



ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОСТОПТИМАЛЕН АНАЛИЗ И ИКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ ПРИ ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ОТ АГРАРНИЯ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛОВДИВ И АГРОБИЗНЕСА

АННА ТИХОМИРОВА

The quantitative analysis methods applied in the modern economy are based on the economic-mathematical modeling. The validity of the post-optimal solution and the manager's decisions is a precondition for the successful performance of the agricultural business activities.

The students' education in applying of the post-optimal analysis opportunities and advantages to solve optimization practical tasks, unites and builds collected knowledge of various scientific spheres. The students will use the accumulated knowledge and skills for situation analysis in their future professional development as specialists.

УВОД

Чрез учебния процес се постига както овладяване на определен теоретичен материал, така и създаване на умения за прилагането му в конкретна практическа област. Това се постига чрез установени методики и при съответен творчески и индивидуален подход на преподавателя.

Като се отчете необходимостта от прилагане на възприетите знания в бъдещ продължителен период и в изключително динамична обществено-икономическа среда, за студентите се оказва особено важно те да бъдат насочени към съответно творческо решаване на непрекъснато възникващите проблеми. Прилагането на съвременни научно-технически средства и методи при тяхното обучение е предпоставка за тяхната ефективна бъдеща реализация.

Обучението по икономико-математическо моделиране има възможност да съчетае тези изисквания чрез решаването на практически задачи, в частност, за съставяне на оптимална производствена програма в агробизнеса.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За осигуряване на редица важни предпоставки, осигуряващи в икономически аспект оптимален производствен и управленски процес, се прилагат средствата на икономико-математическото моделиране.

Необходимото и достатъчно доказателство за целесъобразността от прилагането на математически средства и методи в практиката на Аграрната икономика е математическата обосновка на оптималното решение.

Решаването на използваните при обучението примери и на зададените индивидуални разработки студентите реализират чрез инструмента Solver от

Excel. Изборът му се определя от това, че е широко разпространен на всяко работно място както във фирмените офиси, така и в учебните лаборатории, не изисква специален лиценз, актуализира се едновременно с актуализирането на съдържащия го софтуер и най-вече поддържа еднакви условия за обучение, индивидуална подготовка и изпитване на студентите.

Върху резултатите от решените задачи се изпълняват реални икономически анализи, чиято цел е определянето на оптимално управленско решение.

Резултати и обсъждане

Прилагането на съвременни информационни техника и технологии е една от характеристиките на настоящето общество. Икономико-математическото моделиране като учебна дисциплина е съобразено с тази характеристика и затова при обучението на студентите се прилагат такива технологии.

Учебното съдържание на дисциплината Икономико-математическо моделиране се базира на теоретичните постановки и доказателства от Висшата математика и Математическото програмиране. То е тяхно естествено и завършващо продължение.

За успешното прилагане на икономико-математическото моделиране, предпоставка са и получените до този момент на обучение знания относно растениевъдството, животновъдството, организацията на тези дейности, както и икономическите знания за тях. Поради това, то се явява един от завършващите етапи от образованието на студентите.

Ориентирано е изключително към Аграрната икономика и затова икономико-математическите задачи, решавани по време на занятия и индивидуалните им задания използват реални, а не специално конструирани с учебна цел данни.

Практическите икономико-математически задачи са от оптимизационен тип.

Върху резултатите от решените задачи се изпълняват реални икономически анализи, чиято цел е определянето на оптимално управленско решение.

Съчетаването на решаването на реални практически задачи от оптимизационен тип чрез съответен софтуер и прилагането на постоптимален анализ се оказва един съвременен подход при обучението на студентите. Такъв подход може да осигури достатъчни предпоставки за решаване на сложни практически проблеми в бъдещ период от време в непрекъснато променяща се обществено-икономическа среда.

Прилагането на такъв подход може да бъде показан чрез следната задача:

"Земеделско стопанство разполага 9000 дка обработваема земя /неполивна/, база за оглеждане на бройлери с годишен капацитет – 120 хил. птици.

Броят на наетите работници растениевъди е 40, с годишен фонд работно време - 250 дни. Има възможност да наеме допълнителна помощ през юли и

октомври като броят на работните дни е 27 и заплаща допълнително по 2 лв. на човекоден над установеното заплащане.

