



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты  
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for  
students and young scholars  
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір  
11 апреля 2014 года  
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2014»  
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
IX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS  
of the IX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2014»**

**2014 жыл 11 сәуір**

**Астана**

**УДК 001(063)**  
**ББК 72**  
**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».  
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.  
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001(063)**  
**ББК 72**

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық  
университеті, 2014

**EXCEL ҚОНДЫРМАСЫНДА ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ЖОБА ЕСЕБІНІҢ ТИІМДІ ШЕШІМІН АНЫҚТАУ****Тұраров Жомарт Мұхитұлы***j.turarov@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, МКМ-21 тобының студенті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – А.С.Искакова

Басқару үрдісінің жағдайы – көпқадамды ма, әлде «статистикалық» па; объектінің қызмет ету жағдайы – айқындылық жағдайында ма, айқын емес жағдайында ма; шешімдерді бағалау үшін қанша критерий таңдалған – бір немесе бірнеше; тиімділік көрсеткіші қандай – сандық немесе сапалық сияқты жағдайларға байланысты басқару шешімдерін оңтайландыру тәсілдерінің бірнеше түрлері бар. Модельдер түріне де, есептерді шешуге қолданатын математикалық аппараттың қолданылуына да байланысты оңтайландыру есептерінің класстары да әртүрлі.

Нақты жағдайға байланысты оларды шешуде сызықтық программалау модельдерінің әр түрлі типтері қолданылуы мүмкін: классикалық, тасымалдау және үлестіру [1]. Ұтымды модельді таңдаумен байланысты есептер қатары айнымалыларға қосымша шарт салуды талап етеді – бүтін сандылық немесе екілік. Бұл кейбір есептеуші алгоритмдердің күрделенуіне әкеліп соғады және есепті шешу жылдамдығын төмендетеді. Осы мәселені жеңілдету жолдары – көпшілікке танымал дайын бағдарламалардың қосымша мүмкіндіктерін толыққанды пайдалану.

Excel-дің математикалық, статистикалық, қаржылық және басқа да есеп жүргізудегі стандартты танымал мүмкіндіктерімен қатар, тиімді шешімді анықтаудың қосымша «Поиск решений» қондырмасы бар. Моделдеуге арналған қондырма Excel-дің стандартты мүмкіндіктерін жан-жақты пайдаланып кеңейтуге жол беретін ерекше қосымша. Ол Visual Basic тілінде жазылған Excel-дің арнайы бағдарламасы, өзіндік жеке бағдарлама модулі ретінде құрылған. Бағдарлама ішкі интерфейсі негізі ретінде жүзеге асады. Электронды кестеге енгізілген ақпараттар тиісті бағдарламалық модульге ауыстырылады да, сонда өңделіп, есептеу нәтижелері жұмыс парағына қорытынды түрінде қайтып оралады. Мұндай ұйымдастырылған жұмыс Excel-ді жаңа есептеуіш мүмкіндіктерімен толықтыруға және есептеу жұмыстарын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

«Поиск решений» қондырмасы шектелген және шектелмеген сызықтық және сызықтық емес моделдердің шешімдерінің тиімділігін зерттеуге бағытталған, яғни қондырманың бағдарламасы – классикалық математикалық программалау есептерін шешу алгоритмдеріне (симплекс, жасанды базис) негізделген.

Бизнесте қаржыны ұтымды орналастыру есептері көптеген жағдайларда кездеседі: инвестициялық жобаларға орналастыру, капитал құюды жоспарлау, инвестициялық портфельдерді қалыптастыру және т.б.

Қондырманың мүмкіндіктерін пайдаланып компанияның инвестицияларын тиімді бөлу есебінің математикалық моделін құрып, тиімді шешімді анықтауда «Поиск решений» қондырмасын пайдаланайық.

Инвестициялық компания инвестициялауға мүмкін болатын объектілердің төрт жобасын қарастырып отыр. А жобасы 23 мың доллар, Б жобасы – 20 мың доллар, С жобасы – 19 мың доллар, Д жобасы – 22 мың доллар пайда әкеледі деп болжанған. Жобалар бір жыл ішінде іске асуы мүмкін және тоқсан сайынғы қаржыландыруды талап етеді. Инвестициялардың қажетті көлемі 1-кестесінде берілген. Компанияның бірінші тоқсанда – тек 30 мың доллардан артық емес, екінші тоқсанда – 32 мың доллардан артық емес, үшінші тоқсанда – 36 мың доллардан артық емес, төртінші тоқсанда – 37 мың доллардан артық емес қаражат инвестициялауға мүмкіндігі бар.

