

Глава 13

Методы фондирования

Разделы программы

(d)(i) Обсудите использование актуарных моделей для принятия решений относительно пенсий и других пособий, в терминах:

- Использования этих моделей для установления взносов.

(d)(iv) Обсудите, как определить стоимости будущих пособий и будущих взносов ... и сумеете выполнить вычисления, демонстрирующие понимание методов оценивания.

Комментарий

Если вы изучаете эту главу в первый раз, вы можете поначалу найти многие ее части сложными для восприятия. Вы должны постараться получить при первом чтении хотя бы общее понимание используемых принципов и заполнить пробелы в дальнейшем.

Вы должны быть готовы затратить много времени на изучение данной главы, не только потому, что она одна из самых длинных, но и вследствие природы освещаемого материала.

Наряду со стандартными книжными вопросами на данную тему, вам, вероятно, предложат применить эти методы к различным ситуациям. Поэтому важно, чтобы вы *понимали* методы фондирования. Умения воспроизвести определения стандартных ставок взносов и актуарных обязательств будет недостаточно. Вы должны также суметь обсудить поведение каждого конкретного метода в разных ситуациях.

Конец раздела 4 или 5 могут быть резонной точкой, для того чтобы разделить главу на две учебных сессии.

1. Использование моделей оценивания пособий при установлении взносов

Актuarный контрольный цикл

В главе 12 мы рассмотрели использование актуарных моделей для оценивания обязательств схемы. Теперь мы рассмотрим, как эта техника может быть использована для вычисления надлежащей структуры регулярных взносов, которые оплатят будущие выплаты пособий. В рамках актуарного контрольного цикла, это часть стадии *Разработка решения*.

Как при разработке дизайна пособий, так и при мониторинге финансирования пособий, модели могут использоваться при принятии решений, относящихся к уровню или датам уплаты взносов.

Как мы уже видели, оценивание обязательств (т.е. обещанных членам схемы пособий) включает в себя оценивание размеров и дат выплаты будущих пособий и дисконтирование их на сегодняшнюю дату. Нет необходимости иметь активы, достаточные для полного покрытия ожидаемых будущих выплат пособий (т.е. пособий, обусловленных работой, как в прошлом, так и в будущем) для всех нынешних членов схемы. Вместо этого, общим подходом является уплата регулярных взносов, которые, предположительно, накопятся к дате начала выплаты пособий в объеме, достаточном для выплаты пособий.

При применении метода регулярного фондирования, такие модели могут использоваться для определения достаточно стабильных взносов, или взносов, варьирующихся таким образом, чтобы удовлетворять другим целям фондирования.

Вопрос 13.1

Назовите семь критериев, которые могут использоваться для оценки стратегии фондирования.

2. Определение моделей

2.1 Используемые термины

Методы фондирования могут использоваться в попытке создания «идеального» плана покрытия расходов пенсионной схемы.

Для каждого из этих методов существует «идеальный» размер фонда, равный актуарным обязательствам (на покрытие заработанных на дату оценивания пособий) и соответствующая «идеальная» ставка взносов или стандартная ставка взносов (SCR) для покрытия стоимости будущего начисления пособий. Актуарные обязательства (AL) иногда называют стандартным фондом.

Что понимать под «будущим начислением (накоплением) пособий» при описании стандартной ставки взносов (SCR), и “заработанными (начисленными) к настоящей дате пособиями” при описании актуарных обязательств (AL), зависит от используемого метода. «Будущее накопление пособий» может, например, относиться к пособиям, которые будут заработаны в следующем году, во все будущие годы или иной период времени. «Заработанные к настоящей дате пособия» могут учитывать будущий рост заработной платы, не учитывать будущий рост пособий, или учитывать некоторые иные показатели прогнозирования пособий, например, переоценку по досрочному увольнению. Еще сильнее усложняет данный вопрос то, что «будущее начисление пособий» будет также зависеть от того, как мы определим “заработанные к настоящей дате пособия”.

На практике, фактический размер фонда редко равен актуарным обязательствам AL; модифицированная ставка взносов (MCR) может быть определена как:

$MCR = SCR$ *плюс* отклонение, возникающее вследствие того, что фонд не равен AL (что, в сущности, означает распределение излишка или дефицита, связанного с прошлой работой).

При наличии излишка, второй член будет отрицательным.

Сравнение стоимости активов схемы с актуарными обязательствами (AL) дает оценку финансового здоровья схемы по отношению к «заработанным к настоящей дате пособиям». Модифицированная ставка взносов (MCR) это в сущности SCR (т.е. идеальная ставка взносов), модифицированная так, чтобы учесть текущее состояние фондирования.

2.2 Скорость фондирования в сравнении с общей стоимостью

Важно отметить, что метод фондирования обычно определяет только распределение оплаты затрат во времени, а не их фундаментальную долгосрочную величину.

Другими словами, методы фондирования говорят, в сущности, о том, *когда* вы платите, а не *сколько*. Аналогично, предположения оценивания обычно влияют на скорость фондирования, а не на реальную стоимость схемы.

Вопрос 13.2

Что определяет стоимость страховой схемы?

Однако распределение по срокам влияет на полученный инвестиционный доход. В той степени, в какой доходность инвестиций отличается от внутренней доходности маргинальных фондов, это повлияет на общую стоимость обеспечения.

Мы упоминали концепцию издержек неиспользованных возможностей в главе 8, когда обсуждали, в общих чертах, варианты финансирования.

Может также получиться так, что низкие начальные взносы на дату учреждения схемы подвигнут работодателя на предложение более высоких пособий, чем он может реально обеспечить в долгосрочной перспективе. Как мы знаем, уровень пособий является одним из определяющих стоимость факторов.

Выбранный метод фондирования может, поэтому, иметь некоторое не прямое воздействие на стоимость схемы. Это важная концепция, к которой мы вернемся позднее, в данном курсе.

2.3 Основные методы фондирования

Нижеприведенные методы фондирования часто используются для установления взносов в фондируемые, основанные на последней заработной плате схемы, которые фондируются заблаговременно, за счет уплаты регулярных взносов:

- **Основанный на достигнутом возрасте метод фондирования;**
- **Основанный на возрасте входа метод фондирования;**
- **Основанный на прогнозируемой единице метод фондирования;**
- **Основанный на текущей единице метод фондирования.**

Эти методы распадаются на две категории:

- *Перспективные методы*, нацеленные на стабильную ставку взносов;
- *Основанные на начисленных пособиях методы*, которые фондируют целевой уровень покрытия начисленных на сегодняшний день пособий, другими словами, Актуарных обязательств.

Эти методы, их Актуарные обязательства и Стандартные ставки взносов подробно описаны в Руководящих заметках 26. Мы будем подробно изучать их в данной главе.

После изучения основ методов фондирования, мы обсудим цели, которых они могут достичь, и некоторые возможные стратегии. Мы часто будем сравнивать методы фондирования, чтобы посмотреть, как они могут достичь различных целей в конкретных ситуациях.

Для понимания принципов методов фондирования, мы будем изучать и сравнивать различные методы при одинаковых предположениях оценивания. Для этих целей, существенными являются следующие предположения:

- возраст выхода членов схемы на пенсию (пенсионный возраст);
- возраст присоединения к схеме (возраст входа);
- ставка присоединения к схеме новых членов (ставка новых членов);
- ставка роста заработков (e);
- ставка переоценки пособий уволившимся с работы лиц (r);
- норма доходности (i).

В данной главе мы будем использовать следующие обозначения:

SCL	Стандартная ставка взносов (Standard contribution rate)
AL	Актuarные обязательства (Actuarial Liability)
MCR	Модифицированная ставка взносов (Modified contribution rate)
AAM	Метод достигнутого возраста (Attained age method)
EAM	Метод возраста входа (Entry age method)
PUM	Метод прогнозируемой единицы (Project unit method)
CUM	Метод текущей единицы (Current unit method)

3. Проспективные методы

3.1 Введение

Методы Достигнутого возраста и Возраста входа используют модели, нацеленные на стабильный уровень взносов (обычно выражаемый, как процент от заработков и называемый Стандартной ставкой взносов), который может быть скорректирован надлежащим образом, если опыт не соответствует модели или значениям ее параметров. Для этих методов, Актуарные обязательства равны разнице между дисконтированной стоимостью общих ожидаемых пособий членов и дисконтированной стоимостью ожидаемых взносов.

3.2 Метод достигнутого возраста

Для метода достигнутого возраста, стандартная ставка взносов (SCR) определяется как стабильная ставка взносов, при уплате которой в течение предполагаемого будущего членства выгодоприобретателя накопится (с учетом инвестиционного дохода) сумма, необходимая для предоставления пособий, которые предположительно будут начислены в течение будущего периода членства.

Вопрос 13.3

Мужчина, которому сейчас 45 лет и который имеет зарплату, равную \$10000, имеет право на пособие от схемы в возрасте 65 лет. Современная стоимость этого пособия равна \$60000. Он вступил в схему 10 лет тому назад, и начисление пособий идет равномерно. Используя метод достигнутого возраста, вычислите постоянный процент заработной платы, который нужно платить до 65 лет, чтобы фондировать это пособие. Предположите, что зарплата растет на 7% в год и доходность фонда равна 9% в год. Игнорируйте все предшествующие выходу на пенсию декременты.

Вопрос 13.4

Чему в этом случае равны Актуарные обязательства?

Если в схеме состоят несколько членов, модель использует сходный принцип, но вместо того, чтобы приравнивать ожидаемые пособия и взносы за будущий период членства для каждого члена, она приравнивает суммарные величины для всех членов.

При сравнении всех методов, мы будем использовать пример типичной, основанной на последней зарплате пенсионной схемы, в которой общие пенсионные пособия для каждого члена связаны с его зарплатой к выходу на пенсию и начисляются на основе срока членства в схеме.

Основанная на достигнутом возрасте стандартная ставка взносов AASCR, выраженная как процент от заработков, равна:

Современная стоимость всех пособий, которые будут начислены нынешним членам после даты оценивания, на основании срока работы после этой даты и прогнозируемых последних заработков

деленная на

Современная стоимость общих прогнозируемых заработков для всех членов в течение ожидаемого будущего членства в схеме.

Основанные на достигнутом возрасте актуарные обязательства AAAL равны:

Современная стоимость всех пособий, основанная на прогнозируемых последних заработках работающих членов

минус

Стандартная ставка взносов SCR, *умноженная* на современную стоимость общих прогнозируемых заработков для всех членов в течение ожидаемого будущего членства в схеме.

Основанные на достигнутом возрасте актуарные обязательства AAAL можно также выразить как:

Современная стоимость начисленных на дату оценивания пособий, основанная на прогнозируемых последних заработках работающих членов.

Модифицированная ставка взносов MCR как всегда равна SCR плюс/минус корректировка на дефицит/излишек.

Алгебра

Если вы запишете определения в виде формул, это может помочь вам понять их. Помните, что программа требует умения проводить вычисления, чтобы продемонстрировать понимание разных методов оценивания. Поэтому важно, чтобы вы действительно *понимали* принципы, а не просто учили определения.

Основанная на достигнутом возрасте стандартная ставка взносов AASCR для одного активного члена, единственным пособием которого является пенсия, основанная на последних заработках и равномерном начислении, может быть выражена как:

$$AASCR = \frac{\frac{(R-x) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\overline{R-x}|}}$$

где:

- R = предполагаемый пенсионный возраст
- x = возраст члена на дату оценивания
- S = зарплата на дату оценивания
- A = ставка начисления пенсии
- e = предполагаемый годовой рост зарплаты
- i = дисконтная ставка процента
- a'_R = величина аннуитета, выплачиваемого начиная с возраста R (с учетом условной пенсии супруги и роста пенсии)
- $a_{\overline{R-x}|}$ = аннуитет, используемый для определения современной стоимости всех будущих заработков (с учетом дат уплаты взносов и роста зарплаты)

Мы предполагаем отсутствие смертности до выхода на пенсию, досрочного увольнения и иных декрементов, а также игнорируем период усреднения последней зарплаты.

Основанные на достигнутом возрасте актуарные обязательства AAAL можно выразить как:

$$AAAL = \frac{(P+F) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R - SCR \times S \times a_{\overline{R-x}|}$$

где:

- P = стаж работы на дату оценивания
- F = срок работы в будущем, т.е. (R-x)

Вопрос 13.5

Запишите второе определение Основанных на методе достигнутого возраста актуарных обязательств и покажите, что два определения дают один и тот же ответ.

Вопрос 13.6

Предположения и данные:

$$\begin{aligned} I &= 9\% \text{ в год} \\ E &= 7\% \text{ в год} \\ A &= 60 \text{ (т.е. ставка начисления } 1/60) \\ R &= 65 \text{ (т.е. пенсионный возраст 65 лет)} \\ a'_R &= 12 \end{aligned}$$

(игнорируйте все предшествующие выходу на пенсию декременты, например, смертность, досрочное увольнение, плохое состояние здоровья и т.д.)

Вычислите Стандартную ставку взносов SCR и актуарные обязательства в соответствии с методом достигнутого возраста, индивидуально для следующих членов:

- (i) 25 лет, нулевой стаж работы, 20000 фунтов зарплата.
- (ii) 40 лет, 15-летний стаж работы, 15000 фунтов зарплата.
- (iii) 55 лет, 30-летний стаж работы, 30000 фунтов зарплата.

Для определения пособий используется то же самое определение заработков. Вы можете, для простоты, предположить, что взносы уплачиваются непрерывно, и зарплата растет непрерывно.

Вопрос 13.7

Вычислите AASCR и AAAL для схемы, содержащей только этих трех членов. Сравните SCR со средним значением трех индивидуальных SCR и прокомментируйте свой ответ.

3.3 Метод возраста входа

Для метода возраста входа, SCR определяется аналогичным образом, за исключением того, что взносы и пособия приравниваются за весь ожидаемый период членства. Он включает в себя и стаж работы на дату проведения вычислений. Вновь, при наличии нескольких членов, вычисления комбинируются. Полный ожидаемый период членства будет основан на едином предполагаемом возрасте входа для всех членов.

Для типичного нового члена, мы вычисляем ставку взноса, которая, если ее платить в течение всего срока работы этого индивидуума, предположительно, даст при выходе на пенсию фонд, равный стоимости выплачиваемого при этом пособия. Вычисления аналогичны методу достигнутого возраста, но выполняются в начале срока работы члена.

При вычислении EASCR для схемы, мы должны определить типичный «возраст входа» новых членов и сделать предположение относительно доли мужчин и женщин в схеме (поскольку это влияет на стоимость пенсионных пособий). Предполагаемый возраст входа может быть выбран как одно из актуарных предположений, или получен посредством анализа фактических возрастов входа для членов схемы. Идея заключается в том, что если

предположение о возрасте новых членов выполнится на практике, ставка взносов будет достаточна для оплаты пособий равномерно, в течение срока работы членов.

Для нашего примера типичной, основанной на последней зарплате пенсионной схемы:

Основанная на возрасте входа стандартная ставка взносов EASCR, выраженная как процент от заработков, равна:

Современная стоимость всех будущих пособий для члена, присоединившегося к схеме в предполагаемом возрасте входа, на основании прогнозируемых последних заработков

деленная на

Современная стоимость общих прогнозируемых заработков для члена в течение его ожидаемого членства в схеме.

Основанные на возрасте входа актуарные обязательства EAAL равны:

Современная стоимость всех пособий, основанная на прогнозируемых последних заработках работающих членов

минус

Стандартная ставка взносов SCR, *умноженная* на современную стоимость общих прогнозируемых заработков для всех членов в течение ожидаемого будущего членства в схеме.

Как вы уже заметили, это то же самое определение, что и для метода достигнутого возраста. Однако оно не даст того же результата, поскольку SCR будет иной.

Вопрос 13.8

При каких условиях метод возраста входа и метод достигнутого возраста дадут одинаковые стандартные ставки взносов SCR и актуарные обязательства AL.

Как и ранее, модифицированная ставка взносов MCR равна стандартной ставке взносов SCR плюс/минус корректировка на дефицит/излишек.

