

SECTION 31. Economic research, finance, innovation.

Naumov Anatoly Aleksandrovich
Docent, Candidate of Technical Sciences,
Center of Applied Mathematical Research, Novosibirsk, Russia,
E-mail: A_A_Naumov@mail.ru

**RISK ANALYSIS AND INVERSE PROBLEMS FOR
INVESTMENT PROJECTS INVESTIGATION**

In this paper approaches to risk areas desired values and parameters of investment projects estimating are proposed and investigated.

Keywords: Investment projects, efficiency, risks, inverse problems.

УДК 330.46:330.322.5: 658.155

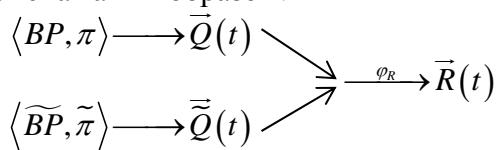
**АНАЛИЗ РИСКОВ И ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

В работе предложены и исследованы подходы к оцениванию областей желаемых значений рисков и параметров инвестиционных проектов (ИП).

Ключевые слова: инвестиционные проекты, эффективность, риски, обратные задачи.

В основу предлагаемых методов положены идеи обратных преобразований пространств значений показателей эффективности ИП и их рисков, которые реализуются с использованием алгоритмов обхода границы и дискретизации областей (см. [1]).

Модели бизнес-процессов – удобное представление ИП для решения задач, связанных с оцениванием и оптимизацией их рисков. Риски ИП, представимых бизнес-процессами $\widehat{BP}_s(t)$ (см. [1]) обусловлены неопределенностями в знании значений характеристик бизнес-процессов и их параметров π (значений банковских ставок, цен и т.д.). Условимся бизнес-процессы с неопределенностями в потоках и в других характеристиках обозначить через $\widehat{BP} = \{\widehat{BP}_i(t)\}, i = 1, 2, \dots, N$, и, соответственно, для их параметров – через $\tilde{\pi} = \{\tilde{\pi}_i\}, i = 1, 2, \dots, N$. Очевидно, такая неопределенность в знании характеристик ИП (и соответствующих им бизнес-процессов) приводит к тому, что вместо вектора показателей (номинального, планового) \vec{Q} (или $\{\vec{Q}_{(i)}\}, i = 1, 2, \dots, M$) реально будем иметь дело с вектором $\vec{\tilde{Q}}$ (или с векторами $\{\vec{\tilde{Q}}_{(i)}\}, i = 1, 2, \dots, M$). Величина отклонения вектора \vec{Q} от вектора $\vec{\tilde{Q}}$ и будет характеризовать риск ИП. Схема, характеризующая переход от пары $\langle \widehat{BP}, \tilde{\pi} \rangle$ к вектору рисков $\vec{R}(t)$, может быть изображена таким образом:



Индивидуальными рисками можно воспользоваться, если объединить их в пары с самими показателями, например, вида $\langle Q_{i,nom}, R_{j,i} \rangle, i \in \{1, 2, \dots, M\}, j = 1, 2, \dots, K$, j – номер (индекс) вида риска или $\langle Q_{i,nom}; \{R_{j,i}\}, j = 1, 2, \dots, K \rangle, i \in \{1, 2, \dots, M\}$, если каждому из показателей сопоставить множество оценок рисков $\{R_{j,i}\}, j = 1, 2, \dots, K$, ему соответствующих. Такие пары порождают характеристики бизнес-процессов вида $\vec{Q}_R = (Q_{1R}, Q_{2R}, \dots, Q_{MR})^T$, где $Q_{iR} = \langle Q_{i,ii}; \{R_{j,i}\}, j = 1, 2, \dots, K \rangle, i \in \{1, 2, \dots, M\}$.

Оценивание (нахождение) областей R_Q и R_π (областей рисков) в пространствах показателей \vec{Q} и параметров π позволяет учесть их при управлении ИП и повысить эффективность такого управления.

