**ТҰРҒАНАЛИЕВ СӘКЕН РАХМАТУЛЛАҰЛЫ**

**ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУДАҒЫ ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕР МЕН МОДЕЛЬДЕУ**

**Алматы, 2023**

**Кіріспе**

**1. Жерге орналастыру міндеттерін шешу кезіндегі экономикалық-математикалық әдістермен модельдерді қолдану қажеттілігі**

Нарықтық экономикаға көшу жағдайында жерді пайдалануды және кез-келген ауылшаруашылық ұйымының экономикалық қызметін алдағы жылдарға анықтайтын жерге орналастырудың ұтымды жобаларын негіздеу маңызды болып табылады. Кәсіпорынның жаңа шаруашылық жағдайында жұмыс істеу тиімділігі жұмыс жобасының немесе шаруашылықішілік, шаруашылықаралық жерге орналастыру жобасының қаншалықты дұрыс және сапалы жасалғанына байланысты.

Кез келген жерге орналастыру жобасының құрамына мыналар кіреді:

1) графикалық құжаттама (жобалау жоспары, карталар, схемалар, графиктер, суреттер және т. б.);

2) мәтіндік құжаттама (жобалауға тапсырма, есептік-түсіндірме жазба, техникалық-экономикалық негіздеме материалдары, сметалық-қаржылық есептер және т.б.).

Графикалық және мәтіндік құжаттама сандық мәліметтерге сүйенеді және олармен егіс алқаптарының құрылымын есептеу, өндірістік орталықтар мен мал фермаларын орналастыру және т. б. бойынша математикалық есептеулер жүргізу арқылы жұмыс істеуге болады.

Алайда, сіз жерге орналастыру жобасын жасау кезінде кейде қарама-қарсы бағытта әрекет ететін факторлар ескерілетінін білуіңіз керек. Мысалы, ауылшаруашылық техникасын тиімді пайдалану тұрғысынан ауыспалы егіс алқаптары мүмкіндігінше үлкен және ұзын болуы керек. Екінші жағынан, егер топырақтың белгілі бір дақылдарды өсіруге жарамдылығын қарастыратын болсақ, онда бұл алқаптар аз болуы керек (әдетте учаскелердің мозаикалық орналасуына байланысты).

Әрине, осындай факторлар мен шектеулердің аздығымен жерге орналастыру жобасының ұтымды шешімі оңай. Сонымен қатар, әр түрлі және жаңа жағдайлардың көп мөлшерін ескере отырып, ең тиімді шешімді табу (барлық қажетті қатынастарды ескере отырып) қиынға соғатыны түсінікті. Рұқсат етілген дизайн шешімдерінің саны шексіз көп болуы мүмкін болғандықтан, дәстүрлі тәсілдерге негізделген ең оңтайлы нұсқаны таңдау мүмкін емес. Жинақталған тәжірибе мен білімді пайдалана отырып, жерге орналастырушы ең жақсы жағдайда жобаның екі-үш нұсқасын ғана құра алады. Олардың біреуін таңдағанда, оның ең жақсы екеніне кепілдік жоқ, өйткені негізінен көптеген нұсқалар бар.

Бұл мәселені математикалық бағдарламалау әдістері (экономикалық-математикалық әдістер) негізінде шешуге болады.

Экономикалық-математикалық әдістерге негізделген қатаң математикалық есептеулерді қолдану әртүрлі қателіктерді жоюға және болдырмауға мүмкіндік береді (мақсатты орнату тұрғысынан ең жақсы жобалық шешімдерді алуға байланысты). Осылайша, жерге орналастыру жобаларының экономикалық және әлеуметтік тиімділігін арттыру негізінде жерге орналастыру шешімдерінің сапасы айтарлықтай артады.

Осы есептерді шешу үшін математикалық әдістерді қолдану тек тиісті аппаратты (әртүрлі математикалық модельдер кешені) ғана емес, сонымен қатар жаңа техникалық құралдарды, арнайы бағдарламалық өнімдерді, автоматтандырылған жер-кадастрлық жүйелерді қажет етеді. Математикалық модельдеу әдістерін қолданумен айналысатын жерге орналастырушы жүйелік бағдарламалық қамтамасыз етумен және жалпы мақсаттағы стандартты бағдарламалық құралдармен танысуға, сондай-ақ жалпы және арнайы мақсаттағы қолданбалы бағдарламаларды пайдалана білуге тиіс.

Жерге орналастыруда математикалық әдістерді қолдану қажеттілігі тәуелсіз мемлекеттің қалыптасуына, ХХ ғасырдың 90 - жылдарында Беларусь Республикасының егемендігінің нығаюына байланысты. Бұл ретте жерге орналастыру ұйымдары қызметкерлерінің саны тұрақты және өзгеріссіз қалды. Сондықтан, жерге орналастырушы-жобалаушылардың еңбек өнімділігін арттыру мәселесі ерекше өткір болды, бұл тек математикалық әдістер мен компьютерлерді қолдану негізінде жүзеге асырылады.

Қазіргі заманғы жер менеджерінің арсеналына әдетте келесі бағдарламалық құралдар кіреді:

*1) жүйелік бағдарламалық қамтамасыз ету.*

*2) жалпы мақсаттағы стандартты бағдарламалық құралдар* (мысалы, MS Office құралдары). Мұнда MS Word мәтіндік редакторын атап өту керек. Бұл базада Мәтінді пішімдеудің негізгі құралдарын игеру, күрделі кестелер құру, математикалық формулалардың кіріктірілген редакторының мүмкіндіктерін зерттеу қажет. MS Excel кестелік процессорын білу өте пайдалы, өйткені бұл редактордың үлкен мүмкіндіктері есептеулер жүргізу кезінде, диаграммалар жасау кезінде және т. б. уақытты азайтуға көмектеседі. Сондай-ақ, графикамен жұмыс істеу құралдарын игерген жөн, ол үшін Micrografx Windows Draw графикалық редакторын үйрену керек. Деректер базасын басқару жүйелері MS Office-те access ДҚБЖ ұсынылған (неғұрлым қуатты ДҚБЖ-ны тиімді игеру бағдарламалау саласында кәсіби білімнің болуын болжайды).

*3) жалпы мақсаттағы қолданбалы бағдарламалық құралдар.* Олардың ішінде мыналарды зерттеуге болады:

-Mathcad әмбебап математикалық пакеті, ол ғылыми-техникалық салада есептеулер жүргізуге өте үлкен мүмкіндіктер береді. Бұл жүйе Жерге орналастыруды жобалауда қажетті көптеген есептеулерді жүргізуге мүмкіндік береді (теңдеулер жүйесін шешу, деректерді статистикалық өңдеу, функциялардың экстремумдарын іздеу және т. б.);

- MATLAB математикалық пакеті есептеулерді автоматтандырудың көп функциялы интеграцияланған жүйесіне жатады. Оның айрықша ерекшелігі-көпөлшемді деректер массивтерімен жұмыс істеу мүмкіндіктерінің артуы;

- әртүрлі статистикалық пакеттер, олардың ішінде statgraphics, STATISTICA және т. б. жалпы мақсаттағы бағдарламаларды бөліп көрсетуге болады, олар статистикалық есептеулердің көптеген түрлерінің орындалуын қамтамасыз етеді: гипотезаларды тексеру, корреляциялық-регрессиялық талдау, көпөлшемді деректерді талдау және т. б.

*4) арнайы қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз ету.* Әрбір ғылыми-зерттеу ұйымының белгілі бір міндеттерін шешуде жерге орналастырудың нақты салалары мен салаларында қолданылады. Олардың ішінде симплекс әдісімен сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешуге арналған қолданбалы бағдарламалар пакеттерін бөлуге болады (мысалы, LPX-88 МЖӘ), көліктік сипаттағы есептерді шешу, өндірістік функцияларды құру және т. б. Арнайы бағдарламалық пакеттер ақпаратты енгізу процесін оңай игеруге мүмкіндік береді, пайдаланушыларды кейіннен жан-жақты экономикалық талдау мақсатында нәтижелерді берудің ыңғайлы кестелік блогымен қамтамасыз етеді. Жоғарыда аталған есептерді жалпы мақсаттағы математикалық пакеттерде де шешуге болады. ДК көмегімен жеке жерге орналастыру мәселелерін шешудің кейбір егжей-тегжейлері төменде суреттеледі.

Осы мәселе бойынша нәтижелерді қорытындылай келе, отандық және шетелдік тәжірибе жерге орналастыруда математикалық әдістерді қолданудың жоғары экономикалық тиімділігін растағанын атап өткен жөн. ХХ ғасырдың 70-ші жылдарының басында осы салада оңтайландыру кезінде ресурстарды үнемдеу бойынша нақты есептеулер жүргізді.жерге орналастыруда математикалық модельдеу әдістерін қолдануды бастаған Е. г. Ларченко келтірді. Деректері бойынша Полунин, ішкі шаруашылық жерге орналастыру кезінде ЭММ пайдалану нәтижесінде аумақты және өндірісті ұйымдастыру жақсарады, соның арқасында ресурстарды пайдалану тиімділігі орта есеппен 10% - ға артады. Оңтайлы шешімдер, С. Н. Волковтың зерттеулеріне сәйкес, ресурстарды ұтымды және тиімді пайдалануға ықпал етеді, бұл экономикалық талаптарды толық сақтай отырып, өнім бірлігінен орта есеппен 15-30% - ға өседі.

Осылайша, қазіргі кезеңде ЭММ өндіріске енгізу үшін келесі алғышарттар жасалды:

а) материалдық-дербес компьютерлер мен бағдарламалық құралдар желісінің кең спектрі;

б) ғылыми-нақты есептерді шешуге бейімделетін математикалық әдістер мен модельдердің жеткілікті дамыған жүйесі;

в) кадр-нақты проблемаларды қоя алатын, оларды ДК-де шеше алатын және кез келген деңгейде (жекелеген ауыл шаруашылығы ұйымдарынан республикалық мекемелерге дейін) оңтайлы нұсқаларды пайдалана алатын білікті мамандар.

Осы алғышарттардың жиынтық және органикалық бірлестігі Беларусь жерлерін ұтымды пайдалану мен қорғауды ұйымдастырудың көптеген практикалық міндеттерін тиімді шешуге әкеледі.

**2. Экономикалық-математикалық модельдеуді дамытудың**

**тарихи эскизі**

Жерге орналастыруда экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеуді қолдану әрқашан жалпы экономикалық ғылымның дамуымен байланысты болды. Аграрлық-экономикалық зерттеулердегі математика және экономикалық-математикалық бағыттың қалыптасуы Л.в. канторович, А. Г. Аганбегян, Т. Л. Басюк, М. Е. Браславец, Р. г. Кравченко, в. в. Милосердов, и. Г. Попов сияқты танымал кеңес ғалымдарының есімдерімен байланысты.

Бұл саладағы зерттеулер ХХ ғасырдың 60-жылдарының басынан бастап өте жылдам қарқынмен басталды.1963 жылы орталық экономикалық-математикалық институт (CEMI) құрылды, оның құрамында ауылшаруашылық процестерін модельдеу зертханасы пайда болды. Осы кезеңде Бүкілодақтық кибернетика ғылыми-зерттеу институты (ВНИИК) және КСРО АШМ Бас есептеу орталығы (ГВЦ) ауыл шаруашылығында математикалық әдістер мен компьютерлерді әзірлеу және енгізу бойынша бас ұйымдар ретінде құрылды.

1963 жылы социалистік елдердің экономикасы мен ауыл шаруашылығын ұйымдастыруда математикалық әдістер мен электронды есептеу техникасын қолдану бойынша алғашқы халықаралық симпозиум өтті. Ауыл шаруашылығы ЖОО-ларында "ауыл шаруашылығы өндірісін ұйымдастыру мен жоспарлаудағы Экономикалық-математикалық әдістер"жаңа бағытын енгізу туралы шешім қабылданды. Жоғары оқу орындарында экономикалық-математикалық әдістер кафедралары құрылды, "Экономикалық кибернетика"жаңа мамандығына студенттер қабылданды. Академиктер Л. в. сияқты математик-экономистердің жұмыстары кеңінен танымал болды. Канторович, В.С. Немчинов, В.В. Новожилов, С. Г. Струмилин, Н. П. Федоренко.

Қарастырылып отырған кезеңде аграрлық кибернетиктер мектебі нығайып, экономикалық-математикалық бағыттағы ғылыми ұжымдар құрылуда, олардың жетекшілері Р.г. Кравченко (ВНИИК, Мәскеу қ.), М. Е. Браславец (Одесса ауылшаруашылық институты), и. Г. Попов (Мәскеу халық шаруашылығы институты. Г. в. Плеханова) және т.б. алғашқылардың бірі болып ауылшаруашылық кәсіпорындарындағы салалардың оңтайлы үйлесімі болды. Оның негізінде кейінірек әртүрлі модификациялар жасалды және толықтырулар енгізілді (инвестициялық блок және т.б.). Осы бастапқы кезеңнің негізгі шешілетін міндеттерінің қатарына ауыл шаруашылығы өндірісін орналастыру және Мамандандыру; Машина-трактор паркінің құрамын оңтайландыру; қысқы-қора кезеңінде жемшөпті ұтымды пайдалануды анықтау; табын құрылымын оңтайландыру; ауыл шаруашылығы дақылдарына енгізу кезінде минералды тыңайтқыштарды бөлуді негіздеу және т. б.

Жерге орналастырудағы экономикалық-математикалық зерттеулер ауыл шаруашылығындағы ұқсас Оқиғалармен қатар дамыды. Айырмашылық тек модельдеудің негізі жерді ұтымды пайдалануды ұйымдастыру болды және жерге орналастыру жобаларының әртүрлі компоненттері мен элементтері оңтайландырылды. КСРО аумағында жерге орналастыруда математикалық әдістерді қолдануда 60-жылдардың ортасынан бастап Е. г. жетекшілігімен Мәскеу жерге орналастыру инженерлері институтының (МИИЗ) есептеу техникасы және жоғары геодезия кафедрасы басым рөл атқарды. Ларченко. Сонымен қатар, мұнда математикалық модельдерді құру, суармалы жерлердің тік орналасуын оңтайлы жобалаудың әдістері мен автоматтандырылған жүйелерін әзірлеу бойынша жұмыстар жүргізілуде (М.И. Коробочкин).

70-ші жылдардың басында ауылшаруашылық жоғары оқу орындарының жерге орналастыру факультеттерінде "Жерге орналастырудағы Есептеу техникасы және экономикалық-математикалық әдістер" оқу курсы енгізілді, ал көп ұзамай Е.г. Ларченко осы аттас оқу құралын шығарды. Бұл кітап көптеген жылдар бойы жерге орналастыру инженерлеріне ЭММ-ді жобалық жерге орналастыру есептеулерінде қолдану бойынша нұсқаулық ретінде қызмет етті.

Ауыл шаруашылығындағы экономикалық-математикалық әдістерді дамыту және процестерді модельдеу, соның ішінде жерге орналастыру бойынша үлкен жұмыс Мәскеу ауылшаруашылық академиясы сияқты жоғары оқу орындарында жүргізілді. К. А. Тимирязева (А. М. Гатаулиннің жетекшілігімен ғылыми ұжым), Ленинград ауылшаруашылық институты (М. М. Тунеев, п. п. Пастернак және т. б.), Новосибирск АШИ (а. ф. Карпенко), Беларусь аша (И. Ф. Полунин, и. И. Ленков), Воронеж АШИ (А. П. Курносов, В. Я. Заплетин, В.П. Подтележников), Львов СХИ (М. В. Андриишин), Целиноград СХИ (М. Д. Спектор), Харьков СХИ (И.М.Стативка).

60-70 жылдардағы модельдеу әдістемесі детерминирленген модельдерді қолданумен шектелмеді. Ауыл шаруашылығының кездейсоқ факторларға тәуелділігі модельдердің шынайылығын арттыру үшін оларды есепке алуды қажет етті. Осылайша зерттеудің жаңа бағыты пайда болды-ауылшаруашылық өндірісін стохастикалық бағдарламалау (В.А. Кардаш, Э. О. Рапопорт, А. В. Саакян, Ю. И. Копенкин). Олар ауа-райының жағдайын ғана емес, сонымен қатар экономикалық тәуекелдің басқа түрлерін (баға, несие, инвестициялық және т.б.) есепке алудың негізін қалады.

Жеке ЭММ әзірлеуден басқа, бірқатар модельдер арнайы кешендерге біріктіріле бастады (Э.Н.Крылатыхтың жетекшілігімен Кибернетика институтының мамандары). Модельдік жүйеге өзара байланысты әр түрлі корреляциялық-регрессиялық модельдер, өндірістік функциялар және оңтайландыру міндеттері кірді.

Басқа ғалымдар да ауыл шаруашылығында модельдеу саласында табысты жұмысын жалғастырды (Г.В. Пахотный, В.И. Киселев, В.А. Колемаев, В. П. Можин, А. М. Онищенко, В. Ф. Сухоруков).

ХХ ғасырдың 80-жылдарының басында. негізінен жерге орналастыру схемалары мен жобаларының келесі негізгі міндеттері қойылды және шешілді:

- аудандарды жерге орналастыру схемаларында ауыл шаруашылығы өндірісін орналастыру, мамандандыру және шоғырландыру негіздемесі;

- шаруашылық аралық жерге орналастыру кезінде әкімшілік аудандарда ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының жер пайдалануларының мөлшері мен орналастырылуын оңтайландыру;

- шаруашылықішілік мамандандыру және шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларындағы салалардың үйлесімі;

- жерді қайта құруды, мелиорациялауды және орналастыруды оңтайландыру;

- ауыспалы егістің оңтайлы түрлерін, түрлерін, олардың мөлшері мен орналасуын белгілеу;

- ауылдық қоныстандыру жүйесін модельдеу, елді мекендер мен өндірістік орталықтарды жерге орналастыру схемалары мен жобаларында орналастыруды оңтайландыру;

- эрозияға қарсы шаралар кешенінің оңтайлы құрамы мен құрылымын анықтау.

Сонымен қатар, жерге орналастыруда математикалық әдістер мен модельдеуді қолдану саласындағы ғылыми зерттеулердің басты орталығы 90-шы жылдардың басында жерге орналастыру жөніндегі мемлекеттік университет (ЖҚҚ) болып өзгертілген МИИЗ болып қала бергенін атап өткен жөн. С.Н.Волковтың жетекшілігімен шығармашылық ұжым Жерге орналастыруды автоматтандырылған жобалау бағдарламаларын әзірлеу мен қолдануға қатысты жаңа ғылыми бағыттың теориялық және практикалық негіздерін құрды. Бұл бағдарламалар компьютерде автоматтандырылған режимде экономикалық-математикалық есептердің матрицаларын әзірлеуге және оларды шешуге, экономикалық негіздеуге және ДК-де диалог режимінде әртүрлі жерге орналастыру шешімдерін алуға мүмкіндік берді. 80-ші жылдары пысықталған және автоматтандырылған жүйеге енгізілген негізгі жобалық міндеттер келесідей болды:

- жерді қайта бөлу барысында өндіріс құрылымын оңтайландыра отырып, ауыл шаруашылығы кәсіпорындары мен шаруа қожалықтарының жер иеленуі мен жер пайдалануының мөлшерін белгілеу;

- автоматтандырылған технологияларды қолдана отырып, шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларының агроэкономикалық негіздемесін оңтайландыру;

- мелиорациялық, табиғатты қорғау және эрозияға қарсы іс-шаралардың оңтайлы кешенін жобалау;

- аумақты агроэкологиялық бағалау негізінде егіншілік пен жерге орналастырудың ұтымды жүйелерін таңдау.

"Жерге орналастырудағы Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеу" (1988 ж.) дербес ғылыми пәнінің пайда болуына байланысты ол көптеген ауылшаруашылық университеттерінде оқытыла бастады, бұл осы саладағы ғылыми зерттеулердің кеңеюіне ықпал етті. Олар Ленинград, Воронеж, Целиноград, Харьков СХИ, Беларусь және Эстония СХА, сондай-ақ МИИЗ-де ең жылдам қарқынмен алға жылжыды. 1991 жылы С. Н. Волков пен Л. С. Твердовскаяның редакциясымен жерге орналастыруда ЭММ қолдану бойынша алғашқы семинар өтті.

Осылайша, жерге орналастыруда экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеуді енгізудің екінші кезеңі жоспарлы есептеулердің автоматтандырылған жүйелерін (АӘК), автоматтандырылған жобалау жүйелерін (АЖЖ), әртүрлі автоматтандырылған жұмыс орындарын (АЖО) негіздеумен және құрумен байланысты болды.

