

## ДӘРІС КЕШЕНІ

**Пән:** «Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы»

**Пән коды:** ІЕЕЕТ 3202

**БББ:** 6B07201 Фармацевтикалық өндіріс технологиясы Оқу

**сағатының көлемі/(кредит):** 120 сағат (4 кредит)

**Оқытылатын курс пен семестр:** 3курс, 5 семестр

**Дәріс көлемі:** 10 сағат

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1997-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44 беттің 1беті

Дәріс кешені «Фармацевттік өндірістің технологиясы» пәнінің жұмыс бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № \_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 ж.

Каф. меңгерушісі, к.т.н. доцент

Орымбетова Г.Э.

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	44 беттің 1беті

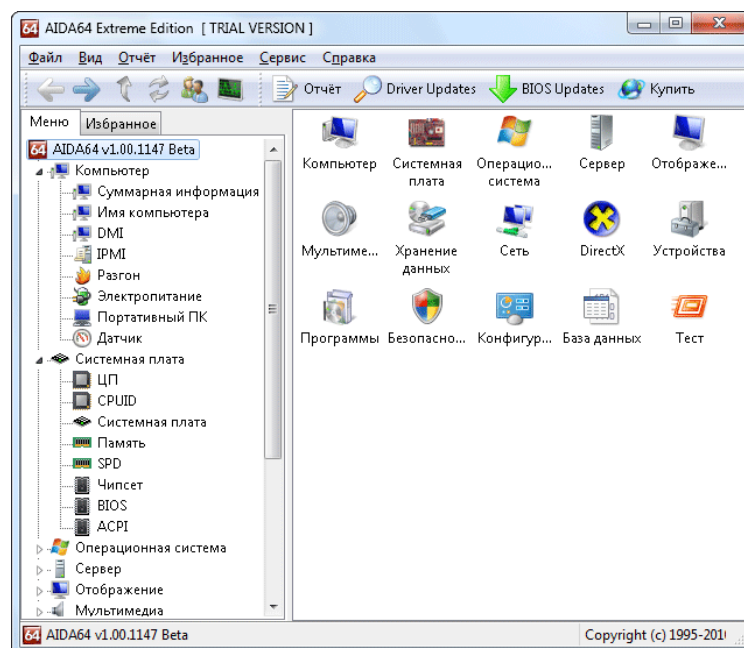
1. **Тақырыбы 1:** AIDA64 (Everest) бағдарлама көмегімен дербес компьютердің архитектурасын зерттеу

2. **Мақсаты:** AIDA64 (Everest) бағдарламалық утилитаны арқылы дербес компьютердің (ДК) архитектурасын зерттеу, ДК негізгі құрылғыларымен танысу, ДК құрылғылардың негізгі сипаттамаларымен танысу

### 3. Дәріс тезистері

AIDA64 (Everest) — компьютердің аппараттық және бағдарламалық конфигурациясы туралы ақпаратты көруге арналған бағдарлама. Бағдарлама конфигурациясын талдап, құрылғылардағы орнатылған – процессор, жүйелік плата, бейнекартасы, аудиокартасы, жад модульдері және т.б. туралы толық ақпаратты береді, сонымен бірге олардың сипаттамаларын, жұмыс істеу ережелерін, қолдайтын бұйрықтар жиынтығын, орнатылған бағдарламалық қамтамасыз етілуін, өнімділігін, операциялық жүйенің конфигурациясын және орнатылған драйверлерін ұсынады.

Тәжірибелік жұмысты орындау үшін AIDA64 бағдарламаның демонстрациялық нұсқасы жеткілікті.



Сурет 1 - Aida64 утилитаның графикалық интерфейсі

Бағдарламада жеткілікті кеңейтілген тестер жиналған:

- **жадтан оқу** (чтение из памяти) — процессорға жедел жадтан деректерді тарату жылдамдығы тесттен өткізіледі;
- **жадқа жазу**;
- **жадта көшірме жасау** (копирование в памяти) — процессордың кәші арқылы жадтың бір ұйышықтарынан басқаларға деректерді тарату жылдамдығы тесттен өткізіледі;
- **жадтың кешігуі** (задержка памяти) — жедел жадтан деректерді процессормен оқудың орташа уақыты тесттен өткізіледі ;
- **CPU Queen** — "Задачи с ферзями" классикалық есептерді шешу барысында бүтін сандармен процессордың жасайтын операцияларының өнімділігі тесттен өткізіледі;
- **CPU PhotoWorxx** — бүтін сандармен көбейту, арифметикалық операциялардың блок өнімділігі және RGB бейнелермен стандарттық операцияларды қатар орындау кезіндегі жадтың жүйесі тесттен өткізіледі;
- **CPU ZLib** — ZLib кеңтаралған ашық кітапхана негізінде ZIP форматтағы архивтерді жасау барысында жадтың жүйесі және процессордың өнімділігі тесттен өткізіледі. Бүтінсандардық операциялар қолданылады;
- **CPU AES** — AES криптоалгоритм негізінде шифрлауды орындағандағы процессордың жылдамдығы тесттен өткізіледі. Бұл кезде VIA C3 және C7 процессорларды шифрлаудың төменгі деңгейлік бұйрықтары қолданылады, сонда олар өнімділігі бойынша Intel және AMD көпядролық процессорлардан асады;
- **FPU Julia** — айнымалы үтірмен орындайтын операцияларды процессорлардың блог өнімділігі тесттен өткізіледі, есептер 32-разрядтық дәлдікпен жүргізіледі. Жюлиа фракталдың бірнеше фрагменттерін модельдейді. Мүмкіндік болған жағдайда MMX, SSE және 3DNow нұсқаулар қолданылады;
- **FPU Mandel** — айнымалы үтірмен орындайтын операцияларды процессорлардың блог өнімділігі тесттен өткізіледі, есептер 64-разрядтық дәлдікпен жүргізіледі. Мандельброта фракталдың бірнеше фрагменттерін модельдейді. Мүмкіндік болған жағдайда SSE нұсқаумен қолданылады;
- **FPU SinJulia** — FPU Julia күрделіленген тест нұсқасы. усложненный вариант теста. Айнымалы үтірмен орындайтын операцияларды процессорлардың блог өнімділігі тесттен өткізіледі, есептер 80-разрядтық дәлдікпен жүргізіледі. Тригонометриялық және көрсеткіш функцияларды есептеу кезінде x87 нұсқаны қолдана алады.

ONTUSTIK-KAZAGOSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11 44 беттің 1беті
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

### 1 Компьютердің қосынды ақпаратымен (суммарной информацией) танысу

Бұл үшін мәзірдің сол жағында ашылған тізбекте "Компьютер" келесі пунктті "Суммарная информация" таңдау қажет, кейнен оң жақтағы терезеде зерттелетін компьютердің негізгі параметрлердің тізімі шығады. Көшіріп алыңыз:

- компьютердің түрі (тип компьютера);
- операциялық жүйенің түрі (тип операционной системы);
- компьютердің аты (имя компьютера);
- пайдаланушының аты (имя пользователя);
- орталық процессордың түрі (тип центрального процессора (ЦП));
- жүйелік платаның түрі (тип системной платы);
- жүйелік плата чипсеттің түрі (тип чипсета системной платы);
- жедел жадтың түрі және саны (количество и тип оперативной (системной) памяти);
- бейнеадаптердің түрі (тип видеоадаптера);
- монитор түрі (тип монитора);
- дискалық тасымалдаушының көлемі және түрі (тип и объем дискового накопителя (жесткого диска - ЖД));
- зерттелетін ДК бар басқа енгізу – шығару құрылғыларын ата (перечислить другие устройства ввода-вывода,

имеющиеся на исследуемом ПК).

Қорытынды жасаңыз және ОЖ Windows ортада осы функцияларды ұсынатын бұйрықтарды жазып алыңыз.

### 2 Зерттелетін компьютердің орталық процессормен танысу

Бұл үшін мәзірдің сол жағында ашылған тізбекте "Системная плата" келесі пунктті "ЦП" таңдау қажет, кейнен оң жақтағы терезеде зерттелетін компьютердің орталық процессордың (ОП) негізгі параметрлердің тізімі шығады:

- ОП түрі (тип ЦП);
- процессордың аты (название процессора (псевдоним) ЦП);
- ядролардың саны (количество ядер);
- степпинг ЦП;
- нұсқаулардың жиынтығы (наборы инструкций);
- бастапқы жиілік (исходная частота);
- ОП кэш жадтың сипаттамалары мен көлемі (размер и характеристики кэш-памяти ЦП);
- ОП физикалық параметрлері (физические параметры ЦП).

Процессордың реалды жиілігі туралы ақпаратты алу үшін "Компьютер" тізімде "Разгон" пунктті таңдап алу қажет. Бұл пунктте реалды масштаб уақытта процессордың ағымды жиілігі көрсетіледі. Бастапқы мен ағымдағы жиіліктердің мәндерін салыстыр, нәтижелерін шығар.

### 3 ДК аналық тақтасымен танысу

Бұл үшін мәзірдің сол жағында ашылған тізбекте "Системная плата" келесі пунктті "Системная плата" таңдау қажет, кейнен оң жақтағы терезеде зерттелетін компьютердің аналық тақтаның негізгі параметрлердің тізімі шығады. Көшіріп алыңыз:

- аналық тақтаның және жасаушы фирманың атауы;
- жүйелік шиналардың қасиеттері ([FSB](#), [HT](#), [QPB](#));
- жад шинасының қасиеттері;
- чипсет атауы;
- жүйелік тақта туралы физикалық ақпарат.

### 4 Жедел жадтың модульдерінің қасиеттерімен танысу

Бұл үшін мәзірдің сол жағында ашылған тізбекте "Системная плата" келесі пунктті "[SPD](#)" таңдау қажет. Әртүрлі жиіліктер үшін жедел жадтың модульдерінің қасиеттерін, жадтың негізгі таймингилерін көшіріп алыңыз. Егер жадтың әртүрлі модульдері орнатылса, онда параметрлерді әрқайсына жазып алу қажет. Қорытынды жасаңыз.

### 5 Аналық тақтаңың чипсетімен танысу

Бұл үшін мәзірдің сол жағында ашылған тізбекте "Системная плата" келесі пунктті "Чипсет" таңдау қажет.

5.1 Чипсеттің "северный мост" қасиеттерімен танысу. Бұл үшін мәзірдің жоғарғы жағында "северный мост" пунктті таңдап алу қажет. "Северный мост"-қа енгізілген контроллерлерді атап шығыңыз. Көшіріп алыңыз:

- "северный мост" атауы;
- жүйелік шинаны қолдайтын жылдамдықтар ([FSB](#), [HT](#), [QPB](#));
- жедел жадты қолдайтын түрлер;
- жадтың контроллер түрі;
- жедел жадтың максималды көлемі;
- жадтың негізгі таймингилер (CR, tRAS, tRP, tRCD, CL, tREF).

Алдындағы пункте алынған жедел жадтың сипаттамаларын салыстырыңыз. Қорытынды жасаңыз.

### 5.2 Чипсеттің "южный мост" қасиеттерімен танысу.

Бұл үшін мәзірдің жоғарғы жағында "южный мост" пунктті таңдап алу қажет. "Южный мост"-қа енгізілген құрылғыларды атап шығыңыз. Қорытынды жасаңыз.

### 6 Дербес компьютердің тұрақты есте сақтау құрылғының деректерді сақтау жүйесімен танысу

Бұл үшін мәзірдің сол жағында ашылған тізбекте "Хранение данных" келесі пунктті "Хранение данных Windows" таңдау қажет, кейнен терезенің оң жағында зерттелетін компьютердің тұрақты есте сақтау құрылғының тізімі шығады. Жұмыста қатты дисктің және оптикалық DVD жинақтаушының параметрлерін қарап шығып, олардың негізгі сипаттамаларын көшіріп алыңыз:

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1997	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44 беттің 1беті

- қатты дисктің атауы;
- өнімділігі;
- сыймдылығы;
- жылдамдылығы;
- қосылу интерфейсы;
- физикалық параметрлері:
  - форм-фактор (көлемі дюйммен);
  - пластиналардың саны (дисктердің);
  - салмағы;
  - айналу жылдамдығы.

Қорытынды жасаңыз.

#### 7 Платадағы енгізу – шығару порттарымен танысу

Бұл үшін "Компьютер" тараудан "DMI" пунктті таңдап алыңыз. Бұл пунктте "Системные разъемы" тараудан аналық тақтада орнатылған разъемдарды көшіріп алыңыз. "Разъемы портов" тараудан сыртқы енгізу – шығару құрылғыларды қосуға арналған разъемдарды көшіріп алыңыз, әрқайсына порт түрін көрсетіңіз.

#### 8 Жедел жадтың жылдамдығын тесттен жүргізу

Бұл үшін "Тест" тарауға өтіп, керекті пункттерді таңдаңыз. Тестті бастау алдында "Обновить" батырмасын басыңыз, немесе перне тақтадағы "F5" батырманы. Жедел жадтың келесі тесттерін жүргізіңіз:

- жадтан оқу (чтение из памяти) — процессорға жедел жадтан деректерді тарату жылдамдығы тесттен өткізіледі;
- жадқа жазу (запись в память);
- жадқа көшірме жасау (копирование в памяти) — процессордың кәші арқылы жадтың бір ұйышықтарынан басқаларға деректерді тарату жылдамдығы тесттен өткізіледі;
- жадтың кешігуі (задержка памяти) — жедел жадтан деректерді процессормен оқудың орташа уақыты тесттен өткізіледі.

Тестілеу нәтижесін жазып алыңыз. Зерттелетін жүйенің өнімділігін эталондық жүйелердің өнімділігімен салыстырыңыз. Өнімділігі жағынан жақын жүйелерді көшіріп алыңыз. Қорытынды жасаңыз.

#### 9 Жазылымдық құрылғылардың нәтижелері бойынша ДК құрылымдық сұлбасын тұрғызыңыз

Сұлбада ДКге кіретін барлық құрылғыларды көрсету қажет және олардың атаулары мен негізгі параметрлерін.

**4. Иллюстрациялық материал:** AIDA64 (Everest) бағдарлама көмегімен дербес компьютердің архитектурасын зерттеу тақырыбына презентациялық жұмыс

#### 5. Әдебиет:

##### негізгі:

1. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии: Учебник для ВТУЗов – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.

##### қосымша:

2. Угринович Н.Д. Преподавание курса «Информатика и ИКТ»: Методическое пособие. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.

3. Кутугина Е.С., Тутубалин Д.К. Информационные технологии: Учеб. пособие. – Томск, 2005.

#### 5. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)

- 1 ЭЕМ тұрғызудың негізгі принциптері, Дж. фон Нейман құрылымы.
- 2 ДК құрылымдық сұлбасын салып, олардың барлық компоненттердің қызметін түсіндіріңіз.
- 3 Орталық процессор, негізгі сипаттамалары.
- 4 Жад жүйесі. Құрамы мен қызметі.
- 5 Жүйелік магистраль. Анықтамалар, қызметі, параметрлері.
- 6 ДК негізгі ішкі шиналары.
- 7 "Северный мост". Құрамы мен қызметі.
- 8 "Южный мост". Құрамы мен қызметі.
- 9 ДК енгізу – шығару құрылғысы.
- 10 ДК өнімділігіне әсер ететін факторлар.
- 11 Қай құрылғылар қай порттарға қосылады?

**1. Тақырып 2:** Процестерді басқару. Нақты аналитикалық есептерді шешуде экономикалық-математикалық әдістерді қолдану

**2. Мақсаты:** Процестерді басқару. Экономикалық-математикалық-калық әдістер: графикалық әдістер, сызықтық және динамикалық бағдарлама-лау әдістері, ойындардың математикалық теориясы

#### 3. Дәріс тезистері

##### Windows-ті орнату үшін

Алдымен дискті бөлу және форматтау керек.

Егер осыған дейін Linux орнатылған болса, онда бастапқы жазбаны қалпына келтіру үшін "fdisk /mbr" командасын орындау керек.

Ол үшін төмендегі бағдарламалар мен командаларды қолдану керек.

- | | Fdisk – дискті бөлу
- | | Formst – дискті форматтау
- | | Cd – керекті каталогқа өту
- | | Disk: - дискті таңдау

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИАСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11 44 беттің 16еті
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

|| Winnt.exe – Windows-ті орнатуды бастау

### Linux-ті орнату үшін

Ең бастысы ешнәрсені жіберіп алмау үшін жақсылап оқу керек.

#### 1-тапсырма

Linux операциялық жүйесін орнату. Келесі параметрлермен:

- дискті бөліктерге бөлу (алдыңғы екі FAT және NTFS параметрлерін жоймаңыз!!!)

Swap – 150Mb

/boot – 100Mb (EXT2 файлдық жүйесі)

/ - 2Gb (EXT3 файлдық жүйесі)

- KDE графикалық қабықшасын орнату

- Mc, Squid, Apache, Mysql пакеттерін орнату

Процестермен жұмыс істеуге арналған

POSIX командасы (операциялық

жүйелердің барлығында болу керек) at –

белгілі бір уақытта бағдарламаларды

жібереді

crontab – тапсырмаларды жіберу уақыт кестесін сақтайтын файл

kill – PID процеске байланысты процестің орындалуын тоқтату

nice – процесті қосу алдында приоритетін беру

renice – жұмыстағы процестердің приоритеттерін өзгертеді

ps – жұмыстағы процестер туралы ақпарат шығарады

fg – фондық режимдегі процесті ауыстыру

bg - <Ctrl+Z> командасымен тоқтатылған фондық процестің орындалуын жалғастыру

Процестермен жұмыс істеуге арналған LINUX командалары

at – белгілі бір уақытта бағдарламаларды жібереді

atq – at командасы кезекке қойған тапсырма тізімін шығарады

atrm – at командасының кезегіндегі тапсырмаларды жою

/etc/crontab – тапсырмаларды жіберу уақыт кестесін сақтайтын файл

kill – PID процеске байланысты процестің орындалуын тоқтату

killall – процестің атына байланысты процестің орындалуын тоқтату

nice – процесті қосу алдында приоритетін беру

renice – жұмыстағы процестердің приоритеттерін өзгертеді

ps – жұмыстағы процестер туралы ақпарат шығарады

top – процесті фондық режимнен шығарады

bg - <Ctrl+Z> командасымен тоқтатылған фондық процестің орындалуын жалғастыру

ipcs – процестердің қарым-қатынасы (бөлінетін жады, хабарламаның семафорасы)

Толық ақпарат алу үшін help (мысалы ps – help) немеседокументацияны (мысалы man ps, шығу үшін q басу керек) қолдануға болады.

