
МЕТОДЫ МОДИФИКАЦИИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ДИАПАЗОНА ВЫБОРА ВАРИАНТОВ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Николай Кузубов

Аннотация: В докладе для оценки экономико-математических моделей в процессе выбора возможных вариантов функционирования экономической системы предложено использовать показатель вариантности моделей и на его основе выработки наиболее рационального направления развития системы. Использование этого показателя при совершенствовании моделей позволяет вести целенаправленный поиск методов их модификации. Положительный эффект дает лишь такая модификация, которая сопровождается повышением коэффициента вариантности моделей. Рассмотрены методы модификации моделей, которые основаны на принципе введения в модель простейших (маргинальных) переменных, отражающих возможность увеличения объема производства продукции каждым отдельно взятым видом экономической деятельности на макроуровне или отдельной отрасли производства – на предприятии.

Ключевые слова: Показатель вариантности, диапазон развития, экономическая система, метод модификации.

Введение

На современном этапе развития вычислительных средств и научных прикладных разработок вряд ли кто-то сможет отрицать, что наиболее надежным инструментом выработки научно обоснованного управленческого решения в сфере экономики являются методы математического моделирования. На макроуровне успешно используется модель межотраслевого баланса экономики страны или крупного региона, на микро уровне – наиболее эффективны, в частности в аграрном секторе экономики, модели оптимизации отраслевой структуры производства предприятий.

Поиск наиболее эффективных вариантов развития экономической системы по модели межотраслевого баланса осуществляется, как известно, в диалоговом режиме. При этом нельзя гарантировать, что выбранный вариант развития данной экономической системы окажется наиболее рациональным, поскольку в модели отсутствует критерий оптимизации выбора.

Исследования автором известных моделей оптимизации отраслевой структуры производства сельскохозяйственных предприятий показали, что в названных моделях число технологических способов (переменных модели), различающихся между собой уровнем затрат ресурсов и выхода продукции конкретной отрасли ограничивалось в лучшем случае двумя переменными. Одна из них обозначала культуру, продукция которой используется на товарные цели, другая – на корма.

Таким образом, можно констатировать, что эти модели не отвечают одному из основных требований к таким моделям. Это требование сформулировано основоположником прикладного использования математических методов в экономических исследованиях Л.В.Канторовичем [Л.В.Канторович, 1960]. Он отмечает, что в «модели число технологических способов (*т.е. переменных различающихся между собой уровнем производственных затрат и выхода продукции* (курсив авт.)) или вариантов технологий, должно быть весьма велико».

Однако, во-первых, если это условие выполнимо для моделей производственного типа, то практически невозможно в модели межотраслевого баланса, поскольку не существует информации, которая характеризует различные уровни развития одной определенной отрасли.

С другой стороны, нельзя априорно определить количество технологических способов достаточное для обеспечения вариантности модели.

И наконец, следует подчеркнуть, что в понятие вариантности часто вкладывается различное толкование.

Именно этим вопросам автор уделил особое внимание в данной публикации.

Диапазон и вариантность развития экономической системы или процесса

Чаще всего «когда речь идет о вариантности экономико-математической модели, то имеется в виду наличие в модели переменных, обозначающих варианты развития экономической процесс, изменение которых носит дискретный характер» [А.В.Крушевский, 1982]. Например, варианты производственной мощности того или иного предприятия или наличие нескольких поставщиков товаров для определенной группы потребителей. Такое содержание понятия вариантности моделей, вполне очевидно, может быть обнаружено путем простого логического анализа и не требует каких либо дополнительных исследований.

С позиции математики вариантность экономико-математической модели (ЭММ) вычисляется по количеству в ней ограничений и переменных [Г.Вагнер, 1972]. И совершенно очевидно, что в этом случае речь идет лишь о возможном количестве вариантов решения данной модели.

В реальной практике большая часть процессов, включая экономические, имеет непрерывный характер развития. Например, на предприятии может быть произведено определенное количество узлов, агрегатов или единиц техники, на сельскохозяйственном предприятии – какое-либо количество определенного вида продукции. При этом предельный уровень выпуска продукции ограничивается на предприятии его мощностью и наличием производственных ресурсов, включая рабочую силу. В сельскохозяйственном предприятии, кроме того, наличием и качеством земельных ресурсов. Минимальный уровень выпуска в экономико-математических моделях обеспечивается ограничениями, предусматривающими этот уровень.