90-шы жылдары басталған үшінші кезеңде біздің республикамыздың және ТМД-ның басқа елдерінің жерге орналастыру қызметін техникалық қайта жарақтандыру, оны заманауи есептеу техникасымен жарақтандыру жүріп жатыр, бұл экономикалық-математикалық зерттеулерді сапалы жаңа деңгейге қоюға мүмкіндік берді. Жерге орналастырудағы математикалық әдістер жердің цифрлық модельдерімен, ал жерге орналастыруды жобалаудың автоматтандырылған әдістері жаңа ақпараттық жүйелермен байланыстырыла бастады. Осы кезеңдегі ең маңызды әзірлемелердің ішінде С.Н. іргелі оқулықтарды атап өту қажет. Волкова (2001, 2007). Ол басқарған ғылыми ұжым жыл сайын Ресейдің жоғары оқу орындары үшін осы саладағы экономикалық-математикалық зерттеулерді үйлестіру функциясын қабылдай отырып, жерге орналастыруда экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеуді қолдану бойынша семинарлар өткізеді.

Индикативті (ұсынылған) жоспарлау жағдайында экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеудің рөлі жерге орналастыру қызметтеріне ғылыми негізделген шешімдер беру болып табылатындығын атап өткен жөн. Математикалық ғылым мен өндіріс практикасын нақты мәселелерді шешумен жақынырақ жақындастыру Жерге орналастырудағы модельдеуге ғылыми бағыт ретінде оның даму спиралында жаңа айналым береді.

**3. Курстың пәні, әдісі және міндеттері**

Кез-келген ауылшаруашылық кәсіпорнының ұжымы үшін жерге орналастыру жобасы маңызды. Жерге орналастыру жобалары шаруашылықтың жер ресурстарын пайдалануды ғана емес, сонымен бірге оның экономикалық қызметіне де әсер етеді, сондықтан ауылшаруашылық өндірісінің экономикалық тиімділігі олардың негіздемесіне байланысты.

Жер учаскелерінің нақты учаскелерін шаруашылық пайдалану Жерге орналастыру іс-шараларын жүзеге асыруға, атап айтқанда шабындықтар мен жайылымдарды жақсартуға, жерді, құрылыс жолдарын игеруге және рекультивациялауға және т. б. арналған жұмыс жобаларын айқындайды. шаруашылық ішіндегі жерге орналастыру жобалары. Шаруашылықтардың жер иеленуі мен жер пайдалану шекараларының негіздемесі, олардың жер алқаптарының құрамы, мөлшері және нысаналы мақсаты шаруашылықаралық жерге орналастыру жобаларында айқындалады. Жерге орналастыру жобаларын жасау кезінде бірқатар факторларды ескеру қажет, олардың негіздемесін экономикалық-математикалық модельдеу арқылы жүргізу орынды.

Экономикалық-математикалық модельдеу пәні АӨК-дегі құбылыстар мен процестердің сандық сипаттамалары, жүйелердің дамуындағы олардың байланыстарын зерттеу болып табылады. Экономикалық-математикалық модельдеу пәнін зерттеу экономикалық-математикалық әдістердің көмегімен мүмкін болады.

Экономикалық-математикалық әдістер деп зерттелетін процестің немесе жүйенің жұмысын сипаттайтын есептің ең жақсы шешімін негіздеуге мүмкіндік беретін сандық аппарат түсініледі.

Экономикалық-математикалық әдістерді қолдану мүмкіндігі келесі жағдайларға байланысты:

1. жерге орналастыру есептерін математикалық бағдарламалау тұрғысынан ұсыну мүмкіндігі;

2. баламалы жерге орналастыру шешімдерін қарастыруға мүмкіндік беретін шаруа қожалықтары мен жерді пайдалануды дамытудың көптеген нұсқаларының болуы;

3. таңдалған мақсатты функция тұрғысынан ең жақсы жерге орналастыру шешімінің экономикалық-математикалық әдістерін қолдана отырып таңдау мүмкіндігі.

Кез келген жерге орналастыру міндетін ресімдеу және оңтайлы шешімді таңдау үшін білім қажет:

1. өндірістің технологиялық ерекшеліктері, яғни өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы, ауылшаруашылық процестерін механикаландыру, жер жобасы, жер кадастры және басқалары сияқты курстарды білу;

2. Жоғары математика, статистика, экономикалық қызметті талдау және т. б. сияқты курстарда оқытылатын экономикалық зерттеулердің әдістері мен әдістері.;

3. информатика және есептеу техникасы, дербес компьютерлерде экономикалық-математикалық міндеттерді іске асыруға мүмкіндік беретін қолданбалы бағдарламалар пакеттерін білу.

Оқытылатын курстың міндеттері:

1. шаруашылықаралық және шаруашылықішілік деңгейде жер ресурстарын қайта бөлу, пайдалану жөніндегі неғұрлым орынды шешімдердің негіздемесі;

2. экономикалық жүйелерді басқарудың түпкілікті нәтижелерін барынша арттыру мақсатында өндірістік ресурстарды, оның ішінде жерді пайдалануды оңтайландыру;

3. ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін, жердің құнарлылығын арттыруға, топырақтың жел және су эрозиясын азайтуға және т. б. мүмкіндік беретін ең жақсы ұйымдастырушылық-аумақтық жағдайларды негіздеу және құру.;

4. жобаның экономикалық, экологиялық, әлеуметтік және техникалық сипаттамаларын жақсарту мақсатында жерге орналастыру жобаларын дәлелді негіздеу;

5. жерге орналастыру іс-шараларын да, оларды өткізудің әсерін де жоспарлау.

ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАР

1. Модельдеу объектісі мен пәні дегеніміз не?

2. Неліктен жерге орналастыруда экономикалық-математикалық модельдеуді қолдануға болады?

3. Неліктен жерге орналастыруда экономикалық-математикалық әдістер мен модельдерді енгізу қажет?

4. Бағдарламалық жасақтаманың қандай түрлері бар?

5. Экономикалық есептеулерде математиканы қолдану идеясы қашан пайда болды?

6. Экономикалық-математикалық әдістерді алғаш рет жасап, тәжірибеде қолданған ғалымдарды атаңыз.

7. Курстың тапсырмаларын тізімдеңіз.

8. Жерге орналастыруда экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеуді қолдану саласында кім және қандай міндеттер әзірледі?

9. Аналитикалық модельдер қандай мақсаттарда қолданылады?

**Дәріс 1. ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІҢ МӘНІ МЕН МАЗМҰНЫ**

**Экономикалық-математикалық модельдеу түсінігі**

Халық шаруашылығының әртүрлі салаларында кез-келген жүйені оңтайлы басқару үшін әртүрлі модельдер қолданылады. "Модель" термині латынның modulus-үлгі, норма, өлшемінен шыққан. Келесі түрлерін ажыратуға болады:

1) графикалық модельдер (сызба, карта, өнімді тасымалдау кезіндегі қатынас жолдарының схемасы және т. б.).);

2) геометриялық модельдер (жергілікті жердің топографиялық-геодезиялық макеті, топырақ разрезінің моделі және т.б.). Олар түпнұсқа туралы Сыртқы түсінік береді. Модельдердің осы түрін құру кезінде объектілердің геометриялық ұқсастығы басты рөл атқарады. Геометриялық модельдер түпнұсқаның сыртқы көрінісін береді және негізінен демонстрациялық мақсаттарға қызмет етеді. Мәселен, мысалы, топырақ учаскесінің моделі басқа масштабта орындалады, сонымен бірге топырақтың осы түрінде болатын физика-химиялық процестер туралы ештеңе айтпайды;

3) физикалық модельдер (трактордың, гидротехникалық құрылыстың макеті және т.б.). Олар негізгі физикалық процестер тұрғысынан түпнұсқа мен модель арасындағы ұқсастықты көрсетеді. Типтік мысалдарға белгілі бір бөгеттің немесе шлюздің болжамды мінез-құлқын зерттеу кіреді, олар әлдеқайда аз мөлшердегі ұқсас нысандарды сынақтан өткізеді. Ол үшін арнайы макеттер (кішігірім өлшемдер) жасалады, содан кейін су қысымының әсері және құрылыс кезінде одан әрі ескерілетін басқа да сипаттамалар өлшенеді;

4) математикалық модельдер. Олар абстрактілі түрде мінез-құлықты, сипаттамаларды, модельделген объектілердің, құбылыстардың, процестердің өзара байланысын көрсетеді. Бұл теңдеулер жиынтығы, теңсіздіктер және т.б., яғни математикалық формада болады.

Барлық модельдер бірқатар ортақ қасиеттерге ие:

- зерттелетін объектінің маңызды жақтарын көрсетеді;

- модельдендірілген объектінің нақты жағдайы, сондай-ақ оның болжамды мінез-құлқы туралы ақпарат береді.

Осылайша, модельдің негізгі мақсаты-түпнұсқаны білудің құралы ретінде қызмет ету. Сонымен бірге экономика мен Жерге орналастырудағы графикалық, геометриялық және физикалық модельдер математикалық модельдер сияқты кең таралмайтындығы анықталды. Бұл келесі жағдайларға байланысты:

а) математикалық модельдерді қолдану әлдеқайда арзан және аз уақытты қажет етеді. Бұл, мысалы, эксперименттік ауыспалы егістерді немесе эксперименттік ауылшаруашылық жүйелерін жүргізумен салыстырғанда айқын көрінеді. Олардың дамуы көптеген жылдар бойы жүреді, айтарлықтай қаражат талап етеді, ал тиімділігі ұзақ уақыт өткеннен кейін көрінеді;

б) математикалық модельде кез-келген құбылыс, процесс, объект сыртқы факторлардың, әсіресе табиғи факторлардың әсерінсіз ұсынылуы мүмкін, бұл болжанбайтын нәтижелер алу ықтималдығын жояды.

Жоғарыда айтылғандай, математикалық модельдер оңтайлы шешімдерді негіздеудің тиімді құралы болып табылады. Сонымен қатар, мұндай модельдер зерттелетін объектінің барлық қасиеттерін мүлдем көрсетпейді, олар көп болуы мүмкін. Практикалық мәселелерді шешу үшін нақты мақсат қою және модельдің түпнұсқаға ұқсастығын қамтамасыз ету өте маңызды. Екінші жағынан, нақты жүйенің мінез-құлқын барабар сипаттау әрдайым зерттеушінің білімінің жеткіліксіз деңгейіне байланысты емес.

**Модельдеу** дегеніміз - зерттелетін құбылыстың, процестің, жүйенің моделін құру. Мысалы, баға сияқты экономикалық құбылысты модельдеу осы құндылық параметрін ғылыми негіздеуге және орнатуға мүмкіндік береді. Егер әрдайым динамикалық сипаттамаларға ие процесті қарастыратын болсақ, онда мысал ретінде ауылшаруашылық ұйымының мал шаруашылығын дамыту моделін құруға болады. Онда жыл мезгілдері мен жас топтары бойынша жануарлардың өсуі мен дамуын модельдеу мәселелері зерттеледі (мал шаруашылығында 4-6 жас және жыныстық топтарды бөлуге болады, ал негізгі табынға ауысқанға дейін жануарларды өсіру кезеңі кемінде екі жылды қамтиды).

*Математикада модельдер* оның пайда болуынан бастап қолданылды, және бұл ғылым дамыған сайын, қолданылатын әдістер мен құралдар жетілдіріліп, математикалық модельдеу объектілерінің шеңбері үнемі кеңейіп отырды. Мысалы, жерге орналастыру жобасын әзірлеудегі жұмыстардың жиынтығы мен тізімін қарастырыңыз. Бұл жерде аумақтың нақты ұйымдастырылуы бірнеше жылдан кейін аяқталған нысанды ала алады: жолдар салынады, Мелиоративті желілер салынады, ауыспалы егістер енгізіліп, игеріледі, орман алқаптары салынады және т. б. Осы тұрғыдан алғанда, жерге орналастыру жобасы жерді пайдалану мен жерді пайдалану аумағын ұйымдастырудың өзіндік моделі болып табылады. Мұндай жобаны әзірлеудің негізгі әдісі-математикалық модельдеу.

Жалпы алғанда, **математикалық модельдеу** дегеніміз-математикалық аппаратқа негізделген нақты жүйелердің мінез-құлқының формальды көрінісі. Сонымен, кибернетика тұрғысынан математикалық модельдеудің объектілері әртүрлі жүйелер болып табылады. Кез – келген жүйе-бұл элементтер жиынтығы, бірақ олардың жиынтығы жүйені құрмайды. Мысал ретінде мынаны алайық – біз "машина жүйесін" және "ауылшаруашылық жүйесін"бөліп аламыз. Олардың біріншісінде барлық техникалық құралдар (яғни элементтері) негізгі параметрлер бойынша өзара іс – қимыл жасауы тиіс, екіншісінде-барлық егістіктер ауыл шаруашылығы дақылдарының белгілі бір кезектесуімен өзара байланысты. Сонымен, жүйе деп элементтердің реттелген жиынтығын түсіну керек:

а) заңды түрде бір-бірімен біртұтас тұтасқа байланысты;

б) өзара іс-қимылда қаралады;

в) белгілі бір функцияларды жүзеге асыра алады.

Жерге орналастыру саласындағы кез-келген маман жүйелерді басқара білуі керек (яғни түпнұсқа). Ол үшін жүйенің математикалық моделі, оның аналогы жасалады, ол тапсырмаларды келесідей шешуге шақырады:

- жүйенің элементтері арасындағы қатынастар орнатылады, яғни оның мінез-құлқының заңдылығы зерттеледі;

- қажетті ақпарат анықталады, қатынастардың сандық сипаттамалары есептеледі;

- модельдеу процесі орындалады, бұл оқиғалардың барысын және түпкілікті нәтижелерді болжауға мүмкіндік береді.

Оңтайлы басқару шешімін қабылдаудың осы рәсімінің жалпы сәті-жүйеге кейбір кірістерді беру кезінде белгілі бір шығуларды күту керек. Келесі жүйені алайық – "ауылшаруашылық ұйымы". Оның қызметін математикалық модельдеу негізінде жоспарлау қажет. Жүйелік тәсіл теориясына сәйкес алдымен қарастырылып отырған жүйенің элементтері зерттеледі (ауылшаруашылық дақылдары, жануарлардың түрлері және т.б.), олардың арасындағы қатынастар орнатылады (жемшөп өндірісі және мал шаруашылығы және т. б.). Осылайша, себептік қатынастарды табу, ауылшаруашылық ұйымының даму динамикасы мен тенденцияларын ескере отырып, оның мінез-құлқының заңдылығын бағалауға, болып жатқан процестерді толық сипаттауға, дамып келе жатқан нарықтық экономикадағы осы жүйенің рөлі мен орнын нақтылауға мүмкіндік береді.

Келесі кезеңде зерттелетін жүйенің жұмысы туралы статистикалық ақпарат жиналады, факторлардың кәсіпорынның жеке нәтижелеріне сандық әсері зерттеледі. Осыдан кейін есепті шешумен және нәтижелерді талдаумен математикалық модель жасалады. Сонымен қатар, осы жүйенің кіріс мәні дақылдардың өнімділігі, жануарлардың өнімділігі, жер, еңбек, материалдық, қаржылық және басқа ресурстардың мөлшері және т. б. болады.; шығу мөлшері-дақылдар мен мал басының оңтайлы егістік алқаптары, ауылшаруашылық алқаптарының өзгеруінің ең жақсы көлемі, ауылшаруашылық ұйымының түпкілікті көрсеткіштері, яғни табыс, пайда және т.б. сондықтан белгілі бір жүйе үшін математикалық модельді құру және шешу практикалық салада жүзеге асырылуы мүмкін ең жақсы нұсқаны алуға мүмкіндік береді.

Кез-келген математикалық модель объектіні, құбылысты немесе процесті сипаттайтын белгілі бір сандық көрсеткіштерге негізделген. Модельдеу кезінде белгісіз айнымалылардың ең жақсы мәндерін іздеу процесі жүзеге асырылады (мысалы, дақылдың ауданы немесе ауыспалы егіс). Сонымен қатар, модельдегі барлық айнымалылар белгілі бір шарттармен немесе шектеулермен өзара байланысты. Математикалық әдістер айнымалылардың оңтайлы мәндерін есептеуге мүмкіндік береді, яғни.модельдеудің негізгі кезеңдерінің біріне айналады. Сонымен, математикалық әдістер-бұл жағдайлары сандық түрде берілген есепті шешудің ең жақсы немесе оңтайлы нұсқасын табуды қамтамасыз ететін есептеу бағдарламасы екенін атап өтуге болады.

Әдетте, жерге орналастырудың барлық мәселелері көп нұсқалы және балама сипаттағы экономикалық және математикалық есептерді шешуге дейін азаяды. Негізгі мәні - көптеген қолайлы нұсқалардың ішінен критерий негізінде ең жақсысын қалай таңдауға болатындығы. Математикалық бұл іздеу максимум немесе минимум функциялар.

Әр түрлі инженерлік-экономикалық мәселелерді шешуде математикалық бағдарламалау әдістері кеңінен қолданылады, олардың мәні дәйекті жуықтау алгоритмін қолдану болып табылады: алдымен еркін қолайлы жоспарды іздеу, содан кейін оны ең жақсы (оңтайлы) нұсқаға жақсарту. Кезең-кезеңмен келесі операциялар орындалады:

1. Мәселенің мәні ауызша баяндалады; *х1*, *х2*,…,*хn*; белгісіз айнымалылардың тізбесі белгіленеді; белгілі параметрлер анықталады; шектеу шарттарының тізбесі және шешімнің мақсаты нақтыланады.

2. Математикалық модель қалыптасады, яғни.нақты процестердің абстрактілі көрінісі математикалық теңдеулер немесе теңсіздіктер жүйесі түрінде болады. Мәселенің шектеулері, әдетте, сызықтық көрініске ие (айнымалылар оларға бірінші дәрежеде кіреді). Алайда, шектеулер жүйесі аралас болуы мүмкін, яғни.сызықтық және сызықтық емес өрнектерді қамтиды. Математикалық модельге қойылған мақсатты білдіретін тиімділік критерийі кіреді. Ол сызықтық немесе сызықты емес өрнек болуы мүмкін мақсатты функция немесе мәселенің функционалдығы деп аталады. Егер шектеулер жүйесі мен объективті функция белгісіздерге қатысты сызықты болса, онда сызықтық бағдарламалау мәселесі туындайды. Кем дегенде бір сызықтық емес өрнектің болуы сызықтық емес бағдарламалау мәселесін қоюға әкеледі.

3. Математикалық модельді іске асыру әзірленген алгоритмдерге сәйкес математикалық бағдарламалаудың көптеген әдістерінің бірімен жүзеге асырылады. Айнымалылардың сандық мәндерінің кез-келген жиынтығы тапсырма жоспары деп аталатынын түсіну керек. Сонымен қатар, шектеулер жүйесін қанағаттандыратын жоспар қолайлы немесе тірек деп аталады (олардың тапсырмасында сансыз болуы мүмкін). Мақсатты функцияны барынша арттыратын (немесе азайтатын) қолайлы жоспар оңтайлы деп аталады.

Қолданылатын математикалық әдістерді екі түрге бөлуге болады:

1*) оңтайлы.* Оларға симплекс әдісі кіреді (алғаш рет 1949 жылы американдық ғалым Дж. Данциг); потенциалдар әдісі (өткен ғасырдың 40-жылдарында оның дамуының басында кеңес ғалымы Л. в. Канторович болған); дельта әдісі; дифференциалды рент әдісі; Венгр әдісі (1931 жылы венгр ғалымы Б. Эгервари жасаған) және т. б.;

2) *оптималды емес.* Оларға мысал ретінде жуықтау әдісі немесе Вогель болуы мүмкін, өйткені бұл оңтайлы шешімдерге жақын шешімдер алуға мүмкіндік береді.

Олардың мүмкіндіктері бойынша математикалық әдістерді келесі топтарға бөлуге болады:

а) кез-келген түрдегі мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін әмбебап. Мысалы, симплекс әдісі;

б) белгілі бір типтегі міндеттерді шешетін арнайы. Сонымен, көліктік сипаттағы есептерді арнайы математикалық әдістермен (бөлу, потенциалдар) шешуге болады, ал тағайындау мәселесі Венгр әдісі арқылы жүзеге асырылады.

Динамикалық бағдарламалау әдістері көп сатылы (көп сатылы) есептердің оңтайлы шешімдерін табуға мүмкіндік береді (сатушы туралы осы тапсырма тән мысал болып табылады. Оның мәні сауда агенті үшін ең жақсы маршрутты табу болып табылады, ол өзіне жүктелген барлық қалаларды аралап, қысқа мерзімде немесе ең аз шығындармен оралуы керек). Қазіргі заманғы проблемалар динамикалық бағдарламалау әдістерімен шешілетін басқа да міндеттердің қойылуына әкеледі: а) мелиорациялық желілерді жаңғырту мақсатында ауыл шаруашылығы ұйымдары үшін инвестицияларды оңтайлы бөлу; б) жабдықты оның тозуын ескере отырып оңтайлы тиеу; в) оны пайдаланудан барынша көп пайда алу мақсатында жабдықты сақтау немесе ауыстыру бойынша оңтайлы шешім; г) жүкті жеткізудің неғұрлым үнемді маршрутын таңдау және т. б.