Максималды пайда табу үшін жобалардың қайсысын және әр тоқсан сайын қаражаттың қандай көлемін таңдау тиімді болып келеді? Қолда бар ақпаратты 1-кестеге енгіземіз:

1-кесте

| Жоба                | Қаржыға қажеттілік (мың долл.) |          |          |          | Күтілетін пайда |
|---------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|-----------------|
|                     | 1-тоқсан                       | 2-тоқсан | 3-тоқсан | 4-тоқсан |                 |
| А                   | 10,8                           | 10,8     | 13,5     | 13,5     | 23,0            |
| Б                   | 9,45                           | 12,15    | 12,15    | 14,85    | 20,0            |
| С                   | 6,75                           | 9,45     | 12,15    | 14,85    | 19,0            |
| Д                   | 12,15                          | 10,8     | 9,45     | 8,1      | 22,0            |
| Қол жетімді қаражат | 30                             | 32       | 36       | 37       |                 |

Ізделінетін шешімдерді қарастыруға екілік айнымалыларды енгіземіз  $x_1, x_2, x_3, x_4$  олардың әрқайсысы тек екі – нөл немесе бір мәндерін қабылдай алады, яғни:

$x_i = 1$ , егер  $i$ -ші жоба инвестициялау объектісі ретінде қабылданса ( $i = 1, 2, 3, 4$ );

$x_i = 0$ , егер  $i$ -ші жоба инвестициялау объектісі ретінде қабылданбаса ( $i = 1, 2, 3, 4$ ).

Ізделініп отырған шешім – бұл бір немесе нөлге тең, төрт екілік айнымалы ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ) мәндерінің жиынтығы. Енгізілген белгілеулерді ескере отырып, инвестициялаудың ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ) жоспарындағы пайданы есептеуші мақсат функциясы:

$$Z = 23x_1 + 20x_2 + 19x_3 + 22x_4 \quad (1)$$

Қарастырылып отырған есептің (кез келген инвестициялау жоспарының) кез келген мүмкін болатын шешімі компанияның қаржылық мүмкіндіктерін – әр тоқсан сайын мүмкін болатын құралдар бойынша шектеулерді қанағаттандыру қажет. Бұл шектеулер (1-кесте) келесідей теңдеулер жүйесі арқылы анықталады:

$$\begin{cases} 10,8x_1 + 9,45x_2 + 6,75x_3 + 12,15x_4 \leq 30, \\ 10,8x_1 + 12,15x_2 + 9,45x_3 + 10,8x_4 \leq 32, \\ 13,5x_1 + 12,15x_2 + 12,15x_3 + 9,45x_4 \leq 36, \\ 13,5x_1 + 14,85x_2 + 14,85x_3 + 8,1x_4 \leq 37, \end{cases} \quad (2)$$

Сонымен қатар, айнымалы шешімдерге шарттар қолданылады:

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \text{ не } 0\text{-ге, не } 1\text{-ге тең.} \quad (3)$$

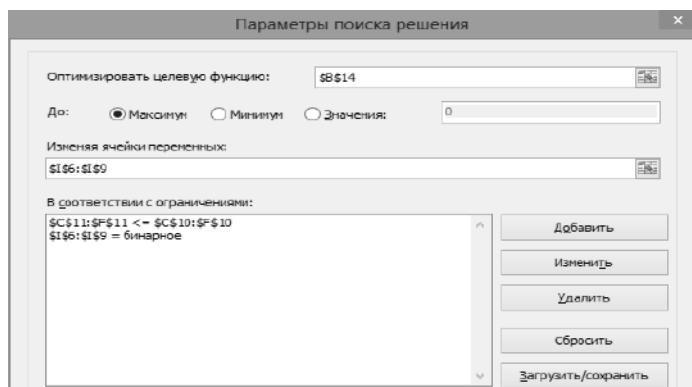
Сызықты программалау есебін аламыз: (2)–(3) шектеулерін қанағаттандыра отырып, (1) мақсат функциясына максимум мән әперетін  $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$  айнымалылар мәндерін табу керек.

(3) шартына ерекше түр беру қажет, ол үшін «Поиск решения» терезесіндегі «Добавление ограничения» бұйрығында айнымалылардың екілік типі қарастырылған.