Фондық процесті жіберу былай атқарылады

ps – x &

Жүйені қосу барысында керекті процестер фондық режимге беріледі, оларды «демондар» деп атайды. Олар /etc/rc.d/init.d/ каталогында орналасқан.

Кейбір пернелер комбинациясы:

Ctrl+Z – тапсырманың орындалуын тоқтата тұру

Ctrl+C – тапсырманың орындалуын тоқтату

Канал арқылы процестерді байланыстыру.

ps –ax | more

ps –ax командасы жіберіледі және орындалуға жіберілетін more шығыс ағындық бағдарламасы беріледі.

Шығыс/кірісті бағыттау. Файлға шығыс ағындық жазбасы бар команданы жіберу.

ps –ax > test.txt

ps –ax > test.txt – файлдың соңына қосу

Командалар тобы

command-1:command-2:command-3

{command-1:command-2} > test.txt

Процестермен жұмыс істеуге арналған Windows командалары

Процестер туралы толық ақпаратты Есептер диспетчері арқылы алуға болады.

ONTÜSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1999	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44 беттің 1беті

at – берілген уақытта бағдарламаны іске қосу  
 schtasks – кесте бойынша командалардың орындалуын қадағалайды  
 start – жеке терезеде нақты бір бағдарламаны немесе команданы іске қосады  
 taskkill – процессті аяқтайды  
 tasklist – жұмыс істеп тұрған процесстер туралы ақпарат береді.

Нақты ақпарат алу үшін Анықтама және қолдау орталығының көмегімен немесе help командасын қолдануымызға болады (мысалы: help at)

command.com – MS-DOS командалық қабығын іске қосу  
 cmd.exe – Windows командалық қабығын іске қосу

**4. Иллюстрациялық материал:** Операциялық жүйені іске қосу және инициализациялау. Процестерді басқару тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:**  
**негізгі:**

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. Пер. с англ. СПб.: Питер, 2007.
2. Бек Л. Введение в системное программирование. Пер. с англ. – М.: Мир., 1988
3. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. – СПб.: Питер, 2001

**қосымша:**

4. Дейтл Г. Введение в операционные системы. В 2-х томах. Пер. с англ. – М.: Мир., 1987
5. Концептуальное моделирование информационных систем. / под ред. В.В.Фильчакова. – СПб: СПВУРЭ ПВО, 1998
6. Ключко В.И. Теория вычислительных процессов и структур. Учебное пособие – Краснодар: Изд. КубГТУ, 1999
7. Операционные системы – от PC до PS/2/ Ж.Фодор, Д.Бонифас, Ж.Танги. Пер. с франц. – М.: Мир., 1992

**6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)**

1. fdisk, format, cd, disk, winnt.exe бұйрықтардың қызметі;
2. ОЖ Windows артықшылықтары мен кемшілігі;
3. ОЖ Linux артықшылықтары мен кемшілігі;
4. ОЖ түрлері;
5. MS DOS артықшылықтары мен кемшілігі.

**1. Тақырып 3:** Есептеу техникасын пайдалана отырып деректерді талдау. Жобаны маркетингтік зерттеу

**2. Мақсаты:** Кәсіпорынның потенциалын тиімді қолдану үшін инвестицияларды үлестіру есептерін шешу кезінде динамикалық бағдарламалау әдісті пайдалануға үйрену

**3. Дәріс тезистері**

**Ресурстарды ұтымды бөлу**

Мысалы бірнеше ресурстардың саны  $x$  бар дейік, оларды  $n$  әр түрлі кәсіпорындардың, объектілердің, жұмыстардың арасында бөліп, таңдалған бөлу тәсілінен максималдық жиынтық тиімділікті алу қажет.

Белгі енгіземіз:  $x_i = i$ -ші кәсіпорынға бөлінген ресурстардың саны,  $i = \overline{1, n}$ ;  $g_i(x_i)$  —  $i$ -ші кәсіпорыннан алынған  $x_i$  ресурсті қолдануынан табыстың өлшемі, демек ол пайдалылық функциясы;  $f_k(x)$  — ең үлкен табыс, оны бірінші әр түрлі  $k$  кәсіпорындардан  $x$  ресурстарын қолдану барысында алуға болады.

Тұжырымдалған міндеті математикалық түрде жазуға болады:

$$f_n(x) = \max \sum_{i=1}^n g_i(x_i)$$

шектеулермен :

$$\sum_{i=1}^n x_i = x,$$

$$x_i \geq 0, i = \overline{1, n}$$

Есепті шығару үшін рекуренттік функцияны  $f_k(x)$  және  $f_{k-1}(x)$  байланыстыратын алу қажет.  $k$  әдісімен ( $0 \leq x_k \leq x$ ) пайдаланылатын  $x_k$  арқылы ресурстардың саның белгілейміз, онда  $(k-1)$  әдістер үшін  $(x - x_k)$  тең ресурстардың шамасы қалады. Бірінші  $k-1$  әдістердің  $(x - x_k)$  ресурстарын қолдану кезіндегі шыққан максималды пайда тең болады:  $f_{k-1}(x - x_k) \cdot f_{k-1}(x - x_k)$

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11 44 беттің 1беті
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

Бірінші k-1 және k әдістерден қосынды максималды пайданы алу үшін,  $x_k$  таңдағанда келесі арақатынасы орындалу қажет

$$f_1(x) = g_1(x),$$

$$f_k(x) = \max \{g_k(x_k) + f_{k-1}(x - x_k)\}, \quad k = \overline{2, n}.$$

Кәсіпорындардың арасындағы капиталсалымдырын таралу бойынша нақты міндетті қарап шығамыз.

Фирманың директорлар кеңесі фирмаға жататын төрт кәсіпорындарда біркелкі өнімнің шығарылымын үлкетю үшін, өндірістік қуаттарын көбейту туралы ұсынысты қарастырады. Директорлардың кеңесі өндірісті кеңейту үшін 120 миллион көлемде 20 миллион теңге дискреттігімен ақша бөледі. Кәсіпорындарда өнім шығарудың өсуі бөлінген ақшаға байланысты, оның мәндері кәсіпорындарымен ұсынылған және 4.1 кестеде көрсетілген.

Өнім шығарудың максималдық өсуін қамтамасыз ететін кәсіпорындардың арасында қаражатты үлестіруді табу, және де бір кәсіпорынға бір инвестициядан аспауы керек:

Кесте 4.1

Бөлінетін қаражаттар, млн. теңге	Өнімнің шығару өсімі, млн. теңге			
	Кәсіпорын-1	Кәсіпорын -2	Кәсіпорын -3	Кәсіпорын -4
20	8	10	12	11
40	16	20	21	23
60	25	28	27	30
80	36	40	38	37
100	44	48	50	51
120	62	62	63	63

**ШЕШІМ.** Кәсіпорындардың санына байланысты есеп шешімін төрт кезеңге бөлеміз, осы кәсіпорындарда инвестициялар орындалуы болжамдалады.

Рекурренттік арақатынастарының түрі № 1 кәсіпорын үшін:

$$f_1(x) = g_1(x_1)$$

қалған кәсіпорындар үшін

$$f_k(x) = \max \{g_k(x_k) + f_{k-1}(x - x_k)\}, \quad k = \overline{2, n}.$$

Шешімін рекурренттік арақатынастарына байланысты төрт кезеңнен тұрғызамыз.

*1-ші кезең.* Инвестицияларды тек бірінші кәсіпорынға бөлеміз. Сонда

$$f_1(20) = 8, \quad f_1(40) = 16, \quad f_1(60) = 25, \quad f_1(80) = 36, \quad f_1(100) = 44, \quad f_1(120) = 62$$

*2-ші кезең.* Инвестицияларды бірінші және екінші кәсіпорындарға бөлеміз. 2-ші кезең үшін рекурренттік арақатынастың түрі болады

$$f_2(x) = \max(g_2(x_2) + f_1(x - x_2)).$$

Сонда  $x=20$  кезінде  $f_2(20) = \max(8+0, 0+10) = \max(8, 10) = 10$ ,

$$x=40 \quad f_2(40) = \max(16, 8+10, 20) = \max(16, 18, 20) = 20,$$

$$x=60 \quad f_2(60) = \max(25, 16+10, 8+20, 28) = \max(25, 26, 28, 28) = 28,$$

$$x=80 \quad f_2(80) = \max(36, 25+10, 16+20, 8+28, 40) = \max(36, 35, 36, 36, 40) = 40,$$

$$x=100 \quad f_2(100) = \max(44, 36+10, 25+20, 16+28, 8+40, 48) = \max(44, 46, 45, 44, 48, 48) = 48,$$

$$x=120 \quad f_2(120) = \max(62, 44+10, 36+20, 25+28, 16+40, 8+48, 62) = \max(62, 54, 56, 53, 56, 56, 62) = 62.$$

*3-ші кезең.* 2-ші кезеңді және үшінші кәсіпорынды қаржылаймыз. Есептерді келесі формулалар арқылы жүргіземіз



$$f_3(x) = \max(g_3(x_3) + f_2(x - x_3))$$

сонда  $x=20 \quad f_3(20) = \max(10,12) = 12,$

$x=40 \quad f_3(40) = \max(20,10 + 12,21) = \max(20,22,21) = 22,$

$x=60 \quad f_3(60) = \max(28,20 + 12,10 + 21,27) = 32,$

$x=80 \quad f_3(80) = \max(40,28 + 12,20 + 21,10 + 27,38) = 41,$

$x=100 \quad f_3(100) = \max(48,40 + 12,28 + 21,20 + 27,10 + 38,50) = 52.$

$x=120 \quad f_3(120) = \max(62,48 + 12,40 + 21,28 + 27,20 + 38,10 + 50,63) = 63.$

4-ші кезең. 120 млн теңге көлеміндегі инвестицияларды 3-ші кезең және төртінші кәсіпорын арасында бөлеміз.

Егер  $x=120 \quad f_4(120) = \max(63,52 + 11,41 + 23,32 + 30,22 + 37,12 + 51,63) = 64.$

1-ші кезеңнен 4-ге дейін басқару шарттары алынған. 4-ші кезеңнен 1-не оралайық.

Өнім шығарудың максималдық өсуі 64 миллион теңгеге төртінші кезеңде 41+23 сияқты алынған, демек 23 миллион теңге төртінші кәсіпорынға бөлінген 41 миллион теңгеге сәйкес (1 кестені кара). 3 кезеңге сәкес 41 миллион теңге 20 + 21 деп алынған, яғни үшінші кәсіпорынға 40 миллион теңге бөлінгеніне сәйкес. 2-ші кезеңге сәйкес 20 миллион теңге екінші кәсіпорынға 40 миллион теңге бөлінгенде алынған.

Қорытынды: Қорыта келгенде, 120 миллион теңге көлемдегі инвестицияларды екінші, үшінші және төртінші кәсіпорындар арасында әрқайсына 40 миллион теңге бойынша бөлген тиімді, сонда өнім өсуі максималды болып 64 миллион теңгеге жетеді.

**4. Иллюстрациялық материал:** Кәсіпорынның потенциалын тиімді қолдану үшін инвестицияларды үлестіру тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:**

**негізгі:**

1. Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
2. Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
3. Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

4. Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
8. Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

**6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)**

**Тапсырма**

Фирманың директорлар кеңесі фирмаға жататын төрт кәсіпорындарда біркелкі өнімнің шығарылымын үлкетю үшін өндірістік қуаттарын көбейту ұсыныстарды қарастырады.

Директорлардың кеңесі өндірісті модернизациялау үшін 250 миллион көлемде 50 миллион теңге дискреттігімен ақша бөледі. Кәсіпорындарда өнім шығарудың өсуі бөлінген ақшаға байланысты, оның мәндері кәсіпорындарымен ұсынылған және 4.2 кестеде көрсетілген.

Өнім шығарудың максималдық өсуін қамтамасыз ететін кәсіпорындардың арасында қаражатты үлестіруді табу, және де бір кәсіпорынға бір инвестициядан аспауы керек:

Кесте 4.2

р,	Инвестицияла млн.те4ге	Өнімнің шығару өсімі, млн. теңге			
		Кәсіпорын-1	Кәсіпорын -2	Кәсіпорын -3	Кәсіпорын -4
	50	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	a <sub>14</sub>
	100	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>	a <sub>24</sub>
	150	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	a <sub>33</sub>	a <sub>34</sub>
	200	a <sub>41</sub>	a <sub>42</sub>	a <sub>43</sub>	a <sub>44</sub>
	250	a <sub>51</sub>	a <sub>52</sub>	a <sub>53</sub>	a <sub>54</sub>

Нұсқаның өз нөмеріңізді анықтаңыз. 4.2 кестеден өз нұсқаңызға тиісті есеп шартының коэффициенттерінің мәндерін таңдаңыз. Excel, Mathcad и Delphi қолданып, есепті шешіңіз және қорытындыларды шығарыңыз.

Кесте 4.2. Коэффициенттердің мәндері

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a <sub>11</sub>	5	8	11	10	12	21	22	23	25	15
a <sub>12</sub>	7	10	12	9	13	20	23	24	26	12
a <sub>13</sub>	6	7	10	7	11	22	24	25	27	17
a <sub>14</sub>	4	10	11	8	11	23	21	22	28	13
a <sub>21</sub>	9	13	16	15	17	30	31	32	34	32
a <sub>22</sub>	10	12	15	16	15	28	30	31	33	30
a <sub>23</sub>	8	14	17	13	16	31	32	33	35	33
a <sub>24</sub>	11	13	14	14	18	29	29	30	35	31
a <sub>31</sub>	21	22	23	24	23	42	43	44	46	39
a <sub>32</sub>	20	21	24	22	25	41	41	43	46	38
a <sub>33</sub>	21	22	22	20	21	40	42	42	45	40
a <sub>34</sub>	19	23	25	21	22	41	40	41	44	37
a <sub>41</sub>	33	31	32	33	34	51	52	53	57	46
a <sub>42</sub>	34	38	31	34	33	52	53	52	58	45
a <sub>43</sub>	32	29	32	31	35	53	51	54	56	47
a <sub>44</sub>	35	30	30	32	34	50	53	55	55	44
a <sub>51</sub>	38	39	38	40	42	62	63	70	78	52
a <sub>52</sub>	39	40	39	39	41	63	64	72	77	54
a <sub>53</sub>	40	38	40	41	43	61	65	71	79	60
a <sub>54</sub>	41	41	38	40	44	64	66	73	80	63

**1. Тақырып 4:** Кәсіпорындарды құрылысқа және пайдалануға беру шығындарын минимизациялау. Көлік артерияларының және құбырларының құрылысына кеткен шығындарды табу

**2. Мақсаты:** Динамикалық бағдарламалау әдістерін кәсіпорындарды құрылысқа және пайдалануға беру шығындарын минимизациялау есептерін шығарғанда пайдалану

### 3. Дәріс тезистері

Өндірістік кәсіпорындарын ұтымды орналастыру бойынша есептерін минимизациялаудың критерийіне сәйкес ресурстарды бөлу есептеріне келтіруге болады, мұнда айнымалыларға қойылатын талап, ол бүтін сандарды қолдану.

Мысалы бір аумақта сұранысы бар өнімнің қажеттілігі берілген. Осы өнімді шығаратын кәсіпорындарды салуға арналған орындар белгілі. Мұндай кәсіпорындарды құрылысқа және пайдалануға беруге кеткен шығындар есептелген.

Кәсіпорындарды орналастырғанда олардың құрылысына және пайдалануға беруге кеткен шығындар минималды болуы тиісті. Белгілерді енгіземіз:

$x$  — таралатын ресурстардың саны, қайсын  $n$  әртүрлі әдістермен пайдалануға болады;

$x_i$ —ресурстардың саны, қайсын  $i$ -ші ( $i = \overline{1, n}$ ) әдіс бойынша пайдаланады;

$g_i(x_i)$ — шығындардың функциясы, ол мысалы,  $i$ -ші әдіс бойынша  $X_i$  ресурсты пайдаланғандағы кәсіпорынның шығынның шамасы;

$\Phi_k(x)$  — ең кіші шығындар, оларды бірінші  $k$  әдістер бойынша  $x$  ресурстарды пайдаланғанда өткізу қажет.

Барлық әдістермен  $x$  ресурстарды өндіру барысында шығындардың жалпы мәнін минимизациялау қажет:

$$\Phi_n(x) = \min \sum_{i=1}^n g_i(x_i)$$

штектеулерде

$$\sum_{i=1}^n x_i = x,$$

$$x_i \geq 0, i = \overline{1, n}$$

$X_i$  айнымалардың экономикалық мағынасы  $i$ -ші тармақта құрылыс үшін ұсынылатын кәсіпорындардың санын табуында. Есептеу ыңғайлы болу үшін бірдей қуаттағы кәсіпорындарын құрылысы жоспарланған деп санаймыз.

Ұтымды ресурстарды бөлу есебі келесіден тұрады: мысалы,  $n$  әртүрлі кәсіпорындардың объектілердің және жұмыстардың арасында  $x$  ресурстарды бөліп орналасатыруы таңдаған үлестірулердің тәсілінен максималды жиынтық тиімділікті беру керек.

Белгілерді енгіземіз:  $i$ -ші кәсіпорынға бөлінген ресурстардың саны  $(i = \overline{1, n})$ ;

$g_i(x_i)$  – пайдалық функциясы, біздің мысалымызда ол  $i$ -ші кәсіпорынмен  $x_i$  ресурсты қолданып алынған пайданың шамасы;

$f_k(x)$  – ең үлкен пайда, оларды бірінші  $k$  әртүрлі кәсіпорындардан  $x$  ресурстарды пайдаланғанда алуға болады.

