Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Одінцова О.О. Особливості створення математичних моделей задач, що вивчаються в лінійному програмуванні // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 1(7). – С. 105-113.

Odintsova O. The features of mathematical models' construction of linear programming problems // Physics and Mathematics Education : scientific journal. – 2016. – Issue 1 (7). – P. 105-113.

УДК 378.147.31,34:517.977.5

О.О. Одінцова
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАДАЧ, ЩО ВИВЧАЮТЬСЯ В ЛІНІЙНОМУ ПРОГРАМУВАННІ

Постановка проблеми. Серед сучасних математичних методів наукового дослідження найбільшого поширення набув метод математичного моделювання. Він також використовується як метод навчального пізнання у вищій і в загальноосвітній школі. Так, сучасна програма з математики як для основної, так і для старшої школи підкреслює надзвичайну важливість навчання учнів елементів математичного моделювання для формування в них системи дієвих знань і вмінь, зокрема однією із цілей навчання математики в школі є: «…формування усвідомлення учнями математичних знань як важливої складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному світі на основі ознайомлення школярів з ідеями та методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу *моделювання і дослідження* процесів та явищ навколишньої дійсності» [1]. Ще важливішим, ніж для учнів, є опанування навичками математичного моделювання студентами педагогічних внз.

Базою для формування таких навичок математичного моделювання та прийомів діяльності, що входять до складу математичного моделювання, є завдання прикладного характеру. У шкільній математиці реалізація прикладної спрямованості навчання сприймається як одна з цілей навчання, але, на жаль, не підкріплена достатньо ні на змістовому, ні на методичному рівнях. Проте реалізація прикладної спрямованості навчання математики полягає саме в такій організації навчального процесу, що забезпечує учнів володінням математичним моделюванням як прийомом діяльності разом з іншими прийомами діяльності. Однією з причин такого становища є слабке володіння вчителями прийомами та методами математичного моделювання. Отже, варто сформувати навички такого роду діяльності ще під час навчання майбутніх педагогів. Але через брак часу на вивчення математичних дисциплін у педагогічних університетах викладачі досить часто виключають питання, пов'язані із побудовою математичних моделей та розгляду прикладних задач, що підводять під поняття, із змісту відповідного курсу.

Аналіз актуальних досліджень. У сучасній науці моделювання розглядають як один із методів пізнання реального світу, для якого чітко прослідковується зв’язок з такими загальнонауковими методами як метод подібності та метод аналогії. Тому методологія математичного моделювання бурхливо розвивається, вона охоплюючи все нові і нові сфери – від розробки технічних схем до аналізу економічних та соціальних процесів.

Фундаторами сучасної методології математичного моделювання були В.М.Глушков (1923-1982), Б. В. Гнеденко (1912-1995), А. М. Колмогоров (1903-1987), О.А. Самарський (1919-2008), А.М. Тихонов (1931-2003), В. С.Королюк (р.н.1925), А.Ф. Турбін (р.н. 1940) та інші. Названі вчені, розробляючи методи математичного моделювання та використовуючи їх в різних галузях науки і техніки, прийшли ще в 70-х – 90-х роках ХХ століття до думки про необхідність навчання математичного моделювання студентів університетів, учнів загальноосвітніх шкіл. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій підсилив потребу такого навчання [2].

В Україні на сьогодні питаннями методології математичного моделювання та залученням його до освітнього процесу займаються Н.Кугай, В.Волошина, С.Раков, Є.Борисов та інші. Зокрема Н.Кугай вважає, що метод математичного моделювання є засобом формування методологічної компетентності майбутнього вчителя математики, що є невід’ ємним компонентом професійно - педагогічної компетентності [3].

Мета статті. Питання про створення математичних моделей та їх використання є природним для прикладних розділів математичної науки, до яких відноситься математичне, зокрема лінійне програмування. Тому варто скористатися потенціалом цієї науки для вироблення навичок у студентів створення багатовимірних математичних моделей та їх опрацювання. Відповідно до цього метою статті є з’ясування науково-методичних особливостей створення математичних моделей задач лінійного програмування.

