**Зертханалық жұмыс№13**

**Еxcel ортасының «Поиск решения» құралын пайдалану**

**Сабақтың мақсаты:** Түрлі типтік мысалдар негізінде сызықтық оптимизациялау есептерін MS Excel-дің

Поиск решения құралын пайдаланып шешу дағдыларын қалыптастыру.

**Сабақ жоспары:**

1. *Поиск решения* сұхбат терезесінің элементтері

2. Есетің шешімін табудың параметрлерін енгізу және нәтижелер туралы есеп беруді дайындау.

3. Ресурстарды тиімді пайдалану есебі.

4.. Өндірістік тапсырыстарды орналастыру есебі.

Өндірістік тапсырыстарды орналастыру есебі.

**Әдістемелік нұсқау**

Күнделікті өмірде оптимизациялау есептерін шешу қажеттілігімен жие кездесеміз. Қарапайым мысал, сауда

дүкеніне кіргенде әрдайым мына бір сұрақ туындайды: амиянымыздың мүмкіндігіне қарай қажеттілігімізді барынша қалай қанағаттандыруға болады? Ал, менеджерлер, экономистер үнемі жұмыстары барысында қызметкерлер штатын жоспарлау, еңбек ақы қорын жоспарлау, өндірістің тиімді жоспарын құру, тауарды нарыққа жылжыту бойынша

жарнама кампанияларын жоспарлау секілді мәселелермен кездеседі.

Өмірде және экономикада жие кездесетін осындай есептердің көптүрлілігіне қарамастан, Excel оларды шешудің тиімді әдісі – Поиск решения құралын ұсынады. ДК пайдаланушысынан талап етілетіні Excel үшін есептің дұрыс қойылуын қалыптастыру, ал есептің тиімді шешімін дәл және тез арада Поиск решения құралы тауып береді.

**Поиск решения(Шешімін табу)** – оптимизациялау есептерін шешуге арналған Excel қондырмасы. Егер *Сервис* менюінде *Поиск решения* командасы болмаса, онда оны жүктеу қажет. Ол үшін *Сервис→Надстройки* командасын ашып, *Поиск решения* қондырмасын белсенді ету керек. Егер *Поиск решения Надстройки* сұхбат терезенде болмаса, Windows-ң басқару панеліндегі *Установка* \_\_\_\_\_\_\_и удаление программ пиктограммасына шертіп, Excel (немесе Office) орнату программасының көмегімен *Поиск решения* қондырмасын орнату керек. *Поиск решения* сұхбат терезесінің элементтерін қарастырайық (4-сурет).

**Установить целевую ячейку(Мақсатты ұяшықты орнату)** өрісіне максимумы, минимумы немесе берілген мән табылатын функция ұяшығына сілтеме жасалады. Шешім мен мақсатты ұяшық арасындағы өзара байланыстың типі ***Равной(Тең болатын)*** тобындағы ауыстырғыштарға белгі қою арқылы орнатылады. Мысалы, мақсатты

функцияның максимумын немесе минимумын табу үшін ауыстырғыш ***Максимальному значению*** немесе ***Минимальному значению*** жағдайына сәйкесінше қойылады. Мақсатты функцияның берілген мәнін табу үшін ***Равной*** тобындағы **Значению** жағдайы таңдалады.

**Изменяя ячейки(өзгеретін ұяшықтар)** өрісіне есептің шешімін табу барысында өзгеруі қажет ұяшықтар адресі, яғни айнымалыларға бөлінген ұяшықтар көрсетіледі.

Есептің айнымалыларына қойылатын шарттар **Ограничения(Шектеулер)** өрісінде бейнеленеді. Шешімін табу құралы теңдік, теңсіздік, сонымен қатар айнымалылардың бүтін сан болу шарты түріндегі шектеулерді енгізуге мүмкіндік береді. Шектеулер біртіндеп енгізіледі. Шектеулерді енгізу үшін *Поиск решения* сұхбат терезесіндегі

**Добавить** батырмасына басу қажет және ашылған **Добавление ограничения (Шектеулерді енгізу)** сұхбат терезесінің өрістерін толтыру керек (3-сурет).

**Ссылка на ячейку(Ұяшыққа сілтеме)** өрісіне шектеудің (шарттың) сол жағы, **Ограничение(Шектеулер)** өрісіне оң жағы енгізіледі. Ашылатын мына тізім арқылы шектеудің сол жағы мен оң жағыныңарақатысы таңдалады. Келесі шектеулерді енгізу үшін **Добавление ограничения** сұхбат терезесіндегі **Добавить** батырмасына басу қажет. Барлық шектеулер енгізілгеннен кейін **ОК** батыршамасы шертіледі.