Таким образом, логично вытекает вывод, что ЭММ, отражающая условия функционирования экономической системы, имеет определенные пределы или диапазон развития, ограниченные ее минимальным и максимальным уровнем развития. В этом диапазоне находятся все возможные варианты развития данной экономической системы. Совершенно очевидно также, что это есть характеристика области допустимых решений ЭММ.

Диапазон развития любой экономической системы (процесса) имеет числовую характеристику, как в абсолютных единицах измерения (разность между максимальным и минимальным значениями показателей уровня развития данной системы), так и в относительных (отношение этой разницы к максимальной величине данного показателя). Относительные показатели, характеризующие диапазон выбора вариантов развития экономической системы или процесса, приняты нами в качестве показателей их вариантности [Н.Кузубов, 1986].

В ЭММ показатель вариантности модели (K) можно получить при ее решении на максимум ($F \rightarrow \max$) и минимум ($F \rightarrow \min$) выбранной целевой функции. Формула его вычисления имеет вид:

$$K = \frac{F \max - F \min}{F \max}.$$

По нашему мнению, есть необходимость выполнить логический анализ параметров показателя вариантности ЭММ и определить наиболее целесообразное его значение. В соответствии в приведенной

выше формулой, показатель вариантности ЭММ может приобрести значение близкое или равное единице. Т.е. модель будет обладать максимальной вариантностью, если при решении модели на минимум целевой функции ее значение будет приближаться к нулю. В моделях производственного типа такая ситуация может возникнуть, когда задания по гарантированному объему производства некоторой совокупности продукции будут полностью отсутствовать, поскольку именно эти задания определяют нижний (минимальный) предел развития данной экономической системы.

В реальной действительности такая ситуация не может иметь места и чаще бывает наоборот – задания по гарантированному объему производства продукции в экономической системе превышает ее ресурсные возможности, т.е. условия модели являются несовместимыми, полностью отсутствует область допустимых решений.

При условии, что ресурсов достаточно для выполнения гарантированных объемов производства продукции, показатель вариантности модели будет минимальным, если при ее решении на максимум и минимум значения целевой функции будут близки или совпадают, т.е. модель обладает незначительной или вообще нулевой вариантностью. По модели, не обладающей вариантностью можно получить заведомо известное решение, и таким образом, обосновать любое управленческое решение.

Из этого вытекает вывод, что прежде чем выполнить поиск оптимального варианта развития экономической системы (процесса) и обосновать, в результате решения модели направления ее перспективного развития, необходимо оценить вариантность ЭММ. При условии, что она окажется очень малой, возникает необходимость поиска методов ее модификации.

Модификация ЭММ макроуровня

Наибольший интерес, несомненно, представляет собой методы модификации моделей макроуровня. Исходной моделью экономики на макроуровне может служить модель межотраслевого баланса. В качестве объекта исследования выбрана модель межотраслевого баланса Украины*. Методом ее модификации избран предложенный Н.М. Губиным и др. [Н.Губин и др., 1993] способ включения в модель «приростных величин, характеризующих прирост функции, приходящийся на одну дополнительную «единицу» того или иного фактора». В нашем случае в модель межотраслевого баланса для каждого отдельно взятого вида экономической деятельности вместе с основными переменными, обозначающими эти виды деятельности, введены приростные (маргинальные) переменные. Эти переменные моделируют возможность увеличения объемов выпуска продукции каждым отдельно взятым видом экономической деятельности.

В качестве минимального уровня развития экономической системы (в данном случае экономики Украины) в модели принят уровень развития, достигнутый отраслей. Параметры возможного увеличения объемов выпуска продукции определялись при этом с учетом сложившихся темпов роста производства за последние годы.

Одним из ограничительных условий развития экономики Украины в модели является вектор-строка по суммарному уровню выбросов вредных веществ в атмосферу.