Тұжырымдалған есепті математикалық түрде жазуға болады:

$$f_n(x) = \max \sum_{i=1}^n g_i(x_i)$$

шектеулерде

$$\sum_{i=1}^n x_i = x,$$

$$x_i \geq 0, i = \overline{1, n}$$

Есепті шығару үшін рекуренттік функцияны  $f_k(x)$  және  $f_{k-1}(x)$  байланыстыратын алу қажет.  $k$  әдісімен ( $0 \leq x_k \leq x$ ) пайдаланылатын  $x_k$  арқылы ресурстардың санын белгілейміз, онда  $(k-1)$  әдістер үшін  $(x - x_k)$  тең ресурстардың шамасы қалады. Бірінші  $k-1$  әдістердің  $(x - x_k)$  ресурстарын қолдану кезіндегі шыққан максималды пайда тең болады:

$$f_{k-1}(x - x_k) . f_{k-1}(x - x_k)$$

Бірінші  $k-1$  және  $k$  әдістерден қосынды максималды пайданы алу үшін,  $x_k$  таңдағанда келесі арақатынасы орындалу қажет

$$f_1(x) = g_1(x),$$

$$f_k(x) = \max \{g_k(x_k) + f_{k-1}(x - x_k)\}, \quad k = \overline{2, n}.$$

Кәсіпорындарды орналастыру бойынша нақты міндетті қарап шығамыз.

Кәсіпкер қаланың үш аудандарында сұранысы бар, ұннан пісірілген бұйымдарды шығаратын бірдей қуаттағы бес кәсіпорындарын салуға жоспарланады.

Кәсіпорындарды орналастырғанда, олардың құрылысына және пайдалануға беруге кеткен  $g_i(x)$  төменгі мәнің қамтамасыз ету қажет. 5.1 кестеде шығындардың функция мәндері келтірілген.

$g_i(x)$  — миллион теңгедегі шығындардың функциясы, ол  $i$ -ші ауданда орналастырылатын кәсіпорындардың санына байланысты құрылысына және пайдалануға беруге кеткен шығындарды сипаттайды;

$\Phi_k(x)$  — миллион теңгедегі шығындардың ең кіші шамасы, оны бірінші  $k$  аудандарда кәсіпорындарды құрылысқа және

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИЯСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
<b>«Инженерлік пәндер» кафедрасы</b>		76-11 44 беттің 16еті
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		

Шешім. Есеп шешімін рекурренттік арақатынасты қолданып жүргіземіз:  
 бірінші аудан үшін

$$\varphi_1(x) = \min g_i(x_i) = g_1(x)$$

$$\varphi_k(x) = \min\{g_k(x_k) + \varphi_{k-1}(x - x_k)\}, k = \overline{2, n}$$

Шешім. А және В бекеттер арасындағы арақашықтықты қадамдарға (кесінділер) бөлеміз. Әр қадамда біз тек шығысқа (ось x бойынша) бағыттап жүре аламыз немесе тек солтүстікке (ось y бойынша). А

Сонда А және В арасындағы жол тепшекті сыңған сызықты болып көрінеді, олардың кескінділері бір координатасының біріне параллельді. Кесінділердің әрқайсыларының құрылысына кеткен шығындар белгілі, миллион теңге 6.1 сурет.

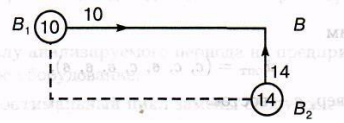
Y (север) = 01 + 18 = (1) + (1) B

	13	9	9	10	
	11	12	12	13	14
	8	14	9	14	
	13	15	10	10	8
	12	11	16	10	
	10	13	12	9	12
	14	13	10	14	
A					X (восток)

Сурет 6.1

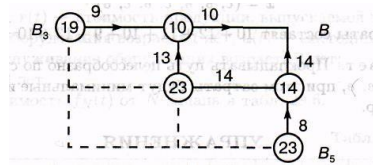
А дан В ға дейін арақашықтықты шығыс бағытта 4 бөлікке бөлеміз, солтүстік бағытта— 3 бөлікке. Жолды басқару жүйесі ретінде қарауға болады, мұнда басқару негізінде жүйе А күйінен соңғы В күйіне жылжыды. Осы жүйенің күйі әр қадамның басында екі бүтін сандармен x және y координаталарымен сипатталады. Жүйенің әр күйлеріне (торапты нүктесі) шартты оптималды басқаруды табамыз. Оны тандағанда үрдістің аяғына дейін барлық қалған қадамдардың құны минималды болуы қажет. Шартты оптималдау процедурасын кері бағытта жүргіземіз, яғни В нүктесінен А нүктесіне дейін.

Соңғы қадамдың шартты оптимизациясын анықтаймыз (сурет 6. 2).



Сурет 6.2

В нүтесіне  $B_1$  немесе  $B_2$  нүктелерден жетуге болады. Түйіндарында жолдың құны жазамыз. Минималды бағытты бағыттауышпен көрсетеміз. Соңғыға дейін бір қадамды қарастырайық (сурет 6.3).



Сурет 6.3

$B_3$  нүкте үшін шартты бағыт — ось X бойынша, ал  $B_5$  нүкте үшін — ось Y бойынша.  $B_4$  нүкте үшін басқаруды таңдаймыз

$$\min(13+10, 14+14) = \min(23, 28) = 23$$

демек ось Y бойынша.

Шартты оптимизацияны барлық қалған түйінды нүктелер үшін жүргіземіз.

Аламыз

$$\bar{x}_{\text{нб}} = (\bar{n}, \bar{n}, \hat{a}, \bar{n}, \hat{a}, \hat{a}, \hat{a})$$

мұнда с — солтүстік, в — шығыс.

Минималды шығындар болады

$$10 + 13 + 8 + 12 + 9 + 9 + 10 = 71 \text{ млн теңге}$$

Егер есепті әр кезеңдегі оптималдылық бойынша шығарсақ, онда шешім келесідей болады:

$$\bar{x} = (\bar{n}, \hat{a}, \hat{a}, \bar{n}, \hat{a}, \bar{n}, \hat{a})$$

Шығындар  $10 + 12 + 11 + 10 - 9 + 13 + 10 = 75 > 71$ .

Жауабы. Жолды келесі схема бойынша жүргізу тиімді: с, с, в, с, в, в, сонда шығындар минималды болады 71 млн теңге.

**4. Иллюстрациялық материал:** Кәсіпорындарды құрылысқа және пайдалануға беру шығындарын минимизациялау. Көлік артерияларының және құбырларының құрылысына кеткен шығындарды табу тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:**

**негізгі:**

1. Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
2. Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
3. Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

4. Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
8. Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

**6.Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)**

**Тапсырма:**

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1997	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44 беттің 1беті

Кәсіпкер қала ішінде үш аудандарында сұранысы бар аудандары бірдей «Өнімдер» шағын-дүкендерді салуды жоспарлаған. Оларды салуға арналған жер анықталған. Ихқа салынуға болатын белгілі орын. Олардың құрылысына және пайдалануға кеткен шығындар есептелген.

Шағын -дүкендерді орналастырғанда құрылысқа және пайдалануға кеткен шығындар минималды болуы қажет.

$x$	1	2	3	4
$g_1(x)$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$
$g_2(x)$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$
$g_3(x)$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$

Кесте 5.2. Коэффициенттердің мәндері

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$a_{11}$	10	5	22	15	8	26	18	12	19	24
$a_{12}$	21	9	35	25	13	44	29	21	36	43
$a_{13}$	32	16	47	41	21	67	42	28	53	62
$a_{14}$	45	21	61	53	28	89	57	37	67	79
$a_{21}$	8	6	20	13	9	25	17	11	20	25
$a_{22}$	22	11	37	26	14	46	30	22	37	41
$a_{23}$	30	17	46	40	20	65	41	27	54	64
$a_{24}$	46	20	58	55	27	91	55	35	65	78
$a_{31}$	9	4	23	17	7	24	20	13	18	24
$a_{32}$	20	8	36	24	15	47	32	20	35	44
$a_{33}$	31	15	50	39	22	64	44	29	55	60
$a_{34}$	44	19	59	52	30	93	59	39	69	81

**1. Тақырып 5:** Жаппай қызмет көрсету жүйелерінде еңбек ресурстарын пайдалану тиімділігін анықтау. Қызметкерлер санын жоспарлау, бүтін санды бағдарламалау, еңбек ақы төлеу қоры (ЕТК).

**2. Мақсаты:** Тәуекел және анықталмаған шарттарында кәсіпорынның өндірістік бағдарламасын анықтау есептерін шешуді үйрену

**3. Дәріс тезистері**

Кейбір есептерде, (ауа райы, сатып алушы сұранысы тағы басқалар) әрекеттерде іске асырылған шарт туралы мәліметтің жоқтығымен шақырылған анықталмағандықтар болады. Бұл шарттар басқа ойыншының саналы әрекеттен бағынышты емес, олар объективтік шындыққа ие болады. Мұндай ойындар табиғатпен ойындар деп аталады. Табиғатпен ойынаған адам алды-артын байқап әрекеттенуге тырбандайды, екінші ойыншы (табиғат, сатып алушы сұранысы) кездейсоқ әрекеттенеді. Ойынның шарты матрицамен беріледі

$$(a_{ij})_{m \times n}$$

Ұтымды стратегияны таңдауда пайдаланылатын критерийлердің бір қатары болады. Кейбірін қарап шығамыз.

1. Вальде критерий. Стратегияның максимумын қолданылуға ұсынылады. Ол келесі шарттан шығады

$$\max \min a_{ij}$$

және төменгі ойын бағасымен үйлеседі. Критерий пессимистік болып табылады, табиғат адам үшін ең жаман әрекетпен саналады.

2. Максимумның критерий. Ол шарттан таңдалады

$$\max \max a_{ij}$$

Критерий оптимистік болып табылады, табиғат адам үшін қолайлы саналады.

3. Гурвица критерий. Критерий келесі формула бойынша стратегияны ұсынады

$$\max \left\{ \alpha \min_{ij} a_{ij} + (1-\alpha) \max_{ij} a_{ij} \right\}$$

Мұндағы  $\alpha$  — оптимизмның дәрежесі  $[0,1]$  аралықта өзгереді.

Критерий аралық позицияға мүмкіндік береді, мұнда адам үшін табиғаттың мінез-құлығы ең жаман немес ең жақсы ескеріледі.

$\alpha = 1$  шартта критерий Вальде критерийіне айналады,  $\alpha = 0$  — максимум критерийіне айналады.  $\alpha$  ға стратегияның таңдауы бойынша шешім тұлғаның жауапкершілігін көрсетеді. Қате шешімдердің жаман болған сайын, сақтандыруға адамдар көбейеді, ал  $\alpha$  бірлікке жақындайды.

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1997	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44 беттің 1беті

$$(a_{ij})_{m \times n}$$

4. Сэвидж критерий. Критерийдің мәні келесі стратегияны таңдауда: шектен тыс жоғары шығындарды болдырмау. Тәуекелдердің матрицасы табылады, оның элементтері адамд (фирма ) қандай шығынға ие болатының көрсетеді, егер ол табиғаттың әр күйі үшін ең жақсы стратегияны таңдамаса.

Тәуекел матрицаның  $(r_{ij})$  элементі формула бойынша табылады

$$r_{ij} = \max a_{ij} + a_{ij}$$

Мұндағы  $\max a_{ij}$  — бастапқы матрицаның бағанасындағы максималды элемент.

Ұтымды стратегия көрсеткіші табылады:

$$\min \left\{ \max_{ij} (\max_{ij} a_{ij} - a_{ij}) \right\}$$

Мысал. "Фармацевт" фирма — биомедициналық бұйымдарын және дәрі-дәрмектерін аймақта өндіруші. Кейбір дәрі препараттарына сұраныстың шыңы жазғы мерзімге (анальгетики, жүрек-қолқа препараттар) , ал басқаларына күзгі мен көктемді мерзімге (антиинфекционды, жөтелгеқарсы) белгілі.

Өнімнің 1 шартты бірлікке шығын қыркүйек—қарашада құрайды: бірінші тобы бойынша 20 теңге (анальгетик, жүрек-қолқа препараттар); екінші тобы бойынша 15 теңге (антиинфекционды, жөтелгеқарсы).

Фирманың маркетингінің қызметінің бірнеше соңғы жылдарында бақылаулары бойынша жылы ауа-райы шарттарында жүзеге асырады: суық ауа райы шарттарында — бірінші топтағы өнімнің 1525 шартты бірлігін және екінші топтағы өнімнің 3690 шартты бірлігін усл. ед. усл-ші бірінші топ и өнімі. ед. екінші тобы.

Ауа райының өзгерістеріне байланысты өнім шығаруда фирманың стратегиясын максималдық табысты бірінші топтағы өнімнің 1 шартты бірлік үшін 40 теңгемен және екінші топтағы өнімнің 1 шартты бірлік үшін 30 теңгемен сатқанда анықтау.

Шешім. Фирма екі стратегиялармен жұмыс жасайды:

A1 — биыл жылы ауа-райы болады;

A2 — ауа-райы суық болады.

Егер фирма A1 стратегияны қабылдаса және шындықта жылы ауа-райы болса (табиғат стратегиясы B1), онда шығарылған өнім (бірінші препараттарының 3050 шартты бірлігі және екінші тобының 1100 шартты бірлігі) толық сатылады және табыс құрайды  $3050 \cdot (40-20) + 1100 \cdot (30-15) = 77500$  теңге

Салқын ауа райы шарттарында (табиғат стратегиясы B2) екінші тобының препараттары толық сатылады, ал бірінші тобының тек қана 1525 шартты бірлік мөлшерінде және препараттардың бір бөлігі сатылмай қалады. Табыс құрайды:

$$1525 \cdot (40-20) + 1100 \cdot (30-15) - 20 \cdot (3050-1525) = 16500 \text{ теңге}$$

Аналог бойынша, егер фирма A2 стратегияны қабылдаса және шынымен ауа райы суық болса, онда табыс болады:

$$1525 \cdot (40-20) + 3690 \cdot (30-15) = 85850 \text{ теңге}$$

Жылы ауа райында табыс болады

$$1525 \cdot (40-20) + 1100 \cdot (30-15) - (3690-1100) \cdot 15 = 8150 \text{ теңге}$$

Фирманы және ауа райын екі ойыншы ретінде қарастырғанда, келесі төлемдік матрицаны аламыз

$$\begin{matrix} & B_1 & B_2 \\ A_1 & (77\ 500 & 16\ 500) \\ A_2 & (8\ 150 & 85\ 850) \end{matrix},$$

$$\alpha = \max(16500, 8150) = 16500$$

$$\beta = \min(77500, 85850) = 77500$$

Ойын бағасы  $16500 \text{ теңге} \leq U \leq 77500 \text{ теңге}$  аралықта жатады

Төлеу матрицасынан фирманың табысы барлық шарттарда 16 500 р. кем емес болады, бірақ егер табиғаттық шарттар таңдаған стратегиямен сәйкес келсе, онда фирманың табысы 77 500 теңгеге дейін жету мүмкін.

Ойынның шешімін табамыз.

A1-ші стратегия фирма қолдайтын ықтималдығы  $x_1$  деп белгілейміз, A2 стратегияны —  $x_2$  арқылы және де  $x_1 + x_2 = 1$ , графикалық тәсілмен ойынға шешілімін шығарамыз

$$x_{\text{opt}} = (0,56; 0,44)$$

бұл ойынның бағасы  $U = 46986$  теңге.

Дәрі препараттарының өндірістік ұтымды жоспары құрайды

$$0,56 \cdot (3050; 1100) + 0,44 \cdot (1525; 3690) = (2379; 2239,6)$$

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1999	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-11
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44 беттің 1беті

Қорыта келгенде, фирмағы қазан қыркүйек айларында бірінші тобының препараттарының 2379 шартты бірлігін және екінші тобының препараттарының 2239, 6 шартты бірлігін өндіру тиімді және сонда кез келген ауа-райында кемінде 46 986 теңге табысты алуға болады.

Анықталмаған шарттарында, егер фирмаға аралас стратегиясын пайдалана алуға мүмкіндік болмаса (шарттар басқа ұйымдармен), онда фирманың ұтымды стратегияны анықтау үшін табиғаттың критерийін пайдаланамыз.

1. Вальде критерий:

$$\max(\min a_{ij}) = \max(16500, 8150) = 16500 \text{ теңге,}$$

фирмағы А<sub>1</sub> стратегиясын пайдаланған тиімді

2. Максимум критерий:

$$\max(\max a_{ij}) = \max(77500, 85850) = 85850 \text{ теңге}$$

фирмағы А<sub>2</sub> стратегиясын пайдаланған тиімді

3. Гурвица критерий:  $\alpha = 0,4$  деп анықтаймыз, сонда А<sub>1</sub> фирманың стратегиясы үшін

$$\alpha \min a_{ij} + (1-\alpha) \max a_{ij} = 0,4 * 16500 + (1-0,4) * 77500 = 53100 \text{ теңге,}$$

А<sub>2</sub> стратегия үшін

$$\alpha \min a_{ij} + (1-\alpha) \max a_{ij} = 0,4 * 8150 + (1-0,4) * 85850 = 54770 \text{ теңге.}$$

$$\max(53100, 54770) = 54770 \text{ теңге}$$

фирмағы А<sub>2</sub> стратегиясын пайдаланған тиімді

4. Сэвиджа критерий. Бірінші бағанадағы максималды элемент — 77 500, екінші бағанада — 85 850.

Тәуекел матрицаның элементтері келесі өрнектен анықталады

$$r_{ij} = \max(a_{ij} - a_{ij}),$$

$$\text{откуда } r_{11} = 77500 - 77500 = 0, r_{12} = 85850 - 16500 = 69350,$$

$$r_{21} = 77500 - 8150 = 69350, r_{22} = 85850 - 85850 = 0$$

Тәуекел матрица көрінісі

$$\begin{pmatrix} 0 & 69350 \\ 69350 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\min \{ \max(a_{ij} - a_{ij}) \} = \min(69350, 69350) = 69350 \text{ теңге}$$

фирмағы А<sub>1</sub> немесе А<sub>2</sub> стратегиясын пайдаланған тиімді

Белгіленеміз, шешімдерді нақты таңдау үшін әр қаралған критерийлердің мәні қанағатты деп мойындай алмаймыз, дегенмен олардың бірлескен талдауы басқа басқару шешімдерді қабылдануын көрнекі ұсынады.