Кейбір жағдайларда экстремалды тапсырмалардың бастапқы параметрлері белгілі бір шектерде өзгеруі мүмкін, содан кейін параметрлік бағдарламалау әдістері қолданылады. Мұндай тұжырым, мысалы, кәсіпорын шығарған өнім сақталуы керек және оның құны екі бөліктен тұрады деп болжауға болады:

а) тұрақты-өндіріс кезіндегі өнімнің құны;

б) өнімді сақтау мерзіміне байланысты айнымалы. Өндіріс құрылымын оңтайландыру үшін мұндай мәселенің мақсатты функциясын бір параметрге, атап айтқанда t уақытына сызықтық тәуелді коэффициенттер арқылы білдіруге болады.

Көптеген мәселелерді шешу кезінде қажетті шамалар (машиналар, қондырғылар, жабдықтар және т.б. саны) бүтін сандармен болуы керек, яғни. біз бүтін оңтайландыру туралы айтып отырмыз. Бұл жағдайда дискретті бағдарламалау әдістері қолданылады.

Математикалық бағдарламалаудың сызықты емес шартты экстремалды міндеттерінің ішінен дөңес бағдарламалау мәселелері ерекшеленеді, мұнда дөңес жиынтықтағы вогну функциясының максимумын анықтау қажет. Мұндай өндірістің жеке түрі-квадраттық бағдарламалау (бұл әдіс қоймаларды орналастыру мәселесін шешеді).

Мәселенің бастапқы параметрлері дәл анықталмаған сандармен көрсетілген жағдайларда (кейде бұл кездейсоқ шамалар болуы мүмкін), стохастикалық бағдарламалау әдістері қолданылады. Мысалы, кездейсоқ көрсеткіштер: а) ауылшаруашылық ұйымдарының салаларын біріктіруді оңтайландыру мәселесіндегі кірістілік (ауа-райына байланысты); б) жаппай қызмет көрсету тапсырмасында белгілі бір уақыт кезеңінде жабдықты жөндеуге түсетін тапсырыстар саны; в) ықтимал сұраныс кезіндегі қорларды басқару міндеттері және т. б.

Осылайша, жерге орналастыру ғылымында қолданылатын әртүрлі математикалық әдістер мүмкіндік береді:

а) экономикалық көрсеткіштерді (Еңбек өнімділігі, пайдалану және т. б.), сондай-ақ жерге орналастыру жобасының экологиялық, әлеуметтік және техникалық сипаттамаларын жақсарту үшін жер ресурстарын қайта бөлу және пайдалану бойынша орынды шешімдерді табу;

б) барлық ықтимал нұсқалардың ішінен ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға, топырақ құнарлылығын жақсартуға, эрозия процестерінің алдын алуға, техникалық құралдарды жоғары өнімді пайдалануға әкелетін ең жақсы ұйымдастырушылық-аумақтық жағдайларды жасаудың оңтайлы нәтижесін таңдау;

в) білікті қызметкерлердің едәуір санын өнімділігі төмен еңбектен босату арқылы Жерге орналастыруды жобалау, жерге орналастыру жұмыстарын ұйымдастыру мен жоспарлаудың бүкіл жүйесін қайта құру;

г) перспективаға арналған жер иелену мен жер пайдалануды дамытудың әртүрлі нұсқаларының нақты маңыздылығы мен практикалық құндылығын үлкен дәлдікпен тексеру және бағалау.

**1.2. Экономикалық-математикалық модельдердің жіктелуі**

Экономикалық зерттеулерде қолданылатын математикалық модельдер экономикалық-математикалық деп аталады. Алайда, экономикалық процестерді зерттеуге арналған осы модельдердің бір бөлігі көп ұзамай басқа салаларда, соның ішінде жерге орналастыруда тиімді қолданыла бастады.

Экономикалық-математикалық зерттеулер экономикалық ғылымның пайда болуымен бір уақытта дерлік пайда болды. Ұлттық экономиканы талдаудың алғашқы сандық әрекетін француз экономисі Франсуа кенет жасады ("Экономикалық кесте" жұмысы, 1758). Әр түрлі нарықтық жағдайларда тауарлар нарығындағы бәсекелестікті талдауға арналған экономиканың алғашқы математикалық модельдері Август Курноның еңбегінде баяндалған ("байлық теориясының математикалық принциптерін зерттеу", 1838).

Экономикадағы жүйелік талдау мен математиканың дамуына л.Вальрас, в. Парето, к. Маркс, П. Самуэльсон және басқа зерттеушілердің жұмыстары одан әрі ықпал етті. Ресейде Е. Слуцкийдің мінез-құлық модельдері, Н.Кондратьевтің экономикадағы ұзын толқындардың ашылуы және т. б.КСРО-да экономикалық-математикалық модельдеуді кеңінен қолдану Л. в. Канторович, В. С. Немчинов, В. В. Новожилов, н. п. Федоренко есімдерімен байланысты. Экономика және математика саласындағы Нобель сыйлығының барлық лауреаттарының 1969 жылдан бері беріліп келе жатқан экономикалық және математикалық зерттеулердің рөлі туралы 50%-дан астамы экономика және математика саласындағы жұмыстары үшін сыйлық алды.

Қазіргі уақытта әртүрлі сыныптардың жерге орналастыру мәселелерін шешу үшін экономикалық және математикалық модельдердің әртүрлі түрлері қолданылады. Олар жер ресурстарын пайдалануға талдау жасауға, белгілі бір үрдістерді анықтауға және аумақты орналастырудың оңтайлы нұсқаларын табуға мүмкіндік береді. Әдебиетте көптеген жіктеу ерекшеліктерін ескере отырып, модельдердің әртүрлі классификациясын табуға болады.

Жерге орналастыру проблемаларының маңыздылығына және жерді жобалау объектілерінің қамтылуына байланысты математикалық модельдер төрт негізгі сыныпқа бөлінеді:

1) *салааралық.* Олар республиканың, облыстардың және т. б. жер қорының санаттары бойынша жерді оңтайлы бөлуді қамтамасыз етеді, осы негізде өңірлерде Агроөнеркәсіптік өндірісті дамыту, табиғат қорғау іс-шараларын жоспарлау және жүзеге асыру жөніндегі міндеттер шешіледі;

2) *шаруашылықаралық жерге орналастыру.* Олар жерді шаруашылықтар арасында қайта бөлу, ауылшаруашылық және ауылшаруашылық емес мақсаттағы жер иеленулер мен жер пайдалануды қалыптастыру немесе реттеу мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Осы класқа жер пайдаланудың оңтайлы мөлшерін айқындау және өндірісті аумақта ұтымды орналастыру жөніндегі міндет жатады;

3) *ішкішаруашылық жерге орналастыру*. Мұндай модельдер нақты ауыл шаруашылығы ұйымдарында жерлерді тиімді пайдалану мәселелерін шешуге арналған: салалардың оңтайлы үйлесімін белгілеу; ауыспалы егістердің түрлерін, саны мен алаңдарын айқындау және оларды орналастыру; жүк тасымалдауды жоспарлау; өндірістік бөлімшелердің мөлшерлерін оңтайландыру және т. б.;

4) *жұмыстық жобалау* модельдері нақты жер учаскелерін жерге орналастырумен (мәдени жайылымдарды құру, жер учаскелерін трансформациялау және мелиорациялау, көпжылдық екпелерді отырғызу және т.б.) байланысты міндеттерді шешуді қамтамасыз етеді.

Ақпараттың сенімділік дәрежесі бойынша математикалық модельдер келесідей жіктеледі:

1) *детерминистік.* Олар модельдерде қолданылатын нақты ақпаратқа негізделген. Алынған нәтижелер тәуелсіз айнымалылар жиынтығымен функционалды байланыста болады, яғни есептерді шешу осы айнымалылар жиынтығымен толық және біркелкі анықталады;

2) *стохастикалық.* Мұндай модельдер стохастикалық сипаттағы мәліметтерге негізделген. Ауа-райы жағдайлары белгілі бір ықтималдылықпен белгіленеді делік, өйткені болашақ климаттық жағдайларды алдын-ала білу мүмкін емес. Тиісінше, алынған нәтижелер белгілі бір ықтималдық деңгейімен де белгіленеді.

Модельдеу және модельдерді енгізу әдістеріне байланысты олардың келесі түрлері бөлінеді:

1*) аналитикалық*. Олар бірнеше көрсеткіштер арасындағы байланысты білдіретін белгілі бір функцияны білдіреді. Әдетте, аналитикалық модельдер формулалар түрінде болады және функционалды тәуелділіктерді көрсетеді. Әр фактордың белгілі бір мәні немесе көптеген факторлар нәтиженің қатаң анықталған мәніне сәйкес келеді.

Аналитикалық модельдер классикалық математикалық аппаратты (геометрия, тригонометрия, алгебра, дифференциалдық және интегралдық есептеу, Математикалық талдау және т.б.) қолдануға негізделген. Олардың көмегімен әр түрлі техникалық көрсеткіштер есептеледі: әр түрлі конфигурациядағы жер учаскелерінің аудандары; экономикалық орталықтардан алқаптарға дейінгі орташа қашықтық; жұмыс көлбеуі; жерді пайдаланудың ықшамдылық коэффициенттері, алқаптардың орман алқаптарымен қорғалуы және т. б.

Осылайша, ауыспалы егіс аумағындағы немесе егістіктегі жердің жалпы орташа еңісінің пайызбен (iм) Талдамалық моделін мынадай формула бойынша есептеуге болады:



мұндағы *С*-ауыспалы егіс (немесе егістік) аумағындағы барлық көлденең жолдардың ұзындығы, м;

*h*-рельефтің қимасы, м;

*P*-ауыспалы егіс алаңы( алқап), м2 .

Мысалы, 1400 га алқапта (14000000 м2) барлық қол жетімді горизонттар ұзындығы 70 км (70000 м), iм рельефінің көлденең қимасын береді. Сонда .

Жерге орналастырудағы аналитикалық модельдер, кез-келген функция сияқты, белгілі бір қасиеттерге ие: Паритет және тақ; функцияның нөлдерінің болуы; кезеңділік; монотондылық; асимптоталардың болуы; шектеулер мен кері функцияның болуы; күрделілік дәрежесі және айқындық-функцияның анық еместігі; экстремумның болуы. Айта кету керек, негізгі қасиеттердің бірі-экстремумның болуы, бұл функцияның минималды немесе максималды мәнін оның дәлелінің өзгеру шегінде табуға мүмкіндік береді. Аналитикалық модельдің экстремалды мәні, әдетте, тапсырма үшін оңтайлы болып табылады. Жерге орналастыру жобаларында дәл осындай параметрлер қолданылады.

2) *эконометрикалық.* Олар корреляциялық, регрессиялық, дисперсиялық талдау әдістерін, үлгілер теориясын және т.б. қолдануға негізделген, басқаша айтқанда, параметрлері математикалық статистика арқылы бағаланатын факторлық талдаудың экономикалық-математикалық модельдері туралы айтуға болады. Олардың арасында негізгі орынды тәуелді айнымалы мен факторлардың-дәлелдердің байланыс теңдеулері болып табылатын өндірістік функциялар алады. Олардың мақсаты: А) талдау жүргізу; б) болжау.

3) *оңтайландыру.* Олар математикалық бағдарламалау әдістеріне негізделген. Мұндай модельдер берілген математикалық теңсіздіктер мен теңдеулер жүйесінде мақсатты функцияның экстремалды (минималды немесе максималды) мәндерін табуға мүмкіндік береді.

Оңтайландыру модельдері, әдетте, ең жақсы (таңдалған критерий тұрғысынан) жерге орналастырудың ең жақсы шешімдерін жасау үшін қолданылады. Олардың негізін ауылшаруашылық ұйымдарының өндірісі мен аумағын ұйымдастырудың оңтайлы нұсқалары, сондай-ақ жерді пайдалану мен жерді пайдалануды дамытудың тиімді жолдары құрайды. Мысалы, мәселені шешу барысында шектеулі ресурстардың (еңбек, қорлар, қаржы және т.б.) болуына сүйене отырып, барынша пайда әкелетін кәсіпорынды дамытудың осындай параметрлерін (пайдалану бағыттары бойынша дақылдар мен жерлердің құрамы және т. б.) табу қажет.

Болжамдау уақытына немесе кезеңіне байланысты мынадай оңтайландыру модельдері ажыратылады:

а) ұзақ мерзімді;

б) орта мерзімді;

в) қысқа мерзімді;

г) жедел.

Құрылымына байланысты оларды екі класқа бөлуге болады:

- қарапайым (бір объект бойынша модельдеуді сипаттайды);

- блок (мысал ретінде ішкі шаруашылық бөлімшелерінің дамуын ескере отырып, ауылшаруашылық кәсіпорнының оңтайлы мамандандырылуына ЭММ келтіруге болады. Бұл жағдайда перспективалы жобаны алу әрбір бөлімше, яғни жалға беру ұжымы, кооператив жеке блокпен ұсынылған мәселені шешуге негізделген). Мұндай модельдерде аралық шектеулер мен айнымалыларды жазу арқылы қабылданатын және берілетін ресурстардың оңтайлы көлемі анықталады және осы негізде бөлімдер арасындағы қатынастарда тиімді коммерциялық есептеу жүзеге асырылады.

Жерге орналастырудағы оңтайландыру модельдері міндеттерді қою кезінде екі бағытқа ие болуы мүмкін:

а) *кешенді* - мұндай модельдеу кезінде барлық мәселелер бір модельде шешіледі;

б) *кезең-кезеңмен* - жерге орналастыру жобасының міндеті ақпараттық модельдер жүйесіне және қорытынды ЭММ-ге негізделген. Мұндай модельдеудің міндетті шарты ақпараттың өзара байланысты сипаты болып табылады (кейбір модельдердің шығысы басқаларға енгізіледі). Бұл тәсіл, сайып келгенде, алынған шешімнің нақты өндіріс процесіне жеткіліктілік дәрежесін арттыруға әсер етеді.

Сонымен бірге, Табиғи (жауын-шашын, температура), биологиялық (өсімдіктер, жануарлар) және нарықтық бизнес факторларының (баға мен қаржылық-несиелік параметрлердің ауытқуы) әсерін есепке алу күрделіліктің бірқатар оңтайландыру модельдерін (сызықтық-динамикалық, стохастикалық және т.б.) жасауға әкеледі.

4) *баланстық.* Олар әртүрлі салаларды өзара байланыстырады және өндірісті аумақтық ұйымдастырудың ең жақсы пропорцияларын негіздеуді және анықтауды қамтамасыз етеді. Мұндай модельдер жобалық шешімдерді негіздеу кезінде жасалады, ал жерге орналастырудың нақты міндеттерін қою кезінде шарттар шахматтың квадрат матрицаларына азаяды.

5) *имитациялық.* Мұндай модельдердің екі түрі бар:

- дискретті (мінез-құлқы белгілі бір уақытта ғана өзгеретін жүйелер үшін қолданылады);

- үздіксіз (мінез-құлқы уақыт өте келе өзгеретін жүйелер үшін қолданылады). Олардың негізінде ауылшаруашылық ұйымдарының қызметіне байланысты әртүрлі көрсеткіштерді модельдеуге болады: дақылдардың өнімділігі, өндірілетін өнім саны, сату көлемі және т.б. есептелген ақпарат болжамды жобаның негізі болып табылады.

Модельдеудің кейбір есептерінде сапалы шешімді әртүрлі кездейсоқ сандар үшін есептеулерден кейін ғана алуға болады. Бұл жағдайда, әдетте, модельденген айнымалының ұзақ кезеңін қамтамасыз ету үшін көптеген қайталанатын әрекеттерді орындау қажет. Сондықтан модельдеу моделін шешудің ыңғайлы және тиімді әдісі-оны бағдарлама немесе компьютерге арналған қолданбалы бағдарламалар пакеті түрінде енгізу.

6) *ойын.* Мұндай модельдердің мәні ойыншылардың дұрыс мінез-құлық стратегиясын анықтауы болып табылады. Жерге орналастыру тәжірибесінде статистикалық ойындар түріндегі модельдер ең көп қолданылады, онда Зерттеуші бір ойыншы ретінде әрекет етеді, ал екіншісі – белгілі бір ықтималдылықты ескере отырып, ауа-райының немесе нарықтық ортаның мүмкін жағдайлары. Мұндай мәселені шешу келесі ерекшеліктерді ескеруді қамтиды:

а) саналы ойыншының мінез-құлқының немесе стратегиясының мүмкін сызықтары бар, яғни *А*, және. *Ai*,…,*Am*;

б) сыртқы жағдайлар мен жағдайдың барлық жиынтығы, яғни табиғат көптеген күйлерге ие: *П1*,…,*Пn*. Нақты модельдерде климаттық жағдайлар, ресурстармен қамтамасыз етілу дәрежесі, тұтынушылық сұраныс және т. б. табиғат ретінде әрекет ете алады. алдыңғы тәжірибеден зерттеуші табиғаттың мүмкін жағдайларын, кейде табиғат оларды жүзеге асыратын ықтималдылықты біледі;

в) статистикалық ойынды, егер зерттеуші өзінің әрбір таза *Аi* стратегиясын *Пj* табиғатының кез келген жағдайына байланысты қолдану салдарын бағалау мүмкіндігі болса, төлем матрицасымен көрсетуге болады (яғни, *АiПj* әрбір рұқсат етілген комбинациясы үшін *aij* сандық нәтижесі белгілі).

Мысалы, максималды нәтижелерге қол жеткізу үшін ауа-райына байланысты дақылдарды өсіру бойынша ұсыныстар беру қажет. Сайтта дақылдардың бірін өсіру керек: Тимоти, Ветчина, кірпі. Азық-түлік дақылдарының өнімділігіне әсер ететін ауа-райы жағдайлары үш жағдаймен сипатталады: *П1* – құрғақ жыл (осы ауа – райының пайда болу ықтималдығы *Рп1*=0,27), *П2* – қалыпты жыл (*Рп2*=0,35), *П3* -жаңбырлы жыл (*Рп3*=0,38). Ауа-райы жағдайына байланысты дақылдардың орташа өнімділігі 1.1. кестеде келтірілген.

кесте 1.1. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, ц к.е./га

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Ауа райы шарттары | | |
| *П1* | *П2* | *П3* |
| Тимофеевка | *22* | *30* | *26* |
| Вика | *23* | *28* | *27* |
| Ежа сборная | *21* | *29* | *28* |

Кез-келген ауа-райы жағдайында ауылшаруашылық ұйымдарында дақылдарды өсірудің ең қолайлы әдісін негіздеу бойынша ойын моделін шешу әртүрлі өлшемдерді қолдануды ескере отырып жүзеге асырылады:

а) Байес және Лаплас критерийлерін қолдана отырып (нәтижелердің пайда болу ықтималдығын ескере отырып), қай дақыл кәсіпорынға ең көп өнім беретінін анықтаңыз;

б) Вальд критерийін қолдана отырып, қай дақыл ең нашар жағдайда кәсіпорынға жақсы нәтижеге кепілдік беретінін анықтаңыз;

в) Сэвидж өлшемі бойынша кәсіпорынның оңтайлы стратегиясын анықтайды. Ол үшін сізге мыналар қажет:

- тәуекел матрицасын құрамыз (*rij* тәуекел коэффициенттерінің мәнін табыңыз):

*rij = max aij–aij* әр бағанда j*,*

мұндағы *i*-жол нөмірі;

*J* - баған нөмірі;

*aij -j* бағанының *i* жолында тұрған *а* матрицасының элементі;

*max aij* -әр бағандағы *aij* максималды элементі;

- әр жол үшін тәуекел коэффициенттерінің максималды мәнін анықтаңыз, яғни *max rij;*

- жоғарыда алынған баған бойынша тәуекел коэффициенттерінің ең төменгі мәнін табыңыз, яғни *min (max rij).*

Нәтижесінде олар ең төменгі тәуекелмен сипатталатын кәсіпорынның стратегиясын табады.

г) формула бойынша таңдалатын кәсіпорынның оңтайлы стратегиясын Гурвиц критерийі бойынша анықтайды

,

онда 0≤λ≤1.

Сайып келгенде, ең жақсы жеңіс функциясы бар оңтайлы стратегияны таңдау қарастырылған критерийлер жиынтығы негізінде нақтыланады.

Ойын модельдеу әдістері осындай міндеттердің басқа түрлерін шешеді (мысалы, осы дақылды өсіру кезінде максималды өнімділікке қол жеткізу үшін алқаптардың топырақ құрамына және климаттық жағдайларға байланысты картоп отырғызуды оңтайландыру).

7) *желілік.* Бұл модельдер желіні жоспарлау және басқару жүйесінің негізгі элементі болып табылады. Олар жерге орналастыру жұмыстарын жоспарлау және ұйымдастыру, жердің жаңа құрамына және жаңа ауыспалы егіске көшу жоспарларын әзірлеу, жерге орналастыру жобасын іске асыру жоспарларын жасау кезінде қолданылады.

