

Романов Вадим Николаевич

СТРАТЕГИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

В статье предложен подход к выбору стратегии принятия решений в условиях неожиданных изменений и неустойчивости внешней среды на основе нечетких моделей. Рассмотрен пример из области экономики, показывающий преимущества предлагаемого подхода, а именно, расширение области приложений, независимость от числового контекста и типа системы, упрощение анализа и расчетов.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2014/2/42.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2014. № 2 (81). С. 155-157. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2014/2/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

5. Сергиенко Е. А. Субъектная регуляция совладающего поведения // Совладающее поведение: современное состояние и перспективы / под ред. А. Л. Журавлева, Т. Л. Крюковой, Е. А. Сергиенко. М.: Институт психологии РАН, 2008. С. 67-83.
6. Стресс, выгорание, совладание в современном контексте / под ред. А. Л. Журавлева, Е. А. Сергиенко. М.: Институт психологии РАН, 2011. 512 с.

IMPLICIT CONFIGURATION OF FUTURE PSYCHOLOGISTS' OVERCOMING BEHAVIOR

Risinets Tat'yana Petrovna

National Technical University of Ukraine "KPI"

lozhkin35@mail.ru

In the article the author makes an attempt to define the implicit configuration of future psychologists' overcoming behavior in difficult reality situations. Major emphasis is laid on the fact that real overcoming process consists of the aggregate of definite coping-actions and coping-strategies. At this point the effectiveness of overcoming depends on which of them dominate. The application of factor analysis enabled obtaining a distinctly structured, internally non-contradictory matrix, describing the real process of difficult reality situations overcoming by future psychologists.

Key words and phrases: coping; actions; strategies; styles; choice; future psychologists.

УДК 519.8

Физико-математические науки

В статье предложен подход к выбору стратегии принятия решений в условиях неожиданных изменений и нестабильности внешней среды на основе нечетких моделей. Рассмотрен пример из области экономики, показывающий преимущества предлагаемого подхода, а именно, расширение области приложений, независимость от числового контекста и типа системы, упрощение анализа и расчетов.

Ключевые слова и фразы: марковские модели; нечеткие модели; оптимальная стратегия при нестабильной ситуации; матрица потерь; безопасность; риск.

Романов Вадим Николаевич, д.т.н., профессор

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

vromanvpi@mail.ru

СТРАТЕГИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ[©]

При моделировании поведения систем часто используются марковские матрицы и марковские модели, что обусловлено их «хорошими» свойствами [1, с. 296]. Они применимы в стабильных ситуациях, однако их применение в условиях возможных неожиданностей весьма проблематично. Слабым местом таких моделей является необходимость иметь информацию о вероятностях переходов, что зачастую невозможно. Переходы между состояниями рассматриваются как случайные, что в реальной ситуации часто не имеет места. Еще одна трудность состоит в том, что выбор наилучшей стратегии не определяется однозначно функцией дохода и может зависеть от других параметров. Представляет интерес обобщение марковских моделей по двум направлениям. Первое обобщение связано с распространением этих моделей на случай неопределенности и неясности, когда отсутствуют сведения о вероятностях переходов. Второе обобщение связано с введением в модель дополнительных составляющих для устранения неоднозначности решения и повышения его надежности. Рассмотрим первое обобщение. Определим нечеткую цепь Маркова в виде кортежа $\langle D, P, W \rangle$, в котором величины P и W представлены нечеткими грациями, например, в диапазоне [ОН, ОБ]. Решение D определяется нечеткими критериями достижения цели, вероятность трансформируется в возможность P , доход – в возможный доход W . Значения P не составляют уже полную группу событий. Второе расширение состоит в учете еще одной составляющей, а именно, возможного риска. Тогда кортеж записывается в виде $\langle D, P, W, R \rangle$, где R – множество возможных рисков, причем все составляющие кортежа зависят от нечетких критериев достижения (недостижения) цели. Высокий доход, как правило, сопровождается высоким риском. Если известны вероятности переходов, то риск можно оценить на основе матрицы вероятностей. Но если внешняя среда нестабильна, и ее состояние характеризуется неопределенностью и неясностью, то возникает проблема совместного учета доходов и рисков. При оценке риска в открытых системах следует учитывать как прямой, так и косвенный риск: первый относится к системе, принимающей решение (например, к фирме) и связан с прямыми издержками, а второй – к внешним системам и учитывает косвенные издержки (ущерб для внешних систем). Для совместного учета дохода и риска введем функцию безопасности как величину, противоположную риску, и определим ее значения на основе матрицы соответствий [3, с. 164]: если

