

# ВЫБОР НАИЛУЧШЕГО ВАРИАНТА МЕТОДОМ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

## Практическое занятие

Впервые методы линейного программирования для решения задач оптимизации производственных процессов, например, процессов загрузки станков и раскройки листов материалов, разработаны советским математиком Л.В. Канторовичем (1912-1991).

После второй мировой войны аналогичными задачами занялись в США.

В 1975 г. Т. Купманс (1910-1985, родился в Нидерландах, работал в США) и академик АН СССР Л.В. Канторович были награждены Нобелевскими премиями по экономике.



Из всех задач оптимизации **задачи линейного программирования** выделяются тем, что в них ограничения - системы линейных неравенств или равенств. Ограничения задают выпуклые линейные многогранники в конечном линейном пространстве. Целевые функции также линейны.

Термин **программирование** в названии означает «обоснованную и заранее заданную (запрограммированную) последовательность оптимизирующих действий». Прямое отношение к разработке компьютерных программ метод не имеет.

### Производственная задача №1

Цех может производить стулья и столы. Основные характеристики продукции и располагаемых ресурсов приведены в таблице:

Показатели	Стул	Стол
Расход материала (кг)	5	20
Трудозатраты (человеко-часов)	10	15
Удельная прибыль (руб.)	45	80
Ресурс трудозатрат (человеко-часов)	450	
Располагаемый запас материала (кг)	400	

чтобы получить максимальную прибыль?

Обозначим:

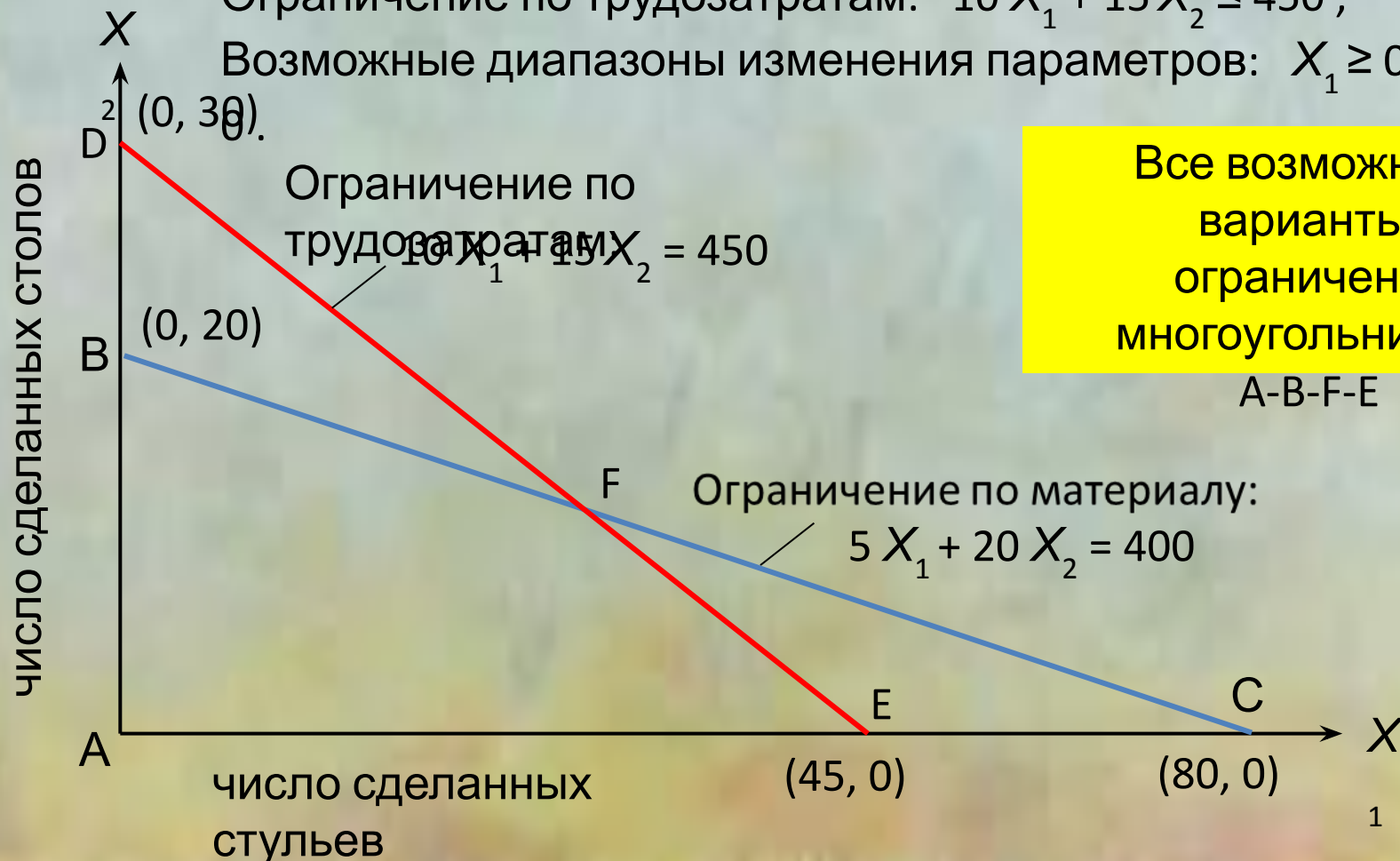
$X_1$  - число изготовленных стульев,  $X_2$  - число сделанных столов.