Желілік модельді іске асыру келесі кезеңдерді қамтиды:

- жобаны бірқатар жекелеген жұмыстарға (процестер, операциялар) бөлу, жұмыстарды орындау ұзақтығын бағалау, олардың алдындағы қарым-қатынас;

- жобаның желілік кестесін құру;

- оңтайландыру мақсатында жұмыстарды орындау жоспарын ықтимал қайта қарау үшін талдау.

Осылайша, желілік модельде белгілі бір мақсатқа жету процесін көрсететін өзара байланысты жұмыстар мен оқиғалардың жиынтығын модельдеу орын алады. Оның негізгі түсініктері: жұмыс, оқиға, жол. Жұмыс-бұл белгілі бір шараны орындау (мысалы, белгілі бір технологиялық немесе көліктік операция). Оқиғалар жұмыстың бастапқы және соңғы нүктелері деп аталады (мысалы, өндірістік операцияның басталуы немесе аяқталуы). Жол-бұл бір-бірінен кейінгі жұмыстардың тізбегі.

Толық жолға, яғни жұмыстың бастапқы оқиғадан соңғы оқиғаға дейінгі кез келген Үздіксіз технологиялық дәйектілігіне ерекше көңіл бөлінеді. Желілік модельде бірнеше болуы мүмкін. Максималды ұзындығы бар жол сыни деп аталады.

Графикалық кескіндегі желілік модель желілік график деп аталады. Оны құру үшін сізде келесі ақпарат болуы керек:

а) талап етілетін іс-шаралар (жұмыстар) тізбесі);

б) өзара тәуелділік, яғни іс-шаралар кезектілігі;

в) жобаға сәйкес талап етілетін әрбір іс-шараның ұзақтығы.

Мұндай міндеттерді шешу кезінде жұмыс уақытын және материалдық, еңбек және ақша ресурстарын ұтымды пайдалануды ескере отырып, желілік кестелерді жақсарту қажет. Бұл ретте жобаларды оңтайландыру уақыты, құны және ресурстары бойынша жүзеге асырылуы мүмкін.

Желіні жоспарлау және басқару модельдері бірдей математикалық әдістерге негізделген, олардың ішіндегі ең көп тарағандары-сыни жол әдісі (қысқартылған SRM) және бағдарламаны бағалау және шолу әдісі (PERT). Айта кету керек, CRM әдісінде желілік жобаның әр кезеңінің ұзақтығы детерминистік, ал PERT – стохастикалық даму бағдарламаларын жоспарлау және басқару жүйесінде.

Осылайша, Жерге орналастырудағы модельдеудің практикалық аспектілерін қарастыра отырып, жерге орналастыру жобасының барлық аспектілерін логикалық, ақпараттық, технологиялық және экономикалық-математикалық байланыстар негізінде қамтитын әртүрлі математикалық модельдер кешенін қолдануға біртіндеп көшуді атап өткен жөн.

**1.3. Модельдеу кезеңдері және олардың мазмұны**

Жерге орналастыру жобаларындағы экономикалық, әлеуметтік, экологиялық және басқа қатынастарды зерттеу үшін экономикалық-математикалық модельдеу қолданылады, ол зерттелетін құбылыстың немесе процестің негізгі заңдылықтарын теңдеулер мен теңсіздіктер түрінде сипаттайды. Жерге орналастыруда экономикалық және математикалық модельдеудің негізі ЭММ болып табылады, оның көмегімен ауылшаруашылық өнімдерін тұтынушыларды қанағаттандыру үшін жер, еңбек, материалдық және қаржылық ресурстарды пайдалануды ұйымдастырудың оңтайлы жүйесі анықталады. Модельдерді құру принциптері бірдей, ал оларды құру процесі келесі кезеңдерді қамтиды:

- модельденетін объект элементтерінің өзара байланысын сандық және сапалық талдаумен экономикалық-математикалық есепті қою;

- экономикалық-математикалық модель үшін бастапқы ақпаратты өңдеу және деректерді негіздеу;

- құрылымдық ЭММ таңдау және кеңейтілген экономикалық-математикалық есепті құрастыру;

- ЭМЗ шешімі, нәтижелерді талдау.

**Міндет қою**

Экономикалық-математикалық есепті құру кезінде келесі сұрақтар шеңбері негізделеді:

а) зерттеу объектісі анықталады, ол ұйым немесе жеке сала, бөлімше, цех және т. б. болуы мүмкін.;

б) математикалық есептеулер жүргізілетін жыл нақтыланады. Егер есептік көрсеткіштер қолданылса, онда экономикалық-математикалық модель талдауға арналған. Егер ақпарат болжанса, онда ЭММ ағымдағы, орта мерзімді және ұзақ мерзімді жоспарлауға жарамды;

в) болжамды оңтайландыру моделінің түрі таңдалады (мысалы, болжамды, қысқа мерзімді, динамикалық, блоктық, стохастикалық). Осылайша, келесі жылға арналған агрокомбинаттың модельдік бағдарламасын зерттеу объектісінің әр бөлімшесінің жұмысын ескере отырып, ықтималды қойылымда сызықтық-динамикалық көріністің экономикалық-математикалық есебін құру арқылы дамыту туралы айтуға болады;

г) сапалы талдау жүргізіледі. Оның негізі нақты экономикалық, техникалық, технологиялық және жерге орналастыру пәндерінің деректері болып табылады. Осы ақпарат негізінде объектінің жұмысын анықтайтын негізгі факторлар белгіленеді: өндіріс, жерге орналастыру, нарық. Осылайша, негізгі міндеттің мүмкін шектеулері ауызша түрде бөлінеді.

Мысалы, әкімшілік ауданның ауыл шаруашылығы өндірісін қысқа мерзімге орналастыруды, мамандандыруды және шоғырландыруды негіздеу жөніндегі міндетті шешу мақсаты қойылады. Теориялық сәлемдемелер ең жақсы нұсқа жер, Еңбек және жемшөп ресурстарын пайдалануға, салалар арасындағы арақатынасқа, қабылданған ауыспалы егіске, күрделі инвестициялардың болуына және т. б. байланысты болатындығын анықтауға мүмкіндік береді.

Демек, мұнда барлық ауылшаруашылық ұйымдарына ортақ қайталанатын шектеулер анықталады. Алайда, бұл тапсырманы дұрыс орындау үшін жеткіліксіз. Жалпы анықтаудан басқа, объектінің жұмыс істеу ерекшеліктерін білу қажет;

д) сандық талдау жүргізіледі. Ол жеке сәттерді ашуды және жоспарланған негізгі модельге айтарлықтай қосымша қорытынды жасауды мақсат етеді. Бұл ерекшеліктер технологиямен, шаруашылықаралық кооперация мен агроөнеркәсіптік интеграцияның жаңа түрлерімен, ауыл шаруашылығы өнімдерін өткізудің әртүрлі бағыттарымен байланысты. Мысалы, сапалы талдау арқылы ауылшаруашылық ұйымы алыс-беріс шикізатынан құрама жем Алу үшін зауытқа жем-шөп жеткізетіні анықталды. Осындай өзара қатынастардың сандық параметрлері (1 ц астыққа 1,36 ц құрама жем жеткізілетін болады) базалық модельді Жаңа математикалық арақатынаспен толықтыруға мүмкіндік береді.

**Бастапқы ақпаратты талдау және негіздеу**

Математикалық модельдеудің екінші кезеңінде жерге орналастыруда нақты деректерді талдау мен өңдеуге, экономика үшін ақпаратты дайындауға, жобалау мен болжаудың математикалық модельдеріне үлкен мән беріледі.

Жерге орналастырудағы кез-келген экономикалық-математикалық есепті шешу көптеген ақпаратпен байланысты. Жерге орналастыру туралы ақпарат-бұл жерді пайдалану немесе жерді пайдалану жүйесі элементтерінің, сондай-ақ өндіріс пен қызметті ұйымдастырудың байланысты жүйелерінің жағдайын сипаттайтын мәліметтердің ерекше түрі.

Модельдерді әзірлеу кезінде жер ресурстарын басқару процестерін, сондай-ақ шаруашылық қызметтің басқа да түрлерін көрсететін сенімді, толық және нақты ақпарат болуы қажет.

Экономикалық және математикалық есептерді шешуде қолданылатын ақпарат жетілмеген болса, жерге орналастыру жобаларын әзірлеудің ең жақсы әдісі де нақты болмайды. Бұл бастапқы деректер неғұрлым дәл және жақсы болса, нәтиже соғұрлым жақсы болатындығын көрсетеді.

Егер біз модельдеудің ақпараттық қолдауын қарастыратын болсақ, онда нақты жерге орналастыру мәселесін шешу үшін келесі кезеңдер бөлінеді:

- қажетті ақпаратты жинау жерге орналастыру жобалауының зерттелетін объектісін, яғни ауыл шаруашылығы ұйымын және т. б. егжей-тегжейлі зерделеу негізінде жүзеге асырылады.;

- ақпаратты талдау, оны өңдеу математикалық статистика әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін;

-экономикалық-математикалық есептерді шешуге арналған мәліметтерді негіздеу жерге орналастыруды жобалау кезінде қолданылатын көрсеткіштерді анықтау болып табылады. Оларға мыналар жатады: дақылдардың өнімділігі, жануарлардың өнімділігі, өнімді өндіруге кететін еңбек шығындары, азықтандырудың шекті нормалары, өзіндік құн және т. б. жоспарланған ақпарат сайып келгенде экономикалық және математикалық модель матрицасы түрінде өзгереді;

- ЭМЗ шешімінен кейін ақпаратты өңдеу жерге орналастырудың оңтайлы шешімдерін қабылдауға мүмкіндік беретін шығыс құжаттарын әзірлеумен аяқталады.

Жалпы, барлық ақпаратқа белгілі бір талаптар қойылады:

а) толықтығы, сенімділігі және маңыздылығы. Біз жалғыз және кездейсоқ деректерді пайдалана алмайтынымыз туралы айтып отырмыз, зерттелетін процестің немесе құбылыстың қарастырылған көрсеткіштерінің жиынтығын білу қажет;

б) үнемділік, яғни ақпаратты жинау, өңдеу және сақтау шығындары мүмкіндігінше аз болуы тиіс. Бұған Ақпараттық-есептеу жүйелерінің дамуы, ақпараттық қорлардың құрылуы ықпал етеді (олар әртүрлі тұтынушылар пайдалануға арналған көптеген өзара байланысты массивтерден тұрады). Осындай банктердің немесе дерекқорлардың тиімді жұмыс істеуі үшін ЭЕМ кешенінің және тиісті бағдарламалық қамтамасыз етудің болуы көзделеді. Жерге орналастырудағы автоматтандырылған деректер банктері ақпаратты бір рет енгізу және бірнеше рет пайдалану, оны сақталатын және өңделетін алқаптарда ең аз қайталау кезінде "қағазсыз технология" қағидаттарын іске асыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Математикалық модельдеуде қолданылатын жерге орналастыру ақпаратының келесі түрлері бар: нақты (геоақпараттық деректер, есептік көрсеткіштер) және болжамды (жоспарлы-жобалау параметрлері).

***Геоақпараттық деректер*** - бұл географиялық және жер-ақпараттық жүйелердегі (ГАЖ және ЗАЖ) мәліметтер. Мұндай жүйелер белгілі бір техникалық құралдарды, бағдарламалық жасақтаманы және кеңістіктік байланысы бар графикалық және тақырыптық деректердің үлкен көлемін жинауға, сақтауға, өңдеуге және көбейтуге арналған процедуралар жиынтығын қамтиды. Олардың негізін жер бедерінің цифрлық үлгілеріне (МДМ) негізделген жергілікті жердің электрондық карталары (жоспарлары) құрайды.

Сонымен қатар, зерттеушілер аэрофотогеодезиялық, топографогеодезиялық және басқа зерттеулер мен зерттеулердің (топырақ, эрозия және т.б.) деректерін қолдана алады. Бұл ақпараттың көздері, ең алдымен, Беларусь Республикасының кәсіпорындарында, мекемелерінде және жерге орналастыру ұйымдарында бар әртүрлі Түсірілім мен зерттеулердің материалдары болып табылады.

Есептік ақпарат зерттеу объектілерінің жер ресурстарымен, басқа ресурстармен қамтамасыз етілуін көрсетеді, сондай-ақ нақты экономикалық жүйелердің шаруашылық қызметінің нәтижелерін көрсетеді. Есептік көрсеткіштердің құрамына алқаптар алаңының нақты саны, оның құрылымы туралы; тауар өндірушілер жерінің сапасы туралы; негізгі және айналым қорларымен қамтамасыз етілуі және орташа жылдық қызметкерлердің саны туралы; Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі және жануарлардың өнімділігі, өзіндік құны мен рентабельділігі, түсім мен пайда және т. б. туралы деректер кіреді.

Есептік ақпарат көздері ретінде мыналар болуы мүмкін:

- ауыл шаруашылығы ұйымдарының жылдық есептері, ағымдағы есептілік материалдары, жедел және бухгалтерлік есептің құжаттары мен жазбалары, сондай-ақ аудандық ауыл шаруашылығы және азық-түлік басқармаларының статистикалық деректері;

- тіркеу және кадастр кітаптарының жер-есептік деректері, жер пайдаланушылар мен жер алқаптары бойынша жер бөлу туралы есептер, жер кадастрының автоматтандырылған жүйесінің деректері, зерттеу және іздестіру материалдары.

***Есептік ақпарат*** Ауыл шаруашылығы өндірісін талдау үшін пайдаланылады (орташа шамаларды, дисперсияларды, орташа квадраттық ауытқуларды, вариация коэффициенттерін және т.б. есептеу негізінде). Бұл жағдайда қарапайым және аралас топтар, динамика қатарлары құрылуы мүмкін, сонымен қатар дисперсия, кластер, индекс, корреляциялық-регрессиялық талдау әдістері қолданылады. Нәтижесінде өндірісті ұйымдастыру мен аумақтың белгілі бір тенденциялары мен өзара байланысы анықталды. Есептік ақпарат өндірістік функцияларды құру негізінде болжамды көрсеткіштерді қалыптастыру үшін негіз болып табылады.

***Жоспарлы-жобалық ақпарат*** болжамды математикалық модельдерді құру кезінде пайдаланылатын жоспарлы және жобалық деректерді сипаттайды. Бұл болашақтағы дақылдардың өнімділігі мен жануарлардың өнімділігі, өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы өнімдерін өндіруге жұмсалған еңбек шығындары, әртүрлі өнім түрлерін шарттық жеткізу Саны, құрылыс немесе мелиорация жұмыстарының көлемі туралы ақпарат.

Перспективалық есептелген параметрлердің тізімі өте кең, және олардың көздері, ең алдымен, жерге орналастыру жобаларын жасауға арналған тапсырмалар, бекітілген бизнес-жоспарлар мен инвестициялық жобалар, әртүрлі нысандар мен құрылыстарды, мал шаруашылығы кешендерін,

Мелиоративті желілерді салу мен қайта құруға байланысты мақсатты кешенді бағдарламалардың болжамды мәліметтері болып табылады. Сондай-ақ зерттеуші жерге орналастыру схемаларын, қала құрылысы схемалары мен жобаларын, жер иелері мен жер пайдаланушылардың тілектері негізінде зерттеу материалдарын жасау кезінде алынған мәліметтерді пайдалана алады.

Жоспарлау туралы ақпарат болжамды экономикалық-математикалық есепті құруға негіз болып табылады. Ол модельденген объектіні дамытудың перспективалық жоспарларынан немесе ауылшаруашылық және жерге орналастыру органдарының тиісті әкімшіліктерінде орналасқан бұрын жасалған жерге орналастыру жобаларынан алынуы мүмкін. Сонымен қатар, мұндай ақпаратты әр зерттеуші қосымша бірқатар әдістер мен әдістердің жиынтығын қолдана отырып негіздеуі мүмкін, олардың негізгілері келесідей:

1) *экстраполяция әдісі,* егер модельденетін жүйенің тұрақты жұмыс істеуі кезінде құбылыстардың тұрақтылығы болжанатын жағдайда қолданылады. Мұндай жағдайларда процестердің динамикасы (және, демек, жоспарланған көрсеткіштер) өткен кезеңдегі олардың өзгеру тенденцияларымен анықталады.

Алайда, бұл жерде құбылыстардың дамуы үздіксіз және тегіс жүреді деген болжам қажет, яғни болжамды көрсеткіш өткеннің болашаққа проекциясы болады. Қарастырылған әдісті қолдану алдыңғы жылдардағы немесе ұзақ мерзімді кезеңдердегі есептік ақпаратты жинауды қамтиды;

2) *нормативтік әдіс* бөлуге болатын әртүрлі нормалар мен стандарттарды қолдануға негізделген:

- ресурстық (өндірілетін өнім бірлігіне жұмсалатын еңбек шығындарының нормативтері, тыңайтқыштарды енгізу, тұқым себу, ауыл шаруашылығы жануарларын азықтандыру нормалары және т. б.);

- экономикалық-қаржылық (өнім бірлігінің өзіндік құны, бір адамға немесе қолда бар қорлардың бірлігіне жалпы кіріс, 1 га жерді өзгертуге арналған материалдық-ақшалай шығындар, міндетті төлемдер немесе пайдадан аударымдар және т. б.);

- әлеуметтік (халықтың жан басына шаққандағы азық-түлік өнімдерін тұтыну және т.б.).

Осы әдістің көмегімен жоспарланатын ақпарат нақтыланады және сараланады( бағыттар, жекелеген өңірлер бойынша), ал оның негізгі көздері ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің технологиялық карталары, ғылыми-зерттеу институттарының нормативтік анықтамалары, әртүрлі эксперименттердің материалдары болып табылады;

3) *сараптамалық бағалау әдісі* жоғары білікті мамандардың (сарапшылардың) ұтымды дәлелдері мен интуициясына, олардың болжанатын параметрлер туралы ақпаратын өңдеуге негізделеді. Сарапшылар ретінде жеке алынған адамдар да, комиссиялар да, кеңестер де пайдаланылады, олар тәуелді және мүдделі болмауға тиіс, яғни нақты баға беруге тиіс.

Алдымен сарапшылардың құрамы анықталады және сараптама процедурасы жасалады (сауалнама, бағалау шкаласы, пікірлерді анықтау әдістері, нәтижелерді талдау). Жеке сараптама сарапшылардың өзара байланысты емес пікірлерін анықтау арқылы жүзеге асырылады. Ұжымдық сараптама жүргізіледі:

а) пікірлер сәйкес келетін дөңгелек үстелдер құру;

б) мәселені ұжымдық шешу негізінде ми шабуылы арқылы;

в) пікірлердің ең тар диапазонын алу үшін мамандардың дәйекті сауалнамалары арқылы (Delphi әдісі). Оның негізгі ерекшеліктері-бірнеше турдағы сауалнамаларды қолдана отырып, сарапшылардың сауалнамасы (іс жүзінде олар әдетте төртеуімен шектеледі). Әр турдан кейін нәтижелер өңделеді және әр сарапшы осы мәліметтер туралы хабардар етіледі. Бұл ретте сараптама жүргізу уақытын едәуір қысқарту сарапшылардың пікірлерін жинау мен өңдеудің автоматтандырылған жүйесін құру және ЭЕМ негізінде оларды ақпараттық қамтамасыз ету жолымен қамтамасыз етілуі мүмкін.

Сараптамалық бағалау әдісі: дамуды қай бағытта жүзеге асыру керек деген сұраққа жауап беруге мүмкіндік береді (мысалы, бірқатар сапалық белгілерді ескере отырып, ауылшаруашылық өнімдерінің қай түрі ең бәсекеге қабілетті болады-баға, нарықты қамту дәрежесі, сақтау мерзімі, бұқаралық ақпарат құралдарындағы жарнама және т.б.).

Айталық, *i* – зерттелетін сұрақтың белгі нөмірі; *I0* – белгілер жиынтығы; *j* – сарапшы нөмірі; *J0* – сарапшылар жиынтығы; *i=1,..., n; j=1,..., N.*

Әдістеме қарастырылып отырған мәселенің белгілерін саралауды қамтиды.

Сарапшы 1-ден *n*-ге дейінгі натурал сандарды саралау үшін қолданатындықтан, олардың әрқайсысында таңбалардың жалпы қосындысы болады (1-ден *n*-ге дейінгі натурал сандардың қосындысына сүйене отырып): *n(n+1)/2.*  дәрежелер сомасының орташа саны  формуласы бойынша анықталады. Бұдан әрі әрбір белгісі бойынша есептеледі ауытқу шамасы сомасын дәрежелер беру орта шамасын:

,

мұнда-  сарапшы белгісінің дәрежесі .

Алгебралық айырмашылықтардың квадраттарының қосындысы келесідей есептеледі:

.

Сараптамалық бағалау теориясы егер сарапшылардың пікірлері байланысты дәрежелер болмаған жағдайда сәйкес келсе (барлық белгілер әртүрлі), онда дисперсияны бағалаудың максималды мәні:

.

Сарапшылардың келісім дәрежесін сандық бағалау конкордацияның дисперсиялық коэффициентін табу жолымен есептеледі:

.