Виклад основного матеріалу. У навчальному процесі під час вивчення різних математичних дисциплін пропонують два види математичних моделей, які розрізняють за їхнім призначенням: математичні моделі прикладних задач; математичні моделі абстрактних теорій та об'єктів.

Для другого виду математичних моделей найбільше доцільним є означення Л.Д. Кудрявцева: «*Математична модель*– це логічна структура, у якої описано ряд відношень між її елементами» [4,41].

Першому ж виду моделей відповідає означення, сформульоване А.М. Тихоновим: «*Математична модель* – це наближений опис будь-якого класу явищ навколишнього світу за допомогою математичної символіки» [5,62]. І, відповідно до цього означення: *математичним моделюванням* називають метод наукового дослідження реальних об’єктів, процесів чи явищ, який ґрунтується на застосуванні математичної моделі як засобу дослідження [2].

Як зазначає І.І. Блехман, *математична модель* у найпростіших випадках «... може бути відрізком, функцією, вектором, матрицею, скалярною величиною або навіть конкретним числом» [6,57]. У складніших випадках вона уможливлює зведення дослідження нематематичного об’єкта до розв’язання математичної задачі, користуючись універсальним математичним апаратом, і як наслідок – отримати не тільки кількісну, а й якісну інформацію про досліджуваний об’єкт.

Оскільки лінійне програмування вивчає задачі прикладного характеру та розробляє методи їх розв'язування, то в подальшому будемо користуватися означенням математичної моделі та математичного моделювання, що дані А.М. Тихоновим.

Як відомо, процес розв'язування будь-якої прикладної задачі складається з наступних етапів:

– створення математичної моделі;
– розв'язування задачі відомими методами або розробка нових методів;
– аналіз отриманих результатів;
– впровадження результатів у життя (виробництво).

Психологи розглядають розв'язування задачі як процес її послідовного переформулювання, під час якого відбувається безперервний аналіз умов і вимог задачі через синтетичний акт віднесення їх один з одним [7]. При цьому всі переформульовані задачі є моделями вихідної. Тому переформульовані задачі є способом її моделювання [8].

Як свідчить історія розвитку математичної думки, шкільна практика, власний довід, процес побудови математичної моделі досить часто є доволі складним (прикладом може слугувати відома модель Леонтьєва), іноді це навіть призводить до появи нових розділів математичної науки. Не є виключенням і математичне програмування, оскільки більшість дослідників вважає «відправною» точкою появи цього розділу прикладної науки – спробу побудувати у 1930 році радянським економістом А.М.Толстим математичної моделі задачі про оптимальний сумарний кілометраж (прототипу транспортної задачі) [9, 5].

Термін «програмування» пояснюється тим, що перші дослідження та перші застосування лінійних оптимізаційних завдань були у сфері економіки, а з англійської мови слово «programming» означає планування, складання плану дій. Термінологія відображає тісний зв'язок, що існує між математичною постановкою задачі та її економічною інтерпретацією.

Оптимізаційні задачі, що розв'язуються у математичному програмуванні виникають тоді, коли, наприклад, ресурсів, що є в наявності не вистачає для виконання робіт найбільш ефективним способом. Тому метою розв'язування задачі є відшукання такого розподілу ресурсів при якому: або мінімізуються загальні витрати, або максимізується загальний прибуток.

Для вироблення навичок та прийомів математичного моделювання деякі дослідники вважають, що задачі, що мають схожі математичні моделі або способи розв'язування, варто розглядати так званими циклами.

Умови більшості задач лінійного програмування традиційно подаються у табличному вигляді, тому доцільно розглянути створення математичної моделі для таких задач.

Задача № 1. (Складання раціону).

Для того, щоб при відгодівлі тварин вагою 30 – 40 кг одержати середнє збільшення маси на 300 – 400 г на добу, за нормами у щоденному раціоні повинні міститися такі речовини:

— кормові одиниці – не менше 1,6 кг;
— протеїн (білок) – не менше 200 г;
— каротин – не менше 10 мг.