Табиғаттың әр түрлі күйлерінің талдау ықтималдылығы белгілі болғанда шешімді қабылдау критерийі ұтыстың математикалық күтiмнің максимумы болып табылады.

Мысалы, табиғаттың әр түрлі күйлерінің таралу ықтималдылығы белгілі, ауа райының жылы және суық ықтималдықтарды тең және 0, 5 құрайды, онда фирманың ұтымды стратегиясы анықталады келесі формуламен:

$$\max \{ (0,5 * 77500 + 0,5 * 16500); (0,5 * 8150 + 0,5 * 85850) \} = (47000; 47000) = 47000 \text{ теңге}$$

Фирмаға А<sub>1</sub> немесе А<sub>2</sub> стратегияларды пайдалану орынды

**4. Иллюстрациялық материал:** Тәуекел және анықталмаған шарттарында кәсіпорынның өндірістік бағдарламасын анықтау тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:**

**негізгі:**

1. Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
2. Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
3. Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

4. Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
8. Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

**6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)**



ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11 44 беттің 16беті
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

Фирма ауа райының күйіне бағынышты сұранысы бар балалық көйлектер мен костюмдерді өндіріде. Мамыр — сәуір аралығында фирманың шығындары өнім бірлігіне құрайды: көйлек— А ақша бірлігі, костюмдер — В ақшаға бірлігі. Тауарды сату бағасы ақшамен құрайды С және D ақша бірлігін сәйкес.

Бірнеше алдыңғы жылдар бақылауларынан, фирма жылы ауа-райында Е дана көйлек және К дана костюмдерді өндіреді, салқын ауа райында М дана көйлек және N дана костюмдерді өндіреді.

Ауа райының өзгерістеріне байланысты өнім шығаруындағы фирманың стратегиясын, максималдық табысты қамтамасыз ететін анықтау қажет.

Есепті графикалық тәсілмен және табиғатпен ойындар критерийлерін пайдаланып, оптимизацияның дәрежесін  $\alpha$  деп қабылдап (кестеде ұсынылған) шешіңіз.

Коэффициенттердің мәндері

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	5	10	7	12	15	9	11	13	6	8
B	25	35	28	40	42	32	38	41	26	30
C	10	18	12	22	28	15	20	24	11	14
D	40	80	55	95	115	70	85	105	50	60
E	1220	1370	1340	1430	1460	1310	1390	1510	1480	1550
K	550	530	490	510	570	560	580	605	590	600
M	410	450	430	460	470	440	465	475	480	490
N	930	970	950	920	980	990	960	910	940	880
$\alpha$	0.4	0.6	0.3	0.7	0.5	0.4	0.3	0.7	0.6	0.7

Нұсқаның өз нөміріңізді анықтаңыз. Кестеден есеп шартының коэффициенттерін сіздің нұсқаларыңызға тиісті таңдаңыз. Excel, Mathcad және Delphi қолданып, міндетті шешіңіз, қорытынды жасаңыз.

**1. Тақырып 6:** Тәуекел және белгісізді жағдайында кәсіпорынның өндірістік бағдарламасын анықтау

**2. Мақсаты:** Тәуекел және белгісіздік жағдайында кәсіпорынның өндірістік бағдарламасын анықтау үшін мәселелерді шешуді үйрену. Өнімнің оңтайлы жоспары, оңтайландыру технологиясы

### 3. Дәріс тезистері

Мұндай жағдайларымен жиі кездесіп қалуға болады: дүкендерінің қассаларындағы сатып алушыларын кезегі; бағдарламмен тоқтатылған автокөліктердің қатарлары; жөндеулерді күтіп тұрған станоктардың қатары, және т.б. Бұл жағдайлардың барлығын бір жағдай біріктіреді – ол жүйенің күту күйінде болу керектігі. Күту жаппай қызмет ету жүйелері (СМО) деп аталған, қызмет көрсететін жүйелер көрсеткіштерінің таралуы және қызмет көрсетуде қажеттіліктердің пайда болу ықтималдылығы болып табылады.

СМО зерттеу мақсаты: жүйенің кейбір сипаттамаларын бақылауға алу, қызмет ету сапасы мен қызмет ететін бірліктердің санының арасындағы байланысты орнату. Қызмет ететін бірліктердің саны жоғарлаған сайын қызмет ету сапасы да жоғарлайды. Бірақ қызмет көрсететін бірліктер санының артық болуы экономикалық қолайсыз.

Өнеркәсіпте СМО шикізаттың, материалдардың, бұйымдардың қоймаға түсуінде және қоймадан оларды беруінде; бір жабдықта бөлшектердің номенклатурасын өңдеуінде; жабдықты жөндеу мен баптау ұйымында; кәсіпорындардың қызметтерінің қызмет көрсететін бөлімдерінің санын анықтауында және тағы басқаларда қолданылады.

СМОның негізгі элементтері өтініштердің көздері, олардың кіріс ағыны, қызмет көрсету арналары және шығыс ағыны болып табылады. Схемалық түрде бұл 8.1 суретте көрсетілген.



Кезектің қалыптасу мінезіне байланысты СМО бөлінеді:

- 1) қабылдамай жіберуі мүмкін жүйелері, мұнда өтініш қызмет көрсетудің барлық арналары бос емес кезде кезекке тұрмайды және қызмет көрсетілмей жүйені тастап кетеді;
- 2) шексіз күтулермен жүйелері, мұнда барлық арналары өтініш түскенде бос емес кезде өтініш кезекке тұрады.

Кезектің шекті ұзындығымен және күтумен аралас түрдегі жүйелері бар: егер кезекте орын қашанда бос емес кезде түскен өтініш қабылданбайды. Кезекке түскен өтініш міндетті түрде қаралады.

Қызмет көрсету арналарының саны бойынша СМО бірканалды және көпканалды болып бөлінеді.

Көздің орналасқан жеріне байланысты жүйенің талаптары ажыратылған (өтініштердің көзі жүйеде табылмайды) және түйықталған (өтініштердің көзі жүйеде табылады) болып бөлінеді.

СМО элементтерін жеке қарап шығамыз.

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакхстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-11 44 беттің 1беті
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

Кіріс ағыны: практика жүзінде өтініштердің қарапайым таралуы болып келеді, оның қасиеттері стационарлық, ординарлық және срңында мәселелердің жоқтығы.

Уақыттын кейбір аралығында талаптардың (өтініштердің) анықталған санның түсу ықтималдығы тек уақыт аралықтың ұзындығына ғана байланысты екендігін стационарлық өтініш сипаттайды.

Бір уақытта екі немесе бірнеше өтініштердің түсуін болдырмайтын ординарлық ағын.

Осы мезетке дейін неше, қашан және қанша өтініштердің түсуіне өтініштердің қаралуы байланысты еместігін зардаптың жоқтығы сипаттайды. Осы жағдайда  $t$  уақыт аралылығында қызмет көрсетуге түскен өтініштердің ықтималдылығы  $k$ -ға теңдігін Пуассон заңы анықтайды.

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t},$$

мұндағы  $\lambda$  – өтініш ағындарының қарқындылығы, яғни уақыт бірлігіндегі өтініштердің орташа саны:

$$\lambda = 1/\tau \text{ (адам/мин, р./ч, автом./дн., кВт/ч),}$$

мұндағы  $\tau$  – екі көршілес өтініштердің арасындағы уақыт интервалының орташа мәні.

Осы өтініштердің ағыны үшін екі көршілес өтініштердің арасындағы уақыт келесі таралу ықтималдылықпен таралған

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}.$$

Қызмет көрсету басындағы кезекте кездейсоқ күту уақытын экспоненциалды үлестірілген деп саналады:

$$f(t) = \nu e^{-\nu t},$$

мұндағы  $\nu$  – кезектің жылжу интенсивтілігі, яғни уақыт бірлігінде қызмет көрсетілген өтініштердің орташа мәні:

$$\nu = 1/\bar{t}_{оч},$$

мұндағы  $\bar{t}_{оч}$  – кезекте күтудің орташа мәні.

Шығу ағыны қызмет көрсету арнаның ағынымен байланысты, мұнда қызмет көрсету ұзақтығы  $\bar{t}_{обс}$  кездейсоқ мән болып табылады және тығыздығы бар көрнекті таралу заңына бағынады

$$f(\bar{t}_{обс}) = \mu e^{-\mu t},$$

мұндағы  $\mu$  – қызмет көрсету ағынының қарқындылығы, яғни уақыт бірлігіндегі қызмет көрсетілген өтініштердің орташа саны:

$$\mu = 1/\bar{t}_{обс} \text{ (адам/мин, р./дн., кг/ч, құжат/күн),}$$

мұндағы  $\bar{t}_{обс}$  – қызмет көрсетудің орташа уақыты.

СМОның маңызды сипаттамасы,  $\lambda$  және  $\mu$  біріктіретін жүктеме қарқындылығы болып табылады

$$\rho = \lambda / \mu.$$

Арналық ажыратылған СМО қарастырайық

### Қабыл алмаудағы СМО

#### Негізгі түсініктемелер

Қабыл алмаудағы жүйеге түскен өтініш және барлық арналарды бос емес теп тапқан өтініш қабылданбай, жүйені қызмет көрсетілмей тастап кетеді. Мысалы барлық өтініштер үшін тең дәрежеде барлық арналар ашық, кіріс ағыны қарапайым, бір өтінішті ( $\bar{t}_{обс}$ ) көрнекті заң бойынша үлестірілген.

#### Тұрақталған ережені есептеуге арналған формулалар

1. Қызмет көрсету арналарының бос тұрудың ықтималдылығы, өтініштер жоқ кезде ( $k = 0$ ):

$$P_0 = 1 / \sum_{k=0}^n \rho^k / k!$$

2. Қызмет көрсетуге түскен өтініш барлық арналарды бос емес деп тапқан ( $k = n$ ), қызмет көрсетуіне қабылданбайтынның ықтималдылығы:

$$P_{отк} = P_n = P_0 \rho^n / n!$$

3. Қызмет көрсету ықтималдылығы:

$$P_{обс} = 1 - P_{отк}.$$

4. Арналарды қызмет ететіндердің орташа мәні:

$$n_3 = \rho P_{обс}.$$

5. Қызмет ететін арналардың бөлігі:

$$k_3 = n_3 / n.$$

6. СМО абсолюттік өткізу қабілеті:

$$A = \lambda P_{обс}.$$

### Шексіз күтумен СМО

#### Негізгі түсініктемелер

Шексіз күтумен жүйесіне түскен өтініш барлық арна бос емес деп тапқан, кезекке тұрады және арналардың бірлерінің босауын күтеді.

Сапа қасиеттің негізгі сипаттамасы (өтініштің кезекте болу уақыты) күту уақыты болып табылады.

Мұндай жүйелерге қызмет көрсетуде істен шығудың жоқтығы тән, яғни  $P_{отк} = 0$  және  $P_{обс} = 1$ .

Күтумен жүйелері үшін кезектің тәртібі бар болады:

- 1) кезек бойынша қызмет көрсету «бірінші келген – бірінші қызмет көрсетілген» негізі бойынша;
- 2) кездейсоқ ұйымдаспаған қызмет көрсету «бірінші келген –соңынан қызмет көрсетілген» негізі бойынша;
- 3) басымдылық бойынша қызмет көрсету «кезексіз – полковниктер мен генералдар» негізі бойынша.

#### Тұрақталған ережені есептеуге арналған формулалар

1. Қызмет көрсету арналарының бос тұрудың ықтималдылығы, өтініштер жоқ кезде ( $k = 0$ ):

$$P_0 = 1 / \sum_{k=0}^n (\rho^k / k!) + \rho^{n+1} / n!(n - \rho).$$

$\rho/n < 1$  болжамдалады.

2.  $k$  өтініштерге қызмет көрсету ықтималдылығы:

$$P_k = \rho^k P_0 / k!, \quad 1 \leq k \leq n.$$

3. Барлық арналарға қызмет көрсету ықтималдылығы:

$$P_n = \rho^n P_0 / n!$$

4. Өтініш кезекте болып қалу ықтималдылығы:

$$P_{оч} = \frac{\rho^{n+1}}{n!(n - \rho)} P_0.$$

5. Кезектегі өтініштердің орташа мәні:

$$\bar{L}_{оч} = \frac{\rho^{n+1}}{(n-1)!(n - \rho)^2} P_0.$$

6. Кезекте өтінішті күту орташа уақыты:

$$t_{оч} = \bar{L}_{оч} / \lambda.$$

7. СМО-да өтініштің болу уақыты:

$$t_{смо} = t_{оч} + t_{обс}.$$

8. Қызмет көрсететін бос емес арналардың саны:

$$n_3 = \rho.$$

9. Бос арналардың саны:

$$n_{св} = n - n_3.$$

10. Қызмет көрсететін арналардың бос еместіктің коэффициенті:

$$k_3 = n_3 / n.$$

11. СМО өтініштердің орташа саны:

$$z = \bar{L}_{оч} + n_3.$$

### Күтумен және кезектің шектелген ұзындығымен СМО

#### Негізгі түсініктемелер

Күтумен және кезектің шектелген ұзындығымен жүйеге түскен өтініш барлық арналарды тауып және шектелген кезекті бос емес деп тұжырымдап, жүйеден қызмет етілмей шығып кетеді.

Жүйенің сапа қасиетінің негізгі сипаттамасы - қызмет көрсету өтінішке қабылданбау болып табылады.

Кезектің ұзындығына шектеу келесіден бола алады:

- 1) кезекте өтініштің болу уақытына жоғарыдан шектеу;
- 2) кезектің ұзындығына жоғарыдан шектеу;
- 3) өтініштің жүйеде жалпы болу уақытына шектеу.

**Тұрақталған ережені есептеуге арналған формулалар**

1. Қызмет көрсету арналарының бос тұруының ықтималдылығы, өтініштер жоқ кезде ( $k = 0$ ):

$$P_0 = 1 / \left\{ \sum_{k=0}^n \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)} \left[ 1 - \left( \frac{\rho}{n} \right)^n \right] \right\}$$

2. Қызмет көрсетпеу ықтималдылығы:

$$P_{отк} = \frac{\rho^{n+m}}{n!n^m} P_0.$$

3. Қызмет көрсету ықтималдылығы:

$$P_{обс} = 1 - P_{отк}.$$

4. Абсолюттік өткізу қабілеті:

$$A = P_{обс} \cdot \lambda.$$

5. Бос емес арналардың орташа мәні:

$$\bar{n}_3 = \frac{A}{\mu}.$$

6. Кезектегі өтініштердің орташа мәні:

$$\bar{L}_{оч} = \frac{\rho^{n+1} \left[ 1 - \left( \frac{\rho}{n} \right)^n (m+1 - m\rho/n) \right]}{n \cdot n! (1 - \rho/n)^2} P_0.$$

7. Кезекте өтінішті күту орташа уақыты:

$$\bar{t}_{оч} = \frac{\bar{L}_{оч}}{\lambda}.$$

8. Жүйедегі өтініштердің орташа мәні:

$$\bar{z} = \bar{L}_{оч} + \bar{n}_3.$$

9. Жүйеде болудың орташа мәні:

$$\bar{t}_{смo} = \frac{\bar{z}}{\lambda}.$$

СМО қарамауды пайдаланып міндеттерді қарастырайық.

Цехтың ТТБ бөлімінде үш контролер жұмыс істейді. Барлық контролер бос емес, олар алдынала түскен бөлшектерді қызмет етеді, сонда егер жана бөлшек ТТБқа түскенде ол заңсыз тексерілмеген болып өтіледі. ТТБқа бір сағат ішінде түскен бөлшектердің орташа саны 24 тең, бір бөлшекке қызмет етуге контролер орташа 5 минут уақытын жұмсайды. Бөлшек қызмет етілмей өту ықтималдылығын, котроллер қанша уақытқа дейін бос еместігін және  $P_{обс}^* \geq 0,95$  (\* - берілген мәні  $P_{обс}$ ) шарт орындалу үшін қанша котроллер қажет екендігін анықтау керек.

Шешім. Есептің шарты бойынша  $\lambda = 24$  бөлшек/сағ = 0,4 бөлшек/мин,  $\bar{t}_{обс} = 5$  мин? Сонда  $\mu = 0,2$ ,  $\rho = \lambda/\mu = 2$ .

1. Қызмет ету арналардың бос тұру ықтималдылығы:

$$P_0 = \frac{1}{2^0/0! + 2^1/1! + 2^2/2! + 2^3/3!} = \frac{1}{1 + 2 + 2 + 1,3} = 0,1587, \text{ мұнда } 0! = 1.$$

3. Қызмет етпеу ықтималдылығы:

$$P_{отк} = 2^3 \cdot 0,1587 / 3! = 0,21.$$

4. Қызмет ету ықтималдылығы:

$$P_{обс} = 1 - 0,21 = 0,79.$$

4. Арналарды қызмет ететіндердің орташа мәні:

$$\bar{n}_3 = 2 \cdot 0,79 = 1,58.$$

5. Қызмет ететіндердің арналарды үлесі:

$$\bar{k}_3 = 1,58/3 = 0,526.$$

6. Абсолюттік өткізу қабілеті:

$$A = 0,4 \cdot 0,79 = 0,316.$$

Егер  $n = 3$   $P_{обс} = 0,79 \leq P_{обс}^* = 0,95$ . Сол есептерді  $n = 4$  үшін жүргізсек, онда

Себебі  $P_0 = 0,14$ ,  $P_{отк} = 0,093$ ,  $P_{обс} = 0,907$   
 $P_{обс} = 0,79 \leq P_{обс}^* = 0,95$ , есептерді  $n = 5$  үшін жүргізсек, онда

$$P_0 = 0,137, P_{отк} = 0,035, P_{обс} = 0,965 \geq P_{обс}^* = 0,95.$$

Жауабы.  $n = 3$  болған жағдайда бөлшек ТБК-ны қызмет етілмей өтетіндігі туралы ықтималдылық 21% құрайды, ал котролерлер 53% қызмет етіп бос емес болады.

