ПРИНЦИП ТОЧЕЧНОГО ВЫБОРА МНОГОПРОЕКЦИОННОГО РЕШЕНИЯ

УДК 338.001.36

Ольга Николаевна Лапаева,
к.э.н., доцент кафедры Экономической
теории и эконометрики, Нижегород-
ского государственного технического
университета им. Р.Е. Алексеева
Тел.: (831) 436-73-74
Эл. почта: dnlapaev@mail.ru

В статье изложен принцип точечного выбора многопроеекционного решения в экономике. Принцип предусматривает поиск лучшего варианта в каждой проекции и формирование результата посредством пересечения частных множеств.

Ключевые слова: проекционный подход, принятие решений, многокритериальная оптимизация, точечный выбор, лучшая альтернатива.

Olga N. Lapueva,
Ph.D. in Economics, Senior Lecturer,
the Department of Economic Theory and
Econometrics, Nizhny Novgorod State
Technical University named after R.Y.
Alekseev
Tel.: (831) 436-73-74
E-mail: dnlapaev@mail.ru

PRINCIPLE OF POINT MAKING OF MULTI-PROJECTION DECISION

The principle of point making of multi-projection decision in economics is set forth in the article. The principle envisages searching for the best variant in each projection and result making by crossing of partial sets.

Keywords: projection approach, decision-making, multi-criteria optimization, point selection, the best alternative.

В современной экономической теории и практике все большее развитие приобретает проекционный подход, заключающийся в том, что лицо, принимающее решение (ЛПР), оперирует не совокупностью критериев, а набором групп (проекций) показателей, внутри которых происходит решение частных задач оптимизации с возможностью дальнейшего поиска общего ответа [1].

Многопроеекционность характерна для широкого спектра экономических задач на различных эшелонах управления. В частности, при исследовании экономической безопасности на мезоуровне задействуются проекции макроэкономического, инновационного, экологического развития, промышленной безопасности и др. При этом проекция макроэкономического развития включает ВРП на душу населения, годовой темп инфляции, уровень безработицы. Проекция производственной безопасности содержит степень износа основных фондов промышленности, объем промышленного производства на душу населения, долю импортных товаров в промышленном потенциале региона [2].

Классическим принципом многокритериальной оптимизации считается принцип Парето [3]–[5]. Он подробно изложен в научно-экономической литературе. Разработано значительное количество методик его реализации. В первом приближении именно на нем стоит основывать совместный анализ проекций. Однако требуется учитывать, что паретовское множество неоднородно по своему составу и содержит варианты, имеющие разную полезность для ЛПР. Поэтому, на наш взгляд, изначально следует искать согласие на базе лучших альтернатив.

В качестве исходного принципа определения многопроеекционного решения предлагается принцип точечного выбора, согласно которому необходимо принимать во внимание лишь одну альтернативу в каждой проекции и на их основе формировать единое решение. Изложенный принцип наиболее логичен. Вместе с тем он предельно критичен к параметрам используемых вариантов и в силу этого не часто воплощается на практике.

Существуют различные подходы к выбору лучшей альтернативы как тривиальные, так и более сложные [1]. Широко распространенным является метод выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений, сводящий задачу к однокритериальной постановке. Большей глубины проработки требует анализ темпов либо направлений изменения показателей при отдавании предпочтения тому или иному варианту.

Приведем примеры реализации принципа точечного выбора, задействовав для определения лучших альтернатив методики, изложенные в [5]–[10].

Обратимся к первой проекции. Рассмотрим варианты (альтернативы) $S_1 - S_{12}$, сведенные в табл. 1.

Таблица 1

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 1

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_4	S_6	S_2	S_8	S_{12}	S_{11}	S_3	S_{10}	S_5	S_1	S_7	S_9
2	S_2	S_1	S_{11}	S_{10}	S_8	S_3	S_4	S_6	S_9	S_{12}	S_7	S_5
3	S_5	S_9	S_8	S_2	S_{10}	S_1	S_{11}	S_3	S_4	S_{12}	S_7	S_6

Выделяем опорные варианты S_9 , S_5 и S_6 , характеризующие оптимальными величинами показателей.

От альтернативы S_9 с улучшением второго показателя можно перейти к вариантам S_5 , S_7 и S_{12} , а с улучшением третьего – к $S_1 - S_4$, $S_6 - S_8$ и $S_{10} - S_{12}$. При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_9 = \{S_7, S_{12}\}$.