Алгебра

Основанная на возрасте входа стандартная ставка взносов EASCR для схемы, единственным пособием которой является пенсия, основанная на последних заработках и равномерном начислении, может быть выражена как:

$$EASCR = \frac{\frac{(R-E) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-E} \times a''_R}{S \times a_{\overline{R-E}|}}$$

где:

- E = предполагаемый возраст входа.
 $a_{\overline{R-E}|}$ = аннуитет, используемый для определения современной стоимости заработков нового члена в течение всего срока работы.
 a''_R = величина аннуитета, выплачиваемого начиная с возраста R , основанного на предполагаемом соотношении мужчин и женщин в схеме (с учетом условной пенсии супруги и роста пенсии).

Основанные на возрасте входа актуарные обязательства EAAL можно выразить как:

$$EAAL = \frac{(P+F) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R - SCR \times S \times a_{\overline{R-x}|}$$

где:

- P = стаж работы на дату оценивания
 F = будущий срок работы, т.е. $(R-x)$

Вопрос 13.9

Используя данные вопроса 13.6, вычислите EASCR и EAAL для схемы, в которой имеются те же три члена, предполагаемый возраст входа равен 30 годам и фактор a''_R также равен 12.

Отметим, что для вычисления EASCR для схемы, нам не нужно знать заработную плату мифического нового члена, поскольку она сокращается и в числителе и в знаменателе. Однако, если бы определение заработков, используемое для вычисления пособий, было отличным от определения заработков, на которых основаны взносы, то нам понадобилось бы предположение о начальной зарплате предполагаемого нового члена или коэффициент, учитывающий разницу в определениях. При наличии достаточных данных, они могут быть получены из фактических данных схемы.

Вопрос 13.10

Пересчитайте EASCR и EAAL для той же схемы, если предполагаемый возраст входа принят равным: (a) 25 годам и (b) 40 годам. Прокомментируйте свой ответ.

Отметим, что обычно мы ожидаем, что средний возраст членов схемы будет превышать предполагаемый возраст входа, следовательно, мы будем предполагать, что AASCR будет выше EASCR для любой заданной схемы. (Однако помните, что реально важен средний

взвешенный возраст.) Если вы в этом не уверены, вам следует повторить определения SCR для обоих методов и последний вопрос.

4. Методы, основанные на начисленных пособиях

4.1 Введение

Методы прогнозируемой единицы и текущей единицы используют модели, нацеленные на стандартный уровень фондирования, со стандартной ставкой взносов, установленной для поддержания этого целевого уровня от года к году, которая может быть скорректирована надлежащим образом, когда опыт не соответствует модели или величинам параметров.

Вопрос 13.11

Чем это отличается от подходов, принятых при проспективных методах?

4.2 Метод прогнозируемой единицы

Для метода прогнозируемой единицы, актуарные обязательства являются дисконтированной стоимостью пособий, которые были начислены за прошлый период членства выгодоприобретателей в схеме. При определении этой стоимости учитывается будущий ожидаемый инфляционный рост пособий действующих членов вплоть до пенсионного возраста.

Основанные на прогнозируемой единице актуарные обязательства PUAL равны:

современной стоимости всех начисленных на дату оценивания пособий, основанной на прогнозируемых последних заработках работающего члена.

Как вы можете увидеть, это то же определение, что и альтернативное определение для основанных на достигнутом возрасте актуарных обязательств AAAL. Основанная на прогнозируемой единице стандартная ставка взносов PUSCR обычно основана на одногодичном периоде времени.

PUSCR, выраженная как процент от заработков, равна:

Современная стоимость всех пособий, которые будут заработаны в течение года, следующего за датой оценивания, с учетом работы за этот год и прогнозируемых последних заработков

деленная на

современную стоимость заработков всех членов в этом году.

Вновь, модифицированная ставка взносов MCR равна стандартной ставке взносов SCR плюс/минус корректировка на дефицит или излишек.

Алгебра

PUAL для индивидуального активного члена, чьим единственным пособием будет пенсия по старости, основанная на последних заработках и постоянном начислении, могут быть выражены, как:

$$PUAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R$$

Применяются те же определения, что и ранее, и мы предполагаем отсутствие декрементов до достижения пенсионного возраста.

PUSCR для члена схемы может быть выражен как:

$$PUSCR = \frac{\frac{1 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\bar{1}}}$$

где:

$a_{\bar{1}}$ - аннуитет для определения современной стоимости заработков в течение следующего года (с учетом дат взносов и роста зарплаты).

Единственным отличием PUAL от числителя PUSCR является замена стажа работы P на 1 год.

Диаграммное представление

На нижеприведенной диаграмме, затемненная область A представляет собой актуарные обязательства в отношении члена схемы после p лет работы. Они основаны на p годах работы и зарплате, спрогнозированной на дату выхода на пенсию. Области A+B вместе представляют собой актуарные обязательства члена через один год. Поэтому, затемненная область B представляет современную стоимость величины, которая должна быть уплачена в течение года, чтобы фонд оставался равным своим актуарным обязательствам.

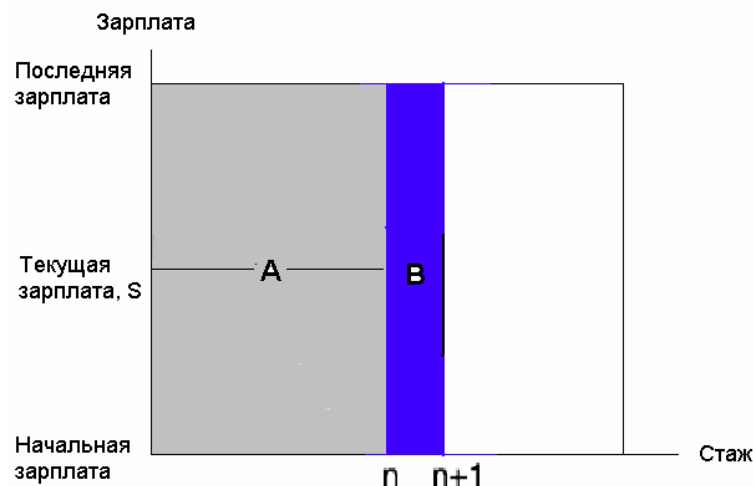


Рис. 13.1 Актуарные обязательства метода, основанного на прогнозируемой единице

Чтобы выразить PUSCR как процент от фонда зарплаты, мы просто делим на ожидаемую современную стоимость заработков члена в течение года.

Вопрос 13.12

Предположения и данные:

$$\begin{aligned}
 i &= 9\% \text{ в год} \\
 e &= 7\% \text{ в год} \\
 A &= 60 \text{ (т.е. ставка начисления } 1/60) \\
 R &= 65 \text{ (т.е. пенсионный возраст 65 лет)} \\
 a'_R &= 12
 \end{aligned}$$

(игнорируйте все предшествующие выходу на пенсию декременты, например, смертность, расторжение, плохое состояние здоровья и т.д.)

Вычислите стандартную ставку взносов SCR и актуарные обязательства AL в соответствии с методом прогнозируемой единицы, индивидуально для следующих членов:

- (i) 25 лет, нулевой прошлый срок работы, 20000 фунтов зарплаты.
- (ii) 40 лет, 15-летний прошлый срок работы, 15000 фунтов зарплаты.
- (iii) 55 лет, 30-летний прошлый срок работы, 30000 фунтов зарплаты.

Для расчета пособий используется то же самое определение заработков. Используйте предположение, что взносы уплачиваются непрерывно, и зарплата растет непрерывно.

Вопрос 13.13

Вычислите SCR для схемы, имеющей только трех членов. Сравните SCR со средним значением трех индивидуальных значений SCR и прокомментируйте свой ответ.

4.3 Метод текущей единицы

Для метода текущей единицы, целевой уровень фондирования определяется похожим образом, за исключением того, что не будет учитываться инфляционный рост (например, рост зарплаты) пособий в период между датой, к которой целевой фонд должен быть в наличии, и датой начала выплат.

Основанные на текущей единице актуарные обязательства CUAL равны:

современной стоимости всех начисленных на дату оценивания пособий, основанной на текущих заработках работающих членов схемы.

Аналогично методу прогнозируемой единицы, CUSCR выводится за счет сравнения актуарных обязательств AL на дату оценивания с AL через один год (или по истечении контрольного периода), определяя, таким образом, величину, которая должна быть уплачена в течение этого года (или периода).

Вопрос 13.14

Выведите выражение (словесное) для CUSCR.

CUSCR, выраженный как процент от заработков, равен:

Современная стоимость всех пособий, которые будут начислены в течение года, следующего за датой оценивания, с учетом работы за этот год и прогнозируемых заработков на конец года

Плюс

Современная стоимость всех пособий, начисленных на дату оценивания в отношении работающих членов, умноженная на прогнозируемый процент роста заработков в течение следующего года

вышеуказанная сумма, деленная на

современную стоимость заработков всех членов в этом году.

Модифицированная ставка взносов MCR равна, конечно, стандартной ставке взносов SCR плюс/минус корректировка на дефицит или излишек.

Диаграммное представление

Наилучшим образом формулу можно, вероятно, объяснить на диаграмме, аналогичной той, которую мы приводили для метода прогнозируемой единицы.

На рис. 13.2, затемненная область А представляет собой актуарные обязательства перед членом после n лет работы. Они основаны на n годах работы и зарплате на эту дату. Области $A+B+C$ вместе представляют собой актуарные обязательства перед членом через один год. Поэтому, затемненные области $B+C$ представляет современную стоимость величины, которая должна быть уплачена в течение года, чтобы фонд оставался равным своим актуарным обязательствам. (Вновь, чтобы выразить $CUSCR$ как процент от фонда зарплаты, мы просто делим на ожидаемую современную стоимость заработков члена в течение года.)

Затемненная область В представляет собой годовые начисления, т.е. начисления, основанные на работе в этом году и заработках в конце года. Она соответствует первой части числителя в определении.

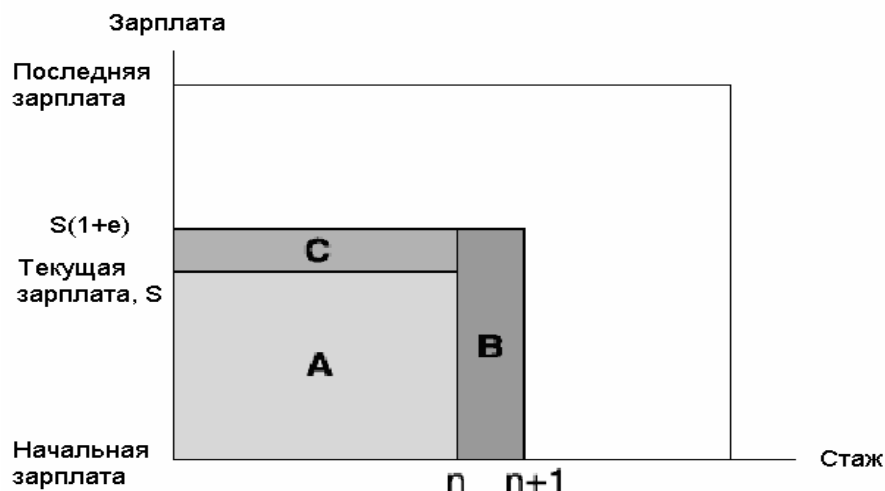


Рис. 13.2 Актуарные обязательства метода, основанного на прогнозируемой единице

Область С показывает дополнительные взносы, необходимые текущему фонду, для того чтобы через год он смог покрыть обязательства в отношении первых n лет работы. Если мы посмотрим на определение $CUAL$, то увидим, что единственным отличием будут заработки, на которых базируются обязательства. Поэтому, если мы добавим стоимость годового роста заработков, то будем иметь достаточные для покрытия обязательств фонды.

Алгебра

$CUAL$ для индивидуального активного члена, чьим единственным пособием будет пенсия по старости, основанная на последних заработках и постоянном начислении, могут быть выражены, как:

$$CUAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R$$

Единственным отличием от формулы для метода прогнозируемой единицы является отсутствие прогнозирования заработков.

CUSCR для члена схемы может быть выражен как:

$$CUSCR = \frac{\frac{1 \times S \times (1+e)}{A} \times \left(\frac{1}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R + (CUAL \times e)}{S \times a_{\overline{1}|i}}$$

Обозначения те же, что и для метода прогнозируемой единицы.

Отступление

Вопрос 13.15

Каково общее определение «Актуарных обязательств», данное в P326?

Важно отметить, что определение актуарных обязательств включает в себя не только обязательства в отношении активных членов, но и стоимость пособий пенсионеров и отсроченных пенсионеров.

Ясно, однако, что CUAL, используемые в вышеприведенной формуле, при применении к схеме в целом дадут только часть общих актуарных обязательств, относящихся к активным членам. (В вышеприведенной формуле мы рассматриваем только одного члена.)

Вопрос 13.16

Для тех же трех членов (и при тех же предположениях), что и в Вопросе 13.12, вычислите индивидуальные CUAL и CUSCR.

Вопрос 13.17

Вычислите CUAL и CUSCR для схемы, единственными членами которой являются эти три индивидуума.

4.4 Варианты

Вопрос 13.18

В чем отличие данного в P326 определения основанных на методе текущей единицы актуарных обязательств, от определения, приведенного в последнем разделе?

На практике существует множество иных методов, но все они являются некоторой модификацией четырех вышеуказанных методов. К примерам широко применяемых модификаций относятся:

- **Учет, в методе текущей единицы, переоценивания охраняемых пособий уволившихся с работы лиц;**
- **Использование в методах прогнозируемой и текущей единиц контрольного периода, увеличивающего период времени, для которого вычисляется SCR.**

Метод текущей единицы – учет роста

В последнем разделе мы рассмотрели самую простую форму метода текущей единицы, которая не учитывает рост начисленных пособий между датами оценивания и платежа. Однако если гарантировано, что пособия будут расти определенным способом, мы, на самом деле должны учесть этот рост. Поэтому данные ранее определения CUAL и CUSCR нужно модифицировать.

Вопрос 13.19

Напишите, как словесные, так и в виде формул, определения CUAL и CUSCR с учетом предписанного роста охраняемых пособий (например, при $g\%$ в год).

Контрольные периоды

Данные выше определения стандартных ставок взносов для методов прогнозируемой и текущей единицы, были основаны на одногодичном горизонте времени. В P326 контрольный период определен как «Период, для которого была рассчитана постоянная стандартная ставка взносов, в предположении, что коэффициент фондирования будет равен 100% в начале и конце этого периода».

Вопрос 13.20

Что такое «Коэффициент фондирования»?

Как метод прогнозируемой единицы, так и метод текущей единицы, могут быть модифицированы за счет использования контрольных периодов. Это удлиняет период времени определения стоимости будущего начисления пособий, по сравнению с одним годом после даты оценивания, который применялся ранее. Будет учитываться начисление пособий в течение всего контрольного периода, а также, для метода текущей единицы, рост заработной платы в

течение этого периода. (Для метода прогнозируемой единицы, мы уже учли полные прогнозируемые заработки.)

Например, для метода прогнозируемой единицы пятилетний контрольный период будет работать следующим образом:

$$PUAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R, \text{ как ранее.}$$

$$PUSCR = \frac{\frac{5 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\bar{5}|}}$$

где:

$a_{\bar{5}|}$ - аннуитет для определения современной стоимости заработков в течение следующих пяти лет (с учетом дат взносов и роста зарплаты).

Вопрос 13.21

Повторно, с использованием 5-летнего контрольного периода, вычислите PUSCR для 40-летнего человека, имеющего 15-летний стаж работы и зарплату, равную \$15000. (Прочие детали смотри в Вопросе 13.12.)

В сущности, можно сказать, что контрольный период учитывает некоторое старение популяции. С ростом длительности контрольного периода, метод стремится к методу достигнутого возраста. Вы можете рассматривать метод прогнозируемой единицы с контрольным периодом, как интерполяцию между чистым методом прогнозируемой единицы и методом достигнутого возраста.

Для метода текущей единицы, зарплата будет прогнозироваться на конец контрольного периода. Поэтому, по мере роста контрольного периода, он тоже будет стремиться к методу достигнутого возраста.