Қызмет етудің ықтималдылық көрестікішін 95% жоғары болдыру үшін, бестен кем емес контролер қажет.

Шексіз күтумен СМО пайдаланып міндетті қарастырайық.

**Мысал 2.**

Сберкассада салымшыларға қызмет көрсету үшін үш контролер -кассир бар ( $n = 3$ ). Салымшылардың ағыны  $\lambda = 30$  адам/сағ қарқындылықпен сберкассаға келеді. Бір салымшыға контролером - кассир орташа  $t_{обс} = 3$  мин ұзақтықта қызмет көрсетеді.

Сберкассада сипаттамасын объект СМО ретінде анықтау қажет.

Шешімі. Қызмет көрсету ағынның қарқындылығы  $\mu = 1/t_{обс} = 1/3 = 0,333$ , жүктеме қарқындылығы  $\rho = 1,5$ .

1. Бір жұмыс күннің ішінде контролер –кассирлердің бос тұрудың ықтималдылығы:

$$P_0 = \frac{1,5^0}{0!} + \frac{1,5^1}{1!} + \frac{1,5^2}{2!} + \frac{1,5^3}{3!} + \frac{1,5^4}{3!(3-1,5)} = 0,210.$$

2.Барлық контролер-кассирлерді бос емес жағдайда ұстап қалу ықтималдылығы:

$$P_n = \frac{1,5^3}{3!} 0,21 = 0,118.$$

3. Кезектің ықтималдылығы:

$$P_{оч} = \frac{1,5^4}{3!(3-1,5)} 0,21 = 0,118.$$

4. Кезектегі өтініштердің орташа мәні:

$$\bar{L}_{оч} = \frac{1,5^4}{(3-1)!(3-1,5)^2} 0,21 = 0,236.$$

5. Кезекте өтінішті күту орташа уақыты:

$$t_{оч} = \frac{0,236}{0,5} = 0,472 \text{ мин.}$$

6. СМО-да өтініштің болу орташа уақыты:

$$t_{смо} = 0,472 + 3 = 3,472 \text{ мин.}$$

7. Бос арналардың орташа саны:

$$n_{св} = 3 - 1,5 = 1,5.$$

8. Қызмет көрсететін арналардың бос еместіктің коэффициенті:

$$k = \frac{1,5}{3} = 0,5.$$

9. Сберкассаға келушілердің орташа мәні:

$$z = 0,236 + 1,5 = 1,736 \text{ адам.}$$

Жауап. Контролер - кассирлардың бос тұру ықтималдылығы жұмыс уақыттан 21% құрайды, келушіге кезектен бас тарту ықтималдылығы 11, 8% құрайды, кезекте келушілердің орташа мәні 0, 236 адам, келушілердің қызмет көрсетуді күту уақыты 0, 472 минут.

Кезектің шекті ұзындығымен және күтумен СМО қолданып міндетті қарастырайық.

**Мысал 3.** Дүкен қала маңындағы жылы жайлардан ерте көкөністерді алады. Жүкпен автокөліктері күнніне  $\lambda = 6$  машина қарқындылығымен әр түрлі уақытта келеді. Көкөністерді сатуға даярланған жабдықтар мен қоймалар екі автомашиналармен ( $m = 2$ ) алып келген тауарларды сақтай алады және өңдей алады. Дүкенде үш бөлшектеп өлшеушілер жұмыс істейді ( $n = 3$ ), әрқайсы бір машинадан тауарды ұзақтығы  $t_{ocb} = 4$  сағат өңдей алады. Сменалық жұмыс күйінде жұмысшының жұмыс уақыты 12сағат.

Тауарларды толық өңдеу ықтималдылығы  $P_{обс}^* \geq 0,97$  болу үшін, қосалқы бөлмелердің сыйымдылығы қандай болуы қажет. Шешім. Бөлшектеп өлшеушілердің жүктеу қарқындылығын анықтаймыз:

$\rho = \lambda/\mu = 6/3 = 2, \quad \mu = 1/t_{ocb} = 1 \cdot 12/4 = 3$  авт./күн

Машина жоқ кезде бөлшектеп өлшеушілердің бос тұрыпқалу ықтималдылығы:

$$P_0 = 1: \left\{ \begin{matrix} 2^0 \\ 0! \end{matrix} + \begin{matrix} 2^1 \\ 1! \end{matrix} + \begin{matrix} 2^2 \\ 2! \end{matrix} + \begin{matrix} 2^3 \\ 3! \end{matrix} + \begin{matrix} 2^{3+1} \\ 3!(3-2) \end{matrix} \left[ 1 - \frac{\binom{2}{3}}{\binom{3}{3}} \right] \right\} = 0,128,$$

2.Қызмет көрсетпеу ықтималдылығы:

$$P_{отк} = P_{n+m} = 0,128 \frac{2^{3+2}}{3!3^2} = 0,075.$$

3.Қызмет көрсету ықтималдылығы:

$$P_{обс} = 1 - 0,075 = 0,925.$$

Себебі  $P_{обс} = 0,925 < P_{обс}^* 0,97$ ,  $m = 3$  үшін аналогты есептерді жүргіземіз, сонда аламыз

$$P_0 = 0,122, \quad P_{отк} = 0,048, \quad P_{обс} = 0,952.$$

Себебі  $P_{обс} = 0,952 < P_{обс}^* 0,97$ ,  $m = 4$  қабылдаймыз.

Осы жағдай үшін

$$P_0 = 0,12, \quad P_{отк} = 0,028, \quad P_{обс} = 0,972,$$

$0,972 > 0,97$ , қосалқы бөлмелердің сыйымдылығын  $m = 4$  дейін өсіру қажет.

Берілген қызмет көрсету ықтималдылығына жету үшін бөлшектеп өлшеушілердің санын көбейтуге болады, ол үшін  $n = 4, 5$  кзектесіп СМО есептеулерді жүргізуге болады.

СМО басқа қалған параметрлерін есептелген жағдайлар үшін  $P_0 = 0,12, P_{отк} = 0,028, P_{обс} = 0,972$  кездегі табамыз.

4.Абсолюттік өткізу қабілеті:

$$A = 0,972 \cdot 6 = 5,832 \text{ авт./күн.}$$

5. Бос емес каналдардың (бөлшектеп өлшеушілердің) орташа мәні:

$$n_3 = 5,832/3 = 1,944.$$

6. Кезектегі өтініштердің орташа мәні:

$$L_{оч} = \frac{2^4}{3 \cdot 3!} \frac{1 - (2/3)^4 (4 + 1 - 4 \cdot 2/3)}{(1 - 2/3)^2} \cdot 0,12 = 0,548..$$

7. Қызмет көрсетуді күту орташа уақыты:

$$\bar{t}_{оч} = \frac{0,548}{6} = 0,09 \text{ дн.}$$

8.Дүкендегі машиналардың орташа мәні:

$$z = 0,548 + 1,944 = 2,492 \text{ авт.}$$

9.Машиналардың дүкенде болудың орташа мәні:

$$\bar{t}_{смо} = \frac{2,492}{6} = 0,415 \text{ дн.}$$

Жауап. Дүкендегі қосалқы бөлмелердің сыйымдылығы 4 машина ( $m = 4$ ) алып келген тауарларды сныдыру керек және тауарларды толық өңдеу ықтималдылығы  $P_{обс} = 0,972$  тең болады.

**4. Иллюстрациялық материал:** Жаппай қызмет ету жүйелеріндегі еңбек ресурстарын қолданудың тиімділігін ұйғару тақырыбына презентациялық жұмыс

**5.Әдебиет:**  
**негізгі:**

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1998	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44беттің 23бет

1. Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
2. Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
3. Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

4. Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
8. Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

**6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)****Тапсырма:**

Жасайтын өтініштердің ағыны қарапайым болып табылған жорамалда келесі міндеттер шешілсін. Бір өтінішті қызмет көрсету ұзақтығы көрнекті заң бойынша үлестірілген.

1. Қала әкімшілігінің кезекшісінде бес телефон болады. Телефон қоңыраулары бір сағат ішінде 90 өтініштер қарқындылықпен түседі, өңгімелердің орташа ұзақтығы 2 минут құрайды.

Әкім кезекшісінде көрсеткіштері СМО объект ретінде анықталсын.

2. Дүкен жанындағы автокөлік тұрақтыда бір автокөлік арналған 3 бос орын бар. Автокөліктер бір сағат ішінде 20 автокөлік қарқындылықпен тұраққа келеді. Тұрақта автокөліктердің болу ұзақтығы орташа 15 минут құрайды. Жүргінші жерде тұрақ рұқсат етілмейді.

Тұрақта автокөліктерден бос орындардың орташа санын және тұрақтыға келген автокөлік бос орынның табылмайтын ықтималдылығын анықтау қажет.

3. Кәсіпорынның АТСы бір уақытта 5тен аспайтын сөйлесулерді қамтамасыз етеді. Өңгімелердің орташа ұзақтығы 1 минут құрайды. Станцияға орташа бір секунд ішінде 10 телефон шақырулар жасалынады.

АТС сипаттамаларын СМО объект ретінде анықтау.

4. Жүк өзеннің портына бір тәулікте орташа 6 жүк кемелер келеді. Портта 3 кран болады, әрқайсы орташа сегіз сағат ішінде 1 жүк кемеге қызмет көрсетеді. Крандар тәулік бойы жұмыс істейді.

Порт жұмыс мінездемесін СМО объект ретінде анықтаңыз және оның жұмысының жақсарту бойынша қажетті нұсқауларды беріңіз.

5. Ауылдағы «Жедел жәрдем» қызметте 3 диспетчер тәулік бойы кезекте болады, олар 3 телефон аппарата қызмет көрсетеді. Егер диспетчерлер бос емес кезде науқасқа дәрігердің шақыруына өтініш жасалынса, онда абонент қабылданбайды. Өтініштердің ағыны минутына 4 шақыруды құрайды. Өтініш орташа 1,5 минут рәсімделеді.

«Жедел жәрдем» қызмет жұмысының негізгі көрсеткіштерін СМО объект ретінде анықтаңыз және кемінде 90% қоңырау шалуларды қанағаттандыру үшін қанша телефон аппараттары қажет екенін есептеңіз.

6. Шаштараз салонында 4 шебер бар. Келушілерді кіріс ағыны бір сағат ішінде 5 адам қарқындылықпен жүреді. Бір клиентке қызмет көрсету орташа уақыт 40 минут құрайды.

Қызмет көрсетуге кезектің орташа ұзындығын анықтаңыз, кезекті шексіз деп санаңыз.

7. Жанармайды беру станцияда жанармайды құятын 2 колонка орнатылған. Станцияның жанында құюды күтіп тұрған 2 автомашинаға алаң табылады. Станцияға орташа 3 минутта бір машина келеді. Бір машинаға қызмет көрсетілу уақыты орташа 2 минут құрайды.

Жанармай құятын станцияның жұмыс мінездемесін СМО объект ретінде анықтаңыз.

8. вокзалда тұрмыстық қызмет шеберханасында үш шебер жұмыс істейді. Егер клиент шеберханаға шеберлер бос емес кезде кірсе, онда ол шеберханадан қызмет көрсетуді күтпей кетеді. Бір сағат ішінде шеберханаға келетін клиенттердің саны орташа 20 тең. Клиентке қызмет көрсетуге шебер орташа 6 минут уақытын жұмсайды.

Бір сағат ішінде шеберханада қызмет алатын клиенттердің қабылданбау ықтималдылығын, клиентке қызмет көрсету ықтималдылығын және олардың орташа саны мен орташа бос емес шеберлердің санын анықтаңыз.

9. Ауылдың АТСы бір уақытта 5тен аспайтын сөйлесулерді қамтамасыз етеді. Сөйлесулердің уақыты орташа 3 минут құрайды. Станцияға шақырулар орташа 2 минут сайын жасалынады.

АТС абсолюттік өткізу қабілетін, бос емес арналардың орташа мәнін және өтініш қабылданбайтының ықтималдылығын анықтаңыз.

10. Жанармай құятын станцияларда 3 колонка бар. Станция жанындағы алаңда құюды күтіп тұрған бір ғана машина сияды, егер ол алаң бос емес болса, онда станцияға келген кезекті машина кезекке тұрмай көрші станцияға өтеді. Станцияға машиналар орташа 2 минут сайын келеді. Бір машинаға қызмет көрсету орташа 2,5 минут құрайды.

Машинаның қабылданбау ықтималдылығын, станцияның абсолюттік өткізу қабілетін, құюды күтіп тұрған машиналардың орташа санын, кезектегі машинаның құюды күтудің орташа уақытын анықтаңыз.

11. Шағын дүкенде сатып алушыларға екі дүкенші қызмет көрсетеді. Бір сатып алушыға қызмет көрсетудің орташа уақыты 4 минут. Сатып алушылардың ағынның қарқындылығы 3 адам минутына. Дүкеннің сыйымдылығы мынандай: кезекте бір уақытта 5тен аспайтын адамдар бола алады. Сатып алушы толып кеткен дүкенге (кезекте 5 адам тұр) келсе, онда ол сыртта күтпей кетіп қалады.

Дүкенге келген сатып алушы дүкенде қызмет көрсетілмей шығып кету ықтималдылығын анықтаңыз.

12. Қала сыртындағы темір жол станциясында екі терезелі касса қызмет көрсетеді. Демалыс күндері тұрғындар темір жолымен белсенді пайдаланады, сонда жолаушылар ағынның қарқындылығы 0, 9 адам/минутына құрайды. Кассир бір жолаушыға орташа 2 минут қызмет көрсетеді.

ONTÜSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

Кассадағы жолаушылардың орташа санын және жолаушылардың билет алуға кеткен орташа уақытын анықтаңыз. Нұсқаның өз нөмірін анықтаңыз. Excel, Mathcad және Delphi қолданып есептерді шешіңіз, қорытынды жасаңыз

- 1. Тақырып 7:** Қаржы ресурстарының шектеулілігі іжағдайында инвестициялық жобалардың тиімділігін айқындау үшін жүйелер әзірлеу
- 2. Мақсаты:** Инвестициялық жобалардың экономикалық тиімділігін қаржылық есептеу бойынша міндеттерді шешуді үйрену. Excel-де қаржылық модельді әзірлеу. Шығындар түрлері бойынша есептеулер, өнімнің өзіндік құнын анықтау

### 3. Дәріс тезистері

Кәсіпорындар, фирмалар әр түрлі қорларға ие болады: шикізаттар, қосалқы бұйымдар, сатылуға арналған дайын өнімдер және тағы басқа қорлар. Осы ұқсас материалдардың жиынтығы уақытша пайдаланбайтын экономикалық ресурстары ретінде қаралатын кәсіпорынның қорлары деп аталады.

Қорлар әр түрлі себептер бойынша жасалынады. Оның бірісі - егер өндірістің кейбір мезетінде басқа кәсіпорыннан қамтылатын бөлшектердің бір түрі қажет етілсе және ол қоймада болмаса, онда өндірістің процесі тоқтап қалу мүмкін. Сондықтан қоймада бөлшектердің осы түрі және керекті саны әрқашанда болу керек. Дегенмен егер қорды үлкейтсек, онда оларды сақтау құны өседі. Қорларды басқару міндеті - ол кәсіпорын үшін орынды шешімді таңдау.

Қорларды басқарудың математикалық қарапайым үлгілерін қарастырайық. 9.1 суретте қоймада бар  $Q$  қорлардың  $t$  уақыт ішінде өзгеру мүмкіндіктердің графиктері (осы қаралатын қорлар үшін) ұсынылған.



Сурет 9.1

$Q$  деп тек қана бір түрдегі бұйымды немесе материалды (тауарларды) түсінеміз. Егер бұйымға өтініш түссе, онда жіберіледі және  $Q$  мәні азаяды. Сұраныстың шамасы уақыт ішінде үздіксіз деп болжамдаймыз. Егер  $Q = 0$ , онда сол бұйымның жетіспеушілігі орын алады.

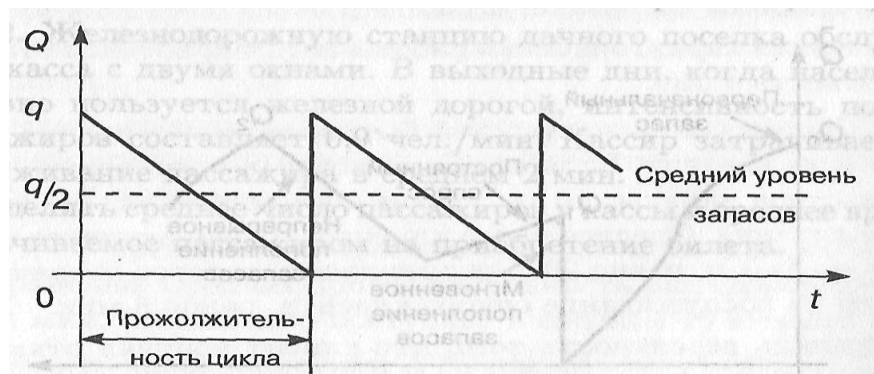
Шығындарға қатысты факторларды ескеруге тиісті қорды басқару жағдайда белгілі бір зерттеулерді жүргізу үшін кез-келген математикалық үлгі қолданылады.

Тауарларды жеткізу мен ресімдеуге қатысты шығындарды — ұйымдастыру шығындары деп бөлінеді, ал қорлардың мазмұны - сақтауға қатысты шығындар. Олар сақтаудың процесінде амортизация (бұйым бұзылып, ескіре алады, олардың саны да азая алады және т.б.) нәтижесінде пайда болады. Дефицитке қатысты шығындар да бола алады: егер қоймасынан тауардың жеткізіп тұруы орындалмаса, онда істен шығуға қатысты қосымша шығындар пайда болады. Мысалы, бұл ақшалай айыппұл немесе тікелей сезілмейтін зиян (мысалы, тұтынушыларды жоғалту немесе болашақта бизнестің нашарлауы). Қоймаға жеткізілген тауардың саны партияның өлшемі деп аталады.