Таблица 2

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 2

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_6	S_9	S_5	S_8	S_4	S_3	S_{10}	S_{12}	S_{11}	S_1	S_2	S_7
2	S_{12}	S_{11}	S_9	S_{10}	S_6	S_5	S_1	S_3	S_8	S_7	S_2	S_4
3	S_{11}	S_3	S_6	S_5	S_8	S_{10}	S_9	S_2	S_{12}	S_4	S_7	S_1

Таблица 3

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 1

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_{10}	S_{11}	S_8	S_4	S_2	S_6	S_1	S_7	S_5	S_9	S_{12}	S_3
2	S_2	S_9	S_7	S_1	S_{12}	S_3	S_4	S_6	S_{10}	S_{11}	S_5	S_8
3	S_9	S_4	S_3	S_2	S_{10}	S_{11}	S_5	S_{12}	S_7	S_6	S_1	S_8

Таблица 4

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 2

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_7	S_4	S_1	S_{10}	S_9	S_3	S_5	S_6	S_{11}	S_{12}	S_8	S_2
2	S_9	S_6	S_5	S_{11}	S_7	S_{12}	S_4	S_3	S_1	S_{10}	S_2	S_8
3	S_1	S_6	S_{12}	S_9	S_{11}	S_5	S_7	S_2	S_4	S_8	S_3	S_{10}

Таблица 5

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 1

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_1	S_{12}	S_9	S_2	S_4	S_7	S_8	S_5	S_6	S_{11}	S_3	S_{10}
2	S_{11}	S_5	S_{12}	S_9	S_1	S_6	S_3	S_7	S_{10}	S_8	S_2	S_4
3	S_1	S_{11}	S_5	S_2	S_4	S_{12}	S_3	S_6	S_8	S_{10}	S_9	S_7

От альтернативы S_5 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_1 , S_7 и S_9 , а с улучшением третьего – к любым вариантам. Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_5 = \{S_1, S_7, S_9\}$.

От альтернативы S_6 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам $S_1 - S_3$, S_5 и $S_7 - S_{12}$, а с улучшением второго – к S_5 , S_7 , S_9 и S_{12} . Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_6 = \{S_5, S_7, S_9, S_{12}\}$.

В первой проекции формируем единственное решение $M_{1np} = \{S_7\}$.

Рассмотрим вторую проекцию. Исходная информация сведена в табл. 2.

Выделяем опорные варианты S_7 , S_4 и S_1 , имеющие оптимальные значения показателей.

От альтернативы S_7 с улучшением второго показателя можно перейти к вариантам S_2 и S_4 , а с улучшением третьего – к варианту S_1 . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_7 = \{S_7\}$.

От альтернативы S_4 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам $S_1 - S_3$, S_7 и $S_{10} - S_{12}$, а с улучшением третьего – к S_1 и S_7 . Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_4 = \{S_1, S_7\}$.

От альтернативы S_1 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_2 и S_7 , а с улучшением второго – к $S_2 - S_4$, S_7 и S_8 . Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_1 = \{S_2, S_7\}$.

Во второй проекции формируем единственное решение $M_{2np} = \{S_7\}$.

Посредством пересечения множеств обеих проекций формируем общее решение – $M = \{S_7\}$.

Приведем второй пример. Обратимся к первой проекции (табл. 3).

Выделяем опорные варианты S_3 и S_8 .

От альтернативы S_3 с улучшением второго показателя можно перейти к вариантам $S_4 - S_6$, S_8 , S_{10} и S_{11} , а с улучшением третьего – к S_1 , S_2 , $S_5 - S_8$ и $S_{10} - S_{12}$. При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_3 = \{S_5, S_6, S_8, S_{10}, S_{11}\}$.

От альтернативы S_8 переход с улучшением двух показателей невозможен. Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_8 = \{S_8\}$.

В первой проекции получим единственное решение $M_{1np} = \{S_8\}$.

Рассмотрим вторую проекцию (табл. 4).

Выделяем опорные варианты S_2 , S_8 и S_{10} .

От альтернативы S_2 с улучшением второго показателя можно перейти к варианту S_8 , а с улучшением третьего – к вариантам S_3 , S_4 , S_8 и S_{10} . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_2 = \{S_8\}$.

От альтернативы S_8 с улучшением первого показателя можно перейти к варианту S_2 , а с улучшением третьего – к вариантам S_3 и S_{10} . Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_8 = \{S_8\}$.

От альтернативы S_{10} с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_2 , S_3 , S_5 , S_6 , S_8 , S_9 , S_{11} и S_{12} , а с улучшением второго – к S_2 и S_8 . Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_{10} = \{S_2, S_8\}$.