Целевая функция:  $45 X_1 + 80 X_2 \rightarrow \max$ ,

Ограничение по материалу:  $5 X_1 + 20 X_2 \leq 400$ ,

Ограничение по трудозатратам:  $10 X_1 + 15 X_2 \leq 450$ ,

Возможные диапазоны изменения параметров:  $X_1 \geq 0$ ,  $X_2 \geq 0$ .



Все возможные варианты ограничены многоугольником А-В-F-Е

Обозначим:

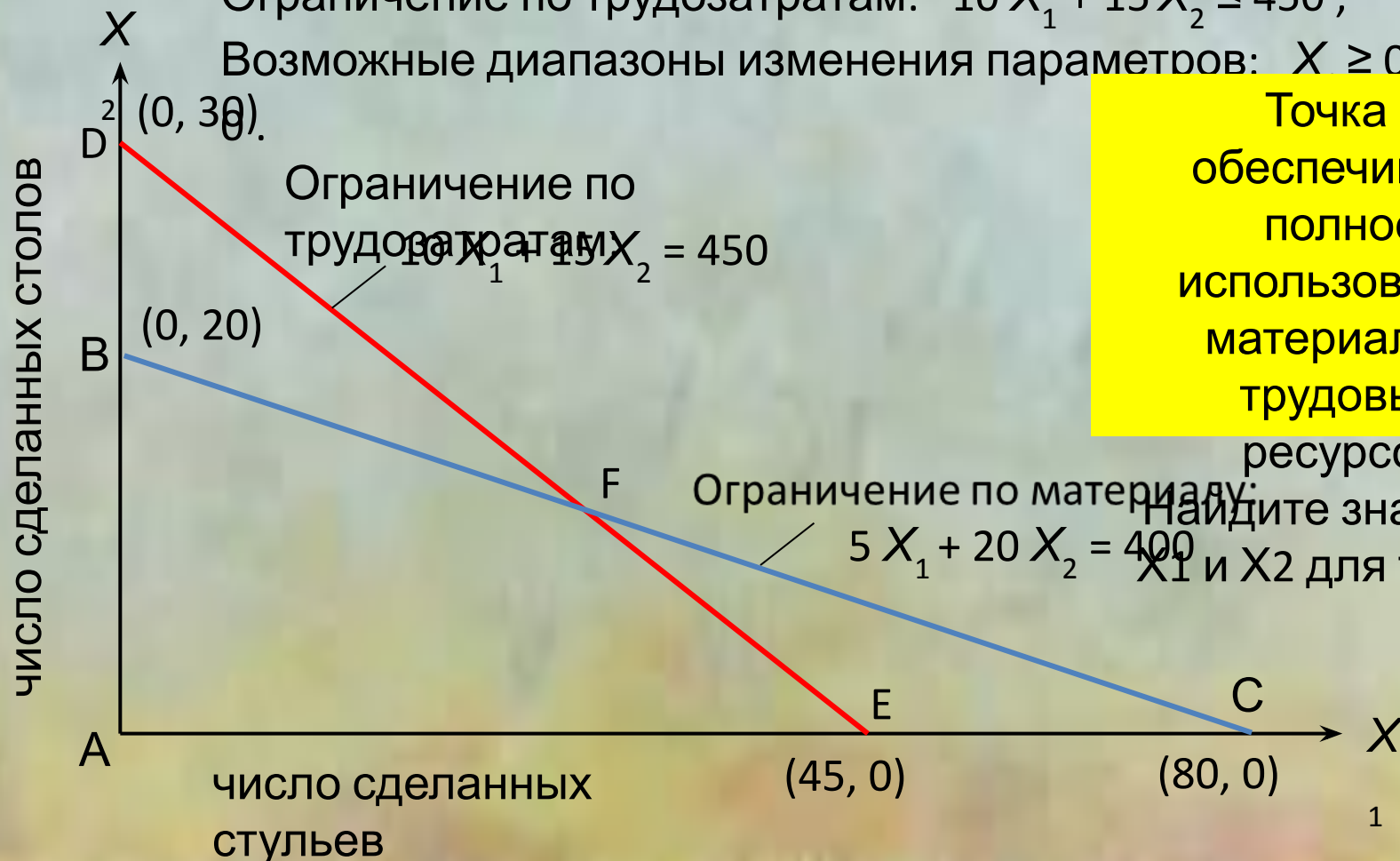
$X_1$  - число изготовленных стульев,  $X_2$  - число сделанных столов.

