

Предложенный в данной работе алгоритм оценки и моделирования годовых агрегированных потерь позволяет рассчитывать резерв капитала под операционный риск, размеры ожидаемых и непредвиденных убытков. Алгоритм реализован в объектно-ориентированной среде Borland Delphi с учетом современных технологий проектирования информационных систем. Результаты численного моделирования проиллюстрированы в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев И.Б. «Как взвесить тяжелый хвост». Теория экстремальных значений как инструмент оценки операционного риска // Электронная версия на сайте <http://www.iig.ru/Company/News/Publications/RiskM>.
2. Loss Distribution Approach for the Operational Risk Economic Capital. Sabri Guray Uner, PNC Financial Services & University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, SAS Global Forum, 2008.
3. The Peaks Over Thresholds Method for Estimating High Quantiles of Loss Distributions / Alexander J. McNeil and Thomas Saladin // Departement Matematik, ETH Zentrum CH-8092 Zurich.
4. Фиксация и обработка статистических результатов. Лекция 34. Электронная версия на сайте <http://www.stratum.ac.ru/textbooks/modelir/lection34.html>.
5. Ажгиреева Р.А., Волобуева О.П. Выбор метода оценки операционного риска в банке // Вестник КазНТУ. – 2011.

Резюме

Жұмыста сандық операциялық ристкі бағалаудың құралы ретінде жалпыланған Парето үлестірімі негізі болып табылатын кейбір критикалық мәнінен асатын экстремалды мәндер теориясы қолданылған. Белгіленген шектен анықталған сенім деңгейіне дейінгі үлкен жоғалтулардың жиілігі мен көлемі арасындағы арақатынасты ескеретін, операциялық жоғалтулардың "табалдырығынан" асып кету жолы қарастырылған.

Үлестірім "соңы" аймағындағы үлестірім жоғалту функциясын сипаттау алгоритмі, агрегатталған жоғалтулар үлестірімінің жоғары тәртібі квантилін бағалау, операциялық қауіпке банктің резервтелген капиталын анықтау құрылған және жүзеге асырылған.

Summary

As a tool for quantitative assessment of operational risk the theory of extreme values exceeding a certain critical value is used. The theory is based on a generalized Pareto distribution. The considered approach named Peaks Over-Threshold takes into account the relation between frequency and magnitude of heavy losses from the set threshold to a certain level of confidence. The work shows that the extreme value model, in its Peaks Over Threshold representation, explains the behaviour of the operational risk in the tail area well.

The algorithms for description the distribution of losses in the "tail" distribution, for estimation of high quantiles of aggregate losses for determination of capital to be reserved by the bank for operational risk are developed and implemented.

Keywords: Loss severity distributions, Extreme Value Theory, generalized Pareto distribution, Peaks Over Threshold.

КазНТУ им. К.И. Сатпаева

Поступила 5.05.11

УДК 004:75:004.451

Б.А. Шахимова

ВОПРОСЫ ГРУППОВЫХ МЕТОДОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

1. Введение

Анализ показывает, что для эффективного управления сложными СТО в $\Pi - O_i$, т.е. в ω_i требуются не только специальные методы управления, но и представления СТО, в виде модели представления - МР (модель представления), которые обеспечивают эффективное решение задачи управления.

Рассмотрим методы представления СТО в составе модели МР.

Групповое представление СТО для цели О-управления достигается множеством компонентов. В частности, основу и сущность группового представления СТО в ω_i для решения задач оперативного управления Z_j составляют модели следующих компонентов:

$$\begin{aligned} MP &= F(\omega_i, Z_j, MS, MU, MZ, MF), \\ MS &= \{MSt, MSO\}, MSO = \{MSO_k : k = 1, n\}, \\ MU &= \{MU_t, MUO\}, MUO = \{MUO_l : l = 1, m\}, \\ MZ &: MSO \times MUO \rightarrow MSO \text{ или } MSO \times MB \times MUO \rightarrow MSO, \\ MF &= \{MI, MFM, MK, MFO\}, \end{aligned}$$

где MS, MU - макропредставления (обобщенные представления) СТО, т.е. модели о состоянии и управляющих решений СТО соответственно; MF - методы формирования элементов MS, MU ; MZ - модель функционирования СТО; MSt, MU_t - микропредставления, т.е. модели представления конкретных (в том числе текущих в процессе управления) состояний ОУ и управляющих решений; MSO, MUO - модели представления обобщенных состояний и управляющих решений в составе моделей функционирования СТО; MI - метод измерения состояния; MFM - методы формирования микропредставления состояния ОУ; MK - метод классификации MSt в MSO ; MFO - методы формирования (обобщения) макропредставления ОУ; MB - модель представления возмущающих воздействий (ВВ).

