

Просяник В.М., Харьковский государственный экономический университет

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье исследуется один из наиболее важных факторов, оказывающих влияние на будущую эффективность инвестиционного проекта, а именно – информационная неопределенность. Для уменьшения информационной неопределенности в статье предложен комплексный подход, основанный на измерении энтропии – меры неопределенности информации.

Ключевые слова: инвестиции, информация, энтропия, экономическая эффективность.

В условиях рыночной экономики информация выступает в качестве одного из основных товаров. Информация охватывает все сферы деятельности, ею пронизаны все процессы, происходящие в жизни общества, в том числе и в сфере экономических взаимоотношений. “Поскольку все больше и больше времени и инвестиций поглощается информационными технологиями и ее результатами... информационная технология больше не может быть исключительно компетенцией подразделений электронной обработки данных и информационных систем” [3].

Если учесть, что основу решения о выборе инвестиционного проекта составляет анализ совокупности инвестиционных ресурсов, таких как: капитал, материалы и технология, человеческий труд, а каждый вид ресурса образует некий “информационный образ, который в той или иной степени отображает действительность” [2], то некий инвестиционный процесс может быть представлен в виде взаимодействия информационных потоков (ИП), порожденных информационными образами, и составляющих основу системы принятия тех или иных инвестиционных решений. Следовательно, можно сказать, что основу инвестиционного решения составляет анализ соответствующих информационных потоков.

При этом следует различать уровни информационных потоков, которые определяются:

- с одной стороны, уровнем иерархии инвестиционного проекта, которая зависит от стадии реализации инвестиционного решения. Например, осуществление финансового обеспечения проекта, производственная реализация инвестиционного решения или стадия сбыта готовой продукции;
- с другой стороны, уровнем абстрагирования информационного образа, когда для анализа и принятия соответствующих решений используется первичная информация или уже обработанная. Это связано с тем, что важную роль в интерпретации информации играют способы ее регистрации, обработки, накопления, передачи, систематизированного хранения и представления ее в необходимой форме:

числовой, графической, описательной, табличной.

Таким образом, многообразие представления информации приводит к различным информационным потокам, и обуславливает необходимость разработки подходов к выбору того или иного потока для последующего анализа, принимая во внимание некоторый критерий сравнения.

Следует отметить, что любому ИП свойственны понятия теории информации, такие как:

- достоверность и актуальность – объективное и своевременное отражение информацией реальных процессов, происходящих во внутренней и внешней среде управления инвестиционным процессом. Например, насколько достоверна и оперативна информация о рынках капитала для должного финансового обеспечения инвестиционных решений;
- ценность – способность оказывать положительное воздействие на принятие конкретных решений. Например, минимизация производственных издержек при учете стоимости определенных информационных ресурсов;
- полнота – свойство ИП, показывающее соотношение имеющихся в наличии информационных ресурсов. Например, достаточно ли знать ценовую политику в отношении используемых производственных ресурсов для решения задачи оптимизации выбора инвестиционных проектов. В то же время следует учитывать, что избыточность информации усложняет процесс принятия инвестиционных решений;
- емкость – свойство, характеризующее возможность получения необходимых информационных образов в одном информационном потоке.

При этом одной из важных, обобщающих характеристик информационных потоков является степень их неопределенности. Это свойство характеризует ту или иную информацию неоднозначно. Например, при анализе и выборе определенного инвестиционного проекта некий информационный поток дал более полную

информацию. Однако, при принятии инвестиционного решения по другому проекту эта информация оказалась менее полезной. В таком случае следует говорить о нечеткости информационного потока. При этом следует отметить, что данное свойство информации более емкое, чем те которые рассмотрены выше, так как каждое из них может иметь нечеткий характер. Например, трудно говорить об актуальности некоторого инвестиционного решения, так как сам инвестиционный процесс имеет некоторую временную протяженность. Достоверность информации также подвержена временному фактору. Следовательно, при анализе информационного потока следует учитывать нечеткость информационного образа. В то же время следует учитывать, что неопределенным может быть как весь ИП (т.е. степень влияния на принятие того или иного решения будет различна), так и информационные образы, составляющие данный поток могут быть получены в результате некоторой неопределенности (например, информационный образ получен при помощи методов экспертных оценок).

Классическим понятием, которое используется при оценке определенности информации, является энтропия – мера неопределенности [4]:

$$E = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln p_i, \quad (1)$$

где E – энтропия информационного потока или некоторого информационного образа;

N – число компонент информационного потока или некоторого информационного образа;

p_i – вероятности, характеризующие компоненты информационного потока или некоторого информационного образа.

При этом, чем меньше величина энтропии, тем более точным является информационный образ или ИП. Однако, в период смены экономических отношений и бурного развития новых информационных технологий, которым свойственна динамичность изменения информационных образов, некорректно вообще говорить об определенности в классическом понимании. К тому же, при подсчете определенности на основе энтропии в качестве единицы расчета берется не некоторая величина (признак) информационного образа или ИП, а величина его встречаемости, т.е. относительное значение. Следовательно, речь должна идти:

- либо об уменьшении неопределенности, что приносит свои трудности, связанные с обоснованием и достоверностью получения дополнительных данных (не говоря уже о трудоемкости процесса анализа и интерпретации информации с целью получения дополнительных сведений);
- либо об умении оценивать степень достоверности нечеткой информации.

Наиболее подходящим математическим аппаратом в данном случае является применение методов и подходов теории нечетких множеств [1].