Приведем показатели вариантности этой модели. При условии, что темпы увеличения количества вредных выбросов будут соответствовать их фактически сложившимся темпам прироста, значения функции, полученные при решении на максимум и минимум ВВП (в ценах 2004 года) будут равны

* Данная часть исследования проведена совместно с аспиранткой Киевского национального университета имени Тараса Шевченко Единак Е.Н.

соответственно – 565,8 и 345,1 млрд. грн. Показатель вариантности этой модели при этом равен 0,39. По нашему мнению, это достаточно высокий показатель вариантности модели.

Кроме того, просчитан вариант, учитывающий возможность некоторого увеличения темпов прироста вредных выбросов. При этом удалось лишь незначительно до 0,396 увеличить показатель вариантности модели. В этом случае был достигнут предельный уровень развития всех видов экономической деятельности, предусмотренный ограничениями на возможный прирост объемов выпуска каждого вида продукции.

Модификация ЭММ микроуровня

Широкие возможности модификации ЭММ имеются при моделировании экономики предприятий, особенно сельскохозяйственных. В этих моделях вместо переменных обозначающих отрасли, продукция которых используется на товарные и кормовые цели, вводится ряд переменных. При этом одна из них является основной, технико-экономические коэффициенты которой фиксируют сложившийся уровень затрат ресурсов и выхода продукции в расчете на принятую единицу измерения переменной. Другие (их может быть несколько) фиксируют прирост продуктивности растениеводческих отраслей в зависимости от количества вносимых удобрений, расхода поливной воды и т.п. в отраслях растениеводства. В отраслях животноводства прирост продуктивности животных возрастает в зависимости от потребляемого корма в расчете на голову животных.

Отдельными переменными могут быть введены направления целевого использования продукции. В качестве таких переменных могут быть приняты различные каналы реализации продукции (заготовительным и перерабатывающим предприятиями, на рынке и т.п.). Такая модификация дает возможность наиболее адекватно отражать в модели условия функционирования предприятия в рыночной экономике.

Наши исследования аналогичных моделей [Н.Кузубов, 1986] показали, что эти методы модификации позволили повысить показатель вариантности модели оптимизации отраслевой структуры с 0,17 до 0,248. Особо следует отметить, что по сравнению с традиционной моделью оптимизации структуры производства предприятия, появляется возможность, кроме того, выбрать наиболее эффективный вариант технологии производства и существенно расширить диапазон выбора возможных вариантов функционирования предприятия.

Выводы

Исследования известных в литературе оптимизационных моделей функционирования экономических систем на макро- и микроуровне показало их несовершенство. Для их оценки предложено использовать показатель вариантности моделей, который позволяет оценить величину диапазона выбора вариантов функционирования данной экономической системы в исходной модели и его (диапазона) изменения в случае модификации модели.

В качестве одного из возможных вариантов модификации оптимизационных ЭММ следует рассматривать метод их модификации путем включения в модель приростных (маргинальных) переменных, отражающих возможность увеличения объемов производства продукции каждым отдельно взятым видом экономической деятельности на макроуровне или отраслью предприятия – на микроуровне.

Литература

- [Л.В.Канторович, 1960] Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов – Изд-во АН ССР, Москва, 1960.
- [А.В.Крушевский, 1982] Крушевский А.В. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. – «Техника», Киев, 1982.
- [Г.Вагнер, 1972] Вагнер Г. Основы исследования операций Т.1. – «Мир», Москва, 1972.
- [Н.Кузубов, 1986] Кузубов Н. Показатель вариантности экономико-математических моделей и его практическое использование. – Экономика Советской Украины, № 4, 1986. – с. 72-76.
- [Н.М. Губин и др., 1993] Губин Н.М. и др. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении в отрасли связи: Учебник для вузов / Н.М.Губин, А.С.Добронравов, Б.С.Дорохов. – 3-е изд. доп. и перераб. – «Радио и связь», Москва, 1993.

Сведения об авторе

Николай Кузубов – доктор экономических наук, профессор кафедры Межрегионального института экономики и менеджмента Киевского славянского университета. 02154 Киев, ул. Энтузиастов, 7/2, 80, Украина; e-mail: knik2005@ukrnet.ua