Во второй проекции формируем единственное решение $M_{2np} = \{S_8\}$.

Посредством пересечения множеств обеих проекций получим общее решение – $M = \{S_8\}$.

Приведем третий пример. Обратимся к первой проекции (табл. 5).

Выделяем опорные варианты S_{10} , S_4 и S_7 .

От альтернативы S_{10} с улучшением второго показателя можно перейти к вариантам S_2 , S_4 и S_8 , а с улучшением третьего – к S_7 и S_9 . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_{10} = \{S_{10}\}$.

Таблица 6

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 2

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_9	S_5	S_4	S_{11}	S_6	S_2	S_1	S_7	S_8	S_{12}	S_3	S_{10}
2	S_7	S_5	S_2	S_1	S_8	S_3	S_{12}	S_6	S_9	S_{11}	S_{10}	S_4
3	S_7	S_6	S_8	S_{12}	S_9	S_1	S_{11}	S_4	S_{10}	S_3	S_2	S_5

Таблица 7

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 1

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_3	S_{11}	S_{10}	S_4	S_2	S_8	S_1	S_{12}	S_5	S_6	S_7	S_9
2	S_2	S_4	S_{10}	S_5	S_6	S_3	S_1	S_{11}	S_7	S_9	S_{12}	S_8
3	S_7	S_6	S_{10}	S_5	S_4	S_2	S_1	S_{11}	S_{12}	S_3	S_8	S_9

Таблица 8

Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности, проекция 2

№ показателя	Сравниваемые альтернативы											
1	S_{10}	S_1	S_9	S_3	S_5	S_4	S_{11}	S_2	S_6	S_7	S_{12}	S_8
2	S_{12}	S_6	S_7	S_5	S_8	S_1	S_{11}	S_{10}	S_3	S_4	S_2	S_9
3	S_5	S_9	S_7	S_{12}	S_6	S_3	S_8	S_{11}	S_{10}	S_2	S_1	S_4

От альтернативы S_4 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_3 , S_5 – S_8 , S_{10} и S_{11} , а с улучшением третьего – к S_3 , S_6 – S_{10} и S_{12} . Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_4 = \{S_3, S_6, S_7, S_8, S_{10}\}$.

От альтернативы S_7 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_3 , S_5 , S_6 , S_8 , S_{10} и S_{11} , а с улучшением второго – к S_2 , S_4 , S_8 и S_{10} . Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_7 = \{S_8, S_{10}\}$.

В первой проекции формируем единственное решение $M_{1пр} = \{S_{10}\}$.

Рассмотрим вторую проекцию (табл. 6).

Выделяем опорные варианты S_{10} , S_4 и S_5 .

От альтернативы S_{10} с улучшением второго показателя можно перейти к варианту S_4 , а с улучшением третьего – к вариантам S_2 , S_3 и S_5 . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_{10} = \{S_{10}\}$.

От альтернативы S_4 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_1 – S_3 , S_6 – S_8 и S_{10} – S_{12} , а с улучшением третьего – к S_2 , S_3 , S_5 и S_{10} . Тогда множество

приемлемых альтернатив запишем в виде $M_4 = \{S_2, S_3, S_{10}\}$.

От альтернативы S_5 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_1 – S_4 , S_6 – S_8 и S_{10} – S_{12} , а с улучшением второго – к S_1 – S_4 , S_6 и S_8 – S_{12} . Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_5 = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_6, S_8, S_{10}, S_{11}, S_{12}\}$.

Во второй проекции формируем единственное решение $M_{2пр} = \{S_{10}\}$.

Посредством пересечения множеств обеих проекций получим общее решение – $M = \{S_{10}\}$.

Приведем четвертый пример. Обратимся к первой проекции (табл. 7).

Выделяем опорные варианты S_9 и S_8 .

От альтернативы S_9 переход с улучшением двух показателей не осуществим. В первой проекции получим единственное решение $M_{1пр} = \{S_9\}$.

Рассмотрим вторую проекцию (табл. 8).

Выделяем опорные варианты S_8 , S_9 и S_4 .

От альтернативы S_8 с улучшением второго показателя можно пе-

рейти к вариантам S_1 – S_4 и S_9 – S_{11} , а с улучшением третьего – к S_1 , S_2 , S_4 , S_{10} и S_{11} . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_8 = \{S_1, S_2, S_4, S_{10}, S_{11}\}$.

