поездки, т.е. взять другой критерий K3 и стоимость поездки (критерий K4). Тем самым, по сути, вы обосновываете выбор ваших критериев уже второго уровня, на основе которых уже можно обосновать выбор критериев первого уровня.

В таком случае, уже можно пере обозначить все используемые критерии из двух групп. Объединим в первую группу: (критерии первого уровня) K11 (максимальная скорость автомобиля) и K12 (минимизация уровня расхода топлива на сто километров), а во вторую группу: (критерии второго уровня) K21 (минимизация время поездки) и K22 (стоимость поездки), где нижний индекс указывает на уровень критериев, а верхний индекс, указывает на их порядковый номер в рамках рассмотренной группы.

Необходимо обратить внимание, что задачу выбора поставили не вы, а вам. Но, ведь выбор критериев определяет её решение. В этом случае, нужно задать следующий наводящий вопрос¹: зачем нам нужна автомашинка? Исходя из решения этой задачи в виде вопроса можно уточнить постановку задачи следующим образом: какой автомобиль нам надо купить, чтобы добираться до работы из окраины Москвы до ее центра, с тем чтобы минимизировать время поездки и ее стоимость?

Возможен вариант ответа: никакой.

Обоснование: вы пенсионер, и для вас проезд в общественном транспорте бесплатен, а пробки в московском центре существенно увеличат время в пути на любом транспорте. Таким образом, согласно критериям второго уровня, вам автомобиль не имеет смысл покупать. В этом случае, исходя из критериев второго уровня, качественно изменяется результат решения задачи. Рассмотрим, исходя критерии из

¹ Таким образом использовать метод контрольных вопросов.

поясняющего примера. И покажем необходимость введения частичного порядка на выбранные критерии отбора. Так сначала ЛПР при выборе автомашины исходит из критериев K_1 – максимальная скорость автомобиля и K_2 – минимизация уровня расхода топлива на сто километров, и лишь затем использует критерий K_3 – цвет автомобиля. Другой вид лексикографического упорядочения для случая, когда мы отбираем критерии для отбора критериев. Именно это мы и пояснили выше. Точнее показали, как обосновать необходимость введения критериев отбора $(N + 1)$ - ого уровня для отбора критериев отбора N - ого уровня.

5. Трудности, возникающие при использовании многокритериального анализа

При использовании критериев отбора могут возникнуть трудности. Например, одним из препятствий для использования любого экспертного метода или технологии может служить просто отсутствие критериев, на основе которых мы сможем определить сам факт положительного эффекта от использования рассматриваемого метода или технологии. И этим, мало кто занимается.

Трудности при использовании многокритериального анализа широко обсуждаются в статьях и монографиях. Но, в отличие от большинства других инструментов, используемых практиками при отборе, многокритериальный анализ содержит четко выявленные предпосылки и адекватные допущения. Кроме того, известно, что в многокритериальном анализе существует следующая постановка задачи: в том случае, если наша цель выбор и есть из чего отбирать, а также, наличествует информация о предпочтении субъекта, то нужны критерии выбора.

Другими словами, необходимо, во-первых, иметь в виду: если выбирать не из чего, то и критерии выбора не нужны!

Таким образом, во-первых, мы всегда имеем не менее двух вариантов для выбора.

И, во-вторых, если нам нужно выбирать между двумя элементами, о которых известно лишь то, что один из них желтый, а другой – толстый, и нет информации о предпочтении субъекта, то критерии выбора нам также не нужны. В этой ситуации, прежде чем отбирать один или L –элементов, из совокупности, состоящей из N элементов ($1 < L < N$), нам необходимо получить дополнительную информацию о предпочтении субъекта. Наличие такой информации является необходимым условием позволяющим принять в этой ситуации обоснованное решение относительно выбора с тем, чтобы использовать критерии выбора. При этом мы полагаем, что в нашем случае не представляется возможным корректно построить некий обобщенный (интегральный) критерий, так как допущения относительно равномерности возрастания (убывания) предпочтений ЛПР от нуля до максимального значения — K_i^* часто очень сомнительны. Мы согласны с позицией многих ведущих специалистов по математической теории принятия решений при многих критериях о том, что в общем случае нельзя рекомендовать конструирование обобщенных критериев в качестве пути анализа многокритериальных задач принятия решений [5, 11].

В многокритериальном анализе часто рассматривают так называемые линейные, или одномерные критерии — это такие функции K_i , для которых:

- закон соответствия, это прямая или обратно-пропорциональная зависимость между уровнем данного критерия и степенью удовлетворенности ЛПР достижением цели;
- на области значения такого критерия задано отношение линейного порядка, а в случае, когда на ней указаны балльные градации, их число строго больше двух. (При этом область значения такого критерия определяется субъектом при постановке им цели). Градации этой шкалы должны иметь общую интерпретацию в

терминах предпочтений для всех критериев. Необходимо иметь в виду, что значения критерия иногда трудно измерить даже в порядковой шкале. Любой из критериев K_i должен быть четко описан так, чтобы его смысл был одинаково понятен для экспертов и для всех лиц, принимающих решение.