Дисперсия бағасын келесідей жазамыз:

.

Сонда бізде:

.

Конкордация коэффициенті 1-ге тең (егер сарапшылардың барлық рейтингтері бірдей болса) және 0-ге тең (егер сәйкестік болмаса). Бұл көрсеткіш кездейсоқ мән болып табылады және оның мәні  критерий бойынша анықталады . Кестелік мән сарапшылар санына  және белгілер санына байланысты. Егер ,есептелген көрсеткіш тұрақты болса , ал сарапшылар жасаған тұжырымдарды *W* болжау кезінде қолдануға болады;

4) әртүрлі модельдер жүйесін пайдалану әдісі өзара байланысты корреляциялық модельдердің әртүрлі түрлерін қолдануға негізделеді (табылған мәнді ескере отырып, дәнді дақылдардың шығымдылығын болжау кезінде басқа ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығы есептеледі және т.б.).

Сонымен қатар, жеке оңтайландыру модельдерін шешуге болады (мысалы, жануардың бір басын тамақтандыру рационын оңтайландырудың экономикалық-математикалық мәселесін қолдана отырып, жемшөптің ұтымды нормаларын табуға болады, олардың көрсеткіштері өндірісті ұйымдастырудың ең жақсы нұсқасын және ауылшаруашылық ұйымының аумағын анықтау үшін ЭММ-нің бастапқы параметрлері болады).

5) монографиялық зерттеу әдісі, егер жеке алынған кәсіпорын (ресурстарды неғұрлым ұтымды пайдаланумен ерекшеленетін немесе Типтік) зерделенсе, оның параметрлерін ауыл шаруашылығының модельденетін объектісі үшін болжамды көрсеткіштер ретінде алуға болатын жағдайда қолданылады. Бұл ретте өндірістің салыстырмалы шарттары, яғни мамандануы, қарқындылық деңгейі, өндірістік-қаржылық қызметтің нәтижелері бар типтік ауыл шаруашылығы ұйымы ретінде алынады.

Типтік экономиканы таңдау жалпы өнімді, кірісті немесе негізгі ресурстық факторлардан түсетін пайданы қалыптастырудың өндірістік функциясын құру негізінде де жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл жағдайда стандартталған регрессия коэффициенттері (*βj*) және жұптық корреляция коэффициенттері  қолданылады. Жеке анықтау коэффициенті де  есептеледі, бұл фактор-дәлелдің тиімді көрсеткішке әсер ету үлесін көрсетеді.

Әрбір фактордың маңыздылығы *μj* (*dj* және *dmax* қатынасы) және *fj* (*dj* -дің ең кіші *dmin* модуліне қатынасы) шамасымен бағаланады. Бұдан әрі әрбір ауыл шаруашылығы ұйымы үшін өндірістің негізгі ресурстарымен қамтамасыз етілу көрсеткіштерінің бірлік үлестеріндегі орташа шамалардан ауытқуы мынадай формула бойынша айқындалады

,

мұндағы - *i* кәсіпорын *j* факторының мәні;

- объектілер тобы үшін *j* факторының орташа мәні.

Маңыздылық коэффициенттері мен көрсетілген ауытқуларды ескере отырып, әртүрлі критерийлер есептеледі. Олардың мәндеріне байланысты әрбір ауыл шаруашылығы ұйымының орны (рейтингі) белгіленеді. Орындардың қосындысы бойынша типтік кәсіпорын анықталады, оның көрсеткіштері объектілердің осы жиынтығындағы орташа мәндерге жақын және зерттелетін ауылшаруашылық ұйымының Экономикалық-математикалық моделі үшін негіз бола алады.

Есептелген болжамды көрсеткіштер (қаралған тәсілдер мен әдістердің жиынтығы негізінде):

- жеке (әр ауылшаруашылық кәсіпорнына тән);

- типтік (ауыл шаруашылығының бірқатар объектілері үшін қолайлы). Мысал ретінде ауыспалы егістер, ауылшаруашылық дақылдарын өсірудің типтік ауылшаруашылық технологиясы және т. б. болуы мүмкін.

Табиғаты бойынша типтік және жеке көрсеткіштер әдетте екі үлкен топқа бөлінеді:

- абсолютті (айқын факторларға байланысты және өте жоғары қарсылықпен сипатталады). Әдетте олар ауылшаруашылық ұйымының негізгі ресурстарын (жер, Еңбек және т. б.) білдіреді.);

- салыстырмалы (бірнеше факторлардың әсеріне байланысты, мысалы, дақылдардың өнімділігі, еңбек өнімділігі және т.б.). Оларды болжау әртүрлі тәсілдерді қолдана отырып жүргізілуі керек.

Оңтайландыру экономикалық-математикалық моделінің мәнін қарастыра отырып, болжамды ақпараттың келесі топтарын бөлуге болады:

1) техникалық-экономикалық коэффициенттер;

2) шектеулердің еркін мүшелері;

3) нысаналы функцияның коэффициенттері.

1.**ЭМЗ техникалық-экономикалық коэффициенттері** кейде техноло-экономикалық деп аталады және оларды келесіге бөлуге болады:

а) шығындар деңгейі бойынша коэффициенттер өнім бірлігін өндіруге жұмсалатын әртүрлі ресурстардың көлемін білдіреді. Оларға 1 га дақылға есептегенде себу, малды азықтандыру, органикалық және минералды тыңайтқыштарды енгізу нормалары, еңбек шығындары және сала бірлігіне ақша қаражаты жатады. Оларды есептеу үшін негіз жоғарыда қарастырылған әдістер болып табылады.

Мысалы, ауыл шаруашылығы дақылдарының (алқаптардың) 1 га алаңына немесе жануардың 1 басына шаққандағы материалдық-ақшалай қаражат шығындарын келесі түрдің өндірістік функциясы бойынша анықтауға болады: келесі түрдегі өндірістік функция бойынша анықтаңыз:

,

мұндағы-жыл нөмірі;

- дақылдардың өнімділігі (ц/га) немесе мал өнімділігі (ц);

- нақты материалдық-ақшалай шығындар, м. д. е / га немесе м. д. е / бас.;

б) өндіріс деңгейі бойынша коэффициенттер ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын, жануарлардың өнімділігін және т.б. қамтиды. Ойындар теориясы мен Марков процесінің моделін қолдана отырып, келесі жылға арналған жаздық дақылдардың өнімділігін жоспарлауға тоқталайық.

Зерттеуші келесі шешімдерді таңдай алатыны белгілі: ылғалдылығы төмен, қалыпты деңгейде және нормадан жоғары учаскеде себу (*S1, S2, S3*). Жаздық дәнді дақылдардың өнімділігі метеор-логикалық факторға байланысты болады, оның сапасында гидротермиялық коэффициент (ГТК) төмен, орташа және орташа мәннен жоғары (*М1, М2, М3)* алынады. ГТК белгілі бір кезеңдегі жауын-шашын сомасының сол период үшін 100С жоғары температура сомасына он есе азайтылған қатынасын білдіреді.

Мысалы, *S* – зерттеушінің көптеген шешімдері, ал *Si* – I-ші шешім, яғни; М – метеорологиялық фактордың көптеген күйлері, ал *Мј* – j-күй, яғни; – *j-*ші метеорологиялық факторда i-ші шешім қабылданған жағдайда кірістілік, Өткен 5-10 жылдағы әр екі стратегиямен (*Si*, *Mj*) көктемгі астықтың орташа өнімділігі кестеде келтірілген. 1.2.

Кесте 1.2. Ауыл шаруашылығы ұйымындағы жаздық дәнді дақылдар өнімділігінің матрицасы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Табиғат және зерттеуші тактикасы | *М1* | *М2* | *М3* |
| *S1* | 27,8 | 29,6 | 44,1 |
| *S2* | 30,5 | 32,7 | 40,9 |
| *S3* | 38,6 | 30,5 | 29,5 |

Ауа-райы болжамының орташа ықтималдығы 80-85% құрайды. Сонымен қатар, көпжылдық агрометеорологиялық деректерді пайдалана отырып, *М1* тактикасын жүзеге асыру ықтималдығы 28,6%-ға, *М2* тактикасы – 57,1% – ға, *М3* тактикасы - 14,3% - ға тең екендігі анықталды.

Күтілетін өнімділік көрсеткіші қолайлы жағдайларға байланысты әртүрлі жағдайларға байланысты есептеледі.

Ауа райы факторының мүмкін күйлерінің ықтималдығын бөлуді қолдана отырып, Байес критерийін ескере отырып, Si түрлері бойынша кәсіпорын үшін орташа өнімділікті табамыз:

*S1*=27,8⋅0,286+29,6⋅0,571+44,1⋅0,143=31,2;

*S2*=30,5⋅0,286+32,7⋅0,571+40,9⋅0,143=33,2;

*S3*=38,6⋅0,286+30,5⋅0,571+29,5⋅0,143=32,7.

Бұл критерий орташа ұтысты барынша арттыратын оңтайлы тактиканы қамтиды:



Метеорологиялық фактордың кез-келген ықтимал жағдайының пайда болуы тең ықтималдық тұрғысынан *М1=М2=М3*=0,333 болатындығына әкеледі, содан кейін шешімдер функциясын табу Лаплас критерийі арқылы жүзеге асырылады:



Ең сақ, пессимистік тактика Вальд критерийі бойынша ең нашар жағдайларда максималды өнімділікке кепілдік береді: тактика бойынша кірістіліктің минималды мәні *S1*=27,8, *S2*=30,5, *S3*=29,5, ал олардың оңтайлы мәні *S2* ең жоғары өнімділікке ие (яғни кепілдендірілген өнімділік 30,5 ц/га анықталады).

Сэвидж критерийі бойынша зерттеуші үшін таңдау тактикасын анықтау кірістіліктің жоғалуын азайтуға тырысады. Бұл жағдайда тактика таңдалады, онда ең нашар жағдайда кірістіліктің жоғалуы ең аз мәнді алады:

,

Где 

Есептеулер бойынша 1=38,6, 2=32,7, 3=44,1.

Шығымдылықты жоғалту матрицасы келесі түрге ие болады (кесте. 1.3).

Кесте 1.3 Шығымдылықты жоғалту матрицасы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | *М1* | *М2* | *М3* |  |
| *S1* | 10,8 | 3,1 | 0 | 10,8 |
| *S2* | 8,1 | 0 | 3,2 | 8,1 |
| *S3* | 0 | 2,2 | 14,6 | 14,6 |

==(10,8; 8,1; 14,6)=8,1, яғни, S2 тактикасын жүзеге асыру кезінде 8,1 ц/га мөлшерінде кірістіліктің ең аз шығыны болады.

Гурвиц критерийіне сәйкес оңтайлы шешімді табу опцияның ымыралы таңдауын білдіреді:

,

онда .

Бізде  кезінде экстремалды оптимизм критерийі бар:

(27,8; 29,6; 44,1)=44,1;

(30,5; 32,7; 40,9)=40,9;

(38,6; 30,5; 29,5)=38,6.

Оптимальная тактика

(44,1; 40,9; 38,6)=44,1.

Егер қолданылса, онда бұл жағдайда,

(34,8;35;33,4)=35.

Талдау көрсеткендей, метеорологиялық жағдайларға байланысты жаздық дәнді дақылдарды себудің оңтайлы тактикасын қолданған кезде өнімділік деңгейі 30,5-тен 35 ц/га-ға дейін болуы мүмкін. 1.4).

кесте 1.4. Ауыл шаруашылығы ұйымдарының топтан топқа ауысу матрицасы жаздық дәнді дақылдардың өнімділігі бойынша

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| р.б. № | Өнімділік деңгейі, ц/га | Кәсіпорындар саны,  2000-2002 жылдары | Деңгейлер бойынша кәсіпорындар саны, 2001-2003 жылдары | | |
| 30 дейін | 30–40 | 40 жоғары |
| 1 | До 30 дейін | 5 | 0 | 2 | 3 |
| 2 | 30–40 | 5 | 1 | 4 | 0 |
| 3 | 40 жоғары | 5 | 1 | 1 | 3 |
| Барлығы | | 15 | 2 | 7 | 6 |

Есептеу әдістемесін түсіре отырып, түпкі жоспарланған нәтижені – 31,7 ц/га на келтіреміз, орташа ылғалдылық нормасы бар алқаптарда жаздық дәнді дақылдарды себудің оңтайлы тактикасы кезінде 2004 жылы дәнді дақылдардың өнімділігі 30,5-тен 31,7 ц/га-ға дейін болуы тиіс, осы модельдеу объектісі үшін нақты өнімділік осы жылы 29,8 ц/га құрады, бұл өндіріс деңгейі бойынша коэффициенттерді негіздеуге әртүрлі тәсілдерді пайдалану қажеттігі туралы тұжырымды растайды.

Шығындар деңгейі мен өндіріс деңгейі бойынша коэффициенттер табиғи түрде, сондай-ақ туынды шамалар ретінде көрсетілуі мүмкін. Мысалы, жануардың бір басына жем шығынын физикалық салмақта (кг немесе ц), сондай-ақ туынды жүргізушілерде (ц к. бірлік) ұсынуға болады.);

в) *пропорционалдылық коэффициенттері* өзара байланысты салалар арасындағы белгілі бір пропорцияларды көздейтін экономикалық-математикалық модельдің шектеулеріне енгізіледі. Олардың көмегімен алмасатын азықтар, жекелеген дақылдар егістері, жануарлардың әртүрлі жыныстық-жас топтары және т. б. арасындағы арақатынас қамтамасыз етіледі.

Мысалы, зығыр пайдалану мерзімі үш жылға тең көпжылдық шөптердің қабатына себілуі керек. Біз зығырдың ауданын X1 арқылы, ал x2 арқылы – көп қырлы шөптердің ауданын белгілейміз, содан кейін дақылдардың өзара байланысын шектеу келесідей жазылады:

.

Бұл жағдайда 1/3 мәні пропорционалдылық коэффициенті болып табылады;

г) *байланыс коэффициенттері* алынған айнымалы мән мен шектеу көлемі арасындағы байланысты білдіреді. Мысалы, сиыр саны 400 бастан аспауы керек (х10 болса – сиыр саны). Содан кейін x10-400, яғни X10 коэффициенті 1-ге тең (ол көп жағдайда осы санға тең). Осылайша, техникалық-экономикалық коэффициенттер (шығындар деңгейі, өндіріс деңгейі, пропорционалдылық, байланыс) модельдің кіріс ақпаратының негізгі бөлігі болып табылады, ол түрлендірілген және өзгермеген түрде болады. Мысалы, жоспарланған өнімділік бір жағдайда тапсырмаға өзгеріссіз, ал екінші жағдайда қалдықтарды, шығындарды және т. б.

2.Жоспарланған көрсеткіштердің екінші бөлігі - **экономикалық-математикалық есептердің шектеулерінің еркін мүшелері** - әртүрлі экономикалық мағынаға ие (ресурс көлемі, өндіріс немесе сатудың кепілдендірілген көлемі, халықтың жеке қосалқы шаруашылықтары үшін азық шығыны және т.б.).

Мұндай көрсеткіштерді болжаудың жеке тармақтарын қарастырыңыз. Жер ресурстарының құрамы мен алаңдары, оларды өзгерту мүмкіндігі туралы ақпарат Жер құжаттамасынан, арнайы жерге орналастыру, топырақ-эрозиялық зерттеулерден, топырақты бағалау және жерді экономикалық бағалау бойынша жүргізілген жұмыстардан алынуы мүмкін.

Еңбек ресурстарының мөлшері кәсіпорындарда еңбекке жарамды адамдардың болуына қарай анықталады. Сонымен қатар, жылдық баланстық есептер негізінде соңғы жыл үшін еңбек ресурстарының динамикасы туралы мәліметтерді зерттеуге болады. Анықталған үрдіс (мысалы, жыл сайын орташа жылдық жұмысшылардың 1,5%-ға төмендеуі байқалады) экстракция әдісі негізінде біз жақын болашаққа көшеміз. Қажет болған жағдайда еңбек ресурстарының мөлшері жұмыс кезеңіне байланысты сараланады. Сонда еңбек ҚОРЫ жылдың қауырт кезеңдерінде есептеледі, ол жылдық еңбек ресурстарының жалпы көлемінің 40-45% - ын құрауы мүмкін. Тартылған еңбек мөлшері алдыңғы жылдардағы тенденцияларды ескере отырып анықталады.

Азықтандырудың шекті нормаларын негіздеу соңғы 3-5 жылдағы жануарлардың нақты жұмыс істеуін зерттеу арқылы жүзеге асырылады, ал ең төменгі норма ретінде аз мән және Максимум ретінде үлкен мән таңдалады. Таңдалған параметрлер физиологиялық рұқсат етілген зоотехникалық нормаларға қайшы келмеуі керек, әйтпесе түзету қажет.

Сатып алынатын азықтың ең жоғары көлемі (құрама жем, қайтым, тұтас сүтті алмастырғыш, ет-сүйек ұны, целлюлоза, барда және т.б.) тиісті қайта өңдеу кәсіпорнымен келісу негізінде айқындалады. Алмасатын Жем мөлшері алдын ала келісілген шарттарға негізделеді. Шаруашылықішілік қажеттіліктерге арналған азық шығысын (халықтың жеке қосалқы шаруашылығында тұтыну үшін) 1 ауыл шаруашылығына немесе 1 сиырға есептегенде азықтың жекелеген түрлерінің қажеттілігін ескере отырып, нормативтік әдіс негізінде анықтауға болады. Халықтың аулалары мен малдарының бар-жоғы туралы деректер ауыл әкімшілігінің анықтамалары мен мәліметтері негізінде алынуы мүмкін.

Белгісіз мал басымен жерге орналастыру мәселелерін шешу кезінде өсімдік шаруашылығында ғана емес, сонымен қатар мал шаруашылығында да шекті негізгі салаларға шектеулер қойылады. Дәнді және басқа да дақылдарды (зығыр, картоп, рапс, көкөністер, қант қызылшасы) себудің ең аз және ең көп алаңдары ауыспалы егістің технологиялық ерекшеліктері мен талаптарын ескере отырып шектеледі, ал мал басы мал шаруашылығы үй-жайларындағы мал орындарының болуына қарай, олардың ықтимал кеңеюі ескеріле отырып анықталады.

Мемлекеттік сатып алу желісі бойынша өткізілетін өнімнің көлемі өткен жылдардағы нақты сату деректеріне негізделеді немесе корреляциялық модельдер әдісінің (өндірістік функцияны құру жолымен) негізінде есептеледі. Басқа арналар арқылы сатылатын өнімдердің санын нарықтың сыйымдылығын ескере отырып есептеуге болады.

3.**Мақсатты функцияның коэффициенттері** тапсырманың оңтайлы өлшемін анықтаумен тығыз байланысты. Оларды есептеу үшін, Егер мақсатты функция құндық бірлікте көрсетілсе, аудан бірлігінен немесе бір мал басынан өнім құнының көрсеткіштері пайдаланылады. Бұл жағдайда оптималдылық критерийінің сандық мәні объективті функцияның тиісті коэффициенттеріне шешім қабылдағаннан кейін сандық мәні анықталатын айнымалылар көбейтіндісінің қосындысы ретінде анықталады.

**Құрылымдық ЭММ таңдау және кеңейтілген ЭМЗ әзірлеу**

Экономикалық-математикалық модельді ауытқулар мен теңдеулер жүйесі түрінде жазуға болады. Алайда, белгісіз айнымалылар мен шектеулердің саны өте көп болса, мұндай тапсырма қиын, көрінуді азайтады және оқуды қиындатады. Неғұрлым ықшам жазу үшін айнымалы шамаларды, техникалық-экономикалық коэффициенттерді, бос мүшелерді (тұрақтыларды) және мақсатты функциядағы айнымалылар үшін коэффициенттерді шартты белгілеудің жалпы қабылданған жүйесі қолданылады.

Негізінде, модельдің жеке параметрлері қандай таңбалармен көрсетілетіні маңызды емес. Негізгі мағынасы-олардың бір мәнді түсіндірмесі болуы (дегенмен, сіз әр таңбаның түсіндірмесін іздеуге үнемі назар аударуыңыз керек). Сондықтан, Жерге орналастыруды оңтайландыру міндеттерін модельдеу кезінде негізінен аграрлық экономикада жүйелілік, үнемділік және есте сақтау қағидаттарына сәйкес келетін жалпы қабылданған символдар қолданылады. Осы Қағидалардың сақталуын қарастырыңыз

мысалы, индекстер сияқты шартты белгілер.

Индекстеу жол нөмірлері мен баған нөмірлерін көрсету үшін қолданылады. Әдетте айнымалы баған нөмірлері *j (j=1,..., n)* арқылы, ал жол нөмірлері *i (i=1,...,m)* арқылы көрсетіледі. Жол нөмірлері басқа индекстермен белгіленуі мүмкін. Сонымен қатар, есте сақтау принципіне сүйене отырып, басқа пәндерде кездесетін индекстер енгізіледі. Мысалы, азықтандыру теориясында h индексі қолданылады, сондықтан модельде бұл таңбаны енгізу жемді пайдалануды (өндіруді) сипаттайтын жолды немесе шектеуді білдіреді.