4.5 Ревизия

Вопрос 13.22

Вам даны следующие данные относительно основанной на последней зарплате пенсионной схемы (в которой учитываемая для расчета пенсии зарплата равна самой зарплате). Все данные относятся ко всем членам схемы, если не указано иное:

	\$
Стоимость всех пособий, которые будут начислены в следующем году, основанная на текущей зарплате	9,000,000
Стоимость всех пособий, которые будут начислены в следующем году, основанная на зарплате на конец этого года	9,600,000
Стоимость всех пособий, которые будут начислены в следующем году, основанная на полном прогнозе заработков	12,000,000
Стоимость всех пособий, которые будут начислены в течение будущего срока работы, основанная на полном прогнозе заработков	117,000,000
Стоимость всех пособий для одного нового члена с зарплатой в \$10,000	18,920
Текущий фонд зарплаты	103,000,000
Стоимость 1% зарплаты в течение следующего года	1,000,000
Стоимость 1% зарплаты в течение будущего срока работы	9,000,000
Стоимость 1% зарплаты для одного нового члена с зарплатой в \$10,000	1,720
Стоимость начисленных пособий, основанная на текущей зарплате	240,000,000
Стоимость начисленных пособий, основанная на зарплате в конце года	256,000,000
Стоимость начисленных пособий с учетом полного прогноза заработков	300,000,000
Стоимость пособий отсроченных пенсионеров	50,000,000
Стоимость пособий пенсионеров	150,000,000

Вычислите SCR и AL для всех четырех методов.

5. Формулы модели

Данный раздел подытоживает предыдущий материал.

Сходство и различие методов и их вариантов можно продемонстрировать, рассматривая общие формулы для стандартной ставки взносов и актуарных обязательств.

Стандартная ставка взносов

Стандартная ставка взносов, необходимая для фондирования основанной на последней зарплате пенсии, выплачиваемой при нормальном выходе на пенсию в возрасте 65 лет индивидууму, возраст которого на настоящий момент равен x , может, в общем случае, быть выражена как:

$$\frac{f \times Y \times S \times \frac{r_{65}}{l_x} (1+r)^{65-x-Y} (1+e)^Y v^{65-x} a_{65}^r + AL \times \left(\frac{(1+e)^Y - (1+r)^Y}{(1+r)^Y} \right)}{S \times a_{\overline{Y}|}^{(i-e)}}$$

где:

f – пенсия, зарабатываемая за год работы, в процентах от последней зарплаты;

Y – количество лет работы, которое будет использоваться в вычислениях;

S – текущая зарплата;

r – инфляционная (отличная от роста зарплаты) переоценка пенсии до начала выплаты;

e – инфляционная (определяемая ростом зарплаты) переоценка пенсии до начала выплаты;

$i, v, r_{65}, a_{65}^r, l_x, AL$ – стандартные актуарные и пенсионные обозначения;

s_x (шкала зарплаты) игнорируется для упрощения выражений.

Для базового варианта метода текущей единицы: $Y=1$ и $r=0$.

Для учитывающего переоценку варианта метода текущей единицы: $Y=1$ и $r \neq 0$.

Для базового варианта метода прогнозируемой единицы: $Y=1$ и $r=e$.

Для методов “Единицы”, использующих контрольный период: Y равен длине контрольного периода.

Для метода возраста входа: $r=e$ и Y равен полному потенциальному сроку работы от предполагаемого возраста входа. Кроме того, предполагается, что x равен возрасту входа, а не текущему возрасту, и a_{65}^r основан на предполагаемом соотношении мужчин и женщин в составе членов схемы.

Для метода достигнутого возраста: $r=e$ и Y – весь будущий срок работы, начиная с возраста x .

Актuarные обязательства

Используя ту же терминологию и упрощения, актуарные обязательства в отношении того же пособия и того же индивидуума, можно записать как:

$$f \times Y \times S \times \frac{r_{65}}{l_x} (1+r)^{65-x} v^{65-x} a_{65}^r - u \times SCR \times S \times a_{65-x}^{(i-e)}$$

где:

u равно 0 для методов прогнозируемой и текущей единицы и 1 для методов достигнутого возраста и возраста входа.

SCR – стандартная ставка взносов для соответствующего метода фондирования.

Для базового варианта метода текущей единицы: $r=0$ и Y – срок работы до достижения возраста x .

Для учитывающего переоценку варианта метода текущей единицы: $r \neq 0$.

Для базового варианта метода прогнозируемой единицы: $r=e$ и Y – срок работы до достижения возраста x .

Для метода возраста входа: $r=e$ и Y – весь потенциальный срок работы от фактического возраста входа, и x – текущий возраст.

Для метода достигнутого возраста входа: $r=e$ и Y – весь потенциальный срок работы от фактического возраста входа, и a_{65}^r – подходящий аннуитет для каждого члена.

Аналогичные формулы применимы для других вариантов пенсий по старости, иных пособий по выходу на пенсию и для пособий, выплачиваемых при иных, чем выход на пенсию, событиях.

6. Поведение стандартных ставок взносов

6.1 Введение

В предыдущих разделах вы изучали определения, относящиеся к четырем основным методам фондирования и их вариантам, а также выполнили простые вычисления, демонстрирующие понимание этих определений. Важно также понимать взаимосвязь между методами и когда мы можем использовать тот или иной метод. В данном разделе мы изучим поведение SCR для разных методов и исследуем условия, при которых каждый метод дает стабильную ставку взносов. В следующем разделе мы рассмотрим, насколько хорошо каждый из методов отвечает желаемым критериям фондирования схемы.

Важно отметить, что все выполненные ранее вычисления и все проведенные сравнения, основаны на наборе предположений, в котором $i > e$, т.е. ставка доходности, как это обычно бывает, превышает рост зарплаты. На экзамене нужно проверить это положение, и если ничего не сказано, указать, что вы предполагаете $i > e$, отметив уместность предположения в контексте заданного вопроса. (Если вы не уверены в его уместности, все скоро станет ясно!)

Мы продолжим, используя определения и предположения, которые мы сделали ранее, при выводе формул.

6.2 Изменение с возрастом

Сначала рассмотрим PUSCR для члена схемы в возрасте x лет

$$PUSCR_x = \frac{\frac{1 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\overline{1}|i}}$$

Для члена схемы в возрасте $x+1$, получим

$$PUSCR_{x+1} = \frac{\frac{1 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x-1} \times a'_R}{S \times a_{\overline{1}|i}}$$

Вопрос 13.23

Выведите взаимозависимость PUSCR для последовательных возрастов и объясните последствия предположения, что $i > e$.

Вопрос 13.24

Постройте график показывающий, как SCR зависят от возраста для каждого из четырех методов. Предположите, что средний возраст входа равен 25 годам.

Намек: используйте величины, вычисленные при ответе на предыдущие вопросы в отношении трех индивидуумов. Если структура неясна, вычислите SCR для других возрастов.



Этот график показывает поведение различных стандартных ставок SCR с ростом возраста, в предположении, что мы пересчитываем SCR в каждом возрасте.

Для всех методов, за исключением метода возраста входа, SCR растет с возрастом. EASCR остается постоянным, поскольку он зависит только от предполагаемого возраста входа, т.е. вычисляется только один раз.

Скорость фондирования

Если мы теперь рассмотрим поведение SCR для индивидуума в течение всего его членства в схеме, и соответствующие актуарные обязательства для этого индивидуума, то сможем продемонстрировать, что понимается под фразой «скорость фондирования».

Рассмотрим индивидуума, присоединившегося к схеме в возрасте 25 лет. Поскольку мы рассматриваем одного индивидуума, а не всю схему, мы должны, для расчета EASCR, использовать 25-летний предполагаемый возраст входа в схему и пол этого индивидуума. AASCR для этого же индивидуума в возрасте 25 лет будет равен EASCR.

Вопрос 13.25

Почему AASCR для этого же индивидуума в возрасте 25 лет будет равен EASCR?

Сравнение метода возраста входа с методом прогнозируемой единицы

Сравнительное поведение EASCR и PUSCR:

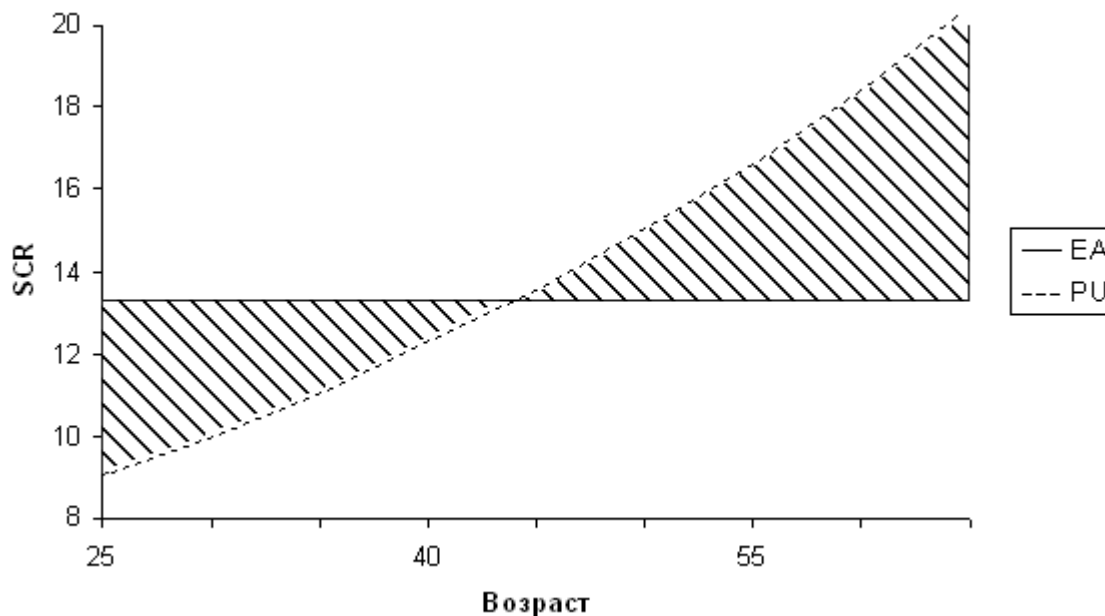


Рис. 13.3 Сравнение EASCR и PUSCR.

В соответствии с определением нам известно, что если мы будем все время платить стандартную ставку взносов, то оба эти метода дадут необходимый фонд на дату выхода на пенсию. «Необходимый фонд» это стоимость, на эту дату, ожидаемых будущих выплат пенсии, которая, очевидно, одинакова для обоих методов (как и для других методов). Поэтому, единственным отличием является расписание взносов, это и есть то, что понимается под «скоростью фондирования». Заштрихованные области показывают эквивалентные стоимости – величина «переплаты» в соответствии с методом возраста входа по сравнению с методом прогнозируемой единицы вначале, балансируется последующей «недоплатой».

PUSCR можно рассматривать как «стоимость начисления», т.е. величину, которую нужно платить в каждом возрасте, чтобы фондировать начисление пособий в этом году. Вы часто можете слышать фразу «стоимость начисления возрастает с возрастом». (Помните, что это верно при условии $i > e$.)

EASCR – это среднее значение PUSCR. Она сконструирована таким образом, чтобы давать стабильную ставку взносов в течение всего срока работы члена. Это иллюстрирует отличие перспективных методов от методов, основанных на начисленных пособиях.

Вопрос 13.26

Какова цель методов, основанных на начисленных пособиях?

Сравнение методов прогнозируемой и текущей единицы

Сейчас мы сравним скорость фондирования для двух основных методов, основанных на начисленных пособиях.

Рис. 13.4 (и наши предыдущие вычисления) показывает, что CUSCR стартует с очень низкого уровня и заканчивает на очень высоком уровне. Мы можем непосредственно сравнить PUSCR с «долей начисления» в CUSCR, замечая, что PUSCR всегда будет выше, поскольку он связан с прогнозируемыми заработками. Поэтому, как насчет «доли переоценивания»? Поначалу CUAL будут малы, но будут расти по мере начисления пособий, так что связанный с переоценкой элемент CUSCR также будет расти. В районе пенсионного возраста, он будет основной частью общей CUSCR.

Вновь, стоимость недоплаченных, по сравнению с PUSCR, взносов, вначале, будет равна стоимости переплаченных позднее.

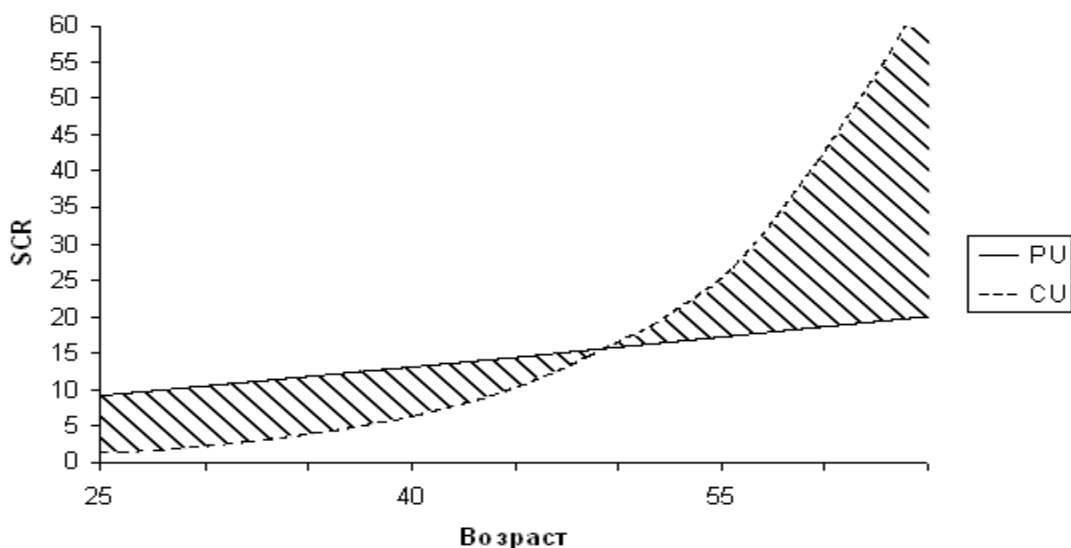


Рис 13.4. Сравнение PUSCR и CUSCR

Вопрос 13.27

Где, по вашему мнению, будет лежать вариант CUSCR, вычисляемый с учетом предписанного роста охраняемых пособий, по отношению к PUSCR и базовой CUSCR.

Взаимосвязь между методами достигнутого возраста и прогнозируемой единицы

Вопрос 13.28

В какой момент времени AASCR будет равен PUSCR?

Мы можем доказать это более формальным образом, за счет сравнения формул для SCR в возрасте x :

$$AASCR = \frac{(R-x) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_{R-x} \quad \text{и} \quad PUSCR = \frac{1 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_{R-x}$$

Вопрос 13.29

Выразите AASCR через PUSCR для каждого возраста x . Что вы можете отсюда вывести? (Укажите все необходимые предположения.)

Таким образом, если $i > e$, AASCR и PUSCR будут выглядеть следующим образом:

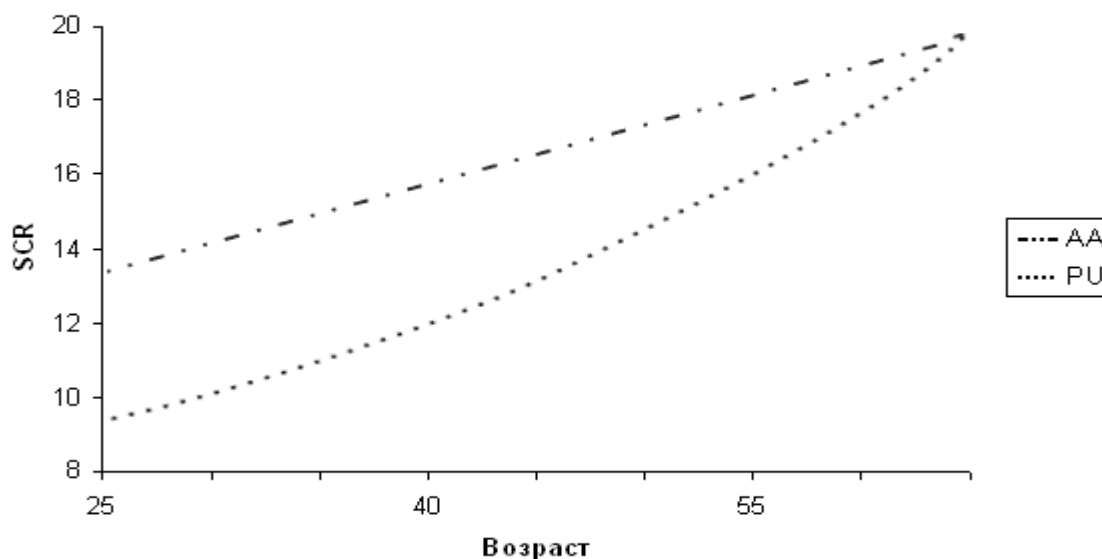


Рис. 13.5 Сравнение PUSCR и AASCR

Мнимая аномалия

Мы уже отмечали, что $AAAL = PUAL$. Из определения PUSCR мы знаем, что это величина, необходимая в каждом году, для того чтобы поддерживать фонд, равный PUAL. Это означает, что если мы будем платить AASCR (пересчитываемую ежегодно), а не PUSCR, мы должны в конце иметь излишек сверх актуарных обязательств.