Для відгодівлі використовують: ячмінь, боби, сінне борошно. Вміст поживних речовин в 1 кг цих кормів та вартість 1 кг корму наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Поживна речовина	Вміст поживних речовин в 1 кг корму		
	ячмінь	боби	Сінне борошно
Кормові одиниці, кг	1,2	1,4	0,8
Протеїн, г	80	280	240
Каротин, мг	5	5	100
Ціна 1 кг корму, грн	13	18	16

Потрібно скласти щоденний раціон, який задовольняв би необхідну поживність при мінімальних витратах на корми.

Створення моделі. Через x_1, x_2, x_3 (кг) позначають – кількість кормів відповідного виду, що будуть використані для щоденної відгодівлі. Доповнюють таблицю наступним чином:

Таблиця 2

Поживна речовина	Вміст поживних речовин в 1 кг корму			Щоденна необхідна поживність
	ячмінь	боби	Сінне борошно	
Кормові одиниці, кг	1,2	1,4	0,8	1,6
Протеїн (білок), г	80	280	240	200
Каротин, мг	5	5	100	10
Ціна 1 кг корму, грн	13	18	16	
Вага корму, кг	x_1	x_2	x_3	

Отже, кормових одиниць у всіх видах кормів щодня буде:

$1,2x_1 + 1,4x_2 + 0,8x_3 \geq 1,6$(кг), відповідно протеїну: $80x_1 + 280x_2 + 240x_3 \geq 200$ (г), а каротину: $5x_1 + 5x_2 + 100x_3 \geq 10$ (мг).

Необхідна щоденна поживність задається системою:

$$\begin{cases} 1,2x_1 + 1,4x_2 + 0,8x_3 \geq 1,6 \\ 80x_1 + 280x_2 + 240x_3 \geq 200, \\ 5x_1 + 5x_2 + 100x_3 \geq 1,6, \\ x_{1,2,3} \geq 0. \end{cases} \qquad (1)$$

Вартість усіх використаних кормів буде становити: $13x_1 + 18x_2 + 16x_3$.

Цей вираз познають Z, називають цільовою функцією. З умови задачі випливає, що потрібно знайти мінімум $Z = 13x_1 + 18x_2 + 16x_3$ при виконанні умов системи (1).

Отже, математичною моделлю розглядуваної задачі буде запис:

$$Z = 13x_1 + 18x_2 + 16x_3 \to \min$$

за умов

$$\begin{cases} 1,2x_1 + 1,4x_2 + 0,8x_3 \geq 1,6 \\ 80x_1 + 280x_2 + 240x_3 \geq 200, \\ 5x_1 + 5x_2 + 100x_3 \geq 1,6, \\ x_{1,2,3} \geq 0. \end{cases}$$

Доцільно одночасно розглянути узагальнення такого типу задач.

Нехай є n видів продуктів (кормів) P_j, в яких міститься m різних поживних речовин S_i. Відомо: a_{ij} – вміст поживної речовини S_i в 1 кг продукту P_j , b_i – необхідна щоденна поживність по кожному виду S_i, c_j – вартість 1 кг кожного виду корму P_j ($i = 1 \div m$, $j = 1 \div n$). Потрібно скласти такий раціон мінімальної вартості, щоб забезпечити необхідну щоденну поживність.

Табличний запис умови задачі.

Таблиця 3

Поживна речовина	Вміст поживних речовин в 1 кг корму				Щоденна необхідна поживність
	P_1	P_2	…	P_n	
S_1 S_2 … S_m	a_{11} a_{21} … a_{m1}	a_{12} a_{22} … a_{m2}	… … …	a_{1n} a_{2n} … a_{mn}	b_1 b_2 … b_m
Ціна 1 кг корму	c_1	c_2	…	c_n	

Після уведення невідомих (x_j – вага корму P_j), таблиця набуде наступного вигляду:

Таблиця 4

Поживна речовина	Вміст поживних речовин в 1 кг корму				Щоденна необхідна поживність
	P_1	P_2	…	P_n	
S_1 S_2 … S_m	a_{11} a_{21} … a_{m1}	a_{12} a_{22} … a_{m2}	… … …	a_{1n} a_{2n} … a_{mn}	b_1 b_2 … b_m
Ціна 1 кг корму, гр.од.	c_1	c_2	…	c_n	
Вага корму, кг	x_1	x_2	…	x_n	