Кейде жолдар немесе баған нөмірлері индекстерінің арасында шектеулер мен айнымалылар топтары бөлінеді. Айталық, – белгілі бір топтың айнымалы нөмірі,  (∈ белгі тиесілі дегенді білдіреді).

Индекстер топтары бөлінісінде сол немесе басқа операциялар (жиынтықтау және т.б.) жүзеге асырылады, содан кейін оларды біріктіру қажеттілігі туындайды (біртекті шектеулер немесе біртекті операциялар жазылған жағдайда). Жалпы алғанда, *i* – ресурс нөмірі. Осы жалпы индекс аясында тиісті жиынтықтармен сипатталатын топтарды бөлуге болады: *I0* – ауылшаруашылық жерлерінің көптеген түрлері; *i1*– еңбек ресурстарының көптеген түрлері; *i2*-тауарлық өнімдердің көптеген түрлері және т. б. Демек, бір индекс арқылы ортақ мәні бар ұғымдарды сипаттауға болады (бұл жағдайда жалпы белгі-кәсіпорын ресурстары ұғымы).

Экономикалық-математикалық есепті ресімдеуде әртүрлі классикалық белгілер қолданылады. Мысалы, жинақтау операциясы келесідей көрсетілген: ∑.

∑ жұмыс белгісінің астында индекстер жазылады, олар қандай айнымалылар тобында жинақтау қажет екенін көрсетеді. Бізде жазба бар делік:

, где  – мұнда мал шаруашылығының көптеген салалары бар.

Оны келесідей оқуға болады: мал шаруашылығы салаларына жататын барлық j (барлық айнымалы) бойынша қорытындылау қажет.

Блок моделінде екі еселенген белгілер пайда болуы мүмкін:

, мұнда - ұйымның көптеген салалары; R0-ауданның агроөнеркәсіптік кешенінің көптеген құрамдас бөліктері.

Енгізу кезінде индекстерінің кездеседі жағдай аясында көптеген бөлу керек подмножества. Мысалы, егер *H0* ауылшаруашылық ұйымының көптеген жемдері болса, онда оның аясында әртүрлі мақсаттағы жемдердің топтары бөлінеді. Сондықтан ішкі жиындар енгізіледі, мысалы, *H1* – негізгі Жем тобы, *H2* – сатып алынған жем тобы. Жиындар арасындағы байланыс келесі белгі арқылы көрінеді: ⊂. Сонымен, *Н1 ⊂ Н0* немесе *Н2 ⊂. Н0 .*

Айнымалы шамаларды белгілеу үшін латын және грек әл-фавиттерінен (көбінесе х) таңбалар енгізіледі. Қосымша қажетті айнымалыларды сызықшалармен немесе басқа қосымша белгілермен  және т.б.), және т. б. бірдей таңбамен белгілеуге болады), сондай-ақ басқа таңбаларды енгізу арқылы: және  т. б.

Барлық жағдайларда енгізілетін айнымалылар мәтін бойынша түсіндіруді талап етеді, олардың тиісті ақпаратты қолдануды ескере отырып, экономикалық, технологиялық және басқа мәндерін ашады.

Белгілі шамалар (әр шектеудің бос мүшелері) бас әріптермен белгіленеді:

А-ауыл шаруашылығы алқаптары;

В-ұйымның еңбек ресурстары;

D-өндірілетін өнім көлемі.

Кейбір жағдайларда тұрақтыларды қалыптастыру кезінде жоласты немесе көбінесе жол үсті таңбалары қолданылады. Мысалы, м және айнымалы мәнді белгілеу үшін пайдаланылуы мүмкін х, минималды және максималды деңгей арасындағы аралықта.

Белгілі шамалар (белгісіз айнымалылардың коэффициенттері) әр шектеуде болады. Мұндай техникалық-экономикалық коэффициенттер тиесілік индекстерімен бірге жүреді, олардың біріншісі шектеулерге, кейін айнымалыларға, яғни ij-ге жататындығын білдіреді. Олар *a, b, d* және т. б. кіші әріптермен белгіленеді.

Мақсатты функцияның коэффициенттері әдетте *с* немесе  символдармен белгіленеді, ал функцияның жалпы мәні – *F, f (x)* немесе *Z.*

Айнымалы шамалардың немесе белгісіз экономикалық-математикалық есептердің тізімін құру маңызды рөл атқарады, өйткені ол матрицаның мөлшерін анықтайды. Әдетте, жерге орналастыру модельдерінде айнымалылардың құрамы жеткілікті болуы керек және зерттелетін мәселенің сәйкестігін көрсетуі керек.

Әр тапсырмада айнымалылардың тізімі ерекше, сондықтан шешім қабылдау процесінде қандай белгісіздерді табу керектігі туралы кейбір жалпы принциптерді қолданған жөн.

Біріншіден, айнымалы шамалардың тізімі модельденген процестің сипатын, негізгі мазмұнын көрсетуі керек. Мысалы, ауыл шаруашылығы ұйымының өндірістік құрылымын оңтайландыру кезінде айнымалылар ретінде белгісіз болып табылады: Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларының мөлшері; трансформация көлемі, яғни алқаптарды бір түрден екінші түрге ауыстыру; басқа да негізгі айнымалылар (эрозия аудандарындағы агро-техникалық, орман мелиорациялық және басқа да іс-шараларды жүргізу алаңдары, жергілікті ағыста суару кезінде реттелетін су ағыны және т.б.).

Шаруашылықаралық жерге орналастыру міндеттерін шешу кезінде ауыспалы құрамға ауыл шаруашылығы ұйымдары арасында жерді қайта бөлу алаңдарын, меншік нысандары, пайдалану және жалға беру нысандары бойынша жер иеленулер мен жер пайдалану мөлшерін көрсететін белгілі емес жерлер кіреді.

Екіншіден, әр модельдегі айнымалылардың саны мен құрамы қолданбалы бағдарламалардың есептеу мүмкіндіктерімен және мәселенің шешімін жүзеге асыруды көздейтін нақты компьютерлермен анықталады.

Үшіншіден, айнымалылардың саны жоспарлау кезеңін таңдауға байланысты, бұл олардың егжей-тегжейлі дәрежесіне айтарлықтай әсер етеді. Модель құрастырылатын кезең неғұрлым жақын болса, айнымалылардың егжей-тегжейлері соғұрлым көп болады. Мысалы, қысқа мерзімді жоспарлау кезінде дәнді дақылдар модельге топпен емес, олардың түрлері бойынша – күздік қара бидай, тритикале, арпа, жаздық бидай енгізіледі. Ірі қара мал саласы түрлері мен жыныстық-жас топтары бойынша – бір жасқа дейінгі, бір жастан асқан төлдер, құнажындар, бордақылау және т. б. бойынша қарастырылуы мүмкін. Неғұрлым алыс перспективаға модельдеу кезінде, әдетте, айнымалыларды осындай егжей-тегжейлі нақтылау қажет емес (содан кейін тапсырмада бағанның жеке векторы ретінде астық, техникалық, Жемшөп дақылдары және басқа да салалардың біртұтас топтары болады).

Төртіншіден, айнымалылардың саны модельде келесі белгілердің қаншалықты егжей-тегжейлі көрсетілуіне байланысты: өнім түрі, оны пайдалану бағыты, оны сату әдістері. Мұндай есепке алу экономикалық-математикалық есептегі бірдей ауылшаруашылық дақылдарының бірнеше ауыспалы болуы мүмкін екендігіне әкеледі, мысалы: шабындыққа, сүрлемге, тұқымға, шөп ұнына, Шөпке, жасыл Жемге көпжылдық шөптер; басқа жағдайда: азық-түлік арпасы, жемшөп арпасы, сыра қайнату мақсатындағы арпа; мал шаруашылығына қатысты: жылдық сауымы 3000, 4000, 5000 кг сиырлар және т. б.

Экономикалық-математикалық модельде оның айнымалыларын келесі үш топқа бөлуге болады:

- негізгі;

- қосымша;

- қосалқы.

*Негізгі айнымалылар* модельденген процестің сипаты мен негізгі мазмұнын көрсетеді: дақылдар мен жерлер, мал басы, жем түрлері, минералды тыңайтқыштар.

*Қосымша айнымалылар* негізгі ауыспалылардың мазмұнын нақтылайды немесе түсіндіреді: өнімді жәрмеңкеде, биржада, ТМД елдерінің нарықтарында және т. б. өткізу көлемі.

*Көмекші айнымалылар* кейбір есеп айырысу жүргізушілерін (материалдық-ақшалай шығындарды немесе кәсіпорын тиімділігінің басқа көрсеткіштерін) анықтау үшін қолданылады.

Әрбір айнымалы үшін нақты өлшем бірлігі орнатылады (га, бас., адам-ч., ц және т.б.). Бұл жағдайда айнымалылардың бірдей типтері үшін бірдей өлшем бірліктерін таңдаған жөн. Мәселен, егер Өсімдік шаруашылығы өнімін өндіру көлемі көп жағдайда жасалатын егіс гектарымен өлшенетін болса, онда мұндай тәсіл объектінің барлық ауыл шаруашылығы дақылдары үшін қолданылады.

Қолданылатын өлшем бірліктері оңтайлы шешімді талдауды қиындатпауы тиіс. Ол үшін, мысалы, ірі қара малды бір айнымалымен (өлшем бірлігі-құрылымдық аналық бас) белгілемеген жөн, бірақ екі айнымалыны енгізген дұрыс: а) сиырлар; б) мүйізді ірі қара малды өсіру және бордақылау.

Жерге орналастырудың оңтайлы шешімдерін табу математикалық модельдерде басты орын алатын шектеулер құрамын дұрыс анықтауға байланысты. Шектеулер сызықтық қатынастардың үш түрімен жазылады: аз немесе тең , көп немесе тең  және тең .

Модельдегі барлық шектеулердің толықтығы мен дәлдігі құрастырылған модельдің сапасын арттырады, бұл үшін барлық жағдайларды-табиғи, әлеуметтік – экономикалық, жерге орналастыру, техникалық және т. б. ескеру маңызды.

Шектеулер жеке айнымалыларға, олардың бір бөлігіне немесе бір мезгілде қолданылуы мүмкін. Олардың саны жеткілікті болуы керек, өйткені құрастырылған теңдеулер мен теңсіздіктер саны оңтайлы жоспарға ене алатын қызмет түрлері мен әдістерін анықтайды. Модельдегі рөлі бойынша олар келесі үш топқа бөлінеді:

- негізгі;

- қосымша;

– қосалқы.

*Негізгі шектеулер* мәселенің негізгі, маңызды шарттарын білдіреді. Олар модель айнымалыларының барлығына немесе көпшілігіне сәйкес келеді. Негізгілеріне өндірістік ресурстарды пайдалану бойынша шектеулер жатады.

Мысалы, біз жер сияқты шектеулі ресурстарды пайдалану туралы айтуға болады (суарылмайтын, суармалы, құрғатылған, тұздалған егістік; су тасқыны мен ыстық шабындықтар; табиғи және жақсартылған жайылымдар). Бұл топқа Еңбек ресурстарын, жемшөпті, минералды және органикалық ыңғайлылықты, пестицидтерді, отын мен майлау материалдарын, қаржы ресурстарын және т. б. пайдалану шарттары кіреді.

Жеке айнымалыларға немесе олардың шағын топтарына *қосымша шектеулер* қойылады. Әдетте олар нарықтық арналар арқылы өнімнің жекелеген түрлерін сату көлемін, жануарлардың жемнің жекелеген түрлерін, дақылдардың егістік алқаптарын, ауыспалы егістердің агро-техникалық талаптарына негізделген және т.б. шектейтін теңсіздіктер түрінде тұжырымдалады.

*Көмекші шектеулердің* тәуелсіз экономикалық мәні жоқ, өйткені олар сандық модельдің дамуын жеңілдету және экономикалық талаптардың дұрыс қалыптасуын қамтамасыз ету үшін енгізіледі. Мысалы, олардың негізінде белгілі бір пропорционалды қатынастарды табуға болады.

Келесі жағдайды да ескеру қажет. Ауыл шаруашылығы ұйымының оңтайлы жұмыс істеуіне байланысты модельдердің көпшілігі,

оңтайлылықтың максималды критерийлері (кіріс, пайда және т.б.) шешіледі, шектеулі өндірістік ресурстарды пайдалану шарттарын міндетті түрде енгізу қажет (әйтпесе шексіз шешім алынады).

Егжей-тегжейлі дәрежесі бойынша Экономикалық-математикалық модельдерді өзара байланысы бар екі топқа бөлуге болады:

- құрылымдық;

– кеңейтілген.

Модельдің *құрылымдық жазбасы* модельденген процестің жалпы тенденцияларын көрсететін маңызды және қайталанатын жақтарын көрсетеді. Ол зерттеушіге келесі мүмкіндіктер береді:

а) біртекті шарттар топтарының санын анықтаңыз, яғни.мағынасы бойынша сәйкес келеді. Мысалы, жер пайдалану арақатынасында біртекті шектеулер бар-егістік, Шабындық, Жайылым;

б) қажетті белгісіз және белгілі шамаларды, сондай-ақ шектеулер типін анықтау;

в) айнымалылардың барлық түрлері мен белгілі шамалар арасындағы сипатталған өзара байланысты нақтылау;

г) мәселені шешудің мазмұны мен мүмкін әдісін алдын-ала анықтаңыз.

Құрылымдық модельді іске асыру және нақтылау белгілі бір объектіге қатысты егжей-тегжейлі экономикалық-математикалық есепті құру және шешу арқылы жүзеге асырылады. Жерге орналастыру мәселесінің негізгі егжей-тегжейлі немесе сандық моделі модельденген жүйе туралы негізгі ақпаратты құрайтын матрица болып табылады. Бұл айнымалылардың, шектеулердің, мақсатты функцияның белгілерін, сондай-ақ олардың нақты коэффициенттер түріндегі сандық өрнегін қамтитын арнайы кесте. Әдетте, олар алдымен объективті функциясы бар сызықтық теңсіздіктер мен теңдеулер жүйесі түрінде кеңейтілген ЭМЗ шектеулерін жазады, содан кейін матрица жасайды (кесте. 1.5).

кесте 1.5 Модельдің матрицалық жазбасы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шектеу  нөмірі | Айнымалы шамалар | | | | | | Шектеу түрі | Еркін  мүшелер |
| *х1* | *х2* | … | *хj* | … | *хn* |
| 1 | *а11* | *а12* | … | *а1j* | … | *а1n* | = | *в1* |
| 2 | *а21* | *а22* | … | *а2j* | … | *а2n* |  | *в2* |
| … | *…* | *…* | … | *…* | … | *…* | … | … |
| *i* | *аi1* | *аi2* | … | *аij* | … | *аin* |  | *вi* |
| … | *…* | *…* | … | *…* | … | *…* | … | … |
| *m* | *am1* | *am2* | … | *аmj* | … | *аmn* | = | *вm* |
| *F* | *c1* | *c2* | … | *сj* | … | *сn* | → | *max(min)* |

Матрицада әдетте диагональ бойынша орналасқан бірнеше блоктардан тұратын модель жасау қиын емес. Олар жалпы экономикалық-математикалық есептерге айнымалылар мен шектеулердің нөмірленуінің бірыңғай реттілігімен қосылады. Блоктарды байланыстыру бірыңғай мақсатты функциямен жүзеге асырылады, сондықтан диагональ бойынша тек техникалық-экономикалық коэффициенттер қолданылады. Сонымен қатар, модельдің бірлігі барлық блоктарға ортақ шектеулерді көрсететін байланыстырушы блокпен қамтамасыз етіледі.

Сызықтық бағдарламалаудың симплексті әдісін қолдана отырып шешілетін есептердің фрагменттеріндегі процестерді математикалық формализациялаудың негізгі әдістерін қарастырыңыз.

Ауыл шаруашылығы ұйымының өсімдік шаруашылығы кооперативінің мөлшерін негіздеу бойынша Экономикалық-математикалық есепті шешу қажет. 610 га егістік және 130 га шабындық болса, белгісіз белгілерді енгіземіз (га):

*х1*-тауарлық мақсаттарға күздік дәнді дақылдар;

тауарлық мақсаттарға

*х2* - жаздық дәнді дақылдар;

*х3* - тағамдық картоп;

*х4* - тамыр дақылдары;

*х5* - сүрлемге жүгері;

*х6* - пішенге шабындық;

*х7* - шабындық шабындық.

Жер ресурстарын пайдалануды сипаттайтын шарттардың егжей-тегжейлі жазбасы:

- егістік алаңы бойынша –



- шабындық алаңы бойынша –



Құрылымдық түрдегі шектеулердің біртекті топтарын (яғни символдарда)

келесідей жазуға болады:



мұндағы J-өсімдік шаруашылығы саласының нөмірі;

J0 - өсімдік шаруашылығының көптеген салалары;

i-ресурстың немесе өнімнің нөмірі;

I0 - көптеген ауылшаруашылық жерлер;

xJ - түріндегі өсімдік шаруашылығы саласының мөлшері;

aij - саласының бірлігіне i түрдің ауыл шаруашылығы алқаптарының шығысы;

Ai - типтегі ауылшаруашылық жерлерінің ауданы.

Ресурстық типтегі ұқсас шектеулерді еңбек, Инвестициялар, техникалық құралдар және т. б. бойынша жазуға болады.

Егер қандай да бір ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы белгілі бір шекарада берілсе (айталық, күздік дәнді дақылдар кемінде 100 га, жаздық дақылдар - 250 га, картоп - 60 га артық болмауы тиіс), онда ашып жазу үш шектеуді пайдалана отырып жүзеге асырылады:



Бұл математикалық қатынастар біртекті шектеулердің екінші тобын және олардың құрылымдық түрін құрайды:



мұндағы - сәйкесінше J түріндегі өсімдік шаруашылығы саласының ең аз және ең көп мөлшері.

Кооперативке келісімшарттық жеткізілімдер есебінен өнімді сату бойынша міндетті тапсырма берілді делік (астық – 4500 ц, картоп – 3000 ц). Азық – түлік мақсаттарына арналған есептелген кірістілік: күздік - 22 ц/га, жаздық - 20 ц / га, картоп -130 ц/га құрайды.:



Құрылымдық модельде мұндай біртекті шектеу топтары бір жалпыланған жазбаға ие:



мұндағы *I1* - сатылатын өнімдердің көптеген түрлері;

*dij* - *j* саласы бірлігінен *i* типті тауар өнімінің шығуы;

*Di* - шарттық жеткізілімдер есебінен I түрдегі сатылатын өнім көлемі.

Нарықтық арналар арқылы жүзеге асырылуы мүмкін өнім көлемін анықтауға байланысты жағдайды қарастырыңыз. Содан бастап екі айнымалылар (*х8, х9*) білдіретін сатуға астық және картоп тыс шарттық жеткізу, ал кең көлемді жазба қабылдайды келесі түрі:

*22х1+20х2=4500+х8;*

*130х3=3000+х9.*

Бұл жағдайда құрылымдық жазба келесідей болады:



мұндағы хі - i түрдегі өнімді нарықтық сату есебіне өткізу.

Жерге орналастыру мәселелерін модельдеу және шешу кезінде алынған жауапқа зиян келтірместен нәтиже алуды жеңілдетуге мүмкіндік беретін бірқатар әмбебап әдістер қолданылады. Олардың кейбірін қарастырайық:

а) *жинақтау әдісі.* Оның мәні жеке жануарларға арналған жемнің оңтайлы шығынын есептеу мысалында қарастырылады. Әрбір жемді азықтандырудың минималды және максималды нормалары белгілі деп болжанады. Бұл жағдайда жаңа белгісіз енгізіледі, бұл минималды нормаға Жем қоспасын білдіреді (яғни жылжымалы айнымалы). Мәселені шешу нәтижесінде нақты қоспалардың мәнін ала отырып, формула бойынша оңтайлы норманы анықтауға болады



мұндағы - *h* типті жануарларға жем берудің ең төменгі нормасы *j*;

*хј - j* түріндегі мал басы;

*хһ*ј - *j* түріндегі жануарларға *h* жем қоспасы.

Мысалы, *х25*- сиыр басы, бас.; *х30*– шөпті минимумға қосу, ц; шөпті тұтынудың ең төменгі нормасы – 12 ц. есепті шешу нәтижелері *х25*=300; *х30=*900 екенін көрсетті. Содан кейін 1 сиырдың оңтайлы нормасы бойынша шөп тұтыну келесідей болады:

ц;

б) агрегаттау әдісі. Оның мәні айнымалылар санын азайту, яғни векторлар-есеп бағандары және шектеулер, яғни векторлар-жолдар. Эко-номикалық-математикалық есепті құру негізінде агрегаттау егжей-тегжейлі, егжей-тегжейлі ақпарат қажет емес салалар немесе ресурстар бойынша жүзеге асырылады. Көбінесе бұл әдіс өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларын модельдеу үшін қолданылады. Мысалы, қолданыстағы егіншілік жүйесіне сәйкес Кәсіпорында арпа, сұлы, жаздық бидай (сатуға, жем-шөпке, концентраттардың орнына) өсіріледі. Аталған дақылдардың 1 гектарынан ресурстардың шығыны мен өнімнің шығымдылығы туралы ақпарат пен орташа мәліметтерге ие бола отырып, біз белгісіз бір – жаздық дәнді дақылдардың коэффициенттерін анықтау үшін есептеулер жүргіземіз. Басқа айнымалылардың саны ұқсас түрде азаяды;

в) кезең-кезеңмен шешім қабылдау. Оның мәні бірінші кезеңде белгілі бір ауылшаруашылық ұйымдарын шаруашылықішілік жерге орналастыруда оңтайлы параметрлерді анықтауға болатындығында (жер ресурстарымен қамтамасыз ету, жерді қайта құру және т.б.). Бұл ақпарат ауылдық әкімшілік ауданның жерлерін пайдалану мен қорғауды жоспарлау кезінде екінші кезеңнің міндеттерін шешу үшін кіріс болып табылады.

**1.4. Оптималдылық критерийлері және міндеттердің мақсатты функциялары туралы түсінік**

Жерге орналастыру мәселесін мұқият дайындау және математикалық тұжырымдау айнымалылар мен шектеулер жүйесін негіздеуді ғана емес, сонымен қатар оптимизм өлшемін сауатты таңдауды қажет етеді. Математикалық модельдеу кезінде оңтайлылықтың жаһандық және аймақтық өлшемдері ажыратылады.

Оңтайлылықтың жаһандық критерийі-бұл ұлттық экономиканың тұтас экономикалық жүйе ретінде жұмыс істеу критерийі. Ол қоғамның әл-ауқатын барынша арттыруы керек және ең көп жиынтық әлеуметтік өнімге, ұлттық кірістерге, жинақтау қорына, тұтыну қорына және т. б. бағытталуы керек.

Жердегі құрылымдағы жеке экономикалық және математикалық есептерді шешуге бағытталған процестер нақты мақсаттарға ие және жергілікті оптимизм өлшемдерін қолдана отырып оңтайландырылған. Олардың ерекшелігі - әрбір жергілікті критерий жаһандық талаптарға қайшы келмеуі керек және сонымен бірге шешілетін мәселенің ерекшелігін толығымен ескеруі керек. Мұндай тәсіл заңды, өйткені Ұлттық экономика аясында өзіндік мақсаттары мен міндеттері бар кешендер, салалар, құрылымдар, ұйымдар бар.

Кез-келген оңтайландыру моделін жасау белгілі бір математикалық функция түрінде экономикалық нәтиженің экстремалды (максималды немесе минималды) мәнін көрсетуді талап етеді. Осыған байланысты оптимизм өлшемінің сандық көрінісі (яғни аналитикалық түрде оның көрінісі) мақсатты функция болып табылады.

Жерге орналастырудағы оңтайландыру модельдерінің шешімі жердің өзгеруін оңтайландыру, ауыспалы егісті жобалау, дақылдардың құрылымын жоспарлау және т.б. бойынша нақты міндеттерді қою мен шешуден басталды. Ауыл шаруашылығы өзінің сипаты бойынша көп критериалды болғандықтан, әртүрлі экономикалық және математикалық есептер үшін мақсатты функциялар ретінде әртүрлі жергілікті өлшемдерді қолдануға болады:

- пайданы, жалпы және таза кірісті, жалпы және тауарлық өнімді, рентабельділікті, еңбек өнімділігін және т. б. барынша арттыру.;

- өндіріс шығындарын азайту, келтірілген шығындар, ресурстардың кейбір түрлері (егістік, Жем), еңбек шығындары.

Нысаналы функциялар құндық немесе заттай есептеуде ұсынылуы мүмкін. Соңғысына мысал ретінде мыналарды келтіруге болады: топырақтың минималды шайылуы, топырақта органикалық заттардың максималды жинақталуы, дақылдардың эрозиялық қауіптілік коэффициентінің минимумы, топырақты өсімдіктермен жобалық жабудың максимумы.

Жалпы алғанда сызықтық оңтайландыру міндетінің нысаналы функциясы мынадай түрде жазылады:



немесе



мұндағы-нысаналы функцияның есептелген коэффициенттері (мысалы, 1 га немесе 1 басқа есептегендегі тауарлық өнімнің құны. Содан кейін құндық мәнде сатылатын тауарлық өнімнің максимумы болады).

Жерге орналастырудың көптеген міндеттері шешім қабылдаудағы мақсатты функцияны есептеуді қамтиды. Пайданың мәнін келесідей есептеуге болады делік:

Чччччччччччччччччч

мұндағы-қолда бар шектеуді негізге ала отырып, міндеттерді шешу процесінде есептелетін жиынтық ақшалай түсім (I қаржы ресурсы); мұнда-j түріндегі өнім бірлігін сатудан түскен түсім (I сурс) ;

– бар шектеуді негізге ала отырып, есепті шешу процесінде есептелетін өткізілетін өнімнің жиынтық өзіндік құны (ресурс i); мұнда-j түріндегі өткізілетін өнімнің бірлігіне арналған шығындар (ресурс i).

Осылайша, функционалдылықтың бірінші бөлігі-ақшалай түсімнің көлемі, екіншісі-сатылатын өнімнің өндірістік шығындары,ал Бәрі бірге-максималды пайда.

Жерге орналастыруды жобалау кезінде белгілі бір мәселені шешу кіріс пен кірістің максималды мөлшерін алуды, өндіріс күшінің төмендеуін, еңбек өнімділігінің өсуін және т.б. қамтамасыз етуді талап ететіні белгілі, яғни оның сапасы көптеген көрсеткіштер бойынша бағаланады. Алайда, бір тапсырманы қою кезінде әртүрлі критерийлерді қолдану нәтижесінде алынған оңтайлы жобалық шешімдер айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Құндық мәнде Тауарлық өнім көлемін барынша арттыратын жоспар өндірістің жоғары шығындарына және нәтижесінде таза табыстың төмендеуіне әкелуі мүмкін жағдай болуы мүмкін. Сонымен қатар, өнім өндіруге еңбек шығындарын азайтатын жоспар жалпы өнім немесе түсім көлемін едәуір төмендетуі мүмкін. Осыған байланысты оңтайлылықтың барлық өлшемдерін ескере отырып, ең жақсы шешім табу мәселесі туындайды (оны көбінесе ымыраға келу деп атайды).

Бұл тәсілді жүзеге асыру үшін қажет:

а) нақты міндетте қаралуға тиіс критерийлердің тізбесін негіздеу. Ол логикалық талдау негізінде орнатылады және әдетте бір уақытта үш-төрт критерийді ескеруге тырысады;

б) өлшемдердің салыстырмалы артықшылығына баға беру. Ол сараптамалық бағалау әдісі негізінде жүзеге асырылуы мүмкін. Егер артықшылық шкаласын анықтау мүмкін болмаса, олар әр өлшемнің экономикалық эквиваленттілігі туралы болжамнан туындайды;

в) ымыраға келу схемасын таңдау. Ымыраға келу шешімдерін табудың әртүрлі әдістері жасалды.

Ең қарапайым және іс жүзінде жүзеге асырылатын әдіс – дәйекті концессиялар әдісі. Ұйқы-чала олардың маңыздылығы бойынша критерийлерді белгілейді. Содан кейін бірдей мәселе таңдалған критерийлердің әрқайсысы үшін аз маңыздыдан бастап шешіледі. Төрт критерийдің ішінен ЭМЗ-нің үш нұсқасы алынды делік. Осыдан кейін мәселе соңғы, ең маңызды критерий бойынша шешіледі, мұнда бұрын алынған үш критерийдің мәндері шектеулер ретінде кіреді (әр критерийдің есептелген оңтайлы параметрлеріне қарағанда төмен деңгейде).

Айыппұл функциялары әдісі негізгі өлшемге басқа критерийлер бойынша тұжырымдалған кейбір арнайы функциялар қосылатындығында. Бұл айыппұл функциялары функционалдылықтың мәнін олар ескеретін көрсеткіштер олардың экстремалды мәндерінен қаншалықты ауытқып кетсе, соншалықты нашарлатады. Шешіп міндетін жаңа өлшем аламыз келісімді жоспары.

Тең және ең аз салыстырмалы ауытқу әдісін поляк ғалымы И. Ныковский жасаған. Оның мәні-бастапқы міндет әр критерий бойынша жеке шешіледі. Осыдан кейін ымыраға келу жоспары барлық өлшемдердің олардың экстремалды мәндерінен тең және минималды салыстырмалы ауытқуларына сәйкес келуі керек. Ауытқулардың теңдігі тапсырмаға енгізілген қосымша шектеулермен, ал минимизация жаңа мақсатты функциямен қамтамасыз етіледі. Критерийлердің артықшылығы түзету коэффициенттерін енгізу арқылы ескерілуі мүмкін.

Чех ғалымы И. Саски сызықтық мультипрограммалау әдісін жасады. Оны сақтау дегеніміз, шешімдердің көпбұрышындағы әрбір критерий үшін оңтайлы анықталғаннан кейін, функционалдылықтың экстремалды мәндеріне сәйкес келетін барлық гиперпластикадан максималды алып тастау минималды болатын нүкте анықталады.

Неміс зерттеушісі Х. Ютлер дөңес комбинация әдісін ұсынды, мұнда

алдымен олар әр критерий бойынша оңтайлы жоспарларды іздейді, содан кейін олардың коэффициенттері қосымша мәселенің шешімінен табылған сызықты комбинациясын жасайды.

Кейде сызықтық шектеулері бар, бірақ сызықты емес мақсатты функциясы бар мәселелерді қарастыруға тура келеді. Бұл жағдайда оны сызуға тырысқан жөн. Бұл жағдайда ең қарапайым әдіс – қисық сызықты тәуелділікті бірқатар ку-шырынды-сызықтық функциялар арқылы жақындату және олардың негізінде жуық шешімдерді алу.

Ымыраға келу шешімін алудың қарастырылған әдістері оң және теріс аспектілерге, соның ішінде белгілі бір конвенцияларға ие. Көбінесе, көп критериалды сипаттағы нақты жерге орналастыру мәселелерін шешуде мүмкін критерийлердің бір бөлігі шектеулерде тікелей ескеріледі. Мысалы, пайда бойынша шектеу күрделі салымдарды пайдалану және қорларды қалыптастыру бойынша шектеулермен өзара байланысты болады, ал нысаналы функция ретінде түпкілікті өнімнің құнын оның кредиттік қаражатты өтеуге жіберілетін бөлігін шегере отырып барынша көбейту болып табылады. Мұндай қойылымда ымыраға келу нұсқасы алынады, оған сәйкес мүмкін болатын үлкен пайда, салалардың аз шығыны, өндірісті дамытуға өз инвестицияларының ең жоғары инвестициясы және максималды ақшалай кірісі бар жоспар ұсынылады.

ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Модель дегеніміз не? Модельдердің қандай түрлері бар?

2. Математикалық модельдеу дегеніміз не?

3. Жүйе дегеніміз не? Мысалдар келтіріңіз.

4.Математикалық әдістердің негізгі түрлерін және оларды қолдану бағыттарын атаңыз.

5. Экономикалық-математикалық модельдердің жіктелуін беріңіз.

6. Модельдеу кезінде символдық белгілер не үшін қажет?

7. Таңбаларды енгізу кезінде қандай принциптер қолданылады?

8. Айнымалы есептер қалай жіктеледі?

9. Қандай шектеулер бар?

10. Мұндай кең көлемді экономикалық-математикалық міндеті?

11. Матрица дегеніміз не және оның негізін қандай көрсеткіштер құрайды?

12. Құрылымдық ЭММ нені көрсетеді?

13.Кеңейтілген және құрылымдық ЭМЗ арасындағы байланысты түсіндіріңіз.

14. Экономикалық және математикалық есептерді шешуде қандай әмбебап әдістер қолданылады?

15. ЭМЗ агрегаттау әдісінің мәні неде?

16. Оптимизм өлшемі дегеніміз не?

17. Мәселелерді шешуде қандай мақсатты функциялар қолданылады?

18. Ымыралы шешімдер алудың қандай әдістері бар?

19. Оңтайландыру экономикалық-математикалық моделін құру кезеңдерін атаңыз.

20. Модельдеу объектісін сапалы және сандық талдаумен экономикалық-математикалық есепті қоюдың мәні неде?

21. Ақпаратқа қандай талаптар қойылады?

22. Жерге орналастыру ақпаратының түрлері қалай бөлінеді?

23. Жоспарланған ақпаратты негіздеу үшін қандай әдістер қолданылады?

24. Экстраполяция әдісінің мәні неде?

25. Нормативтік әдіс қандай жағдайларда қолданылады?

26. Сараптамалық әдісті сипаттаңыз.

27. Көрсеткіштерді жоспарлау кезінде қандай модельдер қолданылады?

28. Монографиялық зерттеу әдісінің мәні неде?

29. Техникалық-экономикалық көрсеткіштер қалай жіктеледі?

30. Ойын теориясының негізіне жеке параметрлерді қысқа мерзімді болжау әдістемесін сипаттаңыз.

31. Тапсырманың кейбір бос мүшелерін, соның ішінде өндірістік функцияны жоспарлау мысалын келтіріңіз.

**Дәріс 2. ПОТЕНЦИАЛДАР ӘДІСІНІҢ АЛГОРИТМІ**

**2.1. Потенциалдар әдісін қолдану түсінігі және ерекшеліктері**

Ауылшаруашылық ұйымдары жүктерді тасымалдауға айтарлықтай қаражат жұмсайды, ал бір отандық тауарлардың ең қысқа қозғалыс схемаларын бұзған кезде шығындар артады. Бұл жағдайда жеткізушілерден тұтынушыларға жүктерді тасымалдаудың оңтайлы бағытын негіздеу қажет. Сонымен қатар, мақсатты функция ретінде олар әдетте бүкіл жүкті тасымалдауға ең аз шығындарды немесе оған дейінгі ставканың ең аз уақытын алады. Жүктерді тасымалдауға, оларды бірнеше жөнелту және қабылдау пункттері арасында бөлуге байланысты мәселелердің белгілі бір класын шешу үшін бастапқыда сызықтық бағдарламалаудың тарату әдісі кең таралды. Осыған байланысты ол "көлік міндеті"деген атпен де танымал. Оның мәні келесіде жатыр. Дереккөздердегі ресурстардың қорлары және оның тұтынушылар үшін қажеттіліктері белгілі, сонымен қатар ресурс бірлігін әр жеткізушіден әр Тапсырыс берушіге тасымалдау құны. Міндет теңдестірілген (жабық) болуы керек, яғни. жеткізушілерде ресурстың жалпы қоры және тұтынушыларда оған жалпы сұраныс тең. Жалпы көлік шығыстары ең аз болатын тасымалдау бағыттарын айқындау талап етіледі.

Математикалық моделі көлік міндеттері болуы мүмкін тұжырымдалған келесі түрде.

Мақсатты функцияның мәнін табу қажет:



Жағдайында:

1. **Жеткізушілерде ресурстарды пайдалану бойынша –**



2. **Қажеттіліктерді қанағаттандыру бойынша –**



3. **Баланс шарттары –**



4. **Айнымалылардың теріс еместігі –**



**Индекстеу:**

 жеткізушінің нөмірі;

 көптеген жеткізушілер;

 тұтынушы нөмірі;

 көптеген тұтынушылар.

**Белгісіз шамалар:**

түрін жеткізушіден түрін тұтынушыға дейін тасымалдауға жоспарланған жүктің саны

**Белгілі шамалар:**

өнім берушінің ресурстары

 тұтынушы түріне тапсырыс беру ;

жүк бірлігін жеткізушіден тұтынушыға тасымалдау құны .

Көліктік (бөлу) міндеттер келесі ерекшеліктерге байланысты желілік бағдарламалау міндеттерінің жеке ішкі класына бөлінген:

1) есепті шектеу тек теңдеулермен ғана ұсынылады (есепті шектеудің симплексті әдісінде теңсіздіктер де сипатталған);

2) барлық шектеулерде айнымалылар коэффициенттері бірлікке тең;

3) әрбір айнымалы жүйенің екі шектеулерінде ғана кездеседі (ресурстарды пайдалану және қажеттіліктерді қанағаттандыру бойынша);

4) Барлық айнымалылар бірдей өлшем бірліктерінде көрсетіледі.

Негізінде, кейбір мәселелерде шамалар Көлік құралдарын емес, мысалы, көлік операцияларынан түсетін пайданы білдіруі мүмкін. Бұл жағдайда мақсатты функцияны барынша көбейте отырып, бірдей типтегі мәселені қою да мүмкін болар еді.

Көлік модельдерінің қолданылу аясы, олардың өзіндік сипатына қарамастан, өте кең. Олардың көмегімен әртүрлі мазмұндағы нақты тапсырмаларды модельдеуге болады. Ол үшін бірнеше мысал келтірейік.

**Есеп 1.** Ауыл шаруашылығы ұйымының өндірістік учаскесінің егістігінде эрозияға ұшыраған жерлердің 3 санаты бөлінген, олардың ауданы: I санат-140; II – 190; III – 220 га құрайды. Ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы мынадай: жаздық астық-100; көпжылдық шөптер – 200; жүгері – 150; күздік дәнді дақылдар – 50 га.эрозияға ұшыраған жерлердің I санаты бар учаскеде жүгері егу болжанбайды. 1 гектардан таза кіріс кестеде келтірілген. 2.1.

кесте 2.1. 1 га-дан таза кіріс, ш.б.е.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Санаты а / ш алқаптары, жер | | |
| I | II | III |
| Жаздық дәнді дақылдар | 120 | 110 | 150 |
| Көпжылдық шөптер | 50 | 90 | 70 |
| Жүгері | – | 80 | 60 |
| Күздік дәнді дақылдар | 140 | 100 | 130 |

Көліктік интерпретация міндеттері: дереккөздердегі ресурстар-бұл дақылдардың алқаптары; ресурстарға қажеттілік-эрозияның әртүрлі санаттарының жер аудандары; көлік пайдасы – 1 га таза кіріс; тасымалданатын ресурс-j санатындағы жерлердегі I-ші мәдениеттің ауданы; мақсатты функция-ауылшаруашылық ұйымының жалпы таза өндірістік учаскесін барынша арттыру.

**Есеп 2.** Жақын маңдағы үш ауылшаруашылық ұйымында жеті жеке жер учаскелері бар, олардың өнімдері жем-шөп мақсатында пайдаланылады. Әрбір шаруашылықта азықты тұтынудың жалпы көлемі сақталған жағдайда азықты тасымалдауға арналған көлік шығындары аз болатындай етіп оларды ұйымдар арасында қайта бөлу қажет.

Ауыл шаруашылығы ұйымдарында бастапқы бекітілген учаскелерде жемшөп өндіру көлемі: 1-ші ұйым-12000; 2 – ші ұйым-8000; 3 – ші ұйым-20000 ц к. бір. көрсетілген учаскелерде жемшөп өндіру көлемі (ц к. бір.) құрады: 1 – 18000; 2 – 2000; 3 – 5000; 4 – 3000; 5 – 2000; 6 – 4000; 7 – 6000. Учаскелерден шаруашылықтарға жем тасымалдау құны және учаскелерді ұйымдарға бастапқы бекіту кестеде көрсетілген. 2.2.

кесте 2.2. Жүк бірлігін тасымалдау құны, у.д.е.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы ұйымдары | 1-ші | | | 2-ші | | 3-ші | |
| Учаскелер | | | Учаскелер | | Учаскелер | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1- ші | 34 | 12 | 44 | 16 | 10 | 20 | 36 |
| 2- ші | 34 | 50 | 6 | 92 | 32 | 4 | 62 |
| 3- ші | 8 | 56 | 28 | 26 | 16 | 50 | 72 |

Көліктік түсіндіру міндеттері: Ұйымдардың жемге деген қажеттілік көздеріндегі ресурстар; ресурстарға деген қажеттілік әр түрлі учаскелердегі жем өндірісінің көлемі; көлік шығындары учаскелерден шаруашылыққа жем бірлігін тасымалдау құны; тасымалданатын ресурс I-ші ұйым тұтынуы тиіс j-ші учаскеден азықтың бір бөлігі; мақсатты функция – жалпы көлік шығындарын азайту.

Мәселені шешу нәтижесінде учаскелерден тасымалданатын жемнің алынған көлемі жемшөп дақылдарының шығымдылығына бөлінеді, нәтижесінде ауылшаруашылық ұйымдары арасында жерді қайта бөлу алаңын алуға болады.

**Есеп 3.** Жерге орналастыруды зерттеу кезінде ауылшаруашылық ұйымында әр түрлі құнарлылығы бар төрт учаске бөлінді (жерді өзгертуге жарамды), онда үш ауыспалы егісті орналастыру жоспарлануда.