Такое поведение метода достигнутого возраста кажется аномальным – стандартная ставка взноса не согласуется с актуарными обязательствами.

Почему это произошло? Мы должны помнить, что пересчитывание AASCR для каждого возраста означает непонимание смысла метода достигнутого возраста. Он сконструирован таким образом, чтобы давать стабильную ставку взносов, которая, *при условии уплаты в течение надлежащего будущего периода времени*, будет достаточна для покрытия

обязательств в конце этого периода. Позднее мы увидим, что метод достигнутого возраста является разумным методом и может иметь стабильную модифицированную ставку взносов, даже в случае пересчитывания.

6.3 Стабильность стандартных ставок взносов для схемы

До сих пор мы рассматривали поведение различных SCR по отношению к одному индивидуальному члену. Более важно рассмотреть их поведение для группы членов схемы. В этом случае, поведение стандартной ставки взносов будет зависеть от профиля членов схемы.

Например, PUSCR будет оставаться стабильной во времени, если профиль членов схемы будет стабилен с точки зрения возраста, пола и распределения заработной платы. Это связано с тем, что PUSCR для схемы является не простым средним арифметическим индивидуальных ставок, распределение которых зависит от половозрастного состава членов схемы, а взвешенным средним значением, причем весом является заработная плата (как мы видели в вопросе 13.13).

Вопрос 13.30

Каким условиям должна удовлетворять схема, чтобы обеспечить стабильность стандартных ставок взносов, рассчитанных по другим основным методам?

Таим образом, если метод прогнозируемой единицы считается подходящим для применения методом фондирования, мы неявно предполагаем, что новые члены замещают уволившихся, умерших или вышедших на пенсию. PUSCR даст среднюю по всем членам стоимость начисления пособий для одного года. Если профиль членов будет оставаться стабильным, эта стандартная ставка взносов может использоваться в качестве долгосрочной стабильной ставки взносов. Однако, при отсутствии новых членов, средний возраст членов и, следовательно, PUSCR к следующему оцениванию вырастет.

Большая действующая зрелая схема будет, вероятно, иметь более-менее стабильную структуру в отношении возраста, пола и зарплаты. Поэтому, метод прогнозируемой единицы подходит для фондирования таких схем.

AASCR стабильна в двух различных ситуациях:

- Для действующей схемы со стабильным профилем в отношении возраста, пола и зарплаты;
- По определению, для закрытых схем, если ставка взносов вычисляется только один раз, вначале.

Как мы уже видели, уплачиваемая стандартная ставка взносов будет выше необходимой для покрытия актуарных обязательств по этому методу, поэтому возникнет излишек.

Вопрос 13.31

Если метод достигнутого возраста дает стабильную SCR для зрелой действующей схемы, почему метод прогнозируемой единицы может рассматриваться как более подходящий? Когда может быть предпочтителен метод достигнутого возраста?

Как мы уже видели, метод возраста входа дает стабильную SCR при любых обстоятельствах, до тех пор, пока предположения остаются неизменными.

Условия равенства модифицированной и стандартной ставок взносов

На самом деле, для фондирующей схему работодателя более важно поведение модифицированной ставки взносов MCR, чем SCR.

Для методов возраста входа, прогнозируемой единицы и текущей единицы, MCR будет равна SCR, если:

- Опыт соответствует свойственным методу предположениям (например, стабильная в отношении возраста, пола и зарплаты структура), и
- Опыт соответствует используемым для вычислений значениям параметров, и
- Все время платится SCR.

Метод достигнутого возраста требует более тщательного рассмотрения. Если ставка взносов вычисляется только один раз, и выполняются вышеприведенные условия, то, в связи с отсутствием пересчета ставок взносов, стандартная ставка равна модифицированной ставке и ставка взносов, по определению, покрывает требуемые пособия. Примером такого сценария будет схема с замкнутой группой членов, в которой вычисления проводятся только один раз в начале плана фондирования.

Из предыдущих комментариев нам известно, что, для действующей открытой схемы, уплата AASCR приведет к появлению излишка. Поэтому, модифицированная ставка не будет равняться стандартной. Тем не менее, мы можем иметь относительно стабильную модифицированную ставку при использовании метода достигнутого возраста. Этого можно достигнуть за счет согласованной амортизации излишка от одного оценивания до другого. Мы вернемся к этому вопросу позднее.

Мы также увидим, что даже в случае сценария с закрытой схемой, непрерывный пересчет по методу достигнутого возраста может привести к стабильной ставке взносов, аналогично описанному выше оцениванию открытой действующей схемы. В этом случае, стабильной будет модифицированная, а не стандартная ставка.

Агрегированный метод

Теперь уже уместно обсудить агрегированный метод. Это еще один перспективный метод, который обсуждается в Р326. При использовании данного метода, стандартная ставка взносов отсутствует как таковая. Метод организован в терминах модифицированной ставки взносов.

Она вычисляется напрямую, как ставка взносов, которая, при условии уплаты в течение ожидаемого будущего членства в схеме ее активных членов, будет, с учетом актуарной стоимости активов, достаточна для предоставления пособий.

7. Выбор модели

Критерии выбора метода фондирования для регулярно фондируемого обеспечения - те же, что и для определения общего подхода к фондированию (т.е. решения вопроса о том, нужно ли фондирование вообще и фондировать ли заранее или в конце). Мы рассмотрели эти критерии в главе 8.

Теоретически, для каждого типа пособий могут быть выбраны разные методы фондирования (или, на самом деле, разные подходы к фондированию), и для каждого пособия могут быть рассмотрены критерии фондирования. На практике, использование разных методов и подходов будет, обычно, непрактичным; кроме того, его сложно обосновать.

Однако если разные пособия начисляются по-разному, часто используются слегка отличающиеся методы фондирования. Примером пособия пенсионной схемы, начисляемого несколько иным, по сравнению с прочими пособиями схемы, способом, является единовременная сумма, выплачиваемая в случае смерти в период работы. Она обычно пропорциональна зарплате и не связана со ставкой начисления и продолжительностью работы. Обычным подходом является исключение пособия по смерти при вычислении SCR в соответствии с выбранным методом фондирования и добавление некоторой величины, покрывающей «одногодичную рисковую премию» для этого пособия. Если пособие застраховано, то обычно добавляется уплачиваемая в течение года премия.

7.1 Безопасность

Метод, дающий наибольший целевой фонд (актуарные обязательства), обеспечит, при прочих равных, наибольшую безопасность. Для заданного набора параметров, относительный размер актуарных обязательств по четырем методам будет следующим:

- Актуарные обязательства по методу возраста входа будут выше, чем по методу достигнутого возраста, если предполагаемый возраст входа ниже средневзвешенного среднего возраста членов (и ставка дисконта выше предполагаемой ставки роста зарплаты);
- Актуарные обязательства по методу достигнутого возраста и по методу прогнозируемой единицы будут равны;
- Актуарные обязательства по методу прогнозируемой единицы будут выше, чем по методу текущей единицы, при условии, что предполагаемая ставка будущего роста зарплаты выше включаемой в метод текущей единицы переоценки по раннему увольнению (что обычно выполняется на практике).

Таким образом, $EAAL > AAAL = PUAL > CUAL$.

Отметим, что только связь между AAAL и PUAL позволяет нам сравнивать актуарные обязательства по методу возраста входа с методами прогнозируемой и текущей единицы, и обязательства по методу достигнутого возраста с методом текущей единицы. Это связано с

тем, что сравнение между двумя категориями методов фондирования (т.е. перспективными методами и методами начисленных пособий) сродни сравнению яблок и бананов. Мы мало что можем понять, анализируя разные определения актуарных обязательств.

7.2 Стабильность

Модифицированные ставки взносов могут быть стабильны только при условии отсутствия флуктуаций опыта, влияющих на пособия или инвестиции. На практике, нестабильность является результатом отклонения фактического опыта от неявных предположений метода фондирования, равно как и от предположений, сделанных при установлении значений параметров.

Для заданного набора параметров, при условии, что опыт соответствует этим параметрам, модифицированная ставка взносов будет оставаться стабильной, если:

- **Для метода возраста входа:** предполагаемый возраст входа и соотношение мужчин и женщин среди новых членов остаются неизменными, и новые члены действительно вступают в схему в этом возрасте и в указанных пропорциях;
- **Для метода достигнутого возраста:** новые члены отсутствуют;
- **Для метода прогнозируемой единицы:** вступление в схему новых членов поддерживает стабильное распределение активных членов по возрасту, полу и зарплате;
- **Для метода текущей единицы:** вступление в схему новых членов поддерживает стабильное распределение активных членов по возрасту, полу, зарплате и стажу работы. (Изменение соотношения роста зарплаты и используемой данным методом переоценки, может оказать существенное влияние на модифицированную ставку взносов по этому методу.)

Это все должно быть вам знакомо из предыдущего раздела.

7.3 Реализм

Понятно, что метод не реалистичен, если используемые в нем предположения вряд ли выполняются на практике. Это означает, например, что метод прогнозируемой единицы вряд ли даст реалистичную оценку текущей стоимости для закрытой схемы.

Вопрос 13.32

Почему метод прогнозируемой единицы не реалистичен для закрытой схемы?

Кроме того, метод текущей единицы может считаться дающим нереалистичную картину необходимых активов, поскольку целевые фонды недостаточны, если члены схемы не увольняются с работы в течение года, следующего за датой оценки. Считать ли метод реалистичным, на самом деле зависит от того, реалистичной мерой чего он должен быть! Метод текущей единицы не является реалистичной мерой долгосрочной стоимости фондирования пособий, связанных с последней зарплатой; однако он действительно дает

реалистичную стоимость фондирования пособий для увольняющихся с работы лиц. Однако обычно мы рассматриваем долгосрочную стоимость.

7.4 Гибкость

Уже упоминалось, что для работодателя часто желательна возможность гибкость в уплате взносов, позволяющая наилучшим образом использовать его финансы. В долгосрочной перспективе, это может быть выгодно и для членов схемы, особенно для тех, кто все еще работает.

Вопрос 13.33

Почему гибкость взносов работодателя может быть выгодна членам схемы?

Эта гибкость наилучшим образом достигается при использовании метода, нацеленного на хороший уровень безопасности, пока он не связан с высоким риском нарушения предписанного максимального уровня.

Наличие хорошего уровня безопасности важно потому, что если работодателю нужно временно сократить взносы, которые он платит в схему, это не должно приводить к падению уровня фондирования ниже удовлетворительного уровня. (Если фонды будут ниже предписанного минимального уровня, это обычно потребует краткосрочных действий, приводящих к еще меньшей гибкости.)

При использовании реалистичного набора параметров, метод текущей единицы вряд ли обеспечит такую гибкость, вследствие низкого уровня безопасности и высокой потребности во взносах. Однако работодатель может поставить своей целью накопление активов, существенно превышающих актуарные обязательства, чтобы этот дополнительный резерв можно было использовать для обеспечения будущей гибкости взносов. Основанные на начисленных пособиях методы не обязаны иметь целевой уровень фондирования, равный 100% стоимости обязательств. Целевой уровень может, например, равняться 120% или 150%.

С другой стороны, метод возраста входа также может привести к ограничениям для работодателя. Большой целевой фонд приводит к большому риску излишка фондов и, следовательно, вынужденных действий. Если законодательство препятствует наличию у схем излишних (по отношению к обязательствам) активов, работодатель может быть вынужден избавляться от излишка фондов, а не удерживать в схеме излишние средства, чтобы иметь возможность снизить взносы в будущем.

При использовании того же, что и для других методов, набора параметров, применение методов прогнозируемой единицы и достигнутого возраста с меньшей вероятностью приведет к нарушению предписанного минимума или максимума. Поэтому, гибкость может быть выше, чем при использовании двух других методов.

При применении методов достигнутого возраста или прогнозируемой единицы, актуарные обязательства равны 100% стоимости начисленных обязательств, но основаны на полном

прогнозе зарплаты. Предписанный минимальный уровень обычно основан на предписанных минимальных пособиях уволившихся лиц, которые не связаны с будущим ростом зарплаты. Предписанный максимум может допускать резонную маржу сверх прогнозируемых начисленных пособий, чтобы не мешать обеспечению безопасности. Поэтому, фонды, формируемые при использовании этих двух методов, должны лежать между минимальной и максимальной границей.

8. Сравнение стандартных ставок взносов

При рассмотрении безопасности, стабильности и гибкости, имеющих место при использовании конкретного метода фондирования, имеет смысл сравнить стандартные ставки взносов. Это сравнение также покажет остроту проблемы ликвидности для работодателя и заинтересованность доверенных лиц в ликвидности инвестиций.

8.1 Общие сравнения

Если, как это обычно бывает на практике, предполагается, что ставка дисконта превышает инфляцию заработков, стоимость годового начисления (в процентах от зарплаты) растет с ростом возраста активного работника. Если, что тоже обычно имеет место на практике, предполагается, что инфляция зарплаты превышает предполагаемую ставку переоценки пособий досрочно уволившимся лиц, то стоимость, учитывающая рост зарплаты, превышает стоимость, учитывающую только переоценку пособий рано уволившимся лиц. В этих ситуациях, стандартные ставки взносов по разным методам можно сравнить, рассматривая влияющие на эти стоимости факторы.

Сравнение основных факторов, влияющих на стандартные ставки взносов по каждому методу фондирования, показано в следующей таблице:

Таблица 13.1 Сравнение факторов, влияющих на стандартные ставки взносов

	Возраст входа	Достигнутый возраст	Текущая единица	Прогнозируемая единица
Возраст	Возраст входа	Средний возраст	Средний возраст	Средний возраст
Будущая работа	Все будущие годы работы	Все будущие годы работы	1 год (контрольный период)	1 год (контрольный период)
Переоценка пособий	Прогнозируемая зарплата	Прогнозируемая зарплата	Переоценка по досрочному увольнению	Прогнозируемая зарплата
Работа в прошлом	Нет	Нет	Переоценка зарплаты в актуарных обязательствах	Нет

Возраст: Если средний возраст выше предполагаемого возраста входа, то соответствующая стандартная ставка будет выше. (Помните, что важен соответствующий взвешенный средний возраст.)

Будущая работа: Учет полного будущего срока работы приводит к более высокой стандартной ставке, чем учет одного года. Это связано с тем, что стоимость начисления выше для более пожилых возрастов, если $i > e$.

Переоценка пособий:	Прогнозирование зарплаты до нормального пенсионного возраста (досрочного увольнения или смерти) приводит к более высокой ставке, чем применение переоценки по досрочному увольнению.
Работа в прошлом:	CUSCR учитывает рост актуарных обязательств вследствие роста зарплаты в будущем году. Если применяется переоценка по досрочному увольнению, рост актуарных обязательств определяется превышением ставки инфляции зарплаты над предписанным ростом.

Прямое сравнение

При сравнении стандартных ставок взносов для разных методов, сравнение в отношении каждой характеристики должно показывать, что стандартная ставка для одного метода будет больше или равна стандартной ставке для второго метода, чтобы можно было с уверенностью сказать, что первая ставка выше второй.