риск очень высокий, то безопасность очень низкая, если высокий, то низкая и т.д., если риск очень низкий, то безопасность очень высокая. Следовательно, доход и безопасность изменяются противоположно. Используя одноцелевые модели, можно показать, что наилучшая стратегия соответствует минимуму максимальных издержек, учитывающих как доход, так и риск. Вид модели не является ограничением, и тот же результат получается и при учете многих критериев [Там же, с. 167]. Рассмотрим пример, поясняющий сказанное. Брокер покупает и продает акции (валюту) на рынке. Требуется определить стратегию брокера. Решение этой задачи при заданных вероятностях продажи хорошо известно. Посмотрим, как трансформируется решение, когда ситуация характеризуется неясностью, возможны неожиданные изменения. Пусть цена покупки одной акции составляет c_1 , а цена продажи – c_2 . Обозначим $\Delta = c_2 - c_1$, величина Δ может быть больше, равна или меньше нуля. Представим ее в виде нечетких градаций. Возможный диапазон покупки акций также определяется нечеткими градациями в диапазоне [ООН, ООВ], где ООН – очень-очень низкое значение, ООВ – очень-очень высокое. Составим платежную матрицу; результаты представлены в Табл. 1.

Таблица 1. Платежная матрица

Объем покупки	Объем продажи						
	ООН	ОН	Н	С	В	ОВ	ООВ
ООН	ООН	ООН	ООН	ООН	ООН	ООН	ООН
ОН	$-\text{ОН} \cdot c_1$	$\text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{ОН} \cdot \Delta$
Н	$-\text{Н} \cdot c_1$	$-(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1 + \text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$
С	$-\text{С} \cdot c_1$	$-(\text{Н}-\text{С}) \cdot c_1 + \text{ОН} \cdot \Delta$	$-(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1 + \text{Н} \cdot \Delta$	$\text{С} \cdot \Delta$	$\text{С} \cdot \Delta$	$\text{С} \cdot \Delta$	$\text{С} \cdot \Delta$
В	$-\text{В} \cdot c_1$	$-(\text{С}-\text{В}) \cdot c_1 + \text{ОН} \cdot \Delta$	$-(\text{Н}-\text{С}) \cdot c_1 + \text{Н} \cdot \Delta$	$-(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1 + \text{С} \cdot \Delta$	$\text{В} \cdot \Delta$	$\text{В} \cdot \Delta$	$\text{В} \cdot \Delta$
ОВ	$-\text{ОВ} \cdot c_1$	$-(\text{В}-\text{ОВ}) \cdot c_1 + \text{ОН} \cdot \Delta$	$-(\text{С}-\text{В}) \cdot c_1 + \text{Н} \cdot \Delta$	$-(\text{Н}-\text{С}) \cdot c_1 + \text{С} \cdot \Delta$	$-(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1 + \text{В} \cdot \Delta$	$\text{ОВ} \cdot \Delta$	$\text{ОВ} \cdot \Delta$
ООВ	$-\text{ООВ} \cdot c_1$	$-\text{ОВ} \cdot c_1 + \text{ОН} \cdot \Delta$	$-\text{В} \cdot c_1 + \text{Н} \cdot \Delta$	$-\text{С} \cdot c_1 + \text{С} \cdot \Delta$	$-\text{Н} \cdot c_1 + \text{В} \cdot \Delta$	$-\text{ОН} \cdot c_1 + \text{ОВ} \cdot \Delta$	$\text{ООВ} \cdot \Delta$

Примечание. Здесь и в тексте статьи ОН – очень низкое значение, Н – низкое, С – среднее, В – высокое, ОВ – очень высокое, (ОН-Н) – между очень низким и низким, (Н-С) – между низким и средним, (С-В) – между средним и высоким, (В-ОВ) – между высоким и очень высоким.