*Поиск решения* сұхбат терезесінің **Параметры** батырмасы шешімді табу үшін қандай параметрлер берілгендігін текеру мақсатына қолданылады. **Параметры поиска решения** сұхбат терезесінде зерттелетін мәселенің шешімін табудың варианттары мен

шарттарын өзгертуге, сондай-ақ тиімді модельді жүктеуге және сақтауға болады (5-сурет). Үнсіз келісім бойынша қолданылатын басқару элементтерінің жағдайлары мен мәндері көптеген есептердің шешімі үшін жарайды. **Параметры поиска решения** сұхбат терезесінің элементтерін қарастырайық: o **Максимальное время** өрісі есептің шешімін табуға кететін уақытты шектеу үшін арналған. o **Предельное число итераций** өрісі аралық есептеулер санын шектеу үшін қажет. **Относительная погрешность** және **Допустимое отклонение** өрістері шешімнің қандай дәлдікпен табылатындығын анықтау үшін арналған. Үнсіз келісім бойынша берілген параметрлер арқылы табылған

шешімді үлкен дәлдікпен және аз ауытқумен қайта тауып, сосын бастапқы шешіммен салыстырған орынды. Мұндай тексеруді айнымалыларына бүтін сандық шарты қойылған есептерге жүргізу ұсынылады. **Линейная модель** жалаушасы сызықтық оптимизациялау есептерінің шешімін табу немесе сызықтық емес есептердің сызықтық аппроксимациясы үшін қызмет етеді. Сызықтық емес есептер жағдайында бұл жалауша алынып тасталуы, ал сызықтық есеп жағдайында салынуы қажет, себебі кері жағдайда бұрыс шешім алынуы

мүмкін. o **Показывать результаты итераций** жалаушасы шешім табуды тоқтата тұруға және жекелеген итерациялардың нәтижелерін қарау үшін арналған.o **Автоматическое масштабирование** жалаушасы өлшемі бойынша сапалық тұрғыда ерекшеленетін кіріс және шығыс мәндерді автоматты түрде нормализациялау үшін арналған, мысалы миллион теңгемен есептелетін салымдарға қатысты пайда пайызын максимизациялау жағдайында.

o **Оценка** тобы экстрополяция әдісін таңдау үшін қызмет етеді.

o **Производные** тобы сандық дифференциациялау әдісін таңдау үшін арналған.

o **Метод** тобы оптимизациялау алгоритмін таңдау үшін арналған.

Есептің шешімінің нәтижелері туралы есеп беруді дайындау үшін **Результаты поиска решения** сұхбат терезесінде қажетті есеп беру типін таңдау қажет: **Результаты, Устойчивость, Пределы**

**ТАПСЫРМАЛАР**

**1. Ресурстарды тиімді пайдалану есебі**

**Берілгені:** Фабрика иелігінде ресурстардың белгілі саны бар: жұмыс күші, қаржы, шикізат, құрал-жабдықтар, өндірістік алаңдар және т.б. Айталық, ресурстардың үш түрі: жұмыс күші, шикізат және құрал-жабдықтардың сәйкесінше 80(адам/күн), 480(кг) және 130 (станок/сағат) саны бар делік. Фабрика кілемдердің төрт түрін шығарады.

Әрбір кілем түрінің бір бірлігін өндіру үшін жұмсалатын әрбір ресурс түрінің саны, өнімнің түрлерінің біреуінен түсетін табыс туралы мәліметтер кестеде келтірілген

Өнімдердің жалпы құны максимальды болатындай өнім өндірісінің жоспарын табу қажет.

**Есептің математикалық моделі:**

Кілемнің әрбір түрінің санын X1 , X2 , X3 , X4 деп белгілейік.

Мақсатты функция – бұл максимум мәнін табу керек өрнек: *f(x)=*3X1 + 4X2 + 3X3 + X4

65

Ресурстар шектеулері: 7X1 + 2X2 + 2X3 + 6X4 ≤ 80

5X1 + 8X2 + 4X3 + 3X4 ≤ 480

2X1 + 4X2 + X3 + 8X4 ≤ 130

**Поиск решения(Шешімін табу) көмегімен есепті шешу технологиясы:**

1. *Есептің берілгенін енгізу үшін пішін(форма) дайындау* (1-сурет. Суреттегі мәтіндер түсініктеме болып табылады, ол есеп шешіміне әсер етпейді).

****

**1-сурет.** Берілгендерді енгізуге арналған пішін.

1. *Құрылған пішінге бастапқы мәліметтерді енгізу* (2-сурет).

****

**сурет.** Берілгендер енгізілген.

*3. Мақсатты функция үшін тәуелділікті енгізу.* Ол үшін :  Курсорды Ғ4 үяшығына орналастыру.  Вставка → Функция командаларын орындау. Математикалық категориядан СУММПРОИЗВ функциясын таңдау. Массив1 өрісіне B$3:E$3; Массив2 өрісіне B4:E4 адрестерін енгізу. ОК батырмасын басу.