Ауыспалы егіс алаңдары: 1-ші (далалық) – 300; 2-ші (далалық) – 500; 3-ші (жемдік) – 200 га құрайды, алқаптарды трансформациялауға жарамды учаскелер алаңы: 1-ші-200; 2 – ші-280; 3 – ші-150; 4 – ші-400 га тең. Пайда максималды болатындай етіп ауыспалы егістерді учаскелер бойынша бөлу қажет. 1 гектардан түскен пайда туралы ақпарат кестеде келтірілген. 2.3.

кесте 2.3. Пайда 1 га, у.д.е.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыспалы егістер | Құнарлылығы әртүрлі жер учаскелері | | | |
| 1- ші | 2- ші | 3- ші | 4- ші |
| 1-ші (далалық) | 100 | 130 | 50 | – |
| 2-ші (далалық) | 60 | 110 | 140 | 80 |
| 3-ші (далалық) | 150 | 90 | 70 | 120 |

Көлік тілінде бұл тапсырманы келесідей сипаттауға болады: дереккөздердегі ресурстар-ауыспалы егіс алқаптары; ресурстарға қажеттілік-жерді өзгертуге жарамды әр түрлі құнарлылығы бар учаскелердің мөлшері; көлік пайдасы-аудан бірлігінен пайда; тасымалданатын ресурс-*j*–ші учаскеде орналасқан *i-*ші айналым алаңының бөлігі; мақсатты функция-ауылшаруашылық ұйымдарының пайдасын әр түрлі құнарлы учаскелер бойынша ұтымды орналастырудан көбейту.

Осы мысалдарға сәйкес Сіз көліктік сипаттағы жерге орналастыру бағдарламаларының тізімін шамамен ұсына аласыз:

-өндірістік орталықтар, ауыспалы егістер, алқаптар арасында жүктер мен өнімдерді (тұқым, жемшөп, тыңайтқыштар) тасымалдаудың оңтайлы бағыттарын айқындау, жалға беру бөлімшелері арасында шабындықтарды қайта бөлу және т. б.;

- әр түрлі құнарлылық учаскелерінде дақылдарды ұтымды орналастыру;

- белгіленген жер трансформациясын нақтылай отырып, сапасы мен орналасқан жері бойынша әр түрлі учаскелерде алқаптар мен ауыспалы егістерді оңтайлы орналастыру;

- жер иеленудің және жер пайдаланудың жол аралығын және басқа да кемшіліктерін жою;

- жерге орналастыру схемаларында ауылшаруашылық өнімдерін өңдейтін немесе сақтайтын кәсіпорындардың шикізат аймақтарының мөлшері мен құрылымын анықтау;

- ауыл шаруашылығы ұйымдарына жер иеленудің прогрессивті жүйелерін енгізу кезінде жобаланған ауыспалы егіске өтудің оңтайлы жоспарларын жасау.

Төменде қарастырылатын көлік мәселелерін шешудің белгілі бір тәртібі мен әртүрлі әдістері бар.

**2.2. Потенциалдар әдісінің алгоритмі**

Көлік мәселесінің стандартты кестелік көрінісін қолдана отырып, потенциалдар әдісі алгоритмінің мазмұнын қарастырыңыз (кесте. 2.4).

кесте 2.4. Көлік моделінің кестелік формасы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жеткізушілер | Тұтынушылар | | | | Ресурстар |
| 1 | 2 | … | *n* |
| 1 | *с11*  *x11* | *с12*  *x12* | … | *с1n*  *x1n* | *А1* |
| 2 | *с21*  *x21* | *с22*  *x22* | … | *с2n*  *x2n* | *А2* |
| … | *…* | … | … | *…* | *…* |
| *m* | *cm1*  *xm1* | *cm2*  *xm2* | … | *сmn*  *xmn* | *Аm* |
| Қажеттіліктер | *B1* | *B2* | … | *Bn* | *ΣАi*  *ΣВj* |

Көлік мәселесін шешу әдістерін ұсыну үшін нақты мысалды қарастырыңыз. Ауылшаруашылық ұйымында төрт дақыл егу үшін топырақ сипаттамасымен ерекшеленетін төрт ауыспалы егіс алқабы бөлінді. Ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы (тұқым қорының қорын ескере отырып) мынадай: тимофеевка – 130; вика – 150; беде – 90; құрама кірпі – 140 га.ауыспалы егістің төрт алқабының мөлшері: 1-е – 125; 2-е – 110; 3-е – 100; 4-е – 180 га. үшінші алқапта беде егу жоспарланбайтыны да белгілі.

Максималды жасыл жем алу мақсатымен ауыспалы егіс алқаптарын пайдаланудың оңтайлы бағдарламасын жасау қажет. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі туралы бастапқы деректер кестеде келтірілген. 2.5.

кесте 2.5. Жемшөптің шығымы 1 га егістен, ц к. бірл.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Ауыспалы егіс алқаптары | | | |
| 1- ші | 2- ші | 3- ші | 4- ші |
| Тимофеевка | 20 | 24 | 25 | 28 |
| Вика | 18 | 16 | 22 | 20 |
| Беде | 28 | 23 | - | 21 |
| Кірпі құрамасы | 17 | 20 | 16 | 23 |
| Жалған дақыл |  |  |  |  |

Көлік мәселесін шешу процедурасы алдын-ала ашық модельді жабық көрініске әкелуден басталады. Мұндай жағдайлар көбінесе нақты жерде-жұмысқа орналастыру тәжірибесінде кездеседі. Егер ресурстардың көлемі қажеттілік көлеміне тең болмаса, көлік моделі ашық болады:. Ашық модель жабық көрініске әкелуі үшін оған ресурстар (Ai) мен қажеттіліктер (Bj) арасындағы айырмашылыққа тең көлемде жалған ресурс немесе жалған тұтынушы енгізіледі. Жеткізушілерден тұтынушыларға жүк бірлігін (сіј) тасымалдаудың бағалау коэффициенттері бұл жағдайда нөлге тең болады.

Біздің жағдайда дақылдар алып жатқан алқаптар: га, ал алқаптардың аудандары: га құрайды, сондықтан 515-510=5 га алаңға жалған ауылшаруашылық мәдениетін енгізу қажет, өйткені нақты ауылшаруашылық мәдениетін өсіру болжанбағандықтан, мұндай жасанды енгізілген жеткізушінің (немесе тұтынушының) ауыспалы коэффициенттері (бағалау) нөлге тең.

Сонымен қатар, үшінші өрісте жоңышқа егу жоспарланбайды, яғни үшінші бағанның үшінші жолындағы торға тыйым салынады және ол сызғышпен көрсетіледі (кесте. 2.6).

кесте 2.6. Тарату мәселесінің бастапқы деректері

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары (жеткізушілер) | Ауыспалы егіс алқаптары (тұтынушылар) | | | | Ресурс  тар |
| 1- ші | 2- ші | 3- ші | 4- ші |
| Тимофеевка | 20 | 24 | 25 | 28 | 130 |
| Вика | 18 | 16 | 22 | 20 | 150 |
| Беде | 28 | 23 | – | 21 | 90 |
| Кірпі құрамасы | 17 | 20 | 16 | 23 | 140 |
| Жалған дақыл | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Қажеттіліктер | 125 | 110 | 100 | 180 | 515 |

Көлік (бөлу) мәселесін шешу алгоритмі келесі тармақтардан тұрады:

1) тірек немесе рұқсат етілген шешімді іздеу (яғни, барлық шектеулер орындалатын xij шамалары ұғымдарының жиынтығын табу);

2) мәселенің оңтайлы жоспарын алу мақсатында тірек шешімін жақсарту.

Тірек шешімін табудың бірнеше әдісі немесе әдістері бар (солтүстік-батыс бұрышы; минималды, максималды элементтер немесе артықшылықты бағалау; жуықтау немесе Вогель). Олардың кез-келгені қолдау шешіміне келуге мүмкіндік береді, бірақ олар орындалуы керек есептеу операцияларының саны мен алынған жоспардың оңтайлы деңгейге жақындық дәрежесінде айтарлықтай ерекшеленеді. Тәжірибеде жиі қолданылатын екі әдісті қарастырыңыз: ең қарапайымдарының бірі – солтүстік-батыс бұрышының әдісі және күрделі есептеулерді қажет ететін, бірақ оңтайлы шешімге жақын тірек шешімін беретін таңдаулы бағалау әдісі.

Солтүстік-батыс бұрыш әдісі. Ресурстарды бөлу солтүстік-батыстан басталады деп болжаймыз, яғни кестенің жоғарғы сол жақ ұяшығынан. Онда біз осы ұяшықтың баған немесе жол мәндерінен кіші ресурстардың көлемін жазамыз. Егер ресурс толық пайдаланылмаған болса , оны тұтынушыға таратамыз ; егер ресурс тұтынушының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеткіліксіз болса, біз жеткізушінің ресурсын қолданамыз . Осы принцип бойынша біз барлық ресурстарды шектейміз.

Біз ресурстарды солтүстік-батыс бұрыш әдісімен өз міндетімізге қарай бөлеміз. Бірінші алқаптың ауданы 125 га болғандықтан, Тимофеевті осы алқапта 125 га алқапта өсіруге болады, ал екінші алқапта 5 га егуге болады, ол 110 га аумақты алып жатыр. 2.7).

**кесте 2.7. Алынған ресурстарды бастапқы бөлусолтүстік-батыс бұрышы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Ауыспалы егіс алқаптары (тұтынушылар) | | | | Ресурс  тар |
| 1- ші | 2- ші | 3- ші | 4- ші |
| Тимофеевка | 125 20 | 5 24 | 25 | 28 | 130 |
| Вика | 18 | 105 16 | 45 22 | 20 | 150 |
| Беде | 28 | 23 | - | 90 21 | 90 |
| Кірпі құрамасы | 17 | 20 | 55 16 | 85 23 | 140 |
| Жалған дақыл | 0 | 0 | 0 | 5 0 | 5 |
| Қажеттіліктер | 125 | 110 | 100 | 180 | 515 |

*m* жеткізушілері мен *n* тұтынушыларына арналған тапсырмада *m+n–1* тәуелсіз шектеулер бар екенін есте ұстаған жөн. Сондықтан тірек (негізгі, рұқсат етілген) шешім көлік кестесінің жасушаларында *(m*+*n–1)* орналасуы керек.

Кестеде тірек шешімі алынды, өйткені m=5, n=4 және *m+n*–1=5+4-1=8, бұл толтырылған жасушалар санына сәйкес келеді.

Осы шешімге сәйкес келетін мақсатты функцияның мәні:

*Fmax*=20х125+24х5+16х105+22х45+55х16+21х90+23х85=10015 ц а. бірл.

Артықшылықты бағалау әдісі. Ресурстарды бөлу бағалау коэффициенттерінің мәндеріне негізделген -. Минималды мәселені шеше отырып, біз кестені бағалау коэффициентінің ең төменгі мәні бар ұяшықтан бастаймыз, ал ең үлкен мәні бар ұяшықтан максимумға дейін шешеміз . Содан кейін қалған және ресурстардың толық бөлінуіне дейін ең жақсы ұяшықты табамыз.

Ескертпе 1. Егер кестеде тыйым салынған жасушалар болса, онда жоспар құру осындай жасушалардың ең көп саны бар жолдан немесе бағаннан басталады, ал ресурстар осы жолда немесе бағанда берілген це-ли тұрғысынан жақсы коэффициенттері бар жасушаларға орналастырылады.

Ескертпе 1. Егер кестеде нөл-жол немесе нөл-баған болса, онда минималды ресурстар мәселесін шешкен кезде нөл мен бағанның немесе жолдың минималды бағалау коэффициенті арасындағы ең үлкен модуль айырмашылығы бар ұяшыққа орналастырылады. Мәселені максималды түрде шешкен кезде ресурстар нөл мен бағанның немесе жолдың Максималды бағалау коэффициенті арасындағы модульдегі айырмашылық бар ұяшықтан таратыла бастайды. Біздің тапсырмада тыйым салынған торы бар үшінші жол бар. Қойылған мақсатты көру нүктесінен ең жақсы тариф (Fmax) жолда 28 болып табылады. Бұл ұяшыққа бірінші бағанға және үшінші жолға-90 (кесте. 2.8).

кесте 2.8. Алынған ресурстарды бастапқы бөлу артықшылықты бағалау

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Ауыспалы егіс алқаптары (тұтынушылар) | | | | ресурстар |
| 1- ші | 2- ші | 3- ші | 4- ші |
| Тимофеевка | 20 | 24 | 25 | 130 28 | 130 |
| Вика | 35 18 | 15 16 | 100 22 | 20 | 150 |
| Беде | 90 28 | 23 | - | 21 | 90 |
| Кірпі құрамасы | 17 | 90 20 | 16 | 50 23 | 140 |
| Жалған дақыл | 0 | 5 0 | 0 | 0 | 5 |
| Қажеттіліктер | 125 | 110 | 100 | 180 | 515 |

2-ескертуге сәйкес, әр бағанда мәселені максимумға шешкен кезде біз максималды коэффициентті таңдаймыз: бірінші бағанда – 28, екіншісінде – 24, үшіншісінде – 25, төртбұрышта-28. Нөл мен таңдалған коэффициенттер арасындағы ең кіші модуль айырмашылығы екінші бағанға тән. Сондықтан, осы бағаннан бастап біз нөлдік жолдың ресурстарын таратамыз (яғни 5).

Қалған ресурстарды тарифтерді ескере отырып бөлеміз. Біз кестеде ең жоғары тарифі бар торды табамыз (өйткені біз мәселені максималды түрде шешеміз) және одан ресурстарды бөлу басталады. Бұл төртінші бағанның бірінші жолында тұрған тор (k14). Бұл ұяшықта тұтынушының қажеттілігі мен жеткізушінің мүмкіндігіне негізделген ресурстардың мөлшері бар (130). Содан кейін біз мәселені шешудің мақсаты тұрғысынан қалған ұяшықтан ең жақсысын табамыз және есептеулерді сол сияқты қайталаймыз, кестені толтырамыз. 5.8. Онда тірек шешімі бар, өйткені толтырылған жасушалардың саны (8) жолдар санына тең (m=5) және бағандар (n=4) бірлікті алып тастағанда. Кейде кестеде толтырылған жасушалар аз болады (мысалы,7). Содан кейін сіз ресурстардың аз мөлшерін, яғни бос қалған жасушалардың ең жақсысына нөлге қоюға болады және бұл жасушаны толтырылған деп санауға болады.

Бұл бөлу кезінде мақсатты функцияның мәні келесідей болды:

Fmax=18 х 35+28 х 90+16 х 15+20 х 90+22 х 100+28 х 130+23 х 50=12180 ц а. бірл.

Артықшылықты бағалау әдісімен алынған анықтамалық шешім солтүстік-батыс бұрышының әдісімен алынған шешіммен сәйкес келмейтінін және мақсатты функцияның жоғары мәніне байланысты оңтайлы шешімге жақын екенін ескеріңіз (өйткені ресурстарды бөлу кезінде бағалау коэффициенттерінің шамалары есептелген).

Белгілі әдістердің кез-келгенімен алынған анықтамалық шешім, әдетте, оңтайлы емес. Сондықтан оңтайландыру алгоритмдері оның дәйекті жақсаруына негізделген. Мұндай жақсартудың ең көп таралған әдістерінің бірі – **потенциалдар әдісін** қарастырыңыз. Потенциалдар жүйесі - бұл кестенің барлық толтырылған жасушалары үшін келесі шарт орындалатын етіп алынған сандардың еркін жүйесі:



Мұнда *Ui* - *i* жолдың потенциалы қайда;

*Vj* - баған потенциалы;

*cij -* толтырылған жасуша үшін бағалау коэффициенті.

Потенциалдар жүйесін есептеу үшін жолдың немесе бағанның потенциалдарының біріне мән беріледі, содан кейін толтырылған ұяшықтарға сүйене отырып, жоғарыда келтірілген формула бойынша қалған потенциалдардың шамалары оқылады.

Айталық. *U1=* 0. Содан кейін формула бойынша біз бос емес жасушалар үшін барлық басқа ықтимал мәндерді табамыз:



Табылған потенциалдар мәндері кестеге енгізіледі. 2.9.

кесте 2.9. Оңтайлы шешімді іздеу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы  мәдениет | Әлеуеті | Ауыспалы егіс алқаптары (тұтынушылар) | | | | Ресурстар |
| 1-е | 2-е | 3-е | 4-е |
| *V1*=27 | *V2*=25 | *V3*=31 | *V4*=28 |
| Тимофеевка | *U1*=0 | 20 | 24 | 25 | 130 28 | 130 |
| Вика | *U2*=9 | 35 18 | 15 16  – | 100 22 | 20  + | 150 |
| Беде | *U3*=–1 | 90 28 | 23 | – | 21 | 90 |
| Кірпі құрамасы | *U4*=5 | 17 | 90 20  + | 16 | 50 23  – | 140 |
| Жалған дақыл | *U5*=25 | 0 | 5 0 | 0 | 0 | 5 |
| Қажеттіліктер |  | 125 | 110 | 100 | 180 | 515 |

Егер кестенің барлық толтырылмаған жасушалары үшін келесі шарт орындалса, ресурстарды бұл бөлу оңтайлы болады: ми-нимум мәселесін шешкен кезде , максимум –

Кестенің толтырылмаған жасушаларын көрсетілген шартқа сәйкестігін тексереміз (біздің міндетіміз Fmax арқылы шешіледі):

 (шарт бұзылған) 



Бұзушылық бір жасушаға тән. Егер олардың бірнешеуі болса, онда біз ең үлкен бұзылысы бар жасушаны табамыз (ауытқу). Мұнда бұзушылық *K24* =1 (28-9-20).

Әрі қарай, көлік мәселесінің кез-келген шешімін (соның ішінде тірек) түрлендірудің циклдік процедурасын қарастырыңыз. Оның мәні жасушалардың кейбір жабық тізбегі ішінде тасымалданатын ресурстың бір бөлігін жылжыту болып табылады. Осылайша, бір негізгі шешімді басқасына ауыстыру жоспарланған. Жабық көпбұрыш келесі ережелерге сәйкес салынған:

а) цикл жасушада ең көп бұзылумен басталады және аяқталады;

б) цикл тек толтырылған жасушалар арқылы өтеді;

в) циклдің айналу бұрыштары түзу.

Біздің міндетімізде цикл келесі торларда болады: K24, K44, K42, K22. Бұл цикл квадрат түрінде ұсынылған, бірақ олардың басқа түрлері де бар:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Циклдің шыңдарында, таңдалған бос ұяшықтан бастап, кезекпен плюс және минус мәндерін қоямыз және т.б. минус белгісі бар жасушаларда біз цикл тізбегі бойынша қайта бөлетін минималды жеткізілімді таңдаймыз, яғни плюс белгісі тұрған жерде оны қосамыз, минус аламыз. Минус белгісі бар екі шыңның ішінде (*k22* және *K44* жасушаларында) ең аз ресурстар 15-ке тең, оны цикл тізбегі бойымен жылжытамыз. Бастапқы бос жасуша бос болмайды, ал ең аз жеткізілім таңдалған жасуша бос болады.

Осылайша, біз жоғарыда аталған алгоритм бойынша потенциалдар шамаларын ескере отырып, потенциалға тағы бір рет тексерілуі керек жаңа шешім аламыз (кесте. 2.10).

кесте 2.10. Мәселені оңтайлы шешу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы  мәдениет | Әлеуеті | Ауыспалы егіс алқаптары (тұтынушылар) | | | | Ресурстар |
| 1-е | 2-е | 3-е | 4-е |
| *V1*=26 | *V2*=25 | *V3*=30 | *V4*=28 |
| Тимофеевка | *U1*=0 | 20 | 24 | 25 | 130 28 | 130 |
| Вика | *U2*=8 | 35 18 | 16 | 100 22 | 15 20 | 150 |
| Беде | *U3*=–2 | 90 28 | 23 | - | 21 | 90 |
| Кірпі құрамасы | *U4*=5 | 17 | 105 20 | 16 | 35 23 | 140 |
| Жалған дақыл | *U5*=25 | 0 | 5 0 | 0 | 0 | 5 |
| Қажеттіліктер |  | 125 | 110 | 100 | 180 | 515 |

Біз барлық толтырылмаған ұяшықтар үшін жағдайдың орындалуын тексереміз (*Fmax-*тегі есепті шешкен кезде):



Талдау көрсеткендей, оңтайлы шешім алынды, өйткені толтырылмаған жасушалар үшін жағдай бұзылмайды.

Оңтайлы шешімдегі жемнің жалпы өнімділігі *F* болды=130х28+35х

18+100 х 22+15х20+90х28+105х20+35х23+5х0=12195 жасыл жемшөптің ц а. бірл., яғни өнімнің шығуы алдыңғы жоспармен салыстырғанда 15 ц к. бірл. артты.

Жалпы алғанда, мұндай есептеуді келесідей жасауға болады:



Мұнда мақсатты функцияның