### Қорларды басқарудың негізгі үлгісі

Шамалардың үлгісін құрастыру үшін қажетті белгілерді енгіземіз. Деректерді 9.1 кестеге орналастырамыз.

Қорлардың өзгеріс кестесі 9.2-ші суретте ұсынылған.



Сурет 9.2

Жылдық сұранысты  $g$  жеткізіп тұру  $q$  мөлшерінде қанағаттандыру үшін, бір жылда  $g/q$  жеткізіп тұруды немесе партияларды қамтамасыз ету керек. Қорлардың орташа деңгей  $q/2$  құрайды.



ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

**Кесте 9.1**

Шама	Белгіленуі	Өлшем бірлігі	Ұсыныстар
Сұраныстың қарқындылығы	g	Жылына тауралардың бірлігі	Сұраныс тұрақты және үздіксіз; барлық сұраныс қанағаттандырылады
Ұйымдастырушылық шығындар	b	Жылына теңге	Шығындар тұрақты, партияның көлеміне қатысты емес
Тауардың бағасы	s	Жылына теңге	Тауардың бағасы тұрақты; тауардың бір ғана түрі қарастырылады
Қорлардың шығындары	h	Жылына тауар бірлігіне теңге	Жылына тауар бірлігін сақтау құны тұрақты
Партия өлшемі	q	Бір партияды тауарлардың бірлігі	партияның өлшемі тұрақты; Қордағы тауарлардың деңгейі нөлге тең болған жағдайда тез арада тауардың түсуі қамтамасыз етіледі

Шығындардың теңдеуі келесі

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = bg/q + sg + hq/2,$$

мұндағы  $C_1$  — жалпы ұйымдастырушылық шығындар;  $C_2$  — тауардың құны;  $C_3$  — қорлардың мазмұнның жалпы шығындары.  $q$  дан басқа барлық шамалар теңдеудің оң жағында тұрақты және белгілі, яғни

$$C = f(q).$$

Сның минимумын анықтау үшін  $dC/dq$  туындыны тауып, нольге теңестіреміз:

$$dC/dq = -bg/q^2 + h/2 = 0,$$

бұдан

$$q_{opt} = \sqrt{2bg/h}$$

мұндағы  $q_{opt}$  — партияның оптималды өлшемі.

Кейбір кезде қызығып тауар партиясының ұтымды өлшемін оптималды өлшеміне сәйкес келмейтін тапсырысты беруге болады. Бұл, жеткізіп тұрудың ұйымдастыру мен мазмұн шығындарының үлкеюіне соғады. Осыны көрсетейік.

Болжаймыз, оптималды өлшемнің орынына тауарлардың партиясына  $0,5 q_{opt}$  тең тапсырма берілген. Шығындардың негізгі теңдеуінен

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = bg/q + sg + hq/2$$

табамыз

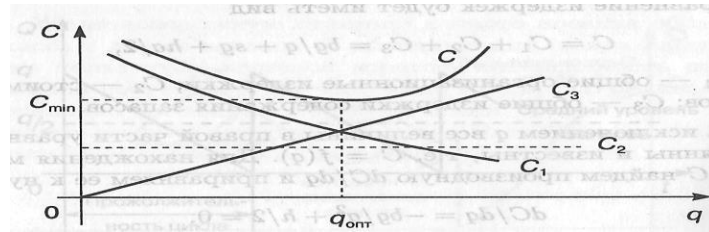
$$C - C_2 = C - sg = bg \sqrt{h/2bg} + h\sqrt{2bg/4h} = \sqrt{2bgh} \text{ Тапсырыс кезінде } 0,5 q_{opt} \text{ аламыз}$$

$$C' - C_2' = 2bg \sqrt{h/2bg} + h\sqrt{2bg/16h} = \sqrt{2bgh} + \sqrt{2bgh}/4 = 5\sqrt{2bgh}/4 = 5(C - C_2)/4$$

Қорыта келгенде,  $0,5 q_{opt}$  ( $q_{opt}$  орынына) өлшемімен тауар партиясының тапсырысы жалпы қорлардың мазмұнындағы және жеткізіп тұруды ұйымдастыруында шығындардың үлкеюі 25% құрайды. Ұқсас суретті жеткізіп тұру тапсырыстарды  $q_{opt}$  -дан жоғары берген жағдайда байқауға болады.

Жеке құрайтын шамалардың өзгерістерін 9.3 суретте график түрінде бейнеленеміз.

ONTUSTIK-KAZAGOSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	



Сурет 9.3

9.3 суреттен байқауға болады:  $q$  шамасының өсуі  $C_1$ дің қатты төмендетуіне алып келеді, бұл кезде  $C_3$   $h/2$ -ге пропорционалды өседі.  $q$  шаманың аз мәндерінде  $C$  мәні  $C_{\min}$  мәніне дейін азаяды.

$q_{\text{opt}}$  нүктесінде  $q$  шамасы өскен сайын  $C$  шығындардың шамасы  $C_2 + C_3$  нәтижеге жақындайды.

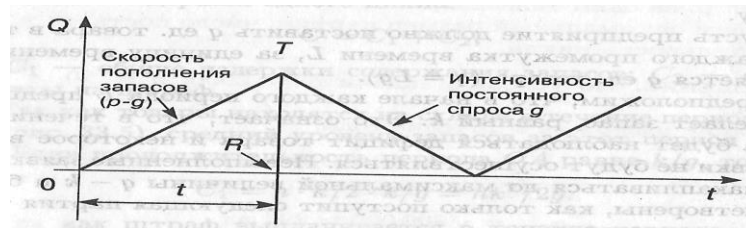
### Өндірістік қорлардың үлгісі

Негізгі үлгіде қоймаға тауарлардың түсуі бір күннің ішінде тез арада орындалады деп болжамдадық. Енді өндірістік линиясынан (үрдестен) қоймаға тікелей дайын тауарлардың түсуі қамтамасыз етіледі. Тауарлардың қоймаларға түсуі үздіксіз болғанын санаймыз. Осы жағдайда міндеттің үлгісі өндірістік жеткізіп тұрудың үлгісі деп аталады.

Тауардың қоймаға келіп түсетін жылдамдығын  $p$  деп белгілейміз. Бұл шама жылына өндірістік үрдіспен (линиямен) шыққан тауарлардың санына тең. Қалған басқа белгілер мен жорамалар қорларды басқарудағы негізгі үлгісіндегідей қолданылады.

Ортақ шығындарды минимизациялайтын партияның ұтымды өлшемін анықтаймыз.

9.4 суретте өндірістік қорлар үлгісінің өзгерісі ұсынылған.



Сурет 9.4

Негізгі үлгідегідей жылдық жалпы шығындар құрайды

$$C = C_1 + C_2 + C_3,$$

$$C_1 = bg/q,$$

$$C_2 = sg.$$

Қорлардың орташа деңгейін алу үшін келесіні ескеру қажет:

$$RT = (p - g)t - \text{қорлардың максималды деңгейі, } q - pt - \text{бір өндірістік қойылымдағы тауарлардың саны.}$$

Сонда қорлардың орташа деңгейі максималдылықтан жартысын құрайды және тең болады

$$(p - g)q/2p$$

Нәтижесінде

$$C = bg/q + sg + q(p - g)/2p.$$

$dC/dq = 0$  теңдеуді шешкенде өндірістік қойылымдардың партия үлгісінің оптималды өлшемін анықтаймыз:

$$q_{\text{opt}} = \sqrt{2pbg/(p - g)h}.$$

### Айыппұлдарды қосатын қорлардың үлгісі

Дефицит мерзімдерін рұқсат ететін мүмкіндіктердің негізіндегі негізгі үлгіні қарастырайық, мұнда дефицит келесі жеткізіп тұрулармен, уақытылы жеткізіп алмауға айыппұлдарымен жабылады.

Мысалы кәсіпорын  $L$  уақыттың әр аралығында тауардың  $q$  бірлігін жеткізу керек, уақыттың бірлігінде тауардың  $g$  бірлігі ( $q = Lg$ ) жеткізіледі.

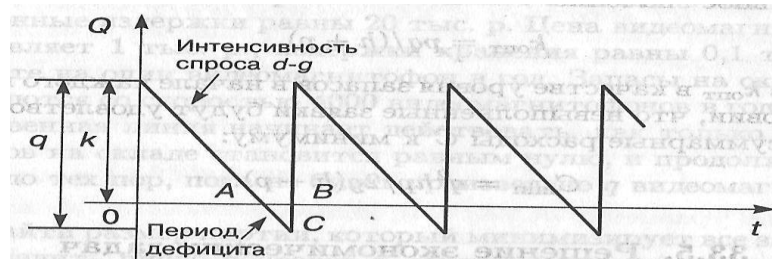
Әр мерзімнің  $L$  басында кәсіпорын  $k$ -ға тең қорларды жинайды деп ұйғарайық. Бұл дегеніміз уақыттың белгілі бір мерзімінде тауардың дефициті байқалады және тауар жеткізілуі тоқтатылады. Орындалмаған өтініштер жоғары шамаға дейін  $q - k$  жинақталады және тауарлардың келесі партиясы  $q$  көлемінде түскенде ғана қанағаттандырылады.

Кәсіпорынмен тауарлар қажетті мерзімнен кейін жеткізілген соң, сол кәсіпорынға бағынышты айыппұл салынады, оның көлемі тауарды кешігіп жеткізудің уақытына байланысты. Мұндай үлгі орынды, себебі кейбір жағдайларды  $k$  шамасынан асатын қорларды сақтауға қосымша ақшаларды жұмсағаннан, айыппұлды төлеген тиімдірек болып келеді.

Қорларды басқару міндеті -  $k$  мәнін таңдағанда барлық шығындарды, айыппұлға және сақтауға кеткен шығындарды қоса минимизациялау бағыттау қажет.

9.5 суретте қорлардың өзгеріс үлгісі ұсынылған.

ONTÜSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	



Сурет 9.5

Оптималды  $k$  мәнін анықтау үшін келесі белгіленулерді енгіземіз:

$h$  — уақыт бірлігінде тауарды сақтау бірлігін шығыны;

$p$  — бір күндегі мәулет(отсрочка) үшін тауардың бірлігіне есептелген айыппұлға шығындар.

Бір циклдің шығының табымыз:  $C=C_1+C_2$

Мұндағы  $C_1$  — қорлардың жалпы шығындары;  $C_2$  — айыппұлға ортақ шығындар.

ОА мерзімде тауарлар қоймада болғандықтан (6.5 суретті кара) осы мерзімдегі қорлардың орташа деңгей  $k/2$  тең болады. Егер ОА мерзімнің ұзақтығы  $k/g$  тең болған жағдайда  $C_1$  келесі өрнекпен анықталады

$$C_1 = h \cdot k / 2 \cdot k / g = hk^2 / 2g.$$

Айыппұлдар  $AB = (q - k) / g$  мерзімінде төленгеннен кейін, "туар-күніне" орташа мәні ABC үшбұрыштың ауданына тең, оған айыппұл салынады. Үшбұрыштың ауданды тең болады:

$$(q-k)/g \cdot (q-k)/2,$$

қайдан  $C_2 = p(q - k)^2 / 2g$ . Соңында

$$C = hk^2 / 2g + p(q-k)^2 / 2g.$$

$dC/dk$  тауып,  $dC/dk = 0$  теңдеуді шешіп, оптималды мәнді табамыз:

Орындалмаған өтініштер қанағаттандырылады деген шарттан, әр циклдің басында қорлардың деңгейі ретінде  $k_{opt}$  алып, барлық  $C$  шығындардың жиынтығын минимумға түйістіреміз:

$$C_{min} = q^2 hp / 2g(h+p)$$

Қорларды басқарудың негізгі үлгісін қолданып міндетті шешеміз.

1-ші мысал. Бір қалыпты сұраныс қарқындылығы жылына 2000 теледидар құрайды. Бір партия үшін ұйымдастыру шығындары 20 мың теңгеге тең. Тауардың бірлік бағасы 1 мың теңгеге тең, ал теледидарларды ұстау шығындары 0, 1 мың теңгені жылына бір теледидар үшін құрайды.

Партияның ұтымды өлшемін, циклдің ұзақтығын және жеткізулердің санын табыңыз.

Шешім. Міндеттің шарты бойынша  $g = 2000$ ,  $b = 20$ ,  $s = 1$ ,  $h = 0$ ,  $1$ .

Жыл бойындағы шығындар:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 40\,000/q + 2000 + q/20,$$

$$dC/dq = -40000/q + 1/20$$

$$q_{opt} = \sqrt{800000} \approx 894 \text{ бірлік},$$

$$n_{opt} = 2000 / q_{opt} \approx 2,24$$

$$t_{opt} = 365 / n_{opt} \approx 163 \text{ күн}.$$

Жауап. Партияның ұтымды өлшемі — 894 теледидар, жеткізіп тұрудың саны 2, 24, циклдің ұзақтығы 163 күнді құрайды.

Өндірістік жеткізіп тұру үлгінің қолдануымен міндетті қарап шығамыз.

2-ші мысал. Фирмамен бір қалыпты сұранысы бар бейнемагнитофондардың шығару қарқындылығы жылына 2000 дана құрайды. Ұйымдастыру шығындары 20 мың теңгеге тең. Бейнемагнитофонның бағасы 1 мың теңге құрайды, жылына бір бейнемагнитофонға есептегенде сақтаудың шығындары 0, 1 мың теңгеге тең. Қоймадағы қорлары жылына 4000 бейнемагнитофондар жылдамдықпен толықтырылады. Қорлардың қоймасындағы деңгейі нөлге тең болған жағдайда ғана өндірістік сызық (үрдіс) жұмыс істей бастайды және жұмысты  $q$  бейнемагнитофондар жасамағанша жалғастыра береді.

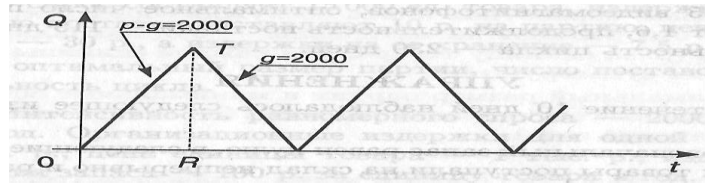
Барлық шығындарды минимизациялайтын партияның өлшемін табыңыз. Жылына жеткізіп тұрудың өлшемін, жеткізіп тұрудың ұзақтылығын, циклдің ұзақтылығын, қорлардың максималды деңгейін және жеткізіп тұрудың өлшемі оптималды шартынан жеткізіп тұрудың орташа деңгейін анықтау қажет.

Шешім.

Осы міндеттің үлгісі өндірістік жеткізіп тұру үлгісі келесі параметрлермен болып келеді:

$g = 2000$ ,  $b = 20$ ,  $h = 0,1$ ,  $s = 1$ ,  $p = 4000$ . Қорлардың өзгеру графигі 9.6 суретте көрсетілген.

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакхстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	



Сурет 9.6

Жыл бойындағы партиялардың саны:  $n = g/q = 2000/q$ .  
 Жеткізіп тұрудың ұзақтылығы:  $t = q/p = q/4000$ .  
 Циклдің ұзақтылығы:  $L = 1/n = q/g = q/2000$ .  
 Қорлардың максималды деңгейі:  $RT = (p - g)t = 2000 \cdot q/4000 = q/2$ .  
 Қорлардың орташа деңгейі:  $RT/2 = q/4$   
 Шығындардың теңдеуі:  $C = C_1 + C_2 + C_3 = bn + sg + qh/4$ .  
 $dC/dq = 0$  теңдеуді шешіп, аламыз

$$q_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot 4000 \cdot 20 \cdot 2000 / 2000 \cdot 0,1} = 1265 \text{ бейнемагнитофондар.}$$

Жеткізіп тұрудың оптималды мәндерін, жеткізіп тұрудың ұзақтылығын, циклдің ұзақтылығын анықтаймыз,:

$$n_{\text{опт}} = 2000/1265 \approx 1,6 \text{ жеткізулер,}$$

$$t_{\text{опт}} = 1265/4000 \approx 115 \text{ күн,}$$

$$L_{\text{опт}} = 365/1,6 \approx 230 \text{ күн.}$$

Жауап. Әр жеткізгенде қоймаға 1265 бейнемагнитофондар жеткізілу қажет. Жеткізіп тұрудың оптималды мәні 1,6, жеткізіп тұрудың ұзақтылығы — 115 күн және циклдің ұзақтылығы — 230 күн құрайды.

**4. Иллюстрациялық материал:** Кәсіпорынның қорларын басқару үлгілерді қолданып экономикалық міндеттерді шешу тақырыбына презентациялық жұмыс

#### 5..Әдебиет: негізгі:

- Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
- Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
- Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

#### қосымша:

- Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
- Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
- Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
- Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
- Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

#### 6. Бакылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)

##### Тапсырма:

- 10 күннің ішінде қорлардың келесі өзгерістері байқалады:  
 — бастапқы қор нөлге тең болған, келесі екі тәулікте тарлар қоймаға үздіксіз және бірқалыпты 500 данадан түсіп тұрды, қорларды жұмсау болмаған;  
 — келесі төрт күнде қорда болатын тауарларға сұраныс бірқалыпты және үздіксіз 250 данадан жіберілген, қорларды толықтыру болмаған;  
 — келесі төрт күнде тауарларға қажеттілік 200 данаға дейін өзгерген. Сұранысты қанағаттандыру және қорларды толықтыру мақсатымен күніне қоймаға 300 дана жеткізіліп тұрды (қоймадан және қоймаға жеткізіп тұру үздіксіз және бірқалыпты болды).  
 10-күндік мерзімі үшін қорлардың өзгеріс графигін салыңыз, мерзімнің аяғында қоймадағы қорлардың шамасын анықтаңыз. Барлық мерзім үшін қорлардың орташа деңгейін есептеп шығарыңыз.
2. Фирмаға мектептің құрылысына жылына тұрақты қарқындылықпен жұмсалатын 20000 қап цемент қажет болады. Ұйымдастыру шығындары — 0,5 мың теңге партияға, бір қап цементтің бағасы 1000 теңге құрайды. Бір қап цементті сақтауына кеткен шығындар оның құнынан 12,5% бағаланған.  
 Жылына жеткізіп тұрудың партиясын, циклдің оптималды ұзақтығын және жеткізіп тұрулардың оптималды санын анықтаңыз.
3. Тапсырысты орындау шығын — 2 ақша бірлігін құрайтыны белгілі, бір жылда жүзеге асырылған тауарлардың саны — 1000 дана, бірлік тауардың сатып алу бағасы — 5 ақша бірлігі, сақтаудың шығыны сатып алудан 20% бағаланған.  
 Тапсырыстың ең оптималды өлшемін анықтаңыз.
4. Кейбір тауардың қорларын басқару жүйесі негізгі үлгіге бағынады. Жылма -жыл тұрақты қарқындылықпен сұраныс 15 000 бірлікті құрайды, тауарларды жеткізіп тұруын ұйымдастыруына кеткен шығындар 10 теңге партиясына құрайды, тауардың бірлік бағасы — 30 теңге, ал оны сақтауға кеткен шығындар — 7,5 теңге жылына құрайды.  
 Партияның оптималды өлшемін, Жеткізулердің санын, циклдің ұзақтылығын анықтаңыз.