*4. Шектеулердің сол жағы үшін тәуелділіктерді енгізу:* Ғ4 ұяшығын буферге көшіріп (Правка→ Копировать), Ғ7, Ғ8, Ғ9 ұяшықтарына буферден қою(Правка→ Вставить). Осымен тәуелділіктерді енгізу аяқталды. ESC.

*5. Мақсатты функцияны тағайындау:* Сервис→ Поиск решения. «Установить целевую ячейку» өрісіне $F$4 адресін енгізіп, мақсатты функцияның бағытын таңдау: Максимальному значению. Ізделетін айнымалылар адресін енгізу: «Изменяя ячейки» өрісіне B$3:E$3 адресін беру.

*6. Шектеулерді енгізу:* «Добавить» батырмасын шерту. Добавление ограничения сұхбат терезесі пайда болады(3-сурет). «Ссылка на ячейку» өрісіне $F$7 адресін енгізіп, шектеу таңбасын ≤ таңдау, «Ограничение» өрісіне $Н$7 адресін енгізу. «Добавить» батырмасын шерту. Тағы да Добавление ограничения сұхбат терезесі пайда болады. Қалған шектеулерді енгізіп, болғаннан соң ОК батырмасын басу. Экранда енгізілген мәліметтері бар Поиск решения сұхбат терезесі пайда болады.(4-сурет)

****

**3-сурет.** Шектеулерді енгізу.

****

**4-сурет.** Есеп шешімі үшін барлық шарттар енгізілді.

*7. Сызықтық программалау есептерін шешу үшін параметрлерді енгізу:* батырмасына шерту, Параметры поиска решения сұхбат терезесі ашылады. Линейная модель, Неотрицательные значения жалаушаларын орнату(5-сурет). ОК батырмасын шерту. Поиск решения сұхбат терезесінде батырмасын шерту. Результаты поиска решения сұхбат терезесінде ОК батырмасына басу.

****

**5-сурет.** Параметрлерді енгізу.

**Қорытынды**: Алынған нәтиже, фабрика максимальды табыс 150 мың теңгені, екінші кілем түрінің 30 данасын, үшінші кілем түрінің 10 данасын өндірген жағдайда алатындығын көрсетеді. Бұл жағдайда еңбек және құрал жабдықтар толықтай тұтынылатындығы, ал 480 кг шикізаттың 280 кг қолданылатындығы анықталды.

**2. Өндірістік тапсырыстарды орналастыру есебі**

Жоспарлық мерзімде кәсіпорынның төрт филиалында өндірілуі мүмкін жаңа біртекті 300 мың өнім өндірісін қамтамсыз ету қажет. Бұл жаңа өнім түрін игеру үшін белгілі капитал салымдары керек. Кәсіпорынның әрбір филиалы үшін құрылған жаңа өнімді өндіру жобасы капитал салымдарының салыстырмалы шамасымен және өнім бірлігінің құнымен сипатталады: Айталық, кәсіпорынның барлық филиалдарына 300 мың өнім өндіру үшін 18 млн. доллар бөлінді делік. Өнімдердің жалпы құны минимальды болатындай, өнім өндірісі көлемін және филиалдар бойынша капитал салымдарын үлестіру жоспарын табу.

*Есеп моделі.* Келесідей белгілеулер енгізейік:

*і –* филиал номері;

*Хі – і-*ші филиалда өндірілетін өнім көлемі;

Т - өнімге деген жалпы қажеттілік (Т=300 мың дана);

*К –* бөлінетін капитал салымы (*К = 18* млн. доллар);

*Сі – і-*ші филиалдағы өнім өндірісінің құны.

ki - *і-*ші филиалдағы өнім бірлігіне салынатын салыстырмалы капитал салымының мөлшері;

Сонда, есептің экономико-математикалық моделі мына түрде болады:

*Берілген мәндер бойынша есептің моделі:*

*f(x)=*83X1 + 89X2 + 95X3 + 98X4 → min,

Шектеулері: X1 + X2 + X3 + X4 ≥ 300 (мың дана)

120X1 + 80X2 + 50X3 + 40X4 ≤ 18 (млн. доллар)