І математична модель узагальненої задачі матиме такий запис:

$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \ldots + c_n x_n \rightarrow \min$$

за умов

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \geq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n \geq b_2, \\ \ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \geq b_m, \\ x_{ij} \geq 0, i = 1 \div m, \ j = 1 \div n. \end{cases}$$

Інший тип задач, що розглядаються в лінійному програмуванні, – це так звані задачі планування виробництва. Досить часто умова таких задач подається структурованою, як і у вищерозглянутої задачі складання раціону. Якщо умову задачі не записано у таблицю, то для спрощення створення математичної моделі, варто структурувати умову.

Задача 2 (планування виробництва).

Продукцією молокозаводу є: фасовані молоко, кефір, сметана. На виготовлення 1 т молока, кефіру та сметани потрібно 1010, 1010 та 9450 кг молока відповідно. Витрати робочого часу на фасування молока та кефіру складають 0,18 та 0,19 машино-годин. На фасування 1 т сметани спеціальними автоматами – 3,25 год.

Всього на виготовлення продукції завод може використовувати 136000 кг молока.

Основне обладнання може бути зайнято протягом 21,4 машино-годин, а автомати по фасуванню сметани – 16,25 год. У таблиці 5 наведено прибуток від продажу 1 тонни кожного виду продукції.

Таблиця 5

Прибуток від продажу 1 т	
Молока	30 гр. од.
Кефіру	42 гр. од.
Сметани	136 гр. од.

Завод повинен виготовляти не менше 100 т молока. На виготовлення іншої продукції обмежень немає. Потрібно скласти план виробництва, щоб одержати максимальний прибуток.

Створення моделі. Структурують умову задачі в таблицю, що містить дані задачі (таблиця 6).

Таблиця 6

	Молоко	Кефір	Сметана	Загал
Незбиране молоко, кг на 1 т	1010	1010	9450	136000
Витрати робочого часу основного обладнання, машино-годин	0,18	0,19		21,4
Витрати робочого часу спеціального обладнання, години			3,25	16,25
Прибуток , гр. од	30	42	136	
Необхідна кількість молока, т	≥ 100			

Позначивши кількість молока, кефіру та сметани, що планується випускати, відповідно через x_1, x_2, x_3 тонн, та дописавши ще рядок у таблиці, отримаємо наступну математичну модель задачі.

Система обмежень, що враховує витрати на виробництво:

$$\begin{cases} 1010x_1 + 1010x_2 + 9450x_3 = 13600, \\ 0{,}18x_1 + 0{,}19x_2 = 21{,}4, \\ + 3{,}25x_3 = 16{,}25, \\ x_1 \geq 100, \\ x_j \geq 0,\ j = 1 \div 3. \end{cases}$$

Цільова функція *Z,* що враховує прибуток від виробництва має вигляд:

$Z = 30x_1 + 42x_2 + 136x_3$.

І математична модель даної задачі :

$$Z = 30x_1 + 42x_2 + 136x_3 \rightarrow \max$$

за умов

$$\begin{cases} 1010x_1 + 1010x_2 + 9450x_3 = 13600, \\ 0{,}18x_1 + 0{,}19x_2 = 21{,}4, \\ + 3{,}25x_3 = 16{,}25, \\ x_1 \geq 100, \\ x_j \geq 0,\ j = 1 \div 3. \end{cases}$$

Доцільно після створення математичної моделі задачі планування виробництва обговорити зі студентами дані, що містяться в умові, а саме: що таке незбиране молоко? (Молоко від корови), що таке нормоване молоко? (Це молоко, жирність якого відповідає нормам 2,5%, 3,2% тощо), чому на виговлення 1 т молока чи кефіру потрібно більше 1 т незбираного молока? (Бо молоко від корови має більшу жирність, ніж нормоване), чому на виготовлення 1 т сметани слід використати стільки незбираного молока? (Сметану роблять із вершків) і подібні.

Аналогічні питання можна поставити до будь-якої прикладної задачі, модель якої створюється. Вони дозволяють з'ясувати рівень життєвих компетенцій студентів.

