

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Распопова Н. С.

(Россия, Набережные Челны)

Рассматривается схема проведения занятий по теме «Анализ параметров задачи линейного программирования». Отмечаются вопросы, которым часто не уделяется должное внимание в учебниках.

В государственный стандарт для экономических специальностей включены вопросы «Симплекс метод. Теория двойственности». В нашем вузе эти вопросы входят в курс «Математические методы в экономике». На практических занятиях студентов обучают составлять двойственные задачи, применять симплекс метод к решению пары двойственных задач и находить интервалы устойчивости для параметров в «ручном режиме». Студентов экономических специальностей интересует не симплекс метод, как таковой, а где, в каких ситуациях его можно применить на практике. На лабораторных занятиях решение задач проводится в среде Excel. Решение задачи на компьютере дает возможность проанализировать возможные изменения значений параметров, что весьма затруднительно в связи с громоздкостью решения задачи при «ручном» способе решения. В последнее время для обоснования управленческих решений в книгах и статьях описывается применение различных прикладных пакетов и программ, например, MathCAD, Math lab, Win QSB, POMWIN, и других. Но программа Microsoft Excel, на наш взгляд, обладает рядом преимуществ для учебных целей. Во-первых, Excel входит в стандартное программное обеспечение персональных компьютеров, т.е. это наиболее доступный программный продукт. Во-вторых,

работе в среде Excel студентов обучают на первом курсе. В-третьих, эта программа обладает достаточным набором средств для решения учебных задач линейного программирования. В-четвертых, отчет по устойчивости предоставляет достаточно полную информацию для анализа задачи на чувствительность.

Большинство прикладных моделей линейного программирования имеет своей целью рекомендовать производственный план на предстоящий временной период. Естественно, таким моделям необходимы данные, которые точно будут известны только в будущем. Если оптимальное значение целевой функции меняется заметно даже при незначительных изменениях параметра, нельзя допускать высокого уровня неопределенности. В связи с вышесказанным, и на практических и на лабораторных занятиях по этим темам особую важность имеет экономический анализ полученных результатов. При этом необходимо не только рассмотреть отчеты по устойчивости, но и проанализировать, как изменение параметров задачи (целевых коэффициентов, правых частей ограничений, технологических коэффициентов) влияет на результат. Каждая задача должна иметь понятную экономическую постановку. Защиту лабораторной работы желательно проводить в форме диалога: а что произойдет, если значение этого параметра увеличить на столько-то процентов? Какое из ограничений целесообразно изменить, чтобы прибыль увеличилась на 10%?

Решение каждого типа задач, на наш взгляд, имеет смысл проводить в несколько этапов.

1)Графически решается конкретная задача с двумя переменными и на графике демонстрируются изменения коэффициентов целевой функции и правых частей ограничений. Определяются интервалы устойчивости для них.

2)Эта же задача решается симплекс методом, и интервалы устойчивости находятся аналитически.

3)Та же самая задача решается в Excel и анализируется отчет по устойчивости.

При изучении данной дисциплины желательно на наш взгляд использовать такие понятия, как удельная прибыль, рента-

бельность и другие, известные студентам из экономических дисциплин, но «непрочувствованные» ими.

Особо хотелось бы отметить те моменты, которым в большинстве учебников не уделяется на наш взгляд должного внимания. Например, в большинстве учебников говорится, что при изменении параметров внутри интервалов устойчивости, оптимальное решение сохраняется. Это утверждение требует следующих уточнений, которые удобнее всего демонстрировать графически для задачи с двумя переменными.

1) При изменении целевых коэффициентов внутри интервала устойчивости оптимальный план не изменится, но оптимальное значение целевой функции будет другим, т.к. и сама функция будет другой. Графически это означает, что оптимальное значение достигается в той же вершине многоугольника, но наклон линии уровня целевой функции изменится. Выход за пределы интервала устойчивости приведет к тому, что оптимальное значение функции будет достигаться в другой угловой точке. Если измененное значение параметра будет равно граничному значению соответствующего интервала устойчивости, то линия уровня целевой функции совпадет с одной из сторон многоугольника, являющегося областью допустимых решений, т.е. возникнет ситуация альтернативного оптимума.

2) При изменении правой части ограничения соответствующая прямая передвигается параллельно своему положению. Если ограничение является лимитирующим (ресурс является дефицитным), то оптимальное решение лежит на этой прямой. При изменении правой части лимитирующего ограничения внутри интервала устойчивости оптимальное решение остается на пересечении тех же самых прямых. При этом те же виды продукции останутся рентабельными, те же виды ресурсов останутся дефицитными, не изменятся и теневые цены ресурсов. Если ограничение не является лимитирующим, то, как правило, движение в одну сторону является неограниченным, (допустимое увеличение значения правой части равно бесконечности). При изменении правой части не лимитирующего ограничения внутри интервала устойчи-

восте передвижение соответствующей прямой в другую сторону происходит до тех пор, пока оптимальное решение не окажется на этой прямой. Если измененное значение правой части ограничения будет равно граничному значению соответствующего интервала устойчивости, то либо оптимальное значение будет достигаться в новой угловой точке (т.е. изменятся лимитирующие ограничения и теневые цены), либо угловая точка останется прежней, но еще одно или несколько ограничений станут лимитирующими.

Следует, видимо обратить внимание студентов на ситуацию уменьшения правой части ограничения, не являющегося лимитирующим. Т.е., что произойдет, если избавиться от лишних запасов недефицитного ресурса.

3) Наличие нулей в столбцах «допустимое увеличение» и «допустимое уменьшение» для целевых коэффициентов в отчете по устойчивости свидетельствует о ситуации альтернативного оптимума. Чтобы получить вторую угловую точку, в которой достигается оптимальное решение, нужно изменить один или несколько коэффициентов целевой функции. При этом возникает опасность «проскочить» нужную угловую точку. Чтобы этого избежать, необходимо ввести дополнительное ограничение: первоначальная целевая функция равна найденному оптимальному значению.

THE ANALYSIS OF PARAMETERS OF A PROBLEM OF LINEAR PROGRAMMING

Raspopova N. S.

(Russia, Naberezhnye Chelny)

Scheme of lessons of a theme “The Analysis of parameters of a problem of linear programming” is considered. Questions, to which the due attention in textbooks often is not given, are noticed.