Има сключен договор за производство и продажба на 10 т. силибум.

Фуража за птиците е собствено производство – от равни количества царевича и пшеница като оскъпяването на продукта е 17 лв. на тон.

Необходимо е да се състави производствена програма, осигуряваща максимална печалба на стопанството. В стопанството се отглеждат царевича, пшеница, силибум и бройлери."

При използване на съответно информационно осигуряване, разширеният математически запис на ограничителните условия и целевата функция е:

$$\begin{aligned}
 X_1 &+ X_2 &+ X_3 &+ X_4 &X_5 && \leq 9000 \\
 &&0,08 X_5 &&&& = 10 \\
 &&&&X_6 && \leq 120 \\
 0,48 X_2 &+ 0,32 X_4 &&&&& = X_7 \\
 0,48 X_2 &&&&&& = 0,32X_4 \\
 &&&&&4 X_6 &= X_7 \\
 0,20 X_1 + 0,20 X_2 + 0,11 X_3 + 0,11 X_4 + 0,8 X_5 &&&&& \leq 27 \cdot 40 + X_8 \\
 0,40 X_1 + 0,40 X_2 + 0,12 X_3 + 0,12 X_4 + 0,2 X_5 &&&&& \leq 27 \cdot 40 + X_9 \\
 1 X_1 + 1 X_2 + 0,4 X_3 + 0,4 X_4 + 3 X_5 &&&&& \leq 40 \cdot 250 + X_8 + X_9 \\
 Z(X) = 41, X_1 + 12,8 X_3 + 42 X_5 + 15599,2 X_6 - 17 X_7 - 2 X_8 - 2 X_9 \rightarrow \text{MAX}
 \end{aligned}$$

$$X_j \geq 0, J= 1, 2, \dots, 10.$$

Оптималното решение посредством Excel / Solver е показано в Таблица 1 и Таблица 2 / Решение А вар 0 /

Оптималното решение - производствената програма включва следните дейности: отглеждане на стокова царевича -885 дка, силибум – 125 дка, не се отглеждат бройлери, стокова и фуражна пшеница, както и фуражна царевича. Засява се цялата площ на стопанството, през юли и октомври наличните трудови ресурси е необходимо да се допълнят съответно с 795 и с 2472,5 ч/дни. В годишен аспект, остават неизползвани 750 ч/дни.

Очевидно, това решение не е икономически издържано, въпреки че са удовлетворени поставените ограничения. Прилагането на изчислителна процедура от оптимизационен тип осигурява оптималност на решението само относно удовлетворяването на ограничителните условия..

В икономически аспект, то се нуждае от последващ, допълнителен анализ относно неговата ефективност.

Постооптималният анализ на решението включва не само идентифициране на числения резултат, но и оценка относно използването на ресурсите и дали това е изпълнимо от стопанството. Такъв анализ е в основата на определянето на математически оптималното решение като оптимално и в икономически аспект.

Такава икономическата оценка е най-важното условие за определянето на едно такова математически оптимално решение като производствена програма на фирмата и предпоставка за определяне и осигуряване на необходимите ресурси за реализиране на производствената програма.

Като показател и критерий за постоптималния анализ в случая, най-подходящо е анализирането на степента на използване на ресурсите земеделски площи, бази за отглеждане на птици и трудови ресурси. Приложими подходи са следните: – когато в земеделското стопанство не се използват пълния размер на площите или базите за отглеждане на животни е необходимо включването на допълнителни трудови ресурси (постоянни за годината и/или допълнителни за някои периоди); когато не се използва пълния размер на трудовите ресурси по периоди или за годината, необходимо е включването на допълнителна площ /под наем или закупена/.

В такива случаи е необходимо включването на целесъобразни корекции в основния модел, отново решаване на модела, сравняване и икономическа оценка на всяко от решенията. Така, на базата на един основен модел се получават множество варианти. Броят на такива варианти не е ограничен. Някои такива варианти са показани Таблица 1 и Таблица 2.