Слід постійно акцентувати увагу на спільних та відмінних рисах створених моделей.

Крім розглянутих типів задач, як видно, умови яких досить легко структуруються у таблицю, існує цілий ряд задач, умови яких не дозволяють таких дій.

Задача 3 (про розкрій).

Для виготовлення певного виробу потрібні 3 планки: одна на 2 м, дві по 1,5 м кожна. Запас становить: 400 рейок по 5 м і 100 рейок по 6,5 м.

Визначити, як треба розрізати рейки, щоб одержати найбільшу кількість виробів із вказаних планок.

Створення моделі.

Спочатку слід з'ясувати, всі можливі способи розрізання кожного виду рейок для отримання необхідних планок при мінімальній кількість відходів:

рейки по 5 м	рейки по 6,5м
1 спосіб $2 \cdot 2$м + $0 \cdot 1{,}5$м (1м),	4 спосіб $3 \cdot 2$м + $0 \cdot 1{,}5$м (0,5м),
2 спосіб $1 \cdot 2$м + $2 \cdot 1{,}5$м (0м),	5 спосіб $2 \cdot 2$м + $1 \cdot 1{,}5$м (1м),
3 спосіб $0 \cdot 2$м + $3 \cdot 1{,}5$м (0,5м),	6 спосіб $1 \cdot 2$м + $3 \cdot 1{,}5$м (0м),
	7 спосіб $0 \cdot 2$м + $4 \cdot 1{,}5$м (0,5м).

Через x_i позначають кількість рейок, що буде розрізаною i-им способом. Тоді з рейок по 5 м буде отримано планок

1 способом $2 \cdot 2$м + $0 \cdot 1{,}5$м (1м) – x_1 рейка,
2 способом $1 \cdot 2$м + $2 \cdot 1{,}5$м (0м) – x_2 рейки,
3 способом $0 \cdot 2$м + $3 \cdot 1{,}5$м (0,5м) – x_3 рейки,
а з рейок по 6,5м
4 способом $3 \cdot 2$м + $0 \cdot 1{,}5$м (0,5м) – x_4 рейки,
5 способом $2 \cdot 2$м + $1 \cdot 1{,}5$м (1м)– x_5 рейок,
6 способом $1 \cdot 2$м + $3 \cdot 1{,}5$м (0м)– x_6 рейок,
7 способом $0 \cdot 2$м + $4 \cdot 1{,}5$м (0,5м) – x_7 рейок.

Відповідно, рейок довжиною 5 м буде використано: $x_1 + x_2 + x_3 = 400$, а довжиною 6,5м : $x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 100$. При цьому 2-х метрових планок буде утворено $2x_1 + x_2 + 3x_4 + 2x_5 + x_6$, а 1,5 м – $2x_2 + 3x_3 + x_1 + x_5 + 3x_6 + 4x_7$. Оскільки на 1 виріб потрібно 2 планки по 1,5м і 1 по 2м, то

$2 (2x_1 + x_2 + 3x_4 + 2x_5 + x_6) = 2x_2 + 3x_3 + x_5 + 3x_6 + 4x_7,$

$4x_1 – 3x_3 + 6x_4 + 3x_5 – x_6 – 4x_7 = 0.$

Тепер система обмежень буде мати вигляд:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 400, \\ x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 100, \\ 4x_1 - 3x_3 + 6x_4 + 3x_5 - x_6 - 4x_7 = 0, \\ x_i \geq 0,\ j = 1 \div 7. \end{cases} \quad (2)$$

Оскільки число готових виробів – це число двометрових планок, то цільова функція задається так

$$Z = 2x_1 + x_2 + 3x_4 + 2x_5 + x_6 \to \max.$$

І математична модель – потрібно знайти максимум функції

$$Z = 2x_1 + x_2 + 3x_4 + 2x_5 + x_6$$

за умов
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 400, \\ x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 100, \\ 4x_1 - 3x_3 + 6x_4 + 3x_5 - x_6 - 4x_7 = 0, \\ x_i \geq 0,\ j = 1 \div 7. \end{cases}$$

Висновки. Як показує досвід, створення математичних моделей різних задач, що вивчаються у лінійному програмуванні, дозволяє:

1) мотивувати студентів до подальшого вивчення дисципліни (традиційне питання, що у них виникає: як це розв'язується?);
2) демонструвати практичну значущість математики;
3) розширювати світогляд студентів, як через самі прикладні задачі, так і через розгляд суміжних питань, пов'язаних з умовою задачі;
4) формувати навички та прийоми математичного моделювання.