Ниже вы увидите, что из этого следует, что напрямую можно сравнивать только AASCR с EASCR и AASCR с PUSCR. Мы всегда можем сравнить стандартные ставки проспективных методов, поскольку в этих методах ставки взносов играют «ведущую роль». Сравнение между AASCR и PUSCR напрямую следует из их определений – единственным отличием является используемый период будущей работы.

Из таблицы можно увидеть, что:

Стандартная ставка взносов по методу достигнутого возраста превышает ставку метода возраста входа, в предположении, что средний возраст выше предполагаемого возраста входа.

Стандартная ставка взносов по методу достигнутого возраста превышает ставку метода прогнозируемой единицы, в предположении, что среднее «расстояние» до пенсионного возраста больше одного года.

Другое наблюдение заключается в том, что **стандартная ставка взносов по методу прогнозируемой единицы превышает ставку метода текущей единицы, при условии, что у членов отсутствует (или очень мал) срок прошлой работы.** Однако мы не можем сравнивать стандартные ставки по этим двум методам из общих соображений. Из нашего предшествующего сравнения мы видели, что CUSCR начинает с намного более низких, чем PUSCR величин, но будет намного выше в пожилом возрасте (т.е. тогда, когда прошлый срок работы велик).

Вопрос 13.34

Можем ли мы определить, при каком возрасте CUSCR и PUSCR пересекутся?

Другие варианты сравнения являются немного более сложными. Например, метод возраста входа будет иметь более высокую стандартную ставку, чем метод прогнозируемой единицы, если средний возраст равен возрасту входа, но будет иметь более низкую стандартную ставку, если средний период будущей работы меньше одного года. Поэтому должен существовать некий возрастной профиль членов, при котором два метода дают одинаковые стандартные ставки.

Правило «высокий/низкий»

Рассуждения можно упростить, если учесть, что метод не влияет на долгосрочную стоимость. Поэтому, если один метод имеет более высокие актуарные обязательства, чем другой, то, в долгосрочном плане, стандартная ставка взносов должна быть ниже. Логика, лежащая в основе принципа «низкий фонд, высокие взносы» (или «высокий фонд, низкие взносы») очень проста: чем больше существующий фонд, тем меньше взносов нужно будет получить в будущем.

Важно отметить, что это взаимоотношение применимо только к ситуациям, когда обе сравниваемые стандартные ставки стабильны. Здесь хорошим примером является метод возраста входа. В вопросах 13.9 и 13.10, мы вычислили стандартные ставки и соответствующие актуарные обязательства для трех разных возрастов входа. Мы можем рассматривать их как примеры трех разных методов фондирования, каждый из которых имеет стабильную ставку взносов. При сравнении результатов вычислений мы отметили, что чем выше стандартная ставка взносов, тем ниже актуарные обязательства.

На примере легко увидеть, что эта теория не работает для стандартных ставок, которые еще не стабилизировались. Вернемся к сравнению методов прогнозируемой и текущей единицы и рассмотрим схему с все еще стареющим составом. Поскольку оба метода являются методами начисленных пособий, мы можем напрямую сравнить их актуарные обязательства. Мы знаем, что $PUAL > CUAL$ (в предположении, что $i > e$ и $e > r$, конечно). Однако мы также знаем, что для молодых возрастов и малого стажа работы $PUSCR > CUSCR$. Поэтому, правило «высокий/низкий» не работает.

В долгосрочной перспективе, схема либо будет иметь членов всех или почти всех возрастов, либо будет закрыта для приема новых членов, и поэтому будет иметь стареющий состав. В любом случае, когда реализуется эта долгосрочная позиция, стандартные ставки взносов будут выше для метода, который имеет более низкие актуарные обязательства и наоборот.

Исключением, однако, является метод достигнутого возраста. Это единственный из четырех методов, у которого актуарные обязательства не поддерживаются за счет уплаты стандартной ставки взносов (в случае открытой схемы, при условии пересчета стандартной ставки). При этом методе стандартная ставка подходит только для закрытой схемы, и не должна пересчитываться вследствие старения состава. В случае пересчета при более высоких возрастах, уплата стандартной ставки приведет к избыточному фондированию.

Вопрос 13.35

Для каких методов, и при каких условиях, можно, для сравнения стандартных ставок взносов, использовать правило «высокий/низкий»?

8.2 Конкретные сценарии

Используя указанный подход и таблицу 13.1, можно сравнивать относительные уровни стандартных ставок для заданного уровня зрелости схемы.

Новая схема

Для новой схемы существуют два различных сценария.

Схема может быть организована одновременно с созданием предприятия с группой очень молодых работников. Состав работников будет постепенно стареть и, в конечном итоге, по мере замещения выбывающих членов новыми, предположительно стабилизируется.

С другой стороны, схема может быть организована на достаточно долго работавшем предприятии, так что существующий штат работников будет стабилен в терминах распределения по возрасту, полу и зарплате.

Между двумя этими крайними вариантами, существует множество промежуточных.

Новая схема, стаж равен нулю, возраст всех членов равен предполагаемому возрасту входа:

$EASCR = AASCR > PUSCR > CUSCR$.

Вы должны суметь объяснить все эти взаимоотношения на основании приведенного выше сравнения ставок.

Новая схема, нулевой стаж, возраст членов распределен по всем возрастам, превышающим предполагаемый возраст входа:

$AASCR > PUSCR > EASCR$.

$CUSCR$ будет ниже, чем $PUSCR$, но существует слишком много неопределенностей, чтобы определить ее размер по сравнению с $EASCR$.

Вопрос 13.36

Объясните, почему в этом сценарии $PUSCR > EASCR$?

Зрелая, открытая схема

Зрелая схема, стабильное распределение членов по возрасту, полу, зарплате, стажу работы, реалистичный предполагаемый возраст входа:

AASCR > PUSCR > EASCR.

CUSCR будет выше, чем PUSCR, но существует слишком много неопределенностей, чтобы определить ее размер по сравнению с AASCR.

Те же рассуждения, что и выше, объясняют, почему PUSCR > EASCR

Вопрос 13.37

Объясните, почему в этом сценарии CUSCR > PUSCR?

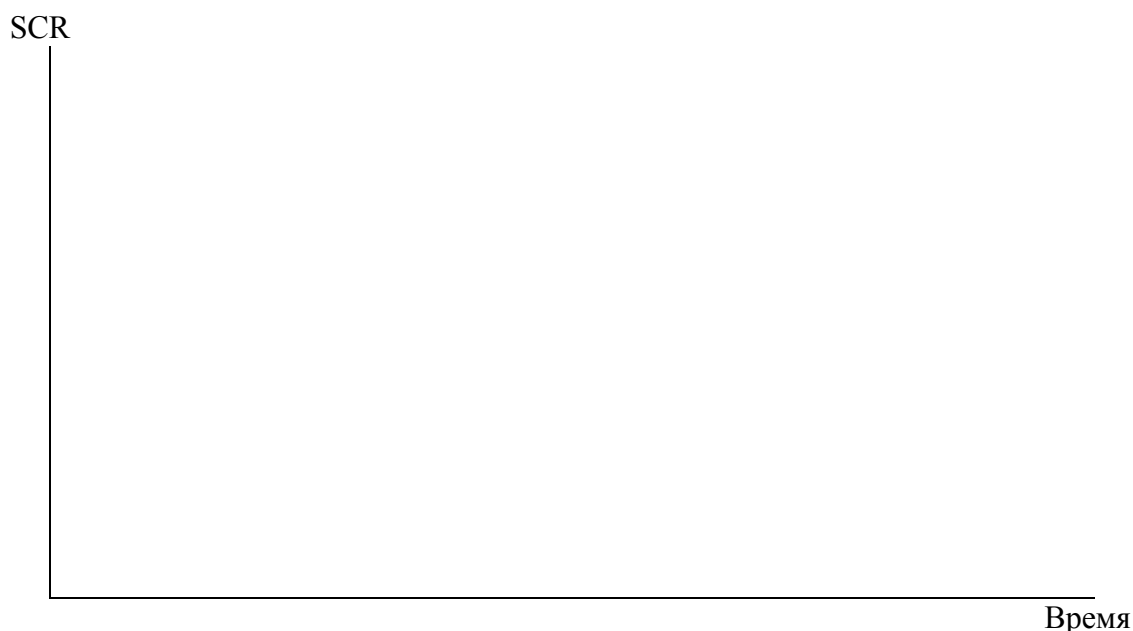
Сравнивать AASCR и CUSCR очень трудно, поскольку мы смотрим на:

- всю будущую работу по сравнению с одним годом будущей работы и
- на прогнозируемые заработки по сравнению текущими заработками (или с учетом переоценки по раннему выходу).

Поэтому, сравнение будет зависеть от конкретного профиля членства и использованных предположений.

Вопрос 13.38

Нарисуйте график, показывающий развитие SCR во времени, для каждого из четырех методов, для схемы, которая начинает работать, когда все члены имеют одинаковый, равный возрасту входа, возраст (и нулевой стаж работы), а затем, в конечном итоге, структура ее состава, в терминах возраста, пола, зарплаты и прошлой работы, стабилизируется.



Закрытая схема

Закрытая схема, возрастающие возраст, зарплата, стаж работы, реалистичный возраст входа (до закрытия):

AASCR > PUSCR > EASCR.

Эти взаимосвязи остаются теми же, что и для зрелой действующей схемы. Однако, как AASCR, так и PUSCR будут расти по мере старения состава схемы и будут стремиться к одинаковой ставке по мере того, как последние активные члены схемы будут приближаться к пенсионному возрасту. EASCR, конечно, останется неизменной.

CUSCR будет выше, чем PUSCR, но вновь существует слишком много неопределенностей, чтобы сравнить ее с AASCR.

Однако ранее мы видели, что CUSCR быстро растет при приближении к пенсионному возрасту, когда «доля переоценки» начинает доминировать. Поэтому, даже если CUSCR ниже AASCR в стабильном состоянии, в какой то момент она превзойдет AASCR и, в конечном итоге, будет намного выше.

Вы можете счесть полезным, нарисовать это тоже.

Резюме

Из этих взаимосвязей можно вывести развитие стандартных ставок взносов в течение периода работы пенсионной схемы. При заданном опыте схемы по отношению к параметрам, использованным при вычислениях, и подходу к излишку и дефициту, можно также вывести изменение во времени актуарных обязательств и модифицированных ставок.

9. Модифицированные ставки взносов

9.1 Введение

Вопрос 13.39

Что такое «модифицированная ставка взносов»?

Если на дату оценивания существует излишек или дефицит, стандартная ставка взносов часто модифицируется, чтобы получить ставку, которая будет ниже или выше стандартной. Это позволяет учитывать опыт схемы между датами оценивания и поддерживать стратегию фондирования.

Примечание. В оставшейся части данного раздела, слово «излишек» будет означать и излишек и дефицит (просто считайте дефицит отрицательным излишком).

Существуют различные способы учета излишка. Тремя, наиболее часто используемыми методами, являются:

- распределение в виде процента зарплаты в течение подходящего периода, например, 3 лет, 10 лет или среднего будущего периода работы существующих работников; этот метод теснее всего связан со ставкой взносов, которая вычисляется как процент от зарплаты;
- ипотечный метод, т.е. равная денежная сумма в течение каждого года выбранного периода времени;
- метод прямой линии, т.е. равными долями капитала *плюс* проценты на остаток.

Вопрос 13.40

Для каждого из этих трех методов, напишите формулу для величины, на которую уменьшится SCR в первом году, если излишек S распределяется на 10 летний период. Предположите, что взносы платятся ежегодно в конце года. Ставка дисконта равна $i\%$ в год и ставка роста зарплаты равна $e\%$ в год.

Очевидно, что модифицированная ставка взносов будет зависеть от выбранного метода и периода амортизации излишка.

Примечание: В оставшейся части этого раздела, если не сказано иное, предполагается, что излишек распределяется за счет уменьшения ставки взносов (т.е. с использованием метода процента от зарплаты) в течение всего будущего периода работы членов. Кроме того, при графической демонстрации принципов применяется непрерывный пересчет распределения излишка, хотя на практике это будет делаться на каждую дату оценивания (например, каждые три года); поэтому, показанные гладкие линии в реальной жизни будут ступенчатыми.

Также предполагается, если не указано иное, что фактически платится модифицированная ставка взносов и опыт соответствует сделанным предположениям.

Здесь мы рассмотрим некоторые конкретные примеры. Однако вы должны суметь самостоятельно понять принципы и применять их к любым другим сценариям.

9.2 Метод возраста входа

Пример

Рассмотрим новую схему с начальным составом членов, возраст которых, в среднем, выше предполагаемого возраста входа. Активы отсутствуют.

Вопрос 13.41

Будут ли актуарные обязательства равны нулю, или будет иметь место излишек или дефицит?

Чтобы уменьшить дефицит, начальная модифицированная ставка взносов будет выше стандартной и будет постепенно падать, пока не сравняется со стандартной, после того, как весь дефицит будет амортизирован:

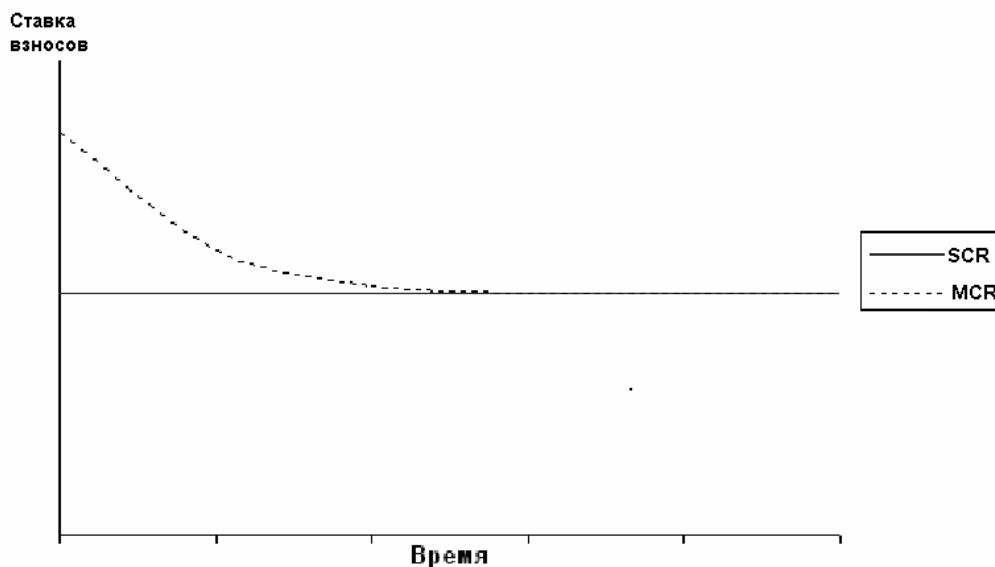


Рис. 13.6 Модифицированная ставка для схемы с начальным дефицитом.

9.3 Метод прогнозируемой единицы

Пример

Рассмотрите новую схему, созданную для молодой, нестабильной рабочей силы. Вместо того чтобы начать с нулевым стажем работы, членам дан кредит стажа работы за некоторый период, который они проработали на работодателя. Однако поначалу схема не имеет активов и, поэтому, начинает с дефицитом, поскольку $PUAL > 0$.

Вопрос 13.42

Нарисуйте развитие PUSCR и PUMCR во времени при данном сценарии.

Ставка взносов



9.4 Метод текущей единицы

Пример

Рассмотрим зрелую открытую схему со стабильной, в терминах возраста, пола, зарплаты и стажа работы, популяцией. Ранее, для фондирования, использовался метод прогнозируемой единицы и активы равны $PUAL$. Было принято решение о замене метода фондирования на метод текущей единицы.