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

5. Бірқалыпты сұраныстың қарқындылығы жылына — 2000 тауар бірлігі. Бір партия үшін ұйымдастыру шығындары — 20 мың теңге, тауардың бірлік бағасы — 1 мың теңге, қорларды ұстау шығындары — 100 теңге жылына бір тауар үшін. Жүйе негізгі үлгімен сипатталады деп ұйғарып партияның оптималды өлшемін анықтаңыз.

6. Кәсіпкер тауарларға 50 бірлік мөлшерінде тұрақты сұранысқа ай сайын ие болады. Ол тауарды жабдықтаушыдан 6 ақша данаға бағасымен сатып алады, сонымен бірге жеткізіп беру және ресімдеу бойынша шығындар және де басқа даярлайтын операцияларға шығындар 10 ақша бірлікке құрайды. ед. Егер тауарларды сақтауға кеткен шығындар тауардың бағасынан 20% тең болса, онда қалай жиі кәсіпкер өз тауар қорын толықтыру керек?

7. Фирма тауарлардың партиясының  $q$  оптималды мәннің орынына тапсырысты 50% көп беріп қойды.

Тауарды сақтаудың жалпы шығындары мен жеткізіп тұруды ұйымдастырудың шығындары тауарды жеткізіп тұрудың оптималды нұсқасына қарағанда неше есе өзгереді?

8. Фирма тауарлардың партиясының  $q$  оптималды мәннің орынына тапсырысты 30% көп беріп қойды.

Тауарды сақтаудың жалпы шығындары мен жеткізіп тұруды ұйымдастырудың шығындары тауарды жеткізіп тұрудың оптималды нұсқасына қарағанда неше есе өзгереді?

9. Тапсырысты орындауға кеткен шығындар 10 ақша бірлігіне тең екендігі белгілі. Тауарларға жылдық сұраныс — 1470 т, партияның жеткізіп тұрудың лптималды өлшемі 35т. Тапсырысты орындауға кеткен жылдық шығындарды анықтаңыз.

10. сұранысы бар тауарлар күніне 45 бірлік орташа жылдамдықпен сатылады, ал өндіру жылдамдығы орташа 450 бірлік күніне. Тауарларды жеткізуіне және ұйымдастыруына кеткен шығындар 5 мың теңге партиясына құрайды, қорларды сақтауға кеткен шығындар тауардың бағасынан 20% тең. Тауардың құны төмендегідей қалыптасады: қызмет көрсетушілердің еңбекақысы 0, 4 құрайды, материалдарға шығын— 0, 5, үстеме (накладные) шығын — 0, 6 (теңге тауар бірлігіне, әр тауардың бірлігі үшін бұл мәндерді жинақталады).

Партияның оптималды өлшемін анықтаңыз және қор пайда болуына себеп болған жалпы минималды шығындарды анықтаңыз (жыл бойындағы тауардың бірлігіне есептеңіз). Бір жылда — 300 жұмыс күндер.

**1. Тақырып 8** Кәсіпорынның қорларын басқару модельдерін қолдана отырып, экономикалық мәселелерді шешу

**2. Мақсаты:** Кәсіпорын қорларын басқару модельдері мен қаржылық модельді қолдана отырып, мәселелерді шешуді үйрену. Пайданың, өнімнің рентабельділігінің және өтелу мерзімінің есептеулері

### 3. Дәріс тезистері

Объект бойынша ресурстардың таралуын тандағанда тағайындаулардың құны минимизациялану қажет. Әр ресурс тек бір рет тағайындалады және әр объектіге тек бір ғана ресурс тағайындалады деп болжамдалады.

Тағайындау туралы міндеттерді қолдану мүмкіндіктері 10.1 кестеде келтірілген.

Кесте 10.1

Ресурстар	Объектілер	Тиімді критерии
Жұмысшылар	Жұмыс орын	Уақыт
Жүк көліктері	Бағыттар	Шығындар
Станоктар	Бөлімдер	Өнділген өнімнің көлемі
Экипаждар	Рейстер	Бос тұру уақыты
Коммивояжер	Қалалар	Тауар айналымы

Бағалардың матрицасы  $C$  келесідей болады

$$C = (c_{ij})$$

мұндағы  $c_{ij}$  —  $i$ -ші ресурсті  $j$ -ші объектіге тағайындалуымен байланысты шығындар,  $i = \overline{1, n}$ ,

мұндағы  $n$  — объектілердің немесе ресурстардың саны.

Белгілейміз:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{егер } i - \text{ші ресурс } j - \text{ші объектіге тағайындалса} \\ 0, & \text{басқа түрде} \end{cases}$$

Қорыта келгенде, міндеттің шешімі келесі түрде  $X = (x_{ij})$  жазыла алады.

Ықтимал шешім тағайындау деп аталады. Ол  $X = (x_{ij})$  матрицаның әр бағанасында тек бір ғана элементті және сол матрицаның әр жолында тек бір ғана элементті таңдау жолымен оңай тұрғызылады.

$C$  матрицаның  $c_{ij}$  элементтері,  $X$  матрицаның  $x_{ij} = 1$  элементтеріне сәйкес келеді, оларды шеңберлермен белгілейміз:

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 0 \\ 0 & 3 & 8 \\ 6 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\tilde{O} = (x_{ij}) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1999-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44беттің 23бет

Математикалық қойлым:

$$L(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

шектеулер:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, & i = \overline{1, n} \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, & j = \overline{1, n} \\ x_{ij} = 0 \text{ } \forall i, j \end{cases}$$

### Қаржылық ресурстардың шектеулі шарттарындағы инвестициялық жобаларды таңдау

Егер жоба оң таза келтірілген құнға ие болса, онда салымдарды жоспарлау кезінде сол жоба орындалуға қабылдану мүмкін. Дегенмен кәсіпорындар үшін шындықта оның жобаларды жүзеге асыруына қаржылық ресурстардың кемшілікке қатысты шектеулер бар болады. Сонда осы жағдайда бір жобаны (немесе жобалар тобын) таңдаудың әдістері бойынша қажеттісі таңдалады: бір жағынан бұл жоба максималды таза келтірілген құның қамтамасыз етеді, екінші жағынан – инвестиция үшін бөлінген қаржыларға "жатуға" мүмкіндік береді.

Кәсіпорында кейбір бағдарламаларды орындау үшін бес инвестициялық жобалар бар, олардың таза келтірілген құны 10.2 кестеде көрсетілген. Дегенмен кәсіпорын барлық жобаларды қаржыландыра алмайды: ағымдағы жылға және келесі екі жылға бөлінген қаржылардың сомасы толық көлемде инвестициялауға қажетгіден төмен.

Сонымен бірге қалған қаржылық сомалар келесі жылға аударылмайды және бір жобаға бірден жоғары инвестициялық қаржыландыру қаралмаған.

Бөлінген қаржыларды инвестициялық жобаларда оптималды тәсілмен тарату қажет.

Кесте 10.2

Жоба номері	Таза келтірілген құны, ақша бірлігі	Қажетті салымдар, ақша бірлігі		
		1 жыл	2 жыл	3 жыл
1	40	12	8	17
2	60	17	17	20
3	38	10	7	21
4	50	7	22	6
5	55	17	14	20
Инвестицияға бөлінген қаржылардың құны		54	62	70

Шешім. J жобаға салымдардың үлесін  $x_j$  деп белгілейік, мұнда  $j = \overline{1, 5}$ . Сонда бірінші жобаға таза келтірілген құны  $40x_1$  құрайды, екінші жобаға -  $60x_2$  құрайды және т.б. Сонымен бірге инвестициялардың құны бірінші, екінші үшінші жобаларға 54, 62 және 70 сәкес ақша бірліктен аспау керектігін ескеру қажет. Ең үлкен тұтас таза келтірілген құнымен бір немесе бірнеше жобалар тобын таңдау қажет.

Бұл экономикалық есептің математикалық үлгісі келесідей болады

$$L(x) = 40x_1 + 60x_2 + 38x_3 + 50x_4 + 55x_5 \rightarrow \max$$

шектеулерде:

$$12x_1 + 17x_2 + 10x_3 + 7x_4 + 17x_5 \leq 54,$$

$$8x_1 + 17x_2 + 7x_3 + 22x_4 + 14x_5 \leq 62$$

$$17x_1 + 20x_2 + 21x_3 + 6x_4 + 20x_5 \leq 70,$$

және  $x_j = 0$  немесе 1,  $j = \overline{1, 5}$ . (жоба қаржыландырылады немесе жоқ).

Есепті компьютерде шешу барысында аламыз  $x_1 = x_2 = x_4 = x_5 = 1$ ,  $x_3 = 0$ . Былайша айтқанда 1, 2, 4 и 5-ші жобаларды қаржыландыру қажет. Сонда ғана үш жыл ішінде 177 ақша бірлікте (кәсіпорынмен 186 ақша бірлік көлемінде бөлінгенде) ақшалай қаражаттар қажет болады. Таза келтірілген бағасының сомасы максималды болып, 205 ақша бірлігін құрайды. Кез келген жылдардың санында, ұсынылып отырған қаржыландыруда бағдарламалардың айнымалы аяқталған санына математикалық үлгіні тұрғызуға мүмкін бар.

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

**4. Иллюстрациялық материал:** Қаржылық ресурстардың шектеулі шарттарындағы инвестициялық жобалардың тиімділігін анықтау жүйесін әзірлеу тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:**

**негізгі:**

1. Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
2. Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
3. Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

4. Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
8. Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

**6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)**

Тағайындау туралы міндетті симплекс әдісімен шешу.

Аудандық әкімшілік 5 инвестициялық жобаларды қаржыландырады, оның әр қайсы келесі үш жыл ішінде орындалу мүмкін. Толық көлемде қаржыландырудың мүмкін еместігіне байланысты қай анықталған инвестициялық жобалар орындалу мүмкін. Олар максималды таза келтірілген құның қамтамасыз ету қажет. Таза келтірілген құнның күтілетін шығындары және жобаларды қаржыландыру бойынша шектеулер төменде келтірілген.

*Белгіленулердің кестесі*

Жоба номері	База келтірілген құны, ақша бірлігі	Қажетті салымдар, ақша бірлігі		
		1 жыл	2 жыл	3 жыл
1	b <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>
2	b <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>
3	b <sub>3</sub>	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	a <sub>33</sub>
4	b <sub>4</sub>	a <sub>41</sub>	a <sub>42</sub>	a <sub>43</sub>
5	b <sub>5</sub>	a <sub>51</sub>	a <sub>52</sub>	a <sub>53</sub>
Инвестицияға бөлінген қаржылардың көлемі		c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>

**Кесте Нұсқалар бойынша тапсырмалар кестесі**

Белгіленуі	Нұсқалар бойынша мәндер									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b <sub>1</sub>	40	45	25	30	20	15	35	30	18	25
b <sub>2</sub>	60	70	33	50	30	40	45	50	30	35
b <sub>3</sub>	38	42	40	25	25	60	20	30	50	40
b <sub>4</sub>	50	55	28	40	15	30	60	45	40	15
b <sub>5</sub>	55	60	29	35	40	20	50	20	30	28
a <sub>11</sub>	10	12	13	8	5	15	5	20	30	50
a <sub>21</sub>	15	17	12	20	10	25	20	5	15	40
a <sub>31</sub>	8	10	17	15	20	30	10	25	20	30
a <sub>41</sub>	5	7	20	10	15	20	8	10	40	20
a <sub>51</sub>	15	17	7	18	10	40	15	18	25	40
a <sub>12</sub>	6	8	15	20	10	20	10	30	35	60
a <sub>22</sub>	15	17	16	18	20	35	25	10	20	30
a <sub>32</sub>	5	7	20	25	35	40	20	35	25	40
a <sub>42</sub>	20	22	25	30	25	25	15	20	50	30
a <sub>52</sub>	12	14	10	15	15	50	20	25	30	50
a <sub>13</sub>	15	17	19	25	20	30	15	35	40	70
a <sub>23</sub>	18	20	21	30	30	40	30	20	25	50
a <sub>33</sub>	19	21	25	35	40	50	25	40	30	60
a <sub>43</sub>	4	6	28	30	30	35	20	25	60	40
a <sub>53</sub>	18	20	15	35	25	60	30	30	35	50
c <sub>1</sub>	44	54	60	50	40	100	50	60	100	150
c <sub>2</sub>	52	62	75	80	90	140	70	100	140	180

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1999	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44беттің 23бет

сз	60	70	90	130	130	180	100	130	170	230
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**1. Тақырып 9:** Оңтайлы салық режимін таңдау, салық мөлшерлемесі, имитациялы модельдеу.

**2. Мақсаты:** Өндірістік процестердің операциялық қызметін имитациялы модельдеу әдістерімен пайдаға салық салудың оңтайлы режимін анықтау. Жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштерін талдау

**3. Дәріс тезистері**

*Мәселелік жүйені ерекшелендіру (объектілер мен функциялар)*

Заң шығарушы салық мөлшерлемесін жариялайды.

Бюджет кәсіпорынның пайдасынан алынған салық төлемдерін алады. Кәсіпорындар пайдаға салық мөлшері бойынша бюджетке қаражаттарды бөліп шығарады.

**Сипаттама үлгісі**

Мемлекет пайдаға салық мөлшерлемесін жариялайды және фирмалардан бюджетке қаражаттарды шығарады. Фирмалар меншікті капиталға ие, пайданы шығарып, бюджетке қаражаттарды салық мөлшері бойынша бөліп шығарады. Постсалықтық пайда таратылмаған пайда секілді толығымен фирманың меншікті капиталына қосылады. Дивидендтер төленбейді, пайдасынан ешқандай да басқа салымдар таратылмайды. Барлық пайда тек екі ағынға ғана бөлінеді: бюджетке, ал қалғаны - банктің меншікті капиталына.

Математикалық үлгі

Салық түсімдерінің сомасы үлгіленетін периодтың ішінде келесі формуламен ағықталады

$$BD_t = \sum_{t=tb}^{t=tf} PRF_t * TXRT,$$

мұндағы  $BD_t$  – моделдеудің басынан бастап жылдың соңына дейін бюджетке түскен қаражаттардың сомасы  $t$ , тенге;

$t$  - уақыт, жыл. Қорлар үшін бұл – жылдың аяғы, ағындар үшін белгілі бір жылдың уақыттық интервалы;

$tf$  - соңғы (final) моделдеу жылы;

$tb$  - бастапқы (begin) моделдеу интервалы;

$PRF_t$  – салыққа дейін пайда (profit), кәсіпорын бір жыл  $t$  ішінде тапқан пайда, тенге/жыл;

$TXRT$  – пайдаға салықтың мөлшерлемесі (tax rate).

Кәсіпорынмен моделдеу периодта капитализацияланатын пайданың қалдығы:

$$CP_t = \sum_{t=tb}^{t=tf} PRF_t * (1 - TXRT)$$

$t$  жылдың ішіндегі пайда:

$PRF_t = CP_t * RN$ ,

мұндағы  $RN$  – кәсіпорынның капитал пайдасы. Кәсіпорынның параметрі ретінде беріледі, бастапқы деректер.

**Компьютерлік үлгі** Excel-кестелер-схемалар ретінде ұсынылған, мұнда бір жылға көрсеткіштердің нәтижелерін бейнелейтін есептеу формулалар көрсетілген.

**Білім берудің және оқытудың әдістері:** Бақылау сұрақтар мен жүргізілген жұмыс туралы әзірленген есеп бойынша ауызша сұрау. Жұмысты өзіндік орындау

**Жұмысты орындау реті**

Кәсіпорынның даму процесінің және уақыт аралықта бюджетте салық қаражаттарының салымының имитациондық үлгісі орындалады. Уақытша цикл (VBA) Visual Basic for Application бағдарламалау тілімен ұйымдастырылады.

Үлгінің параметрлері, көрсеткіштері және айнымалылары үшін бастапқы деректер.

Бастапқы деректер ретінде сандық көрсеткіштер беріледі: салық мөлшері, үлгілеу аралығы, тиімділік, фирмалардың бастапқы капиталы.

Тәжірибелерді басқару құралдарына экзогендік факторларын автоматты енгізу бағдарлама қосылады және кәсіпорынның капиталының өсуі, бюджетке төлемдерін бейнелеген кестелер мен графиктер кіреді. Жұмыстың бірінші кезеңдерінде тәжірибелерді жоспарлауды және нәтижелерді өңдеуді толық автоматтандыру тиімсіз, себебі студент белсенділікті, шығармашылықты, ізденісті шығармай дайын нәтижелерді алады.

Орындаудың техникасы. Кәсіпорындарға әр түрлі салық мөлшерлемелерді орнату, бюджетке түсілімдерін өлшеу және экономика мен кәсіпорынның даму сипаттамасын беру.