В качестве ВВ при О-управлении выступают различного рода нарушения, для ликвидации которых требуется О-управление СТО.

При О-управлении модель функционирования ОУ может быть представлена в двух вариантах:

- в первом варианте описания возмущения ВВ включены в состав модели состояния ОУ, т.е. $MSO = MSO \cup MB, MSt = MSt \cup MB$;

- во втором оно выделено, как отдельный компонент в составе модели MZ и отдельно от MSt .

Следует отметить, что компонентный состав модели представления МР и полнота их состава и содержания для различных СТО являются различными, т.е.

$$\begin{aligned} & (KM[MP(СТО1)] \neq KM[MP(СТО2)]) \vee \\ & \vee ((KM[MP(СТО1)] = KM[MP(СТО2)]) \& ([KM_i(MP(СТО1))] \neq [KM_i(MP(СТО2))])) \end{aligned}$$

где $KM[.]$ - компонентный состав МР; $[KM(.)]$ - содержание компонентов.

Методы формирования задают функциональные отношения между двумя компонентами МР таким образом:

$$KM_i = A(M_l)(KM_j),$$

где $A(M_l)$ - оператор обобщения и конкретизации атрибутов, соответствующий методу M_l задает отношения между KM_i и KM_j , которые имеют разные уровни абстракции и обобщенности.

Отсюда, суть модели ГП сводится к совокупности компонентов:

$$PM = (R, MK),$$

где PM - полная модель представления СТО; MK - модель компонентов представления; R - структурирующие отношения на множестве MK . Данный вид отношения в отличие от отношений между элементами описания компонентов составляет верхний уровень иерархии, в структуре представления объекта.

Отсюда вытекает следующее точное определение модели представления.

2. Определение ГП

Определение 2.3 СТО считается смоделированным или представленным в виде модели МР в $\Pi - O_i$

для решения ЗД оперативного управления в ω_i групповым методом, если определены (заданы):

- компоненты МР: $\{MK_i\}$, которые достаточны и полны для решения поставленных задач;
- отношения МР: R , которые достаточны для формирования, как отдельных компонентов

полной модели, так и преобразования одних компонентов в другие;

- функциональная полнота $\Phi = \{\Phi_i\}$ достаточна для полного решения задач О-управления;

- показатели качества выполнения Φ -функции не ниже минимального уровня $\bar{b} = \bar{b}\{\Phi_i'\}$, при

котором обеспечивается минимальный уровень выполнения качества О-управления (т.е. $W(\Phi_i')$).

3. Принципы формирования, состав и содержание компонентов модели ГП

Принципы формирования содержания и показателей полной модели и ее компонент таковы.

Полный состав компонентов состоит из двух групп.

Первая группа компонентов (т.е. структура модели представления) задается априорно создателем (разработчиком или проектировщиком). Примерами таких являются: MSt, MUt .

Вторая группа компонентов формируется из первой группы компонентов, которые уже заданы методами формирования. Примерами таких компонентов являются: MSO, MUO .

Формирование MS и MU происходит на основе MSt, MUt с помощью определенных методов (MF). Поэтому качество формирования MS и MU зависит от двух факторов:

1) от формы представления MSt, MUt ;

2) от процесса обобщения, т.е. от того каково качество процесса обобщения, которое обеспечивается MF .

Таким образом, MS_i формируется на основе

$$Huc(MS_i) = (A, \{MSt\}, Pr_i),$$

где $Huc(MS_i)$ - набор данных, необходимых и достаточных для формирования MS_i ; Pr_i - признак, общий для всех $\{MSt\}$ и по которому формируется MS_i ; A - оператор формирования (обобщения).