Основным понятием данной теории является степень принадлежности некоторого параметра к определенному множеству. Например, если у нас имеется некий информационный поток A , который определенным образом способствует выбору того или иного инвестиционного проекта x , то это можно представить в виде следующей математической записи:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0,2 \\ 1,0 \\ 0 \\ 0,8 \\ 0,6 \end{cases}, \quad (2)$$

где $\mu_A(x)$ – отражает степень соответствия ИП A определенному инвестиционному проекту или другими словами – степень достоверности информации, которая с наибольшей долей уверенности позволяет выбрать инвестиционный проект. Так, в нашем случае наибольшая степень соответствия между ИП и вторым инвестиционным проектом (1), наименьшая – у третьего (0), довольно таки высокая – у четвертого (0,8), невысокая – у пятого (0,6), низкая – у первого (0,2).

Естественным было бы для определения нечеткости ИП и информационного образа воспользоваться понятием энтропии нечеткого множества. Однако, в этом случае следует подходить осторожно, так как совершенно различные нечеткие множества могут иметь одну и ту же величину энтропии.

Например, множества A и B имеют одну и ту же энтропию.

$$A = (0,2 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,2), \quad (3)$$

$$B = (0,8 \quad 0,8 \quad 0,8 \quad 0,8). \quad (4)$$

Поэтому целесообразно ввести для рассмотрения понятие структуры ИП (структурированного представления ИП) – как упорядоченное расположение элементов информационного потока или информационного образа. При этом структура ИП (образа) должна видоизменяться с течением времени, но в то же время отражать существенные характеристики исследуемого процесса инвестиционной деятельности на определенном временном отрезке.

Введение для рассмотрения понятия структуры обусловлено, также стремлением придать понятию ИП осязаемую форму, которая отражает реальные экономические процессы. В качестве примера рассмотрим заданную структуру информационного потока некоторого инвестиционного процесса:

$$IP = (1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0), \quad (5)$$

где позиционно закреплено отражение информационного образа некоторого ресурса, процесса, предмета и т.д. (1 – данный ресурс существенен в настоящий

момент времени для выполнения инвестиционного проекта, 0 – несущественен). Например, структура IP такова: финансовые ресурсы, собственные производственные мощности, собственные транспортные средства, энергоносители, трудовые ресурсы, собственное сырье, система сбыта готовой продукции.

Тогда суть выявления степени определенности (достоверности) входного информационного потока заключается в сравнении его с заданной структурой инвестиционного процесса и выборе такого потока для дальнейшего анализа, который имеет наибольшую близость к данной структуре. С этой целью необходимо воспользоваться понятием индекса нечеткости, который определяет степень близости (расстояния) между двумя множествами [1]:

$$v(C) = \frac{2}{N} \cdot d(IP, C), \quad (6)$$

где V – индекс нечеткости;

d – расстояние между структурой и анализируемым информационным потоком C (аналогично и для информационного образа).

А функциональная зависимость, отражающая расстояние между двумя нечеткими множествами, может быть аналитически представлена в виде следующего выражения [1]:

$$d(IP, C) = \sum_{x=1}^N \min(\mu_{IP}(x), \mu_C(x)). \quad (7)$$

Тогда критерием оценки степени неопределенности информационного потока, рекомендуемого для последующего анализа и интерпретации, при заданной форме записи расстояния между множествами, является следующая функция:

$$f(j) = \max_j v(j), \quad (8)$$

где J – некоторый информационный поток.

Пример. Предположим, что имеется три информационных потока, каждый из которых представим следующей структурой:

$$A1 = (0,8 \ 0 \ 0,5 \ 0,7 \ 0,3 \ 0 \ 0,9). \quad (9)$$

$$A2 = (0,2 \ 0 \ 0 \ 0,6 \ 0,7 \ 0,5 \ 0). \quad (10)$$

$$A3 = (0,7 \ 0 \ 0,3 \ 0,8 \ 0,6 \ 0,9 \ 0,4). \quad (11)$$

Необходимо выбрать один из потоков для последующего анализа, исходя из условия его наибольшего соответствия (достоверности) структуре IP .

Для этого воспользуемся формулами 7, 6 и 8.

Для каждого из информационных потоков имеем:

$$v(A1) = 0,51;$$

$$v(A2) = 0,43;$$

$$v(A3) = 0,60.$$

Следовательно, наименьшую степень нечеткости имеет третий информационный поток. Его и следует

учитывать при последующем анализе. В то же время может оказаться, что имеется некий информационный поток:

$$A4 = (0,8 \ 0 \ 0,3 \ 0,7 \ 0,6 \ 0,9 \ 0,4), \quad (12)$$

где индекс нечеткости также равен 0,60. В этом случае будем считать, что информационный поток $A3$ и $A4$ равнозначны, если нет дополнительных условий и ограничений. При этом равнозначность информационных потоков означает эластичность заданных элементов структуры.

Таким образом, предложенный подход к оценке степени определенности информации может быть положен в основу алгоритма принятия решения о целесообразности проведения того или иного вида инвестиционной деятельности.

Список литературы

1. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
2. Пономаренко В.С. Стратегічне управління підприємством. – Х.: Основа, 1999. – 620 с.
3. Портер М.Э. Конкуренция. – М.: Издательский дом Вильямс, 2000. – 495 с.
4. Яглом А.М, Яглом И.М. Вероятность и информация. – М.: Наука, 1973. – 512 с.

Summary

The article tests the most important factor able to influence investment decisions efficiency named as information indefinity. The author suggests to use the mathematical approach to measure information indefinity. The approach offered based on measuring ananthropy - structural element of information indefinity. The author proved its offer through applied examples.

Присяник, В.М. Оценка степени определенности информационного обеспечения инвестиционной деятельности [Текст] / В.М. Присяник // Вісник Української академії банківської справи. - 2001. - № 10. - С. 70–72.