**4. Иллюстрациялық материал:** Салықтың ұтымды мөлшерлемесі, имитациондық моделдеу. Бизнес кәсіпкерлік-жоспарлар, өнімге жоспар, оңтайландыру технологиясы тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:**

**негізгі:**

1. Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
2. Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
3. Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

4. Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.



ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

7. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.

8. Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

## 6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)

### Бірфакторлық имитациондық тәжірибе

Кәсіпорындарын пайдаға салық мөлшерінің ТХРТ шамасынан бекітілген мерзімінде бюджетке салық түсімдерінің (BD) тәуелділігін зерттеу қажет.

Үлгіні іске қосып, уақыт аралығында кәсіпорындардың және бюджеттердің көрсеткіштер өзгерісін компьютер экранында байқаймыз: пайданың түсулердің өсуі, бюджетке салық бойынша салымдар, кәсіпорынның пайдасының тікелей капитализациясы. Әр түрлі мөлшерлемелерді орнатып, модельдерді әрдайым айналдырамыз.

Студент:

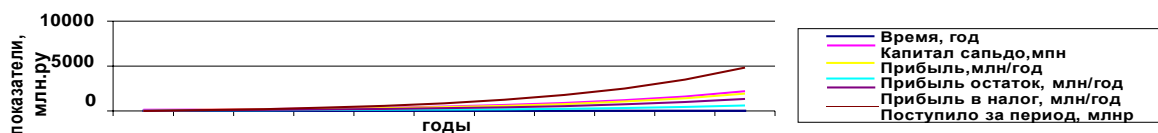
1. Үлгіні іске қосады. Бағдарлама уақыт аралықтағы көрсеткіштердің өзгеру кестесін шығарады (кесте 11.1) және графиктердің бірін тұрғызады (сурет 11.2). Салық мөлшерлемесін өзгертеді.

2. 1-2 пункттарды қайталайды. Көрсеткіштердің өзгерісін кестелер мен графиктерде байқайды.

#### 1. Кесте 11.1

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сальдо, млн	100	136	185	252	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	120	163	222	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	36	49	66	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	155	211	287	390	532	723	983	1337
Период ішінде түскен, млн теңге	0	84	198	354	564	852	1243	1775	2497	3481	4818

3. Талдау. Бюджетке түсімнің мөлшерлемесі салық өлшемі үлкейген сайын үлкееді, ал кейнен азаяды. Нақты бейнеленген максимум бар, яғни бюджет үшін оптималды салық мөлшерлемесі. Имитация логикалық сөздік үлгісін дұрыс мағынада дәлелдейді және анықтайды: бүгін салықтарда өзінді еселеп тартып алсаң, онда бизнестің дамуын тоқтатасын және ертеңгісін бюджетке азғана немесе мүлдем ешнәрсе алмайсың.



Сурет 11.2. Әр түрлі салық мөлшерлерінде бюджетке қаражат түсу

### 4. 2-ші тапсырма. Екіфакторлық имитациондық тәжірибе

Фирманың жұмыс тиімділіктен бюджеттік - ұтымды мөлшерлеменің тәуелділігін зерттеу.

Тиімділік көрсеткіші ретінде рентабельділікті таңдаймыз, яғни салыққа дейінгі таңдайның капиталға қатынасы.

1. Студент фирманың салық мөлшерлемесін и рентабельділіктің параметрін өзгертеді.

2. Үлгіні іске қосады. Бағдарлама үлгілеу мерзімнің аралығында бюджетке түскен қаражаттардың мөлшерін пішін бойынша

11.2 кестегі жазып алады.

3. 1-2 пінктерді қайталайды. бағдарлама кестелік мәліметтер бойынша тәжірибелік графиктерді тұрғызады, 11.3 сурет.

#### 2. Кесте 11.2

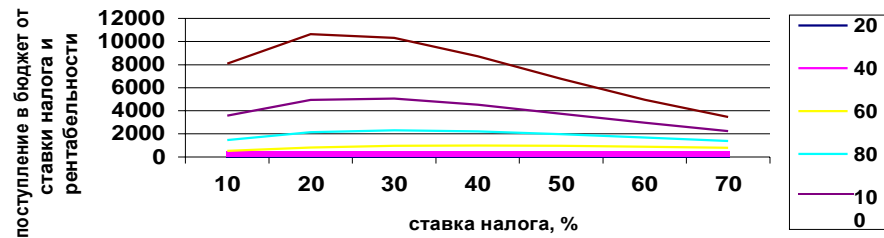
Бюджетке салымдардың салық мөлшерінен және фирманың рентабельділігінен байланысы, млн. теңге.

Рентабельділік, %	Салық мөлшері, %						
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
20	38	70	97	118	136	150	161
40	166	279	352	395	416	420	414
60	530	827	963	994	960	890	802
80	1453	2121	2302	2205	1966	1675	1384

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ  SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»	
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	44беттің 23бет

100	3574	4934	5039	4515	3744	2949	2241
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481

### Зависимость поступлений в бюджет от ставки налога и рентабельности



Сурет

11.3. Бюджетке салымдардың салық мөлшерінен және бизнес рентабелділігінен байланысы

#### Нәтижелерді талдау

Банктің тиімділігі жоғары болған сайын, салықсалудың оптималды мөлшерлемесі анық байқалады. Рентабелділік өскен сайын оптималды мөлшерлеме азаяды, яғни бекітілген шамаға ұмтыла азаяды, біздің суретте жобалап 1 ден 23 %ке дейін.

Оптималды мөлшерлеменің қозғалысы кестеде айқын көрінеді, мұнда бюджетке максималдық түсімдері шеңбермен қоршалған.

#### Басқарушы шешімдердің мүмкіндіктері

Имитация нәтижелерді талдауы корпорациялардың жоғарғы пайдаларымен озық салықсалудағы елдері үшін күтпеген болады: рентабелділік жоғары болған сайын бюджетке салық мөлшерлемесін азайту тиімдірек болады. Төменгі рентабелділікпен фирмаларды жоғарғы салықтармен салықсалу орынды болады. Зауыт - тиімсіз жабдықтарды браққа жатқызады, ал шаруа өнімсіз малдың көзін құртады. Әлбетте, еген шығымы піспей жатып жиналмайды, сондықтан жас фирмаларға жеңілдікті мерзім берілу қажет.

Жұмыстың кеңейісі: басқа факторлардан мөлшерлеменің тәуелділігін байқауға болады: жоспарлаудың көкжиегі, банктің бастапқы капиталы, капиталберілісі және т.б.

#### I. НҮСҚА №1

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<b>Рентабелділігі, %</b>	<b>Салық мөлшері, %</b>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827	963	994	960	890	802				
80	1653	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

#### II. НҮСҚА №2

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	125	156	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	567	759	1033	1404	456

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		

Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	125	136	256	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	125	255	289	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	1655	2121	2302	3205	2966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	3241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

### III. НҮСҚА №3

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	685	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	698	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	125	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	654	960	890	802				
80	1655	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

### IV. НҮСҚА №4

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	200	195	262	342	465	632	861	2000	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	256	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	1655	2121	3255	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	14547	10318	8717	6772	4960	3481				

### V. НҮСҚА №5

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	700	861	1170	1592	2165

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 <b>SKMA</b> 1997	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»							
«Инженерлік пәндер» кафедрасы										76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері										44беттің 23бет

Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1523	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	300	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	1655	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	4000	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

#### VI. НҮСҚА №6

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	500	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	345	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	1655	2121	3000	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

#### VII. НҮСҚА №7

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	70	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	956	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	650	960	890	802				
80	1655	3000	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	

### VIII. НҮСҚА №8

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	500	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	1000	960	890	802				
80	1655	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

### IX. НҮСҚА №9

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	400	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	2000	960	890	802				
80	1655	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

### X. НҮСҚА №10

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, млн	105	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда, млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	78	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	38	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	1000	994	960	890	802				
80	1655	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

ONTUSTIK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44беттің 23бет

### XI. НҮСҚА №11

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, мпн	102	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда,млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	505	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	50	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	165	2121	5000	2205	2000	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

### XII. НҮСҚА №12

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, мпн	120	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда,млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	45	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	167	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

### XIII. НҮСҚА №13

Уақыт, жыл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Капитал сапыдо, мпн	150	138	195	262	342	465	632	861	1170	1592	2165
Пайда,млн/жыл	0	200	163	252	301	411	558	759	1033	1404	1910
Қалдық пайда, млн/жыл	0	35	49	68	90	123	167	228	310	421	573
Салыққа пайда, млн/жыл	0	84	114	135	211	287	390	532	723	983	1337
Бір периода түскен, млнр	0	90	198	394	564	852	1243	1775	2497	3481	4818
<i>Рентабелділігі, %</i>	<i>Салық мөлшері, %</i>										
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%				
20	42	70	97	118	136	150	161				
40	166	279	352	395	416	420	714				
60	530	827'	963	994	960	890	802				
80	165	2121	2302	2205	1966	1675	1384				
100	3574	4934	5055	4515	5744	2949	2241				
120	8086	10647	10318	8717	6772	4960	3481				

<p>ONTÜSTİK-KAZAĞSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ</p>  <p>SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»</p>	
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	44беттің 23бет

 ONTÜSTİK-KAZAĞSTAN MEDISINA AKADEMİASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»	
«Инженерлік пәндер» кафедрасы	76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері	44беттің 23бет

**1. Тақырып 10:** Өндірістік-қаржылық қызметтің негізгі көрсеткіштерін талдау әдістемесі



ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA          АКАДЕМИЯСЫ</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> 1999	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакхстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		

**2. Мақсаты:** Басқарушылық және қаржылық талдаудың мазмұны. Қордың берілуін, материалды қажетсінуін және еңбек өнімділігін талдау.

### 3. Дәріс тезистері

Барлық қызметкерлердің жалақысы бірдей деп қабылданған. Әр бригадаға тұрақты қызметкерлердің қажетті санын анықтау керек. Сонда олардың жалақылары тең болған жағдайда, қызметкерлердің ең аз санында, жалақыға кеткен шығындардың минималды болғанда жұмысқа сұраныс қанағаттандырылады.

Ескерту. Excel құжаттамада міндет дұрыс емес көрсетілген. Ол қызметкерлердің бос еместігін күнтізбелік жоспарлау міндеті түрінде тұжырымдалады. Шын мәнінде бригадалардың жұмыс істеу күнтізбесі жұмыспен камту матрицасы түрінде беріледі. Әр бригадада адам санын анықтау керек.

1-ші тапсырма. Ұтымды жоспарды қолымен іздеу

Студенттерге бригадада қызметкерлердің санның оптималды жоспарын жасау ұсынылады. Қызметкерлердің саны графада (D7:D13 аралық) мәліметтерді өзгертіп, еңбекақының күндізгі ең төменгі қорын алу қажет (D20 ұйяшық). Күн сайынғы қызметкерлердің санның қажетті саннан аспауын келесі F19:L19 аралықта бақылансын. Ол аптаның әр күнінде оң болуы тиісті.

#### Үлгі реттеу (оптимизатор үшін математикалық есептің қойылуы)

Поиск решения диалогтік терезеге, мақсаттық ұйяшыққа күндізгі еңбекақының қорының адресін D20 енгіземіз. Ұйяшықтарды өзгерту өріске ізделіп отырған бригадалардағы қызметкерлердің санның жоспардың адресын D7:D13 аралықта енгіземіз. Шектеу өріске шарттарды 3 жолға енгіземіз, олар біздің міндеттің ықтималды шешімдердің облысын шектеп қояды.

Біз адамгершіліктіміз және адамдарды бөлікке үзбейміз. Бригадалардағы қызметкерлер мүлдем сау бола алмасада, олар міндетті түрде бүтін болуы қажет. Бұл бірінші шек қоятын теңдікпен беріледі D7: D13 = бүтін сан.

Екінші шектеуді жақсы кадрлық менеджер орындайды - ол жаман қызметкерлерді жұмысқа қабылдамайды, тек қана жақсы қызметкерлерді. Бригадалардағы адамдарын саны теріс сан бола алмайды: D7:D13 >= 0.

Үшінші теңсіздік қызмет көрсетуге 100 % кепілдік береді. Қызметкерлерді жоспарлы саны қажетті қызметкерлердің санынан аспау керек: F15:L15 >= F17:L17.

13.2 кестеді үлгінің параметрлердің жинағы келтірілген.

#### 1. Кесте 13.2

Міндеттің параметрі	Ұйяшықтар	Ескертулер
Нәтиже	D20	Мақсаты – еңбек ақысына шығындарды минимизациялау
Өзгертілетін мәндер	07:013	Топтағы қызметкерлердің саны
Шектеулер	D7:D13 >= 0	Топтағы қызметкерлердің саны теріс сан болмау керек
	07:013 = Бүтін	Топтағы қызметкерлердің саны бүтін болуы керек
	F15:L15 >= F17:L17	Күнделікті бос емес қызметкерлердің саны күнделікті қажетті саннан аз болмау тиісті
График нұсқалары	7- 13 жолдар	1 дегеніміз – осы топ осы күні жұмыс істейді

ONTÜSTİK-KAZAKHSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	76-44 44беттің 23бет
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		

Добавить ограничения батырманы басамыз және жетінші бригада үшін D13 >= 4 шектеуді енгіземіз, яғни сенбі – жексенбілік бригадада штат бойынша кемінде төрт адам болуы керек.

Поиск решения терезеден Выполнить батырмасын басамыз. Сол сәтте шешім пайда болады, 13.3 кесте.

### I. Кесте 13.3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
5	(i) бригада номері	Бриганың демалыс күндері		Қызметкерлердің саны		Жк	Дс	Сс	Ср	Бс	Жм	Сн
6				$X_i=?$		Дни (j) работы бригад $C_{ij} = 1$						
7	1	Жексенбі, дүйсенбі		0		0	0	1	1	1	1	1
8	2	Дүйсенбі, сейсенбі		11		1	0	0	1	1	1	1
9	3	Сейсенбі, сәрсенбі		4		1	1	0	0	1	1	1
10	4	Сәрсенбі, бейсенбі		0		1	1	1	0	0	1	1
11	5	Бейсенбі, жұма		9		1	1	1	1	0	0	1
12	6	Жұма, сенбі		0		1	1	1	1	1	0	0
13	7	сенбі, жексенбі		4		0	1	1	1	1	1	0
14						Күнне жоспарланған қызметкерлердің саны $X_j=?$						
15	Барлық тұрақты қызметкерлер			28		22	17	13	14	19	19	25
16						Күнделікті қызметкерлерге сұраныс $B_j$						
17						22	17	13	14	15	18	24
18						Сұраныстан асу:						
19	Дневная оплата работника:			40 р		2	0	0	10	4	1	0
20	Дневной фонд зарплаты:			1120 р	Белгіленуі:				- берілген			- табу

Қызметкерлер құрамының жоспарлы саны 25 тен 28 ге дейін, күндізгі еңбекақының қоры 1 000 нан 1 120 сомға дейін өсті.

Әдеттегідей қаражаттар қозғалыстардың жоспар - болжауы кесте түрінде әзірленеді. Excel бағдарламасында жоспарлауды әзірлеу нұсқасы 14.1 кестеде келтірілген.

Кестенің ізделіп отырған көрсеткіштері жаппай шеңбермен қоршалған. Бұл өндірістік пайда және жарнамаға шығындар. Біз жоспарлаудың алдында жарнамаға шығын көлемін өзгерте отырып, ең жақсы пайданы аламыз. Бастапқы мәндер пунктир

ONTÜSTİK-QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1998-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казакстанская медицинская академия»
«Инженерлік пәндер» кафедрасы		76-44
«Инженерлік – экономикалық есептеудегі есептеу техникасы» пәні бойынша дәріс тезистері		44беттің 23бет

сызықтармен қоршалған. Бұл сату көлемдерінің мерзімді өзгерісін коэффициенті, сауда қызметкерлер құрамына шығындар, бұйымның өзіндік құны және бағасы.

Кесте 14.1

	<i>A</i>	<i>B</i>
2		1 квартал
3	Сезондық	0,9
5	Сатулардың саны, дана.	
6	Сатылғаннан түскен пайда	4465
7	Өзіндік құны	178605
8	Пайда	111628
		66977
10	Сауда қызметкерлері	8000
11	Жарнама	17093
12	Жанама шығындар	26791
13	Қосынды шығындар	51884
15	Пайда	15093
16	Пайда нормасы	8%
18 19	Бұйымның бағасы	40
	Бұйымның өзіндік құны	25

**4. Иллюстрациялық материал:** Қызметкерлердің құрамының жоспарлауы, бүтін санды бағдарламалау, банк бөлімнің штаты. Жарнамаға шығынның ұтымды жоспары тақырыбына презентациялық жұмыс

**5. Әдебиет:****негізгі:**

- Бралиева Н.Б., Байбулекова Л.А., Тилегенов А.И. Основы информационного менеджмента. - Учебное пособие. Алматы: Экономика, 1998г.
- Годин В.В. Управление информационными ресурсами. М.: Инфра - М, 1999г.
- Информационные системы в экономике. - Учебное пособие под ред. Дика В.В. - М.: Финансы и статистика 1996г.

**қосымша:**

- Введение в информационный бизнес. под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 1996.
- Костров, А.В. Основы информационного менеджмента: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.
- Введение в информационный бизнес/Под ред. В.П. Тихомирова и А.В. Хорошилова. – М.: Финансы и статистика, 2000.
- Цисарь И.Ф., Нейман В.Г. Компьютерное моделирование экономики. - М.: Диалог - МИФИ, 2002. - 304 с.
- Карлберг К. Бизнес - анализ с помощью Excel. - М.: Вильямс, 2001г.

**6. Бақылау (сұрақтар, тесттер, тапсырмалар және т.б.)**

- Әрқелкі күнтізбелік сұраныста қызметкерлер құрамының санын жоспарлауы неліктен актуалды мәселе болып келеді?
- Жұмыстың мақсатын тұжырымда.
- Проблемалық жүйенің объектілерін ата.
- Жоспарлы кестенің құрылымын түсіндір.
- Үлгінің бастапқы көрсеткіштерін ата.