Целевая функция:  $45 X_1 + 80 X_2 \rightarrow \max$ ,

Ограничение по материалу:  $5 X_1 + 20 X_2 \leq 400$ ,

Ограничение по трудозатратам:  $10 X_1 + 15 X_2 \leq 450$ ,

Возможные диапазоны изменения параметров:  $X \geq 0$ ,  $X \geq$



Точка F  
обеспечивает  
полное  
использование  
материала и  
трудовых  
ресурсов

Найдите значения  
 $X_1$  и  $X_2$  для точки F

Обозначим:

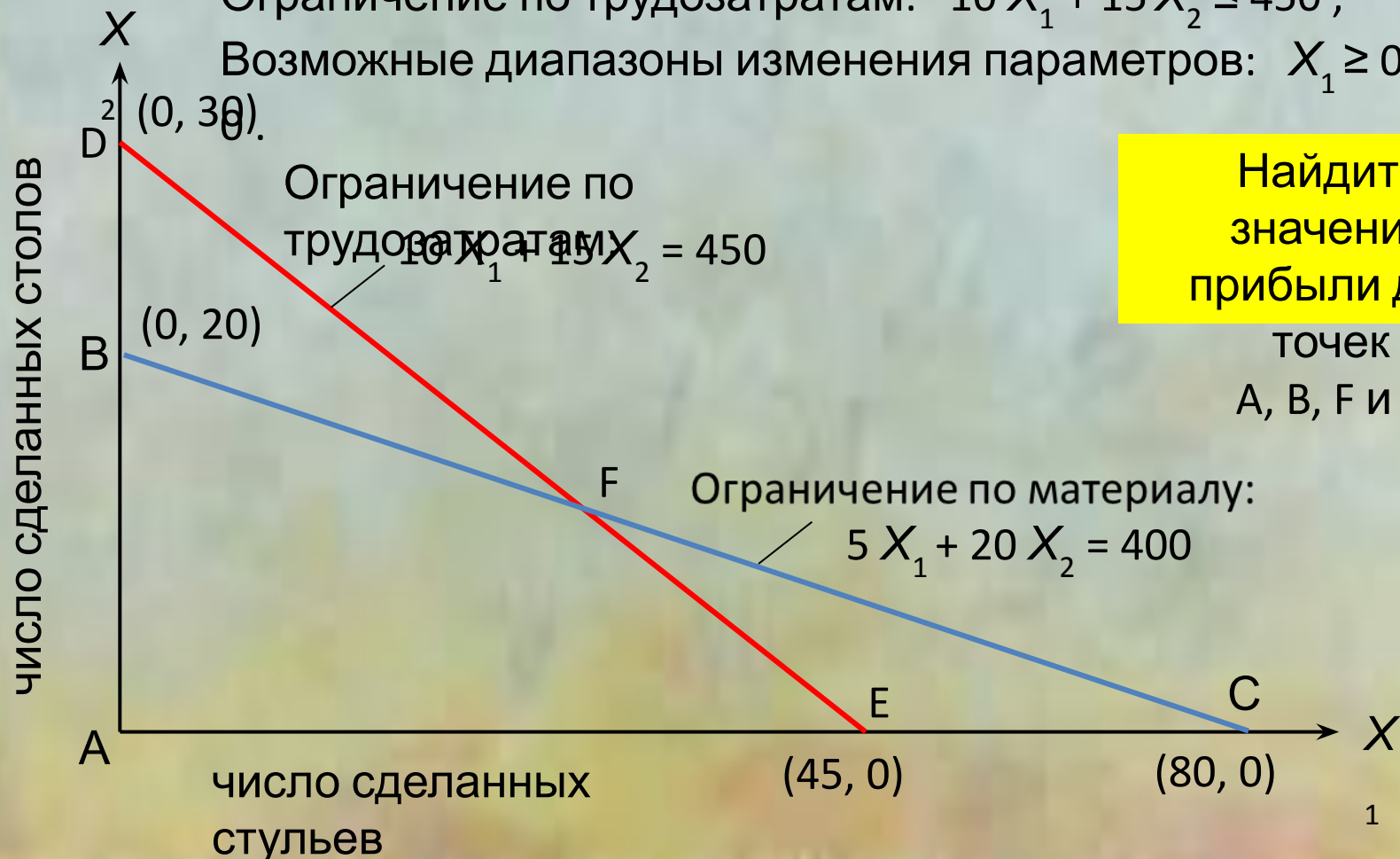
$X_1$  - число изготовленных стульев,  $X_2$  - число сделанных столов.

Целевая функция:  $45 X_1 + 80 X_2 \rightarrow \max$ ,

Ограничение по материалу:  $5 X_1 + 20 X_2 \leq 400$ ,

Ограничение по трудозатратам:  $10 X_1 + 15 X_2 \leq 450$ ,

Возможные диапазоны изменения параметров:  $X_1 \geq 0$ ,  $X_2 \geq 0$



Найдите значения прибыли для точек A, B, F и E

Обозначим:

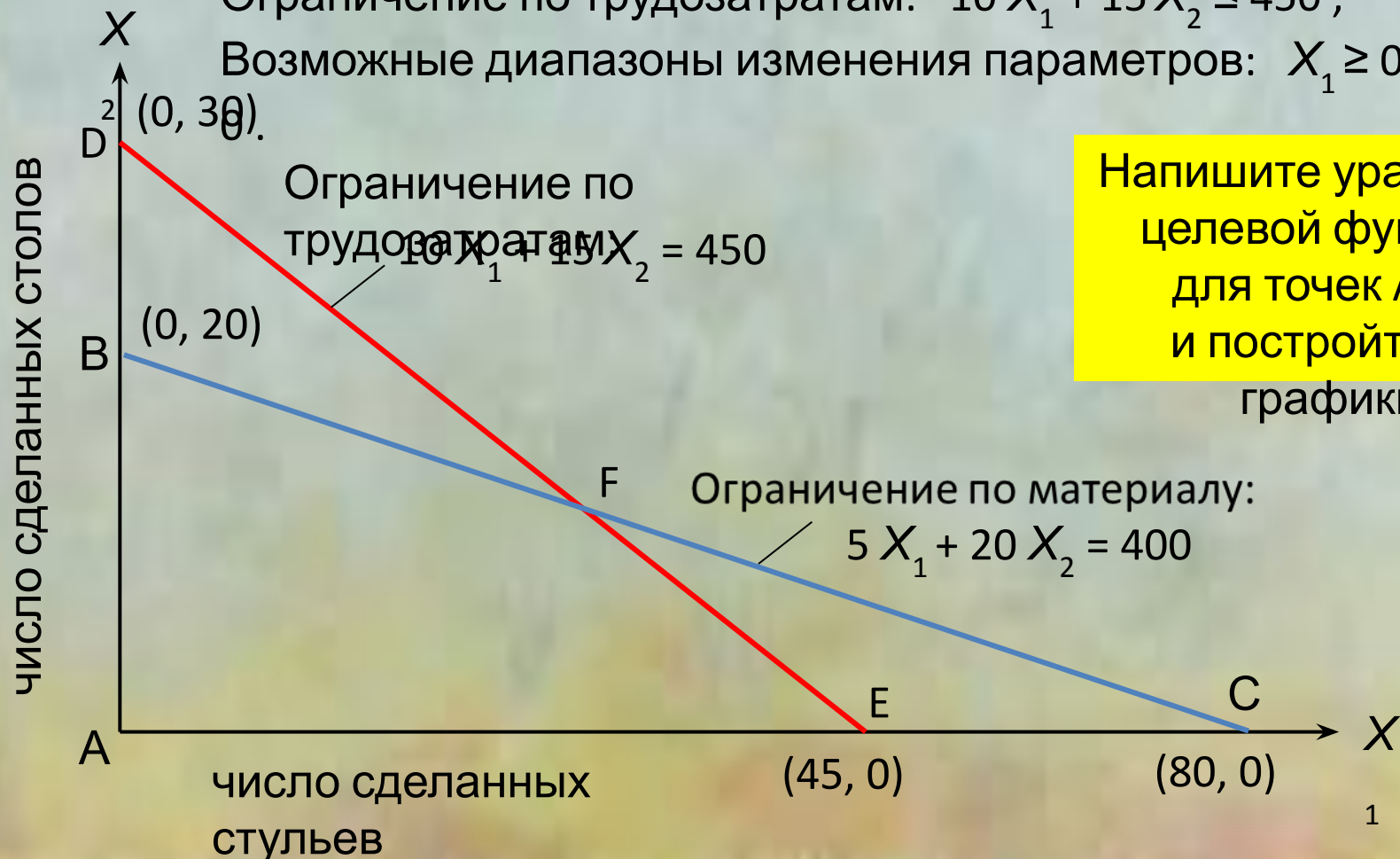
$X_1$  - число изготовленных стульев,  $X_2$  - число сделанных столов.

Целевая функция:  $45 X_1 + 80 X_2 \rightarrow \max$ ,

Ограничение по материалу:  $5 X_1 + 20 X_2 \leq 400$ ,

Ограничение по трудозатратам:  $10 X_1 + 15 X_2 \leq 450$ ,

Возможные диапазоны изменения параметров:  $X_1 \geq 0$ ,  $X_2 \geq 0$ .