Такие виды критериев могут быть полезны и часто используются при отборе элементов, так как для них уровень достижения цели субъектом моделируется путем стремления к увеличению (уменьшению) значения функций. Кроме того, уровень достижения цели субъектов, в том числе и коллективных, определяется соответствующей градацией шкалы² такого критерия.

Специфика нашей задачи состоит в том, что используемые критерии - K_i , в общем случае, не являются однородными. Их области значения не только не имеют общей шкалы, но даже одинаковые градации шкал могут отражать различный уровень предпочтения для каждого из критериев. Так, например, такая вербальная оценка как «превосходно», может отличаться по смыслу для разных критериев.

Таким образом, в общем случае, необходимо использовать специальный раздел теории важности, первоначально рассмотренный В.В. Подиновским в монографии [12]. В этом случае, неоднородные критерии необходимо преобразовать в однородные, приводя их к единой, измеряемой чаще всего в порядковой шкале.

Успешное решение многокритериальных задач невозможно без использования сведений о предпочтениях лиц, принимающих решения. При этом одним из важнейших источников таких сведений является информация об относительной важности критериев.

Информация относительно безразличия или предпочтения субъектов в отношении критериев поможет нам в дальнейшем сравнивать векторные оценки, характеризующие рассматриваемый объект или технологию. Для дальнейшего осознанного отбора лучших объектов или технологий необходимо привлечь дополнительную информацию о предпочтениях ЛПР. Такой информацией будут выступать сведения об относительной важности линейных характеристик (критериев), а также об их шкалах. А это, в свою очередь, связано с необходимостью разрешения центральной в теории принятия решений при многих критериях проблемой замещения. То есть, проблемой сопоставления по предпочтению потерь по одним критериям с выигрышами по другим. Для этого необходимо рассмотреть множество характеристик-критериев и преобразовать его в сортировку (группировка, элементы которой упорядочены по предпочтению). Качественная информация о предпочтениях на множестве критериев задает отношение предпочтения на множестве векторных оценок, характеризующих объекты или технологии. Комбинируя эти отношения и отношение Эджворта-Парето, можно корректно сравнивать по предпочтению векторные оценки объектов или технологий с использованием всей информации. При этом, необходимо учитывать, что отбор не одного элемента, а l – лучших элементов, из совокупности, состоящей из N элементов ($1 < l < N$) реализуется совсем по другим правилам. Другими словами, при неполной информации о предпочтениях полезно использование понятия l -доминирования. Это понятие является обобщением понятия не доминируемого объекта. [12].

6. Направления будущих исследований

² В данном абзаце понятие шкалы носит обычный смысл, который отличается от смысла этого термина, введенного И. Пфанцагелем в его работе по социально-экономическим измерениям [13].

- как выбирать критерии отбора?
- на основе каких свойств?
- каким образом определить, и из какого множества, отбирать критерии $(N + 1)$ -ого уровня?
- на основе каких критериев $(N+1)$ уровня, нужно отбирать критерии N уровня?
- как избежать «дурной» бесконечности при выборе критериев N уровня, исходя из критериев $(N+1)$ уровня?

Список литературы

1. Советский энциклопедический словарь / Научно-редакционный совет: А. М. Прохоров (пред.). М.: Советская Энциклопедия, 1981. 1600 с.
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка: Ок. 57000 слов / Под ред. чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой. 20-е изд., стереотипное. М.: Рус. яз., 1988. 750 с.
3. Словарь иностранных слов / 15-е изд., испр. М.: Рус. яз., 1988. 608 с.
4. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов (основы теории). М.: Глав. ред. Физико-математической литературы, 1990. 240 с.
5. Подиновский В.В. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений. М.: Физматлит, 2007. 64 с.
6. Глотов В.А., Павельев В.В. Векторная стратификация М.: Наука, 1984. 96 с.
7. <https://городец870.рф/faq/kriterii-otbora-cto-eto-takoe-i-kak-ispolzovat?ysclid=lrbt8rp7u2776791590> (дата обращения 17.01.2024).
8. <https://flagman.top/about-business/ehkzamen-1s/объект-1с-...> (дата обращения 17.01.2024).
9. Сидельников Ю.В., Салтыков С.А. Процедура установления соответствия между задачей и методом // Экономические стратегии. 2008. № 7 (65). С. 102 -109.
10. <https://passport13.com/migration/kriterii-otbora-na-...> (дата обращения 17.01.2024).
11. Подиновский В.В. Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, 1982. 254 с.
12. Подиновский В.В. Об относительной важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений // Многокритериальные задачи принятия решений / Под ред. Д.М. Гвишиани, С.В. Емельянова. М.: Машиностроение, 1978. С. 48-82.
13. Пфанцагель И. Теория измерений. М.: Мир, 1976. 248 с.