Значения на или выше главной диагонали в Табл. 1 определяются соотношением

$$c_{ik} = V_i \cdot \Delta, \quad (1)$$

где $i \leq k$, V_i – объем покупки. Значения c_{ik} могут быть как положительными, так и отрицательными в зависимости от знака Δ . Если $\Delta \geq 0$, то $c_{ik} \geq 0$, в противном случае $c_{ik} < 0$. Значения ниже главной диагонали в Табл. 1 определяются соотношением

$$c'_{ik} = V_k \cdot c_2 - V_i \cdot c_1 = V_k \cdot \Delta - (V_i - V_k) \cdot c_1, \quad (2)$$

где $i > k$, V_k – объем продажи, V_i – объем покупки. Если $\Delta \geq 0$ и мало по сравнению с c_1 , то значения ниже главной диагонали отрицательные. Если Δ сравнимо с c_1 или больше c_1 , то часть значений может быть положительной. Это объясняет, почему продавцы стремятся к «накручиванию» цен по сравнению с закупочными, что, в свою очередь, ведет к спирали инфляции и падению жизненного уровня населения. Однако и обратный процесс уменьшения Δ отрицательно сказывается на развитии экономики, так как ведет к уменьшению деловой активности. Составим матрицу потерь; результаты представлены в Табл. 2.

Таблица 2. Матрица потерь

Объем покупки	Объем продажи						
	ООН	ОН	Н	С	В	ОВ	ООВ
ООН	ООН	$\text{ОН} \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$	$\text{С} \cdot \Delta$	$\text{В} \cdot \Delta$	$\text{ОВ} \cdot \Delta$	$\text{ООВ} \cdot \Delta$
ОН	$\text{ОН} \cdot c_1$	ООН	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot \Delta$	$(\text{Н}-\text{С}) \cdot \Delta$	$(\text{С}-\text{В}) \cdot \Delta$	$(\text{В}-\text{ОВ}) \cdot \Delta$	$\text{ОВ} \cdot \Delta$
Н	$\text{Н} \cdot c_1$	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1$	ООН	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot \Delta$	$(\text{Н}-\text{С}) \cdot \Delta$	$(\text{С}-\text{В}) \cdot \Delta$	$\text{В} \cdot \Delta$
С	$\text{С} \cdot c_1$	$(\text{Н}-\text{С}) \cdot c_1$	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1$	ООН	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot \Delta$	$(\text{Н}-\text{С}) \cdot \Delta$	$\text{С} \cdot \Delta$
В	$\text{В} \cdot c_1$	$(\text{С}-\text{В}) \cdot c_1$	$(\text{Н}-\text{С}) \cdot c_1$	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1$	ООН	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot \Delta$	$\text{Н} \cdot \Delta$
ОВ	$\text{ОВ} \cdot c_1$	$(\text{В}-\text{ОВ}) \cdot c_1$	$(\text{С}-\text{В}) \cdot c_1$	$(\text{Н}-\text{С}) \cdot c_1$	$(\text{ОН}-\text{Н}) \cdot c_1$	ООН	$\text{ОН} \cdot \Delta$
ООВ	$\text{ООВ} \cdot c_1$	$\text{ОВ} \cdot c_1$	$\text{В} \cdot c_1$	$\text{С} \cdot c_1$	$\text{Н} \cdot c_1$	$\text{ОН} \cdot c_1$	ООН

Значения на или выше главной диагонали в Табл. 2 определяются соотношением

$$r_{ik} = (V_k - V_i) \cdot \Delta, \quad (3)$$

где $i \leq k$. Значения ниже главной диагонали определяются соотношением

$$r'_{ik} = (V_i - V_k) \cdot c_1, \quad (4)$$

где $i > k$. Определим ожидаемую величину потерь; результаты представлены в Табл. 3.