От альтернативы S_9 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_2 – S_8 , S_{11} и S_{12} , а с улучшением третьего – к S_1 – S_4 , S_6 – S_8 и S_{10} – S_{12} . Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_9 = \{S_2, S_3, S_4, S_6, S_7, S_8, S_{11}, S_{12}\}$.

От альтернативы S_4 с улучшением первого показателя можно перейти к вариантам S_2 , S_6 – S_8 , S_{11} и S_{12} , а с улучшением второго – к S_2 и S_9 . Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_4 = \{S_2\}$.

Во второй проекции получим единственное решение $M_{2пр} = \{S_2\}$. Следовательно, многопроекционное решение отсутствует. Для поиска согласия здесь потребуются пересмотреть системы показателей либо задействовать паретовские множества.

Литература

1. Лапаева О.Н. Классификация задач сравнительной оценки альтернатив в экономике // Гуманизация образования, №5/ 2014, с. 96–102.
2. Экономическая безопасность регионов России: монография / В.К. Сенчагов и др. – Н.Новгород: Растр-НН, 2014. – 299 с.
3. Экономико-математический энциклопедический словарь / Гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 688 с.
4. Лапаев Д.Н. Многокритериальное принятие решений в экономике: монография. – Н.Новгород: Волжский государственный инженерно-педагогический университет, 2010. – 362 с.
5. Лапаев Д.Н., Лапаева О.Н. Многокритериальное сравнение альтернатив в экономике: монография. – Н. Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, 2012. – 232 с.
6. Лапаева О.Н. Методика определения предпочтительных промышленных предприятий по совокупности показателей // Вестник университета (Государственный

университет управления), №1/ 2011, с. 57–62.

7. Лапаева О.Н. Многокритериальный сравнительный анализ альтернатив и выбор предпочтительных решений // Вестник Череповецкого государственного университета, №2. Т.2. / 2011, с. 23–25.

8. Лапаева О.Н. Сравнительный анализ эффективных альтернатив по совокупности показателей // Вестник Череповецкого государственного университета, №3. Т.2./ 2011, с. 33–36.

9. Лапаев Д.Н., Лапаева О.Н. Формирование методики определения предпочтительных вариантов при сравнении инновационной деятельности отраслей промышленности по совокупности показателей // Аудит и финансовый анализ, №3/ 2014, с. 373–375.

10. Лапаев Д.Н., Лапаева О.Н. Многокритериальная методика выбора предпочтительных вариантов при сравнении инновационной деятельности отраслей промышленности // Аудит и финансовый анализ, №5/ 2014, с. 113–116.

References

1. Lapaeva O.N. Classification of comparative evaluation of alternatives in economics / O.N. Lapaeva // Humanization of education. – 2014. – №5. – P. 96–102.

2. The economic security of Russian regions: book / V.K. Senchagov [and others] – N. Novgorod: RastrNN, 2014. – 299 p.

3. Economic-mathematical encyclopedic dictionary / managing editor V.I. Danilov-Danil'yan. – M.: INFRA-M, 2003. – 688 p.

4. Lapaev D.N. Multi-criteria decision-making in economics: book / D.N. Lapaev. – N. Novgorod: Volga State Engineering and Pedagogical University, 2010. – 362 p.

5. Lapaev D.N. Multi-criteria comparison of alternatives in economics: book / D.N. Lapaev, O.N. Lapaeva. – N. Novgorod: Nizhny Novgorod State Pedagogical University, 2012. – 232 p.

6. Lapaeva O.N. Method of determining of the preferred industrial enterprises on the set of indicators / O.N. Lapaeva // Bulletin of University

(State University of Management). – 2011. – №1. – P. 57–62.

7. Lapaeva O.N. Multi-criteria comparative analysis of alternatives and the choice of preferable decisions / O.N. Lapaeva // Bulletin of Cherepovets State University. – 2011. – № 2. – V.2. – P. 23–25.

8. Lapaeva O.N. Comparative analysis of effective alternatives on the total indicators / O.N. Lapaeva // Bulletin of Cherepovets State University. – 2011. – №3. – V.2. – P. 33–36.

9. Lapaev D.N. Making-up the methods of determination of preferable variants during the comparison of innovative activities of branches of industry by a combination of indices / D.N. Lapaev, O.N. Lapaeva // Audit and Financial Analysis. – 2014. – № 3. – P. 373–375.

10. Lapaev D.N. Multi-criteria methods of the choice of preferable variants during the comparison of innovative activities of branches of industry / D.N. Lapaev, O.N. Lapaeva // Audit and Financial Analysis. – 2014. – №5. – P. 113–116.