Структура и содержание компонентов устанавливается, исходя из особенностей СТО, ПУ и решения задач О-управления.

4. Принципы формулировки задачи формирования модели ГП

Из вышеприведенного вытекают следующие принципы формулировки процесса формирования МР в виде задачи, (т.е. процесс моделирования и обобщения можно сформулировать в виде задачи) таким образом:

Процесс формирования модели ГП состоит из трех этапов:

1. Формирование структуры и методов формирования микропредставления.

2. Формирование структуры макропредставления и наполнение базы макропредставления.

3. Усовершенствование макропредставления.

Если учесть цели и критерии процессов формирования ГП, то эти процессы в виде задач формулируются таким образом:

Общая задача формирования ГП.

Для ПУ (и СТО) с особенностями и характеристиками $XR = (Xr_i : i = 1, m)$ следует групповым образом так представить ГП, что обеспечивается выполнение условия качества управления СТО:

$$WY = \{w_i : i = 1, n\},$$

где WY - показатели (критерий) качества управления СТО.

В данном случае ГП создает условия или предпосылку для выполнения условия (2.11) методами группового управления.

Данная задача декомпозируется на задачи этапов процесса формирования.

Задача микропредставления.

Для ПУ (и СТО) с особенностями и характеристиками $XR = (Xr_i : i = 1, m)$ следует групповым образом так представить на микроуровне, что обеспечивается выполнение условия показателей качества:

$$W' = \{w_j : j = 1, n_1\},$$

где W' - подмножества показателей (критерий) качества WY .

Решение этой задачи обеспечивает эффективное представление конкретных состояний MS_t, MU_t (исходя из особенности состояния и управления СТО в ω_i).

Задача макропредставления.

Для ПУ (и СТО) с особенностями и характеристиками $XR = (Xr_i : i = 1, m)$ следует по групповому представителю на макроуровне так, что обеспечивается выполнение условия показателей качества:

$$W'' = \{w_j : j = 1, n_2\},$$

где W'' - подмножества показателей (критерий) качества WY .

Решение этой задачи установит такие обобщенные представление MS, MU , обеспечивающие достаточное представление класса (группу) состояния для эффективного управления СТО в ω_i .

Для критериев выполняются условия: $WY = W' \cup W''$.

Задача усовершенствования.

Модель группового представления ПУ (МГ) следует перевести из текущего состояния $SMT(t)$ в такое состояние $SMT(t)$, при котором обеспечивается максимизация выполнения условия: $WY \rightarrow \max$, при соблюдении требования эффективности процесса усовершенствования: $WB \rightarrow opt$. Последнее означает минимальность затрат, максимальность скорости и т.д. на процесс усовершенствования.

Процесс усовершенствования состоит из: обобщения MSt, MUt в MS, MU и корректировки существующих структур компонентов МГ.

Процесс обобщения MSt, MUt в MS, MU состоит из этапов:

- формирования макропредставления на этапе создания СУ;
- усовершенствования в период функционирования СУ.

Поэтому эффективность всего процесса усовершенствования зависит от качества выполнения каждого из этих этапов.

Таким образом, отсюда видно, что выбор оптимальной структуры модели представления СТО для ГУ в Ω имеет важное значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы алгоритмизации непрерывных производственных процессов. Под ред. В.В. Иванова. М., "Наука", 1975, с.400.
2. Негойце К. Применение теории систем к проблемам управления. М., "Мир", 1981, с.180.
3. Клыков Ю.И. Ситуационное управление большими системами. М., "Энергия", 1974, с.134.

Резюме

Күрделі технологиялық объектілерді оперативті басқарудың топтастырылған әдістері оперативті басқарудың біртекті топтастырылған есептерін тиімді шешуді қамтамасыз етеді. Бұл әдістер күрделі технологиялық объектілердің кеңістікте біртекті қызмет етуіне бағынады.

Summary

Batch methods of operative management of complex technological objects provide with the effective decision of homogeneous batch tasks of operative management. These methods are based on concept of uniformity space of complex technological objects functioning.

КГУТУИ им.Ш.Есенова

Поступила 10.06.11