Напишите уравнения целевой функции для точек A и F и постройте их графики

Обозначим:

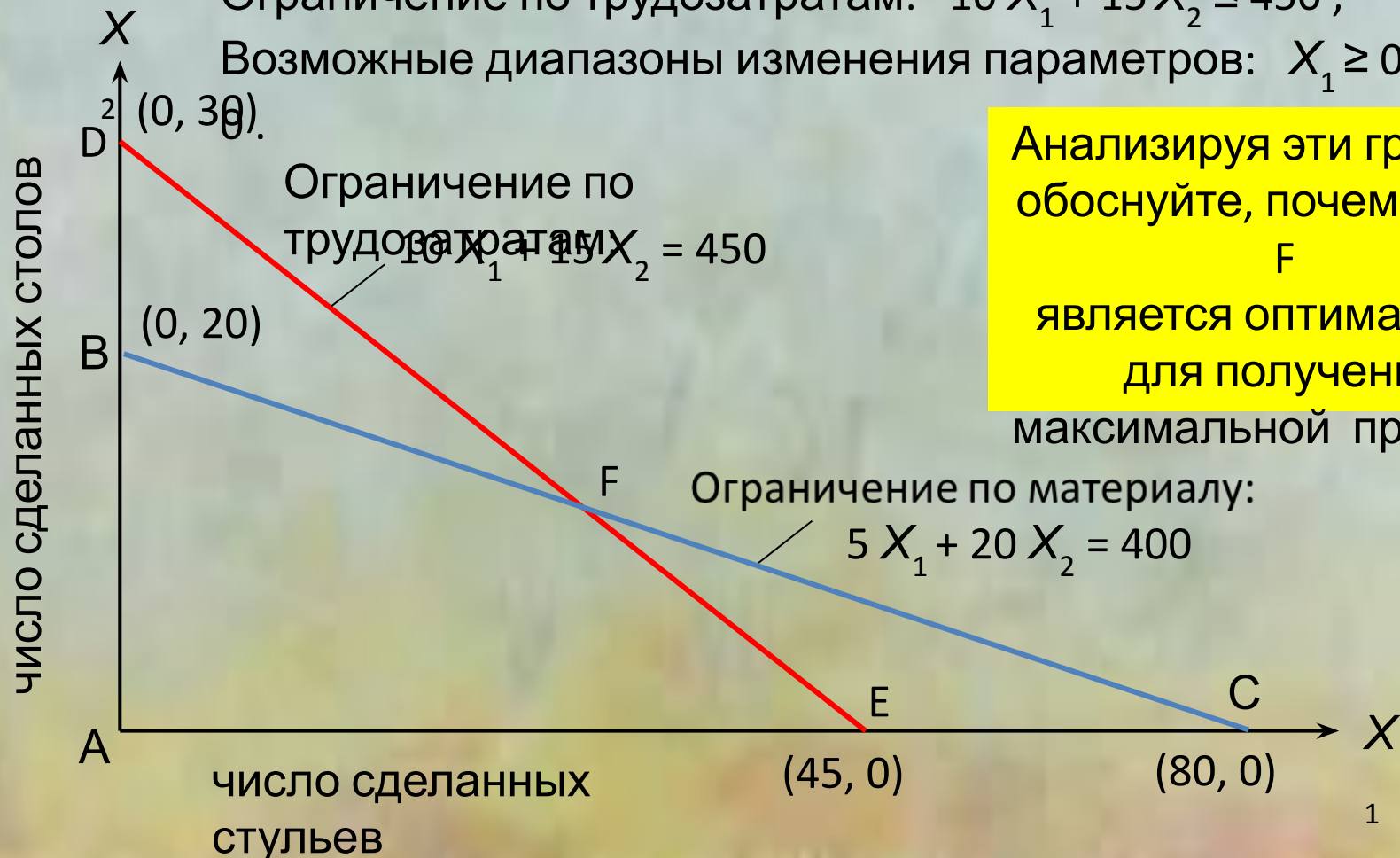
$X_1$  - число изготовленных стульев,  $X_2$  - число сделанных столов.

Целевая функция:  $45 X_1 + 80 X_2 \rightarrow \max$ ,

Ограничение по материалу:  $5 X_1 + 20 X_2 \leq 400$ ,

Ограничение по трудозатратам:  $10 X_1 + 15 X_2 \leq 450$ ,

Возможные диапазоны изменения параметров:  $X_1 \geq 0$ ,  $X_2 \geq 0$ .



Анализируя эти графики, обоснуйте, почему точка F является оптимальной для получения максимальной прибыли.