X1 , X2 , X3 , X4 ≥ 0

**ӨЗІНДІК ЖҰМЫС ТАПСЫРМАЛАРЫ**

**1-тапсырма.** Кішігірім фабрика екі түрлі бояу өндіреді:ішкі (І) және сыртқы (Е) жұмыстар үшін. Екі өнім де көтерме сатылады. Бояу өндірісі үшін екі өнім қолданылады: А және В. Осы өнімдердің тәуліктік мүмкін максимальды қоры сәйкесінше 6 және 8 тонна. 1 тонна бояуға жұмсалатын А және В өнімдерінің шығыны туралы мәліметтер келесі Өткізу нарығын зерттеу тәулігіне І бояуының сұранысы Е бояуына деген сұраныстан ешқашан 1 тоннаға артқан еместігін көрсетті. Сондай-ақ І бояуына сұраныс тәулігіне 2 тоннадан артық болмаған. Бір тонна бояудың көтерме бағасы: Е бояуы үшін 3000 рубль, І бояуы үшін 2000 рубль, Фабрика өнімді өткізуден максимум пайда табу үшін әр өнім түрін қанша көлемде өндіруі қажет? Есептің математикалық моделін құру.

**2-тапсырма**

Электрондық өнеркәсіп кәсіпорны радиоқабылдағыштардың екі моделін өндіреді және әр модель жеке технологиялық линия бойынша өндіріледі. 1-линия өндірісінің тәуліктік көлемі 60 өнім, екінші линияныкі – 75 өнім. Бірінші модельді өндіруге электрондық схемалардың 10 біртипті элементтері, ал екінші модельді өндіруге осындай 8 элемент

шығындалады. Элементтердің максимальды тәуліктік қоры 800 бірлік. Бір радиоқабылдағышты өткізуден түсетін пайда сәйкесінше 30 және 20 доллар. Бірінші және екінші модельді өндірудің тәуліктік оптимальды көлемін анықтау.

Есептің математикалық моделін құру.

**Тест сұрақтары**

1. Поиск решения құралы - бұл

а) оптимизациялау есептерін шешуге арналған Excel қондырмасы

б) экономикалық есептерді шешуге арналған қаржылық функция

в) сызықтық емес есептерді шешуге арналған

г) барлық экономикалық есептерді шешуге арналған Excel қондырмасы

2. Поиск решения құралы қай менюде орналасқан?

а) Данные

б) Сервис

в) Формат

г) Правка

3. *Поиск решения* сұхбат терезесінің **Установить целевую ячейку(Мақсатты ұяшықты орнату)** өрісіне

а) максимумы, минимумы немесе берілген мән табылатын функция ұяшығына сілтеме жасалады.

б) айнымалыларға бөлінген ұяшықтар көрсетіледі

в) есептің айнымалыларына қойылатын шарттар жазылады

г) шектеудің (шарттың) сол жағы жазылады

4. *Поиск решения* сұхбат терезесінің **Изменяя ячейки** өрісіне

а) максимумы, минимумы немесе берілген мән табылатын функция ұяшығына сілтеме жасалады.

б) айнымалыларға бөлінген ұяшықтар көрсетіледі

в) есептің айнымалыларына қойылатын шарттар жазылады

г) шектеудің (шарттың) сол жағы жазылады

5. *Поиск решения* сұхбат терезесінің **Ограничения** өрісіне

а) максимумы, минимумы немесе берілген мән табылатын функция ұяшығына сілтеме жасалады.

б) айнымалыларға бөлінген ұяшықтар көрсетіледі

в) есептің айнымалыларына қойылатын шарттар жазылады

г) шектеудің (шарттың) сол жағы жазылады

6. **Добавление ограничения (Шектеулерді енгізу)** сұхбат терезесінің **Ссылка на ячейку(Ұяшыққа сілтеме)** өрісіне

а) шектеудің сол жағы мен оң жағының арақатысы таңдалады

б) есептің айнымалыларына қойылатын шарттар жазылады

в) шектеудің (шарттың) сол жағы жазылады

г) шектеудің (шарттың) оң жағы жазылады

*7. Поиск решения* сұхбат терезесінің **Параметры** батырмасы

а) шешімді табу үшін қандай параметрлер берілгендігін текеру мақсатында қолданылады.

б) есептің шешімін табуға кететін уақытты шектеу үшін арналған.

в) шешімнің қандай дәлдікпен табылатындығын анықтау үшін арналған.

г) сызықтық оптимизациялау есептерінің шешімін табу немесе сызықтық емес септердің сызықтық

аппроксимациясы үшін қызмет етеді

8. Шектеулер

а) автоматты енгізіледі

б) барлығы бірден енгізіледі

в) біртіндеп енгізіледі

9. СУММПРОИЗВ функциясы

а) Массивтің сәйкес элементтерінің көбейтінділерінің қосындысын есептейді

б) Массивтің сәйкес элементтерінің қосындысын есептейді

в) Массивтің сәйкес элементтерінің көбейтінділерінің қосындысын есептейтін қаржылық функция

г) Массивтің сәйкес элементтерінің көбейтіндісін есептейді