Важной для практики представляется задача оценивания желаемых и допустимых областей в пространстве параметров π по известным областям в пространстве показателей \vec{Q} . Как и для задачи оценивания области R_π по области R_Q , когда требуется найти обратное преобразование для $\widehat{BP}_s^{\pi, \vec{Q}}$ (обозначим его условно через $(\widehat{BP}_s^{\pi, \vec{Q}})^{-1}$) и, таким образом, найти прообраз в пространстве параметров π области R_Q , т.е. $R_\pi = (\widehat{BP}_s^{\pi, \vec{Q}})^{-1}(R_Q)$, так и в данном случае области желаемых значений параметров π (D_π , от английского «Desirable») и допустимых значений этих параметров (P_π , от английского «Permissible»). Элементы этих множеств будем обозначать через $\pi_i^0 \in D_\pi, i = 1, 2, \dots, p_d$, и через $\pi_i^\Delta \in P_\pi, i = 1, 2, \dots, p_p$, соответственно. Для соответствующих областей в пространстве показателей \vec{Q} введем обозначение D_Q (для множества желаемых значений \vec{Q}) и P_Q (для множества допустимых значений \vec{Q}). Соответственно элементы этих двух множеств будем обозначать через $\vec{Q}_i^o \in D_Q, i = 1, 2, \dots, q_d$, и $\vec{Q}_i^\Delta \in P_Q, i = 1, 2, \dots, q_p$. Тогда задача по поиску областей D_π и P_π сводится к нахождению прообразов областей D_Q и P_Q относительно отображения $\widehat{BP}_s^{\pi, \vec{Q}}$. На Рис. проиллюстрированы множества D_Q , P_Q , D_π , P_π и отображение $\widehat{BP}_s^{\pi, \vec{Q}}$.

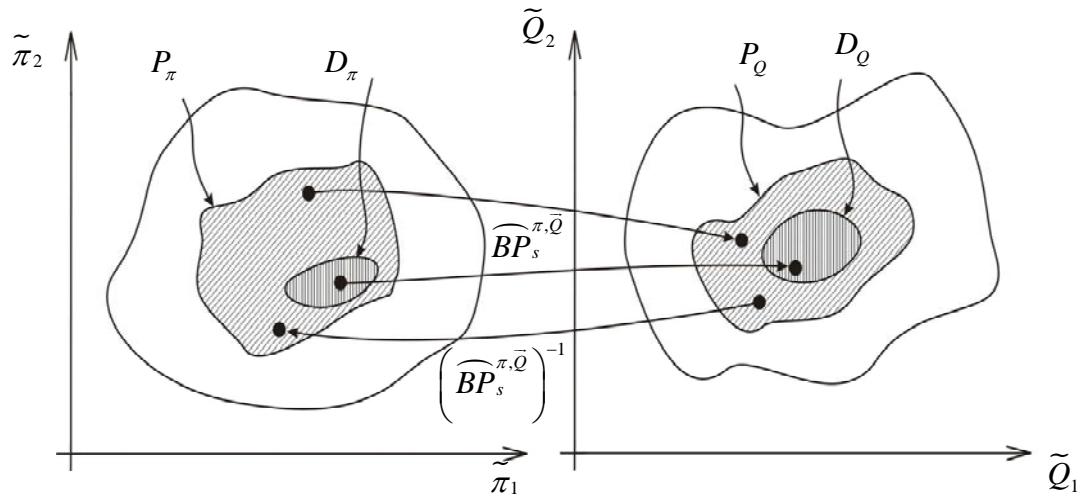


Рисунок 1 - Множества D_Q , P_Q , D_π , P_π и отображение $\widehat{BP}_s^{\pi,\bar{Q}}$.

Формально эти множества связаны между собой соотношениями $\widehat{BP}_s^{\pi,\bar{Q}}(D_\pi) = D_Q$ и $\widehat{BP}_s^{\pi,\bar{Q}}(P_\pi) = P_Q$. Поскольку на практике известны (задаются, назначаются) области P_Q и D_Q в пространстве показателей, то, для того чтобы найти соответствующие им области в пространстве параметров, требуется найти обратное отображение для $\widehat{BP}_s^{\pi,\bar{Q}}$ и с его помощью оценить области P_π и D_π : $(\widehat{BP}_s^{\pi,\bar{Q}})^{-1}: P_Q \rightarrow P_\pi$ и $(\widehat{BP}_s^{\pi,\bar{Q}})^{-1}: D_Q \rightarrow D_\pi$. Задача нахождения областей P_π и D_π по известным областям P_Q и D_Q относится к классу так называемых обратных задач. На основе таких преобразований могут быть решены задачи по нахождению: областей для рисков ИП; областей упущененной выгоды; областей сильной и слабой чувствительности ИП; областей сильной и слабой маневренности ИП и т.д.

Литература

- Наумов А.А. Теоретические и прикладные вопросы моделирования бизнес-процессов. Модели, алгоритмы, программы: Монография/ А. А. Наумов. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 464 с.
[<https://www.ljubljuknigi.ru/store/ru/book/Теоретические-и-прикладные-вопросы-моделирования-бизнес-процессов/isbn/978-3-8383-6534-3>]
- Список трудов [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/anatolynaumov2011/home/spisok-trudov-list-of-papers> (дата обращения: 25.11.2013).