Поскольку $PUAL > CUAL$, при использовании метода текущей единицы фонд имеет излишек. Поэтому, модифицированная ставка ниже стандартной, и, по мере уменьшения излишка, постепенно растет. Стандартная ставка, конечно, стабильна, вследствие стабильности популяции. Это можно показать следующим образом:

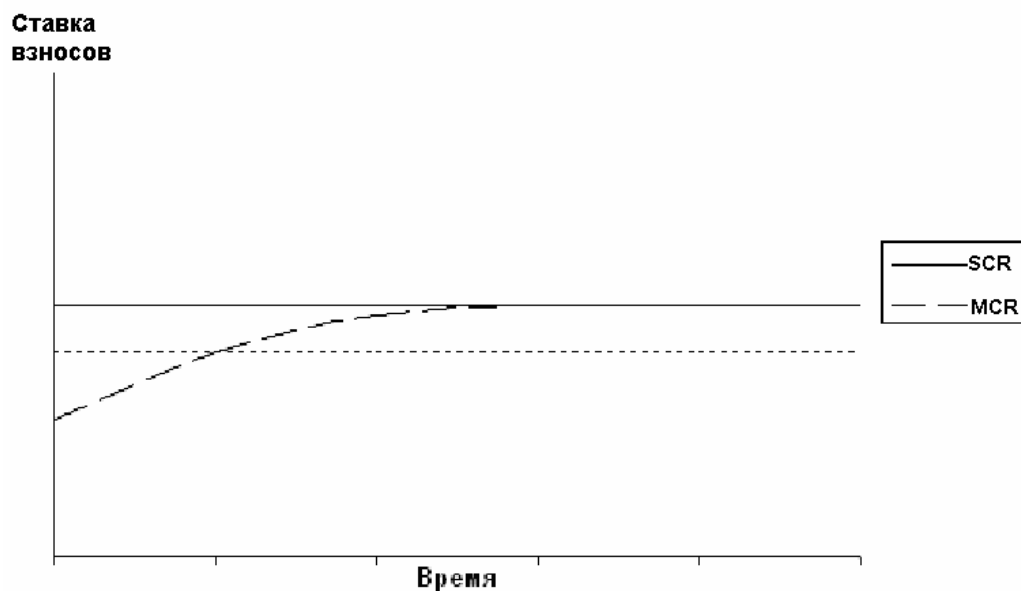


Рис. 13.7 Модифицированная ставка CUMCR для схемы с начальным излишком

Точками показана линия, представляющая собой PUSCR. Вы должны помнить, что $PUSCR < CUSCR$.

Вопрос 13.43

Почему, в данном примере, модифицированная ставка CUMCR должна поначалу быть меньше PUSCR?

9.5 Метод достигнутого возраста

Стабильная действующая схема

Теперь вернемся к рассмотрению метода достигнутого возраста в сценарии зрелой, открытой схемы. Предположим, что имеющиеся активы равны AAAL.

Вы должны помнить, что AASCR будет стабильна, если состав членов имеет стабильную, в отношении возраста, пола и зарплаты, структуру. Вам также известно, что уплата AASCR приведет к излишку, поскольку $AASCR > PUSCR$, и нам известно, что PUSCR равна стоимости начисления пособий.

Излишек означает, что AAMCR будет ниже AASCR. Если излишек всегда распределяется согласованным образом, AAMCR стабилизируется следующим образом:

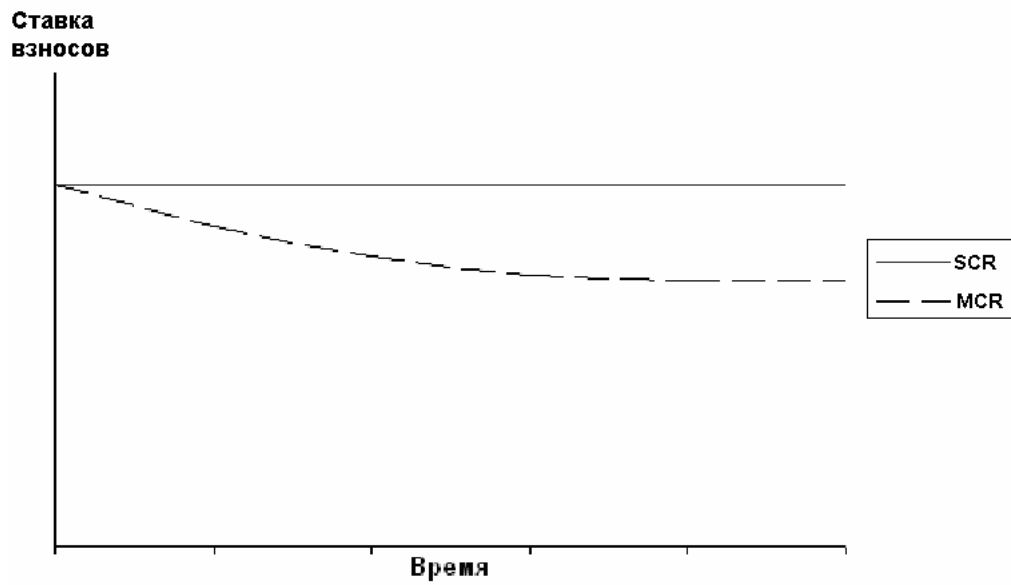


Рис. 13.8. Модифицированная ставка ААМСR для стабильной действующей схемы

Вопрос 13.44

Где, по вашему мнению, ААМСR стабилизируется по отношению к PUSCR и почему?

Точный уровень, на котором ААМСR стабилизируется, будет зависеть от периода, в течение которого распределяется излишек.

Вопрос 13.45

Нарисуйте относительное положение AAMCR при использовании длительного и короткого периода распределения

Ставка взносов



Закрытый фонд

В отношении закрытого фонда мы видели, что если AASCR вычисляется один раз (при закрытии) и эта ставка уплачивается в течение всего оставшегося периода работы членов схемы, то фонд будет достаточен для покрытия обязательств. Однако по причинам практичности, принято пересчитывать SCR при каждом оценивании и учитывать любые отличия фактического опыта между датами оценивания от предполагавшегося.

Если, на дату закрытия, активы равны AAAL, то AAMCR будет поначалу равна AASCR. Уплата этой ставки создаст излишек, поскольку она превосходит стоимость начисленных за данный период пособий. Этот излишек можно использовать для уменьшения ставки взносов. При последующих оцениваниях SCR будет расти, поскольку схема будет стареть. Однако излишек означает, что AAMCR будет ниже, чем AASCR. Другими словами, влияние роста SCR будет сбалансировано генерируемым излишком.

Если период амортизации излишка равен среднему будущему периоду работы членов схемы, то модифицированная ставка будет стабильной и равной начальному SCR до тех пор, пока опыт соответствует предполагаемым значениям параметров. (Доказательство этого факта выходит за рамки предмета 304, хотя вы можете подумать самостоятельно, что произойдет при последующих оцениваниях по мере старения членов.)

Иллюстрация:

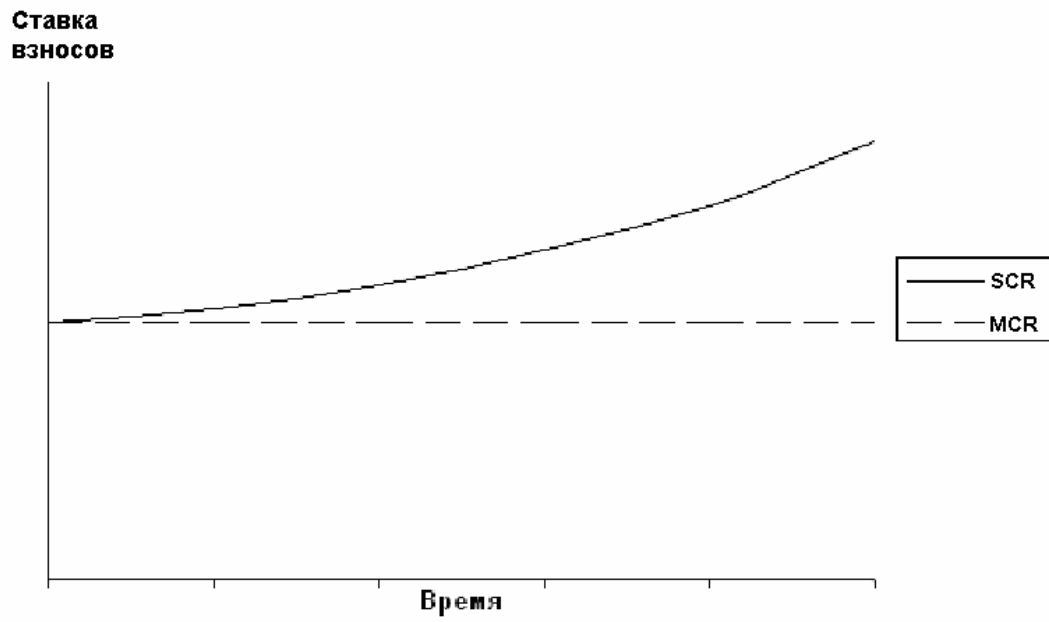


Рис. 13.9 Модифицированная ставка ААМСР для закрытой схемы

10. Выбор метода фондирования

Нужно постараться понять динамику методов фондирования и использовать их надлежащим образом. Например, часто предполагается, что метод достигнутого возраста хорош для малых схем.

Метод достигнутого возраста (в отличие от рассмотренных нами иных методов фондирования) может давать стабильную модифицированную ставку MCR в случае роста среднего возраста популяции, в предположении, что излишек распределяется надлежащим образом. Поэтому, метод достигнутого возраста может лучше подходить для малых схем, чем другие методы фондирования, поскольку в них часто имеется небольшое количество новых членов и, поэтому, средний возраст вероятно вырастет.

Однако нужно быть внимательным в ситуациях, когда средний возраст членов схемы должен резко измениться, например, вследствие приближающегося выхода на пенсию значимого члена схемы. В результате, может произойти резкое падение среднего возраста членов схемы. В этой ситуации, AASCR может, поначалу, быть ниже, чем PUSCR.

Вопрос 13.46

Вы являетесь актуарием пенсионной схемы, имеющей только двух членов. Одному из членов схемы 20 лет и он недавно присоединился к схеме с учитываемой для расчета пенсии зарплатой, равной 10000 фунтов. Другому члену схемы 59 лет, и он имеет учитываемую для расчета пенсии зарплату, равную 100000 фунтов.

Вас попросили рекомендовать ставку взносов для этой схемы. В настоящее время схема не имеет излишка или дефицита при использовании метода прогнозируемой единицы. Вычислите PUSCR и AASCR для этой схемы с использованием следующих предположений и данных:

i	=	9% в год
e	=	7% в год
A	=	60 (т.е. ставка начисления 1/60)
R	=	60 (т.е. пенсионный возраст 60 лет)
a'_R	=	15

(игнорируйте все предшествующие выходу на пенсию декременты, например, смертность, увольнение, плохое состояние здоровья и т.д.)

Вышеприведенный вопрос показывает, что если схема имеет определенную структуру популяции, то стандартная ставка взносов, вычисленная с использованием метода достигнутого возраста, может быть ниже стандартной ставки, вычисленной с использованием метода прогнозируемой единицы. Если уплачиваемые в схему взносы основаны на AASCR и AASCR ниже PUSCR, взносы будут недостаточны для покрытия стоимости начисляемых пособий.

Если только схема не имеет большого излишка, это может привести к дефициту. Использование метода прогнозируемой единицы, ежегодное вычисление стандартных ставок взносов, основанных на ожидаемом составе членов в течение нескольких лет, даст намного более ясную картину развития фондирования.

Другим вариантом, для которого метод достигнутого возраста считается наилучшим, являются закрытые для новых членов схемы. Для малых схем это не всегда верно. Нужно обдумать, насколько вероятно, что схема останется в этом состоянии. Если схема должна быть ликвидирована в ближайшем будущем, метод достигнутого возраста может привести к избыточному фондированию.

AASCR обычно выше необходимой для создания целевого фонда величины (за исключением необычных ситуаций, таких как описанные выше). В этом случае возникнет излишек. Метод возраста входа также может привести к избыточному фондированию, поскольку целевой фонд по этому методу обычно выше стоимости заработанных на эту дату пособий.

Метод прогнозируемой единицы (при наличии или отсутствии короткого контрольного периода) может быть более уместным, поскольку он дает лучшее понимание ежегодной стоимости схемы, даже если это достигается за счет стабильности. Дополнительная нестабильность может частично контролироваться за счет метода, используемого для устранения излишка или дефицита.

Глава 13. Резюме

В данной главе мы видели, как различные методы фондирования могут использоваться для вычисления ставки взносов, которая позволяет достигнуть желаемой цели. Метод фондирования не влияет на стоимость схемы, он влияет только на «расписание» уплаты взносов.

Методы фондирования могут быть подразделены на проспективные, нацеленные на стабильную ставку взносов, и на методы начисленных пособий, нацеленные на стандартный фонд. Методы достигнутого возраста и возраста входа являются проспективными, а методы прогнозируемой и текущей единицы – начисленных пособий.

Для каждого метода существует «идеальный» размер фонда, называемый актуарными обязательствами, и соответствующая «идеальная» ставка взносов, называемая стандартной ставкой взносов.

Методы начисленных пособий могут модифицироваться за счет использования контрольного периода. Метод текущей единицы может учитывать переоценку досрочного увольнения.

PUSCR показывает стоимость начисления пособий, связанную с последними заработками, которая, если $i > e$, растет с ростом возраста. EASCR не меняется при старении членов схемы, тогда как CUSCR ниже PUSCR для молодых возрастов/малого стажа работы, но возрастает до значительно более высокого, чем PUSCR, уровня при приближении к пенсионному возрасту.

В любом возрасте AASCR превышает PUSCR и, следовательно, генерирует излишек. Для методов возраста входа, прогнозируемой единицы и текущей единицы, уплата SCR приведет к тому, что активы будут равны актуарным обязательствам (при условии, что опыт соответствует предполагаемому). Метод достигнутого возраста часто используется для закрытого фонда.

EASCR стабилен до тех пор, пока не изменится предположение относительно возраста входа. PUSCR и AASCR стабильны, если состав схемы имеет стабильную, с точки зрения возраста, пола и зарплаты, структуру. Для CUSCR существует дополнительное требование стабильности стажа работы.

При «нормальных» предположениях, $EAAL > AAAL = PUAL > CUAL$.

Прямое сравнение всегда можно проводить только между AASCR и EASCR или между AASCR и PUSCR. Если ставки взносов стабильны, мы можем, для сравнения EASCR, PUSCR и CUSCR, использовать правило «низкий/высокий».

Модифицированные ставки MCR это SCR плюс или минус корректировка на излишек или дефицит.

Агрегированный метод (описанный в P326) не имеет SCR; модифицированные ставки устанавливаются напрямую.

Глава 13. Формулы

Метод достигнутого возраста

$$AASCR = \frac{(R-x) \times S \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\overline{R-x}|i}}$$

$$AAAL = \frac{(P+F) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R - SCR \times S \times a_{\overline{R-x}|i}$$

Метод возраста входа

$$EASCR = \frac{(R-E) \times S \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-E} \times a''_R}{S \times a_{\overline{R-E}|i}}$$

$$EAAL = \frac{(P+F) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R - SCR \times S \times a_{\overline{R-x}|i}$$

Метод прогнозируемой единицы

$$PUAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R$$

$$PUSCR = \frac{1 \times S \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\overline{1}|i}}$$

Метод текущей единицы

$$CUAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R$$

$$CUSCR = \frac{1 \times S \times (1+e) \times \left(\frac{1}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R + (CUAL \times e)}{S \times a_{\overline{1}|i}}$$

Решения

Решение 13.1

Критериями являются:

- Безопасность;
- Стабильность;
- Долговечность;
- Реализм;
- Ликвидность;
- Издержки неиспользованных возможностей;
- Гибкость.

Решение 13.2

Стоимость страховой схемы зависит от:

- уровня гарантированных пособий, например, роста пенсий;
- фактического финансового опыта схемы, например, доходности активов схемы;
- фактического членства в схеме, например, количества досрочных пенсионеров или смертности.

Решение 13.3

Используем обозначение CC – современная стоимость.

Мы должны решить уравнение:

$SCR \times CC$ будущих заработков = CC пособий, начисленных в течение будущего членства

CC будущих заработков = $10000 \times \bar{a}_{\overline{20}|} @ 1.87\%$ {т.е. $1.09/1.07 - 1$ } = 167128.

CC начисления пособий = $\frac{20}{30} \times 60000 = 40000$.

Поэтому $SCR = \frac{40000}{167128} = 23.9\%$.