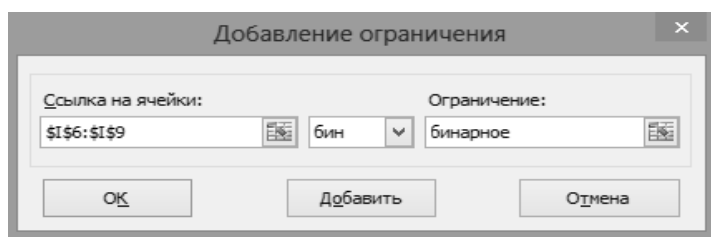
1–4 суреттерде есептің Excel-де шешілуі:

|    | A | B                   | C                            | D        | E        | F        | G               | H | I                 | J    |
|----|---|---------------------|------------------------------|----------|----------|----------|-----------------|---|-------------------|------|
| 3  |   |                     |                              |          |          |          |                 |   |                   |      |
| 4  |   | Жоба                | Қаржыға қажеттілік (мың \$)  |          |          |          | Күтілетін пайда |   | Айнымалы шешімдер |      |
| 5  |   |                     | 1-тоқсан                     | 2-тоқсан | 3-тоқсан | 4-тоқсан |                 |   |                   |      |
| 6  |   | А                   | 10,8                         | 10,8     | 13,5     | 13,5     | 23              |   |                   | <=X1 |
| 7  |   | Б                   | 9,45                         | 12,15    | 12,15    | 14,85    | 20              |   |                   | <=X2 |
| 8  |   | С                   | 6,75                         | 9,45     | 12,15    | 14,85    | 19              |   |                   | <=X3 |
| 9  |   | Д                   | 12,15                        | 10,8     | 9,45     | 8,1      | 22              |   |                   | <=X4 |
| 10 |   | Қол жетімді қаражат | 30                           | 32       | 36       | 37       |                 |   |                   |      |
| 11 |   | Шектеулер           | =СУММПРОИЗВ(C6:C9;I\$6:I\$9) |          |          |          |                 |   |                   |      |
| 12 |   |                     |                              |          |          |          |                 |   |                   |      |
| 13 |   | Мақсат функция      |                              |          |          |          |                 |   |                   |      |
| 14 |   |                     | =СУММПРОИЗВ(G6:G9;I6:I9)     |          |          |          |                 |   |                   |      |
| 15 |   |                     |                              |          |          |          |                 |   |                   |      |

1-сурет Excel-дегі есептің кестелік көрінісі



2-сурет «Поиск решения» терезесі



3-сурет «Поиск решения» - «Добавление ограничения» терезесінде айнымалылардың екілік типін есепке алу

|    | A | B                          | C                                  | D               | E               | F               | G                      | H | I                        | J    |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---|--------------------------|------|
| 3  |   |                            |                                    |                 |                 |                 |                        |   |                          |      |
| 4  |   | <b>Жоба</b>                | <b>Қаржыға қажеттілік (мың \$)</b> |                 |                 |                 | <b>Күтілетін пайда</b> |   | <b>Айнымалы шешімдер</b> |      |
| 5  |   |                            | <b>1-тоқсан</b>                    | <b>2-тоқсан</b> | <b>3-тоқсан</b> | <b>4-тоқсан</b> |                        |   |                          |      |
| 6  |   | <b>А</b>                   | 10,8                               | 10,8            | 13,5            | 13,5            | 23                     |   | 1                        | <=X1 |
| 7  |   | <b>Б</b>                   | 9,45                               | 12,15           | 12,15           | 14,85           | 20                     |   | 0                        | <=X2 |
| 8  |   | <b>С</b>                   | 6,75                               | 9,45            | 12,15           | 14,85           | 19                     |   | 1                        | <=X3 |
| 9  |   | <b>Д</b>                   | 12,15                              | 10,8            | 9,45            | 8,1             | 22                     |   | 1                        | <=X4 |
| 10 |   | <b>Қол жетімді қаражат</b> | 30                                 | 32              | 36              | 37              |                        |   |                          |      |
| 11 |   | <b>Шектеулер</b>           | 29,7                               | 31,05           | 35,1            | 36,45           |                        |   |                          |      |
| 12 |   |                            |                                    |                 |                 |                 |                        |   |                          |      |
| 13 |   | <b>Мақсат функция</b>      |                                    |                 |                 |                 |                        |   |                          |      |
| 14 |   |                            | 64                                 |                 |                 |                 |                        |   |                          |      |
| 15 |   |                            |                                    |                 |                 |                 |                        |   |                          |      |

4-сурет «Поиск решения»-мен табылған инвестициялық жобалардың тиімді жиынтығы

Қарастырылған есептің тиімді шешімін ағымдағы кестеден көруге болады:

- Инвестициялау үшін А, С, Д жобаларын таңдау тиімді болып табылады.
- Бұндай таңдау кезінде максималды пайда 64 мың доллар көлемінде.
- Жобаларды қаржыландыру үшін: бірінші тоқсанда – 29 700 доллар, екінші тоқсанда – 31 050 доллар, үшінші тоқсанда – 35 100 доллар, төртінші тоқсанда – 36 450 доллар қаражат қажет.

#### Қолданылған әдебиет

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. для вузов. –М.:Высш. шк.,1986–319 с.