Таблица 1

Производстве на програма - Дейности	Варианти // Решения					
	Вар А 0 /40 раб.	Вар А 1 /40 раб	Вар А 2 /40 раб	Вар А 3 /40 раб	Вар АА 1 /39 раб.	Вар АА 2 /35 раб.
Засята площ / дка	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Допълн. Площ / дка	-	200	500	900	1000	800
Печалба /лв.	36791	504492	510912	519472	521504	314792
Ст. Царевича / дка	8875	7825	8125	8525	8625	3425
Фур. Царевича / дка	-	500	500	500	500	500
Ст. Пшеница / дка	-	-	-	-	-	-
Фур. Пшеница / дка	-	750	750	750	750	750
Бройлери	-	120	120	120	120	120
Силибум / дка	125	125	125	125	125	125

От Таблица 2 се вижда липсата на синхрон между наличните и необходимите за изпълнението на производствената програма трудови ресурси.

Таблица 2

Анализ на наличните и необходими трудови ресурси							
Трудови ресурси		Вар А 0 /40 раб.	Вар А 1 /40 раб	Вар А 2 /40 раб	Вар А 3 /40 раб	Вар АА 1 /39 раб.	Вар АА 2 /35 раб.
Годишно /ч/дни	Необходими	9250	9000	9240	9700	9800	4600
	Налични	10000	10000	10000	10000	9750	8750
	Допълнителни юли/окт.	795 / 2472,5	768,0 //2343,0	828 //2463,0	908 //2623	955 //26900	23 //718
	Излишни / недостиг //др. месеци	750	1000	760	300	-50	4150
Юли ч/дни	Необходими	1875	1847,5	1925	1987,5	2007,5	967,5
	Налични	1080	1080	1080	1080	1053	945
	Допълнителни юли.	795	767,5	828	907,5	955	22,5
	Излиш./ недостиг //др. месеци	-	-	835	-	-	-
Октомври ч/дни	Необходими	35525	3422,5	3512,5	3702,5	3742,5	1662,5
	Налични	1080	1080	1080	1080	1053	945
	Допълн. юли/окт.	2472,5	2342,5	2463	2622,5	2690	717,5
	Излишни / недостиг //др. месеци	-	-	-	-	-	-

За осигуряване на синхрон между наличните и необходимите за изпълнение на производствената програма трудови ресурси, може да се приложи друг математически подход – увеличаване на степените на свобода за математическото решение. За определянето на необходимия брой работници както за годината, така и като допълнителна помощ, е подходящо въвеждането на още променливи, и/или промяна на смисъла на някои от тях. След отразяване в модела, решенията на тези нови оптимални са показани в Таблица 3 и Таблица 4.

Оптимално и в икономически аспект решение е показаното в Вар ВВ 0.

Таблица 3

Производствена програма - Дейности	Варианти // Решения	
	Вар ВВ 0	Вар ВВ 1
Засята площ / дка	9000	9000
Допълн. Площ / дка	412,5	500
Печалба / лв.	515516,5	517494
Ст. Царевица / дка	8037,5	8125
Фур. Царевица / дка	500	500
Ст. Пшеница / дка	-	-
Фур. Пшеница / дка	750	750
Бройлери /хил. бр.	120	120
Силибум / дка	125	125
Бр. Пост. наети работници	20	132
Бр. Доп. Наети раб. -юли	50	-
Бр. Доп. Наети раб. -окт.	112	-

Таблица 4

Анализ на наличните и използвани трудови ресурси			
		Трудови ресурси	
		Вар ВВ 0	Вар ВВ 1
Годишно /260 /дни	Необходими	9212,5	9240
	Разполагаеми	9341	34320
	Излишни / недостиг //др. месеци	128,5	25080
Юли 27 // дни	Необходими	1890	1915
	Разполагаеми	1890	3564
	Излишни / недостиг //др. месеци	-	1649
ври 27// дни	Необходими	3507,5	3512,5
	Разполагаеми	3537	3564

Изводи

Чрез обучението по Икономико-математическо моделиране посредством съвременни научно-технически средства и методи и най-вече при прилагането на постоптимален анализ на решенията се създават умения у студентите за разработване и решаване на качествени икономико-математически модели и задачи в тяхната бъдеща реализация като специалисти в агробизнеса.