Это получено в предположении непрерывной уплаты взносов. Вы получите слегка иной результат, в предположении, что взносы уплачиваются ежемесячно или ежегодно в конце периода, в начале или в середине. Вы всегда должны формулировать сделанные вами предположения, чтобы экзаменаторы могли проследить логику вашего решения.

Решение 13.4

$$\begin{aligned} AL &= \text{современная стоимость всех ожидаемых пособий} - \\ &\quad \text{современная стоимость ожидаемых взносов} \\ &= 60000 - 23.9\% \times 10000 \times \bar{a}_{\overline{20}|} @ 1.87\% \\ &= 20000. \end{aligned}$$

Решение 13.5

Второе определение AAAL можно выразить как:

$$AAAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R$$

Если в формуле первого определения мы заменим F на (R-x) и подставим выражение для SCR, получим:

$$\frac{(P + (R-x)) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R - \left\{ \frac{\frac{(R-x) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R}{S \times a_{\overline{R-x}|}} \right\} \times S \times a_{\overline{R-x}|} = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R$$

как и выше.

Решение 13.6

В знаменателе нам нужно вычислить $\bar{a}_{\overline{R-x}|}$ при ставке процента 1.87%. (Помните, что мы игнорируем предшествующие выходу на пенсию декременты, поэтому используем финансовый аннуитет вместо истинного аннуитета, который был бы использован в более реалистической ситуации.)

Для согласованности, $\frac{1.07}{1.09}$ будет обозначаться как v при 1.87%.

(Для тех, кто забыл функции сложного процента, $\bar{a}_{\overline{n}|} @ j\% = \frac{1-v^n}{\ln(1+j)}$)

$$(i) \quad SCR = \frac{\frac{40}{60} \times 20,000 \times v^{40} \times 12}{20,000 \times \bar{a}_{\overline{40}|}} = \frac{76,254}{565,012} = 13.5\%$$

$$AL=0$$

$$(ii) \quad SCR = \frac{\frac{25}{60} \times 15,000 \times v^{25} \times 12}{15,000 \times \bar{a}_{\overline{25}|}} = \frac{47,196}{300,143} = 15.7\%$$

$$AL = \frac{15}{60} \times 15,000 \times v^{25} \times 12 = 28,317$$

$$(iii) SCR = \frac{\frac{10}{60} \times 30,000 \times v^{10} \times 12}{30,000 \times \bar{a}_{\overline{10}|}} = \frac{49,853}{273,849} = 18.2\%$$

$$AL = \frac{30}{60} \times 30,000 \times v^{10} \times 12 = 149,558$$

Решение 13.7

$$AASCR = \frac{76,254 + 47,196 + 49,853}{565,012 + 300,143 + 273,849} = 15.2\%$$

$$AAAL = 0 + 28,317 + 149,558 = 177,875$$

$$\text{Среднее значение индивидуальных SCR} = \frac{13.5 + 15.7 + 18.2}{3} = 15.8.$$

AASCR не является простым средним значением индивидуальных SCR. Оно является взвешенным средним ставок взносов, которое зависит как от зарплаты, так и от будущего срока работы,

$$\text{т.е. } AASCR = \frac{0.135 \times 20,000 \times \bar{a}_{\overline{40}|} + 0.157 \times 15,000 \times \bar{a}_{\overline{25}|} + 0.182 \times 30,000 \times \bar{a}_{\overline{10}|}}{20,000 \times \bar{a}_{\overline{40}|} + 15,000 \times \bar{a}_{\overline{25}|} + 30,000 \times \bar{a}_{\overline{10}|}}$$

Решение 13.8

Если все члены схемы имеют в точности один и тот же возраст, равный предполагаемому возрасту входа, оба метода дадут одинаковые SCR и AL, при условии, что используемые для вычислений предположения будут одинаковыми.

Если средний возраст членов схемы равен предполагаемому возрасту входа, величины SCR и AL будут похожи, но помните, что стандартная ставка взносов по методу достигнутого возраста AASCR является взвешенным средним значением, так что вряд ли будут в точности одинаковыми.

Решение 13.9

$$EASCR = \frac{35/60 \times S \times v^{35} \times 12}{S \times a_{\overline{35}|}} = \frac{3.660}{25.754} = 14.2\%$$

EAAL= Стоимость пособий, относящихся к прошлому и будущему сроку работы, *минус* стоимость будущих взносов

$$\begin{aligned} &= (76,254+0)+(47,196+28,317)+(49,853+149,558) - 0.142 \times (565,012+300,143+273,849) \\ &= 351,178 - 0.142 \times 1,139,004 = 189,439 \end{aligned}$$

Решение 13.10

$$(a) \quad EASCR = \frac{40/60 \times S \times v^{40} \times 12}{S \times a_{\overline{40}|}} = 13.5\%$$

$$EAAL = 351,178 - 0.135 \times 1,139,004 = 197,412$$

$$(b) \quad EASCR = \frac{25/60 \times S \times v^{25} \times 12}{S \times a_{\overline{25}|}} = 15.7\%$$

$$EAAL = 351,178 - 0.157 \times 1,139,004 = 172,354$$

SCR тем выше, чем выше предполагаемый возраст входа. Чем выше SCR, тем ниже AL и наоборот. Это означает, что если в будущем будут уплачены более низкие взносы, нам нужно будет иметь больший фонд сейчас, чтобы обеспечить достаточность фонда для оплаты пенсионных пособий. Это логично.

Решение 13.11

Основой проспективных методов является ставка взносов. SCR вычисляется как постоянный процент от заработков, который должен уплачиваться в течение определенного периода времени в будущем, чтобы оплатить пособия, заработанные за это время. Актуарные обязательства выводятся как размер фонда на дату оценивания, который, вместе с будущими взносами и с учетом доходности инвестиций, будет достаточен для покрытия пособий, когда наступит время их выплаты.

С другой стороны, основанные на начисленных пособиях методы, базируются на фонде. В любой момент времени, актуарные обязательства определяются как конкретный процент (обычно 100%) от стоимости пособий, начисленных на этот момент времени. Стандартная ставка взносов SCR выводится как процент от заработков, который должен уплачиваться в течение года, начинающегося со следующего, после даты оценивания дня (или в течение подходящего контрольного периода – будет определен ниже), чтобы через год (или к концу контрольного периода) фонд имел заданный уровень.

Решение 13.12

(i) $AL = 0$

$$SCR = \frac{\frac{1}{60} \times 20,000 \times v^{40} \times 12}{20,000 \times \bar{a}_{\overline{40}|}} = \frac{1,906}{19,816} = 9.6\%$$

(ii) $AL = \frac{15}{60} \times 15,000 \times v^{25} \times 12 = 28,317$

$$SCR = \frac{\frac{1}{60} \times 20,000 \times v^{25} \times 12}{20,000 \times \bar{a}_{\overline{25}|}} = \frac{1,888}{14,862} = 12.7\%$$

(iii) $AL = \frac{30}{60} \times 30,000 \times v^{10} \times 12 = 149,558$

$$SCR = \frac{\frac{1}{60} \times 30,000 \times v^{10} \times 12}{30,000 \times \bar{a}_{\overline{10}|}} = \frac{4,985}{29,724} = 16.8\%$$

Решение 13.13

$$PUAL = 0 + 28,317 + 149,558 = 177,875$$

$$PUSCR = \frac{1,906 + 1,888 + 4,985}{19,816 + 14,862 + 29,724} = 13.6\%$$

$$\text{Среднее значение индивидуальных SCR} = \frac{9.6 + 12.7 + 16.8}{3} = 13.0\%.$$

PUSCR является не простым средним значением индивидуальных SCR, а взвешенным по зарплате.

Решение 13.14

CUSCR, выраженный как процент от заработков, равен:

Современная стоимость всех пособий, которые будут начислены в течение года, следующего за датой оценивания, с учетом работы за этот год и прогнозируемых заработков на конец года

плюс

Современная стоимость всех пособий, начисленных на дату оценивания в отношении работающих членов, умноженная на прогнозируемый процент роста заработков в течение следующего года

вышеуказанная сумма, деленная на

современную стоимость заработков всех членов в этом году.

(Объяснение будет дано в следующем разделе.)

Решение 13.15

Актуарные обязательства это «Установленная с использованием актуарных методов и предположений, стоимость обязательств пенсионного фонда в отношении расходов, ... после даты, к которой относятся расчеты. Сюда входит современная стоимость будущих выплат уже выплачиваемых пенсий и связанных с ними условных пособий, современная стоимость будущих выплат отсроченным пенсионерам и обеспечение для всех других членов (называемых активными членами)...».

Решение 13.16

Формула для CUAL очень похожа на формулу для PUAL, но в этом случае v^n вычисляется при 9%. Аналогично, 1.0187% заменяется, в относящейся к начислению части числителя CUSCR, на $(1.07)v^n$ при 9%. (Помните, что они основаны на заработках в конце года). Знаменатель, конечно, остался неизменным.

(i) $AL=0$

$$SCR = \frac{\frac{1}{60} \times 20,000 \times 1.07 \times v_{9\%}^{40} \times 12}{20,000 \times \bar{a}_{\bar{1}|}} = \frac{136.3}{19,816} = 0.7\%$$

(ii) $AL = \frac{15}{60} \times 15,000 \times v_{9\%}^{25} \times 12 = 5,219$

$$SCR = \frac{\frac{1}{60} \times 15,000 \times 1.07 \times v_{9\%}^{25} \times 12 + 0.07 \times 5,219}{15,000 \times \bar{a}_{\bar{1}|}} = \frac{372.3 + 365.3}{14,862} = 5.0\%$$

(iii) $AL = \frac{30}{60} \times 30,000 \times v_{9\%}^{10} \times 12 = 76,034$

$$SCR = \frac{\frac{1}{60} \times 30,000 \times 1.07 \times v_{9\%}^{10} \times 12 + 0.07 \times 76,034}{30,000 \times \bar{a}_{\bar{1}|}} = \frac{2,712 + 5,322}{29,724} = 27.0\%$$

Решение 13.17

$$CUAL = 0 + 5,219 + 76,034 = 81,253$$

$$CUSCR = \frac{136.3 + 372.3 + 2712 + 0.07 \times 81,253}{19,816 + 14,862 + 29,724} = 13.8\%$$

Те из вас, кто был достаточно любопытен, чтобы сравнить также эту среднюю с арифметическим средним значением индивидуальных SCR, обнаружил, что взвешивание по прошлому сроку работы (из актуарных обязательств) оказывает существенное влияние.

Решение 13.18

Определение P326 гласит, что актуарные обязательства должны учитывать предписанный рост охраняемых (законсервированных) пенсий, который будет иметь место между датой оценивания и предполагаемой датой выхода на пенсию или смерти.

Решение 13.19

CUAL равны:

современной стоимости всех начисленных на дату оценивания пособий, основанной на текущих заработках для работающих членов и учитывающей будущий предписанный рост охраняемых пособий.

В виде формулы их можно выразить как:

$$CUAL = \frac{P \times S}{A} \times \left(\frac{1+r}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R$$

где r ставка переоценки отсроченных пособий.

CUSCR, выраженный как процент от заработков, равен:

Современная стоимость всех пособий, которые будут начислены в течение года, следующего за датой оценивания, определенная на основании работы за этот год и прогнозируемых заработков на конец года, с учетом будущего предписанного роста

плюс

Современная стоимость всех пособий, начисленных на дату оценивания в отношении работающих членов, умноженная на разницу между прогнозируемым процентным ростом заработков в течение следующего года и ставкой роста охраняемых пенсий в течение следующего года

вышеуказанная сумма, деленная на

Современную стоимость заработков всех членов в этом году.

Ее можно выразить как:

$$CUSCR = \frac{\frac{1 \times S \times (1+e) \times (1+r)^{R-x-1}}{A} \times \left(\frac{1}{1+i} \right)^{R-x} \times a'_R + \left(AL \times \left\{ \frac{1+e}{1+r} - 1 \right\} \right)}{S \times a_{\overline{1}|i}}$$

Решение 13.20

Коэффициент фондирования равен Актуарной стоимости активов, деленной на Актуарные обязательства. (Смотри P326. п. 2.4.)

Решение 13.21

$$SCR = \frac{\frac{5}{60} \times 15,000 \times v^{25} \times 12}{15,000 \times a_{\overline{5}|}} = \frac{9,439}{71,631} = 13.2\%$$

по сравнению с вычисленной ранее стандартной ставкой взносов, равной 12.7%.

Решение 13.22

Метод достигнутого возраста

$$\text{Стандартная ставка взносов (\%)} = \frac{117,000,000}{9,000,000} = 13.0.$$

$$\text{Актuarные обязательства (млн. \$)} = 300 + 50 + 150 = 500.$$

Метод возраста входа

$$\text{Стандартная ставка взносов (\%)} = \frac{18,920}{1,720} = 11.0.$$

$$\text{Актuarные обязательства (млн. \$)} = 300 + 117 + 50 + 150 - 9 \times 11 = 518.$$

Метод прогнозируемой единицы

$$\text{Актuarные обязательства (млн. \$)} = 300 + 50 + 150 = 500.$$

$$\text{Стандартная ставка взносов (\%)} = \frac{12,000,000}{1,000,000} = 12.0.$$

Метод текущей единицы

$$\text{Актuarные обязательства (млн. \$)} = 240 + 50 + 150 = 440.$$

$$\text{Стандартная ставка взносов – доля начисления (\%)} = \frac{9,600,000}{1,000,000} = 9.6.$$

$$\text{Стандартная ставка взносов – доля переоценивания (\%)} = \frac{256,000,000 - 240,000,000}{1,000,000} = 16.0.$$

$$\text{Суммарная стандартная ставка взносов (\%)} = 25.6.$$

Решение 13.23

$$PUSCR_{x+1} \div PUSCR_x = \frac{\frac{1 \times S_2}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x-1} \times a'_{\overline{R}}}{S_2 \times a_{\overline{1}|}} \div \frac{\frac{1 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_{\overline{R}}}{S \times a_{\overline{1}|}} = \left(\frac{1+i}{1+e}\right)$$

где S_2 – зарплата в возрасте $x+1$, т.е. $S(1+e)$.

Следовательно, если $i > e$, то SCR с возрастом растёт.

Решение 13.24

Ваш график должен выглядеть примерно так:

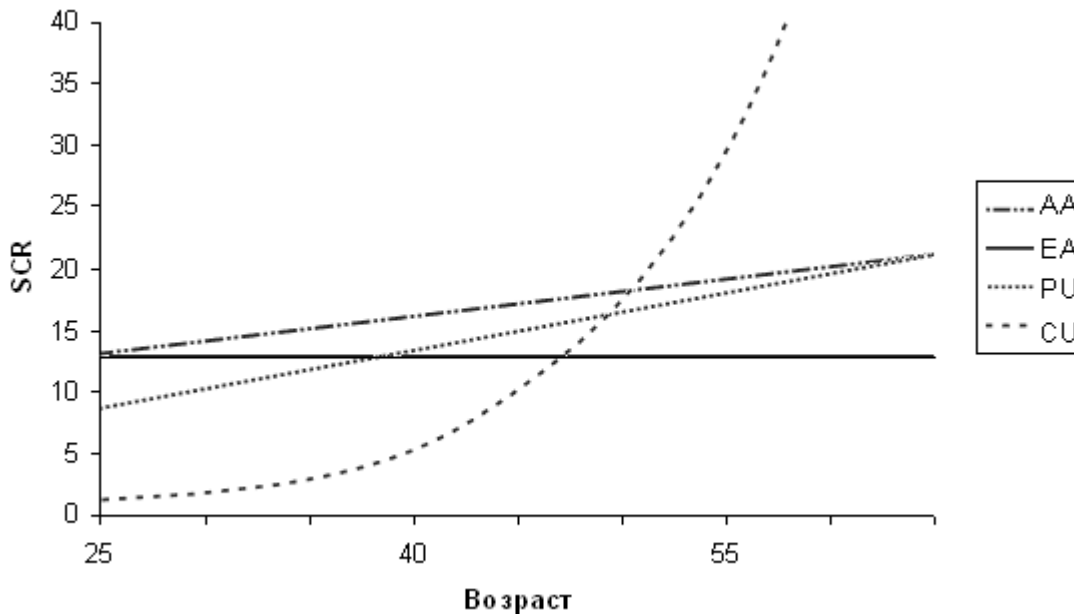


Рис. 13.10 Сравнение стандартных ставок взносов

Решение 13.25

Мы не должны пересчитывать AASCR для каждого возраста, поскольку целью метода достигнутого возраста является получение стабильной ставки взносов для всего будущего срока работы. Для нового члена это даст тот же ответ, что и метод возраста входа, поскольку срок будущей работы будет тем же.

Решение 13.26

Основанные на начисленных пособиях методы нацелены на поддержание конкретного уровня фондирования, т.е. они нацелены на то, чтобы активы были не меньше определенного процента (часто 100%) стоимости обязательств.

Решение 13.27

Вариант CUSCR будет лежать между PUSCR и CUSCR без переоценки. По мере приближения ставки переоценивания к предполагаемому росту зарплаток, вариант CUSCR стремится к PUSCR.

Решение 13.28

AASCR будет равна PUSCR за один год до пенсионного возраста, т.е. когда $R-x=1$.

Решение 13.29

$$AASCR \div PUSCR = \frac{\frac{(R-x) \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_{R}}{S \times a_{\overline{R-x}|}} \div \frac{\frac{1 \times S}{A} \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_{R}}{S \times a_{\overline{1}|}} = \frac{(R-x) \times a_{\overline{1}|}}{a_{\overline{R-x}|}}$$

Если $i > e$, то $\frac{(R-x) \times a_{\overline{1}|}}{a_{\overline{R-x}|}}$ (помните, что $a_{\overline{R-x}|}$ вычисляется при нетто ставке процента $i-e$).

Поэтому, мы можем сказать, что $AASCR > PUSCR$ для всех возрастов, за исключением одного года перед выходом на пенсию, когда они равны.

Решение 13.30

Метод текущей единицы: Стабильный половозрастной состав, стабильный профиль зарплаты и стабильный стаж (срок работы в прошлом). Требование к стажу связано с тем, что нужна стабильность как переоцениваемой доли SCR, так и доли начисления.

Метод достигнутого возраста: Стабильный половозрастной состав и стабильный профиль зарплаты. (Или, для схемы с закрытой группой членов, если вычисления проводятся на дату закрытия.)

Метод возраста входа: Неизменное предположение о возрасте входа.

(Все вышесказанное основано на использовании стабильных долгосрочных предположений.)

Решение 13.31

В соответствии с теорией, метод достигнутого возраста должен, для каждого члена, давать стабильную ставку взносов в течение активного членства. Стоимость ежегодного начисления пособий возрастает с возрастом (поскольку сокращается период дисконтирования). Это означает, что, рассматривая весь срок работы, взносы переплачиваются в ранние годы членства, что балансируется недоплатой в более поздние годы.

Однако если AASCR пересчитывается при каждом оценивании, то всегда будет выполняться неравенство $AASCR > PUSCR$.

Поэтому, если метод прогнозируемой единицы дает «правильную» стоимость, то AASCR ее переоценивает. Если уплачивается AASCR и схема стабильна, то будет накапливаться излишек. В некоторых ситуациях, это может быть полезно в качестве «подушки» против возможного будущего неблагоприятного опыта. Возможны ситуации, когда накопление излишка нежелательно, например, накопление излишка может быть неэффективным использованием средств.

Решение 13.32

Стоимость начисления растет с возрастом (если $i > e$). PUSCR вычисляет среднюю ставку взносов, соответствующую стоимости начисления пособий членов в течение следующего за датой оценивания года. В замкнутой схеме возраст членов будет расти, поэтому SCR будет расти при каждом последующем оценивании. Следовательно, при каждом оценивании вычисляемая ставка взносов будет недооценивать стоимость будущего начисления (поскольку она учитывает только самый дешевый год).

Решение 13.33

Если, с точки зрения работодателя, желательна гибкость, то, при ее наличии, выше вероятность того, что работодатель продолжит финансирование схемы.

Если гибкость приведет к тому, что работодатель сможет достигнуть большей общей доходности своих средств (т.е. минимизировать издержки неиспользованных возможностей), то долгосрочная стоимость предоставления пособий по схеме будет, для работодателя, ниже. Это может гарантировать продолжение финансирования схемы или даже привести к повышению пособий.

Решение 13.34

Сказать, когда стандартные ставки будут равны, можно только на основании подробного анализа профиля членов и влияния сделанных предположений. Вывести общее взаимоотношение невозможно.

Решение 13.35

Мы можем использовать правило «высокий/низкий» для сравнения стандартных ставок, только:

- для методов прогнозируемой единицы, текущей единицы и возраста входа, при условии, что
- состав членов схемы достиг стабильного состояния (т.е. удовлетворяет критериям стабильности для соответствующего метода).

Решение 13.36

Если средний возраст $>$ предполагаемого возраста входа, то $AASCR > EASCR$.

Из определения актуарных обязательств для проспективных методов нам известно, что это означает, что $EAAL > AAAL$. Нам также известно, что $AAAL = PUAL$. Поэтому, $EAAL > PUAL$.

Теперь мы можем использовать правило «высокий/низкий», поскольку состав членов имеет стабильный профиль (возраст, пол, зарплата), так что $PUSCR$ стабильна ($EASCR$ стабильна независимо от профиля членов схемы). Поэтому, $PUSCR > EASCR$.

Решение 13.37

Это пример прямого применения правила «высокий/низкий». Для схемы со стабильной, с точки зрения возраста, пола, зарплата и стажа работы, структурой, как $PUSCR$, так и $CUSCR$, будут стабильны. По определению мы знаем, что $PUAL > CUAL$. Следовательно, $CUSCR > PUSCR$.

Решение 13.38

Ваш график должен выглядеть примерно так:

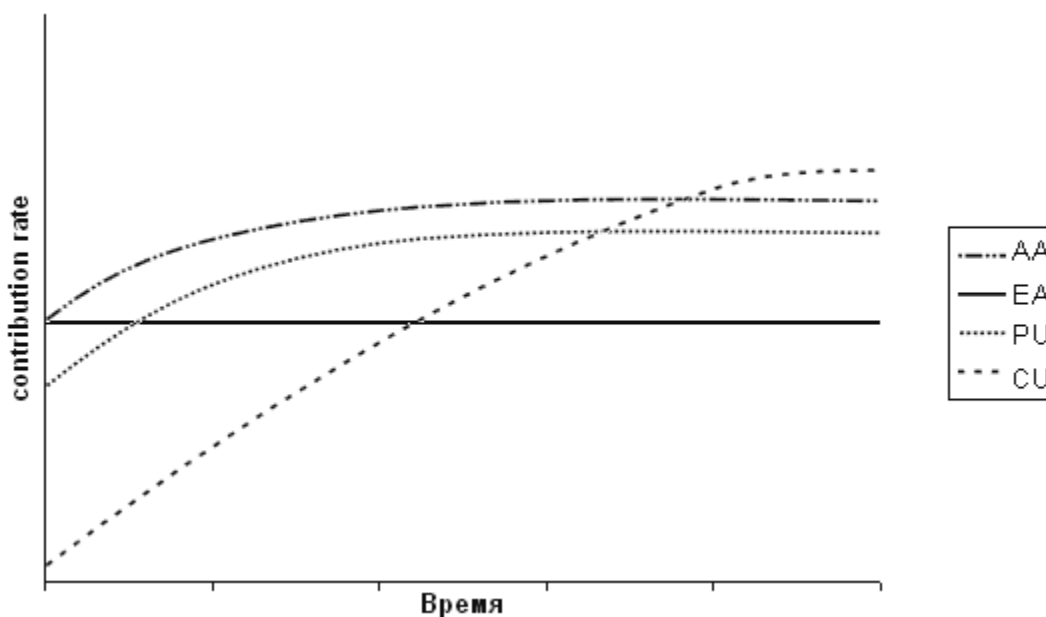


Рис. 13.11 Поведение стандартных ставок взносов во времени для новой схемы, движущейся в сторону стабильной зрелой схемы.

Разумно начать с построения $EASCR$, поскольку это проспективный метод (т.е. метод, основанный на ставке взносов) и нам известно, что ставка взносов постоянна во времени.

Затем мы можем построить AASCR, основываясь на ее поведении по отношению к EASCR по мере старения состава схемы, и, в конечном итоге, на стабилизации на более высоком уровне. Отметим, что точная форма кривой будет зависеть от изменения состава, - до того, как стать прямой линией, она может быть выпуклой или вогнутой, что не очень важно.

Затем мы можем нарисовать PUSCR ниже AASCR. Нам также известно, что PUSCR начинается ниже EASCR и стабилизируется выше нее.

Мы можем нарисовать CUSCR, заметив, что она начинается ниже PUSCR и стабилизируется выше нее. Мы предполагаем, что она будет стабилизироваться медленнее, вследствие дополнительных требований в отношении стабилизации стажа работы. Мы не знаем ее окончательной позиции по отношению к AASCR.

Решение 13.39

Модифицированная ставка взносов равна стандартной ставке плюс отклонение, возникающее вследствие отличия фонда от актуарных обязательств. Если фонд больше актуарных обязательств, то $MCR < SCR$ и наоборот.

Решение 13.40

Процент от зарплаты: $R = \frac{S}{a_{\overline{10}|}^{(i-e)\%}}$.

Выражается в процентах от зарплаты за счет деления R на 1% от зарплаты.

Ипотечный метод: $R = \frac{S}{a_{\overline{10}|}^{i\%}}$.

Метод прямой линии: $R = \frac{S}{10} + i \times S$.

Решение 13.41

Если средний возраст > возраста входа, то EASCR будет, при уплате в течение срока работы существующих членов, недостаточна для покрытия обязательств. Поэтому, актуарные обязательства > 0 и схема начинает работать с актуарным дефицитом.

Решение 13.42

Вы должны помнить, что PUSCR поначалу растет и в конечном итоге стабилизируется, по мере стабилизации структуры состав членов. Модифицированная ставка MCR будет, поначалу, выше SCR и будет стремиться к последней по мере сокращения дефицита:

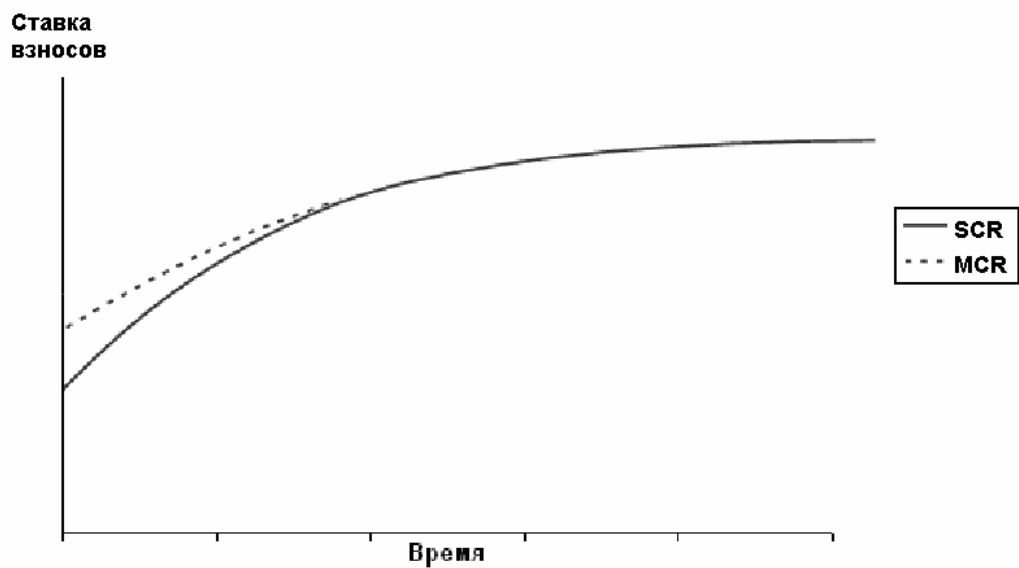


Рис. 13.12 Модифицированная ставка PUMCR для новой схемы с начальным дефицитом.

Решение 13.43

Поначалу излишек по методу текущей единицы равен $PUAL - CUAL$. Если модифицированная ставка $CUMCR = PUSCR$, то активы всегда будут равны $PUAL$, и излишек будет оставаться неизменным. Аналогично, если $CUMCR > PUSCR$, то активы превысят $PUAL$, и излишек вырастет.

Поэтому $CUMCR < PUSCR$, чтобы уменьшить излишек.

Решение 13.44

Модифицированная ставка $AAMCR$ должна стабилизироваться ниже $PUSCR$. Если $AAMCR$ все еще выше $PUSCR$, то будет продолжаться генерация излишка, т.е. излишек будет увеличиваться до тех пор, пока $AAMCR$ не станет меньше $PUSCR$.

Решение 13.45

Ставка
взносов

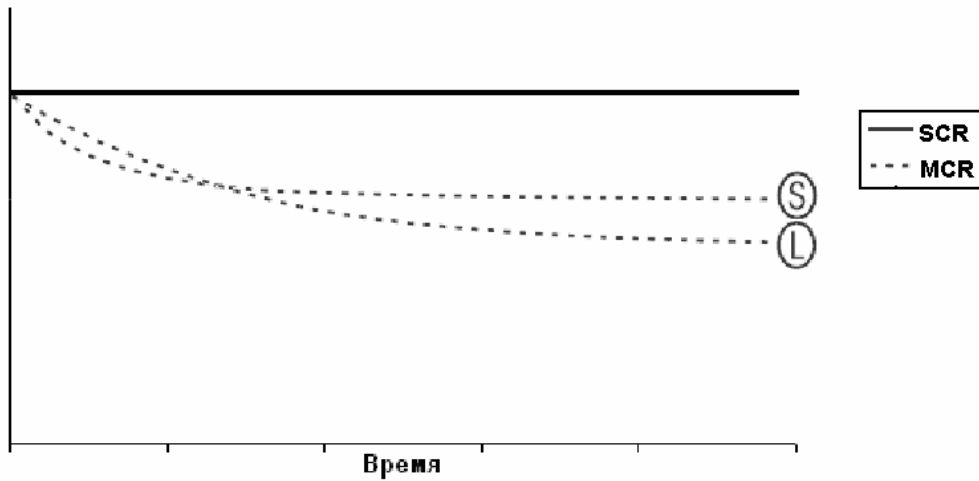


Рис. 13.13 Иллюстрация возможного поведения модифицированных ставок ААМСР для стабильной, действующей схемы, при коротком (S) и длинном (L) периоде амортизации

Чем короче период, тем выше стабильная ставка. Это заключение можно вывести из общих соображений, используя аргумент, что более высокая уплата сейчас означает более низкую потом. Короткий период распределения означает, что большая часть излишка устраняется быстрее, поэтому, меньше нужно удалить за счет уменьшенных взносов в будущем.

Решение 13.46

$$PUSCR = \frac{\sum_{\text{все члены}} \frac{1}{A} \times S \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R}{\sum_{\text{все члены}} S \times a_{\bar{1}}}$$

$$PUSCR = \frac{\frac{1}{60} \times 10,000 \times \left(\frac{1.07}{1.09}\right)^{40} \times 15 + \frac{1}{60} \times 100,000 \times \left(\frac{1.07}{1.09}\right)^1 \times 15}{110,000 \times 0.982}$$

$$PUSCR = 23.8\%$$

$$AASCR = \frac{\sum_{\text{все члены}} \frac{(R-x)}{A} \times S \times \left(\frac{1+e}{1+i}\right)^{R-x} \times a'_R}{\sum_{\text{все члены}} S \times a_{\overline{R-x}|}}$$

$$AASCR = \frac{\frac{40}{60} \times 10,000 \times \left(\frac{1.07}{1.09}\right)^{40} \times 15 + \frac{1}{60} \times 100,000 \times \left(\frac{1.07}{1.09}\right)^1 \times 15}{10,000 \times 27.994 + 100,000 \times 0.982}$$

$$AASCR = 19.1\%$$

AASCR не достаточна для покрытия стоимости пособий, зарабатываемых в течение наступающего года. Поэтому, рекомендуем уплату PUSCR.