Таблица 3. Ожидаемая величина потерь (издержек)

Объем покупки	Потери (издержки)		Максимальные потери
	Из-за заниженного объема покупки	Из-за завышенного объема покупки	
ООН	ООВ · Δ	ООН	ООВ · Δ
ОН	ОВ · Δ	ОН · c ₁	(ОВ · Δ) ∨ (ОН · c ₁)
Н	В · Δ	Н · c ₁	(В · Δ) ∨ (Н · c ₁)
С	С · Δ	С · c ₁	(С · Δ) ∨ (С · c ₁)
В	Н · Δ	В · c ₁	(Н · Δ) ∨ (В · c ₁)
ОВ	ОН · Δ	ОВ · c ₁	(ОН · Δ) ∨ (ОВ · c ₁)
ООВ	ООН	ООВ · c ₁	ООВ · c ₁

Примечание. Знак ∨ означает связку «или».

Значения в Табл. 3 определяются по матрице потерь. Отметим, что вычисления по (1)-(4) выполняются по правилам нечеткой арифметики [2, с. 145]. Используем критерий минимакса, так что наилучшая стратегия соответствует минимуму максимальных потерь. Она зависит от соотношения величин Δ и c₁. В частности, из Табл. 3 видно, что если Δ = ОН · c₁, то наилучшая стратегия соответствует объему покупки ОН или ООН (ничего не покупать), и минимум потерь равен ОН · c₁. Если Δ = c₁, то наилучшая стратегия соответствует объему покупки С, и минимальные потери равны С · c₁. Если Δ = c₁ / С, то наилучшая стратегия соответствует объему покупки В, и минимальные потери равны В · c₁, хотя при этом растут ожидаемые потери. Следовательно, чем больше надбавка к цене покупки по сравнению с ценой продажи, тем больше оптимальный объем покупки. Учтем теперь риск, возникающий из-за неопределенности ситуации. Ясно, что риск увеличивается с объемом покупки, а безопасность уменьшается. В частности, при V_i = ООН безопасность S_i = ООВ, при V_i = ОН безопасность S_i = ОВ и т.д., при V_i = ООВ безопасность самая низкая – S_i = ООН. Поэтому наилучшее решение будет соответствовать максимуму безопасности, т.е. стратегии выжидания (ничего не покупать, не вкладывать деньги). Здесь мы находим объяснение известной характеристике нестабильности ситуации, когда говорят, что «будущее влияет на настоящее».

Таким образом, проведенное рассмотрение дает возможность определить оптимальную стратегию принятия решений в условиях непредсказуемых изменений. Предлагаемый подход позволяет проводить теоретический анализ ситуации, не привязываясь к числовому контексту, и может применяться при соответствующей модификации для любых больших систем.

Список литературы

1. Беллман Р. Введение в теорию матриц. М.: Наука, 1969. 368 с.
2. Романов В. Н. Нечеткие модели принятия решений // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2013. № 5. С. 144-147.
3. Романов В. Н. Оценка риска в задачах принятия решений на основе нечетких моделей // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2013. № 4. С. 163-167.

DECISION-MAKING STRATEGY UNDER CONSIDERABLE INSTABILITY CONDITIONS

Romanov Vadim Nikolaevich, Doctor in Technical Sciences, Professor
National Mineral Resources University (University of Mines)
vromanvpi@mail.ru

In the article the approach to the choice of decision-making strategy under the conditions of unexpected changes and the instability of outside environment based on fuzzy models is suggested. The example from economics is considered, which shows the advantages of the suggested approach, in particular, application area extension, independence from numerical context and system type, the simplification of analysis and calculation.

Key words and phrases: Markov models; fuzzy models; optimal strategy in unstable situation; regret matrix; safety; risk.