Список використаних джерел

1. Програма з математики: http://iitzo.gov.ua/serednya-osvita-navchalni-prohramy.
2. Панченко Л.Л. Про понятійний апарат математичного моделювання в загальноосвітній школі та педагогічному вузі/ Панченко Л. // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – № 1.– С.89-97.
3. Кугай Н. Математичне моделювання як засіб формування методологічної компетентності вчителя математики/ Н.Кугай. Є.Борисов // Математика в рідній школі. – 2015.– № 5.– С.31-34.
4. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и её преподавание / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1985.– 170 с.
5. Тихонов А.Н. Математическая модель/ А.Н.Тихонов // Мат. Энцикопедия. Т.3. – М.: Из-дво физ.-мат. Лит-ры, 1982. – 592с.
6. Блехман И.И. Прикладная математика : предмет, логика, особенности подходов / И.И.Блехман, А.Д.Мышкис , Я.Г.Пановка.– К.: Наук. думка, 1976. – 272 с.
7. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования/ С.Л.Рубинштейн.– М.: Педагогика, 1989. – 488с.
8. Волошена В. Математичне моделювання в процесі розв'язування фізичних вправ/В.Волошена// Математика в рідній школі. – 2015.– № 6.– С.30-32.
9. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое програмирование. – М.: Высшая школа, 1980. – 304 с.

Анотація*. *Одінцова О.О. Особливості створення математичних моделей задач, що вивчаються в лінійному програмуванні.

У статті аргументовано важливість навчання елементам математичного моделювання майбутніх вчителів математики. Розкрито сутність таких понять як математична модель та математичне моделювання для прикладних задач. Наведено приклади створення багатовимірних моделей таких задач лінійного програмування як: задача планування виробництва, задача складання раціону та задача про розкрій. Для задачі складання раціону розглянуто як частинний так і загальний випадки. Наведено методичні коментарі щодо створення моделей всіх розглядуваних задач, а до деяких з них,– список питань, що доцільно обговорити під час або після створення моделі. Встановлено вплив створення моделей зазначених задач на процес навчання математичному програмуванню.

Ключові слова: *математична модель, математичне моделювання, лінійне програмування, прикладні задачі.*

Аннотация. Одинцова О.А. Особенности создания математических моделей задач, которые изучаются в линейном программировании.

В статье аргументирована важность обучения элементам математического моделирования будущих учителей математики. Раскрыто суть таких понятий как математическая моделей и математическое моделирование для прикладных задач. Рассмотрены примеры создания многомерных моделей таких задач линейного программирования как: задача планирования производства, задача составления рациона и задача про раскрой. Для задачи составления рациона рассмотрено как частный, так и общий случаи. Приведены методические комментарии к созданию математических моделей всех задач, а к некоторым из них, – вопросы, которые стоило бы обсудить во время или после создания модели. Установлено влияние создания моделей выше упомянутых задач на процесс обучения всему математическому программированию.

Ключевые слова: *модель, математическое моделирование, линейное программирование, прикладные задачи.*

Abstract. Odintsova O. The features of mathematical models' construction of linear programming problems.

There are the arguments of importance to teach the elements of mathematical modeling in curricula of mathematical programming in pedagogical university in this article. It's revealed such concepts as mathematical model and mathematical modeling for applications. It's consider the examples of the creation of multidimensional models of such linear programming problems as the problem of production planning, the problem of drawing up the diet and the problem about the cutting. It is consider particular and the general case for the problem of drawing up the diet. It's given the methodical comments to creature of mathematical model for all problems, it is given the questions that should be discussed during or after the creation of the model for some of them. It is found the influence of creating models of the above-mentioned problems in the learning process throughout the mathematical programming.

Key words: *model, mathematical modeling, linear programming, applied problem*.