

# «Динамический» риск-менеджмент в управлении активами

Ю.А.Белецкий

Генеральный директор ООО «КУА ЛИКО-Инвест»

Конференция Украинской ассоциации инвестиционного бизнеса  
10-13 июня 2010 года, Ялта, Украина



**«ЛИКО-ИНВЕСТ»**  
компания по управлению активами

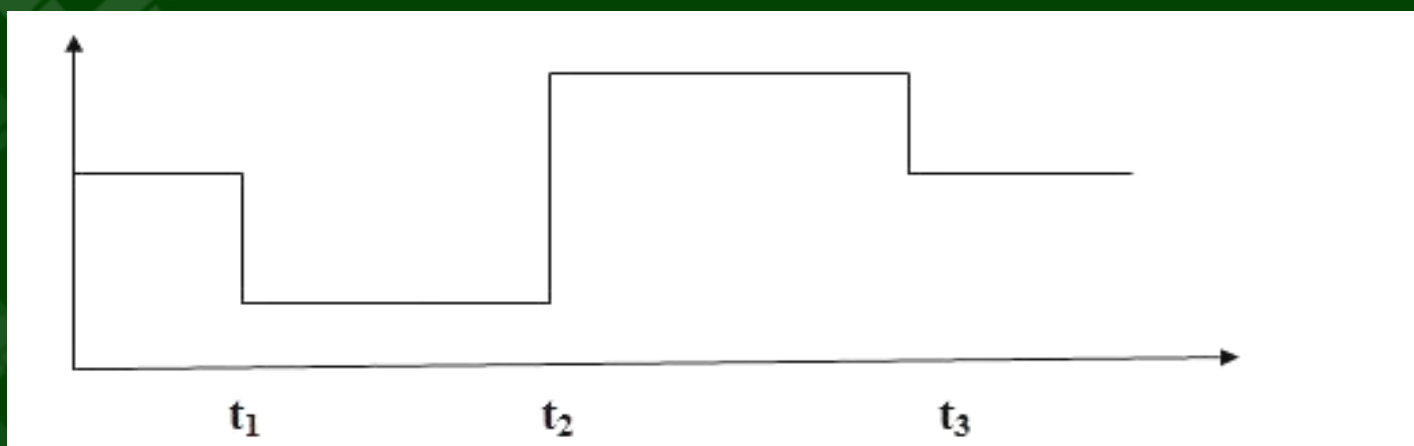
# Аннотация

Цель риск-менеджмента — предвидеть поведение экономической системы в зависимости от принятых управленческих решений и изменений внешней среды. Для этих целей надо уметь учитывать изменения, которые возникают в системе со временем. Однако развернутый во времени бухгалтерский набор экономических показателей отражает только *статическую* часть хозяйственной деятельности системы. Поэтому описание для экономической системы, изменяющейся во времени, обязательно должно содержать время как внутреннюю переменную. Представлена модель такого «динамического» экономического описания



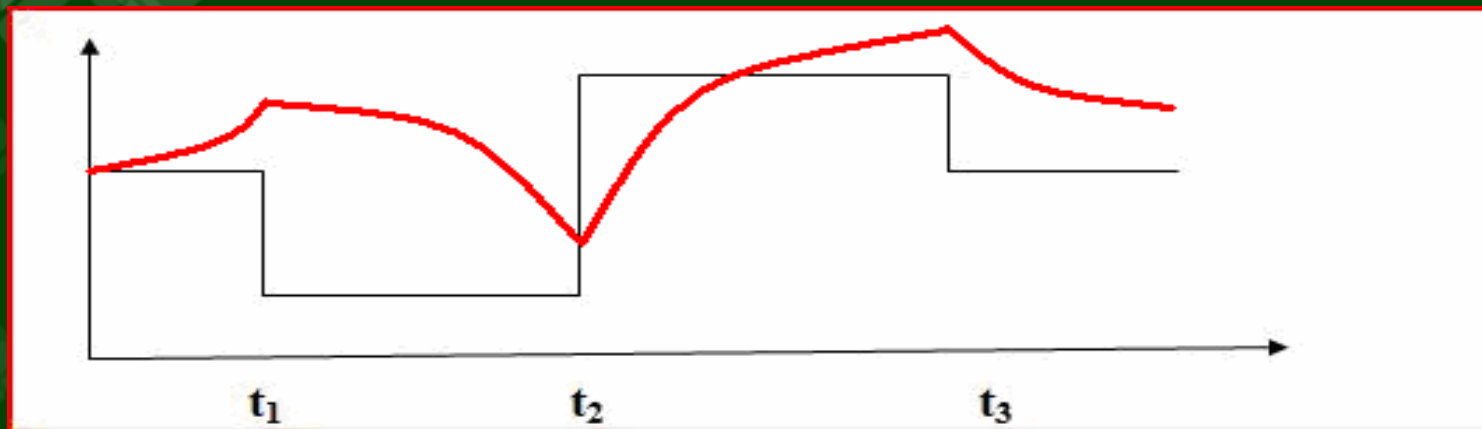
# Управление. 1 (дискретность)

В общем случае управление экономической системой имеет дискретный характер: каждое управляющее решение «скачкообразным» образом изменяет каждый показатель и переводит систему в новое состояние. Зависимость любого показателя имеет примерно такой вид:



# Управление. 2 (непрерывность)

В промежутки времени когда система предоставлена сама себе могут проявляться ее собственные, индивидуальные характеристики. Если можно найти описание, который дает собственную эволюцию системы. Тогда поведение счета на рис.1. может выглядеть так (красная линия):



# Время в экономике. 1 (история)

Пионеры экономической науки не придавали значения фактору времени веруя в то, что экономическое равновесие возникает мгновенно (иначе пришлось бы допустить в экономику периоды неравновесия). Первым кто отказался от этой парадигмы был австрийский экономист Эйген БЕМ-БАВЕРК. За прошедшие 130 лет было высказано немало идей и подходов к учету времени. Так или иначе они связаны с изучением природы экономического равновесия и методам динамического анализа возмущений в разной иерархической шкале времени и масштаба систем.





# Время в экономике. 2 (история)

Эта формализация не ушла далеко, т.к. опиралась на плохо определенный термин «равновесие», что в свою очередь требовало определения терминам «предельная полезность», «благо» и т.п., и экономическая наука изучала уже не только экономические действия и характер их осуществления, но также и те движущие силы, которые их вызывают. Изучения этих движущих сил ведет к социологии и психологии потребителя... Другой подход, основанный на предположении, что микроприрода явлений не важна, можно внешним путем задать уравнения эволюции для макроскопических показателей исследовать последствия.



# Время в экономике. 3 (вход)

Рассматриваем класс экономических подсистем, которые имеют некоторый внутренний потенциал для развития. Тогда зависимость от времени для экономического описания системы существенна, даже если такие изменения не связаны с ее взаимодействием с другими системами и установлением равновесия. Если удастся получить такое описание объекта хозяйствования, характеристики которого по каким-то внутренним законам будут изменяться во времени, то вопрос о взаимодействии может быть рассмотрен как изменение во времени внутреннего состояния обеих систем.



# Время в экономике. 4 (задачи)

- Первая задача – получить экономическое описание объекта хозяйствования, характеристики которого по каким-то внутренним законам будут изменяться во времени, даже если исключено всякое взаимодействие с другими объектами и волевые воздействия (т.е. управление).
- Вторая задача – описать эволюцию двух взаимодействующих систем.
- Третья задача – дать количественную оценку «малости» динамических возмущений и скорости установления равновесия.





# Формальное математическое описание бухгалтерского учета. 1.

Все экономические факты любой экономической системы возникают при регистрации хозяйственных операций и последующей их корреспонденцией по счетам бухгалтерского учета. Время хозяйственной операции фиксируется с точностью до некоторого минимального интервала  $\Delta t$ . Если  $M$  счетов полностью описывает состояние системы, то перенумеровав всю временную историю (от момента  $t=t_0$  до момента  $t=t_N$ ) мы получим максимально возможную информацию о ее состоянии при всех  $t$ .



# Формальное математическое описание бухгалтерского учета. 2.

Эту информацию можно представить в виде таблицы ( $M \times N$  матрица) бухгалтерского описания подсистемы от момента  $t=t_0$  до момента  $t=t_N$

Момент времени	Номер счета							
	1	2	3	...	k	...	M-1	M
$t=t_0$	$S_{1,0}$	$S_{2,0}$	$S_{3,0}$	...	$S_{k,0}$	...	$S_{M-1,0}$	$S_{M,0}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$t=t_i$	$S_{1,i}$	$S_{2,i}$	$S_{3,i}$	...	$S_{k,i}$	...	$S_{M-1,i}$	$S_{M,i}$
$t=t_{i+1}$	$S_{1,i+1}$	$S_{2,i+1}$	$S_{3,i+1}$	...	$S_{k,i+1}$	...	$S_{M-1,i+1}$	$S_{M,i+1}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$t=t_N$	$S_{1,N}$	$S_{2,N}$	$S_{3,N}$	...	$S_{k,N}$	...	$S_{M-1,N}$	$S_{M,N}$



# Формальное математическое описание бухгалтерского учета. 3.

Правила бухгалтерского учета связывают показатели (счета) в смысловые группы. В выделенные моменты времени по специальным правилам вычисляются экономические показатели (прибыль, собственный капитал и т.п.). Но мы всегда должны помнить, что вся экономическая история системы определена в таблице в строках состояния  $\{s_i\}$ , при фиксированном минимальном интервале  $\Delta t$  и начальном моменте времени  $t_0$ .



# Динамическое отображение

Естественно перейти к описанию, в котором зависимость от времени существует явно уже на уровне  $s$ -состояний. В экономическом описании надо **заменить** стоимостные показатели  $s_i$  и «параметрическое» время  $t_i = (t_1, \dots, t_N)$  на функцию  $f = f(s, t)$ , где  $t$  - реальное непрерывное время. Математически это означает, что надо построить непрерывное по  $t$  отображение вектора  $\{s_i\}$  в вектор  $\{f_i\}$ . При таком отображении изменение вектора  $\{f_i\}$  от времени можно представить как «изменение длины» и «повороты» в пространстве состояний.



# Динамическое отображение 2.

- В дискретные моменты времени  $t_i$  происходит внешнее вмешательство («управление») в подсистему. Поэтому невозможно построить какое-либо уравнение эволюции для векторов состояний  $\{f_i\}$  на весь временной интервал. Однако на интервале между  $t_i$ -м и  $t_{i+1}$  моментами происходит «свободное» движение и справедливо говорить об эволюции подсистемы и возможно построить уравнения движения.





# Динамическое отображение 3.

Чтобы соответствие между динамическим и обычным формализмом необходимо и достаточно сохранить детальное равновесие между функционально-вещественным и генетически-правовым описанием характеристик экономической системы. В традиционном бухгалтерском учете это означает, что каждый хозяйственный факт имеет двойственное отражение в активе и пассиве, и всегда выполняется очень важное свойство двойственности:

$$\sum S_{\text{Актив}} = \sum S_{\text{Пассив}}$$

Т.е. сумма активных и пассивных счетов совпадает.



# Динамическое отображение 4.

При переходе к динамическим образам происходит одновременный пересчет по всем активным и пассивным операциям, поэтому сохраняется двойственность счетов в целом и их связи в любой момент времени. Следовательно, в любой момент выполняются условия двойственности и для динамических образов активных и пассивных счетов.

$$\sum f_{\text{Актив}} = \sum f_{\text{Пассив}}$$

Практически это позволяет использовать для динамического анализа обычные правила бухгалтерского учета.



# Динамическое отображение 5.

- Функция времени  $w(t)$  может иметь произвольный вид, но так при всех моментах времени она должна иметь одинаковую форму, то динамический образ  $f(s,t)$  надо искать в виде произведения какой-либо функции стоимости на функцию времени:

$$f(s,t) = \phi(s) * w(t)$$

то время наступления события  $t_i$  и «исходный» момент времени  $t_0$  являются ее внутренними параметрами. Другими словами  $w = w \{(t); t_i, t_0\}$ .



# Динамическое отображение 6.

В динамическом формализме все стоимостные показатели учета заменяются на их суперпозицию с весовыми множителями, явно зависящими от времени. Такая суперпозиция есть некий «динамический образ» для каждого показателя

$$F(t) = \sum f_i(t) = \sum s_i w_i(t)$$

Функции  $w_i$  играют роль «весовых» коэффициентов. Так как эти функции непрерывно зависят от  $t$ , то их сумма дает уникальную «смесь» дискретных  $s_i$ -состояний.



# Результаты.1.

Динамические образы полностью дублируют обычный учет и дополнительно дают новые возможности.

История каждой экономической системы становится уникальной, в ней однозначно отражена вся система принятия экономических решений, т.е. события, предшествовавшие данному состоянию уже нельзя переставлять и перемещать во времени не вызывая при этом никаких изменений в результирующих характеристиках. Т.е. в «экономической памяти» системы остается однозначная запись о том, когда и в какой последовательности принимались управленческие решения.





# Результаты.2.

- Экономическая система «помнит» момент своего начала. Система не транзитивна, сдвиг по времени изменяет показатели;
- Порядок принятия решений важен, перестановка двух неэквивалентных (по стоимости) решений изменяет более позднее состояние;
- Все показатели непрерывно изменяются со временем.



# Результаты.3.

- финансовый инструментарий риск-анализа и риск менеджера - никак не отражает внутреннюю экономическую динамику системы. Введение времени в систему первичного экономического описания как самостоятельной внутренней переменной позволяет создать новый набор экономических показателей, названных выше «динамическими образами», которые позволяют дать дополнительную картину прошлого, настоящего и будущего система.



# Контакты ООО «КУА «Лико-Инвест»

Тел.: (044) 206-01-41

Факс: (044) 206-01-42

Web: [www.liko-invest.com.ua](http://www.liko-invest.com.ua)

E-mail: [active@liko-invest.com.ua](mailto:active@liko-invest.com.ua)

Генеральный директор:  
*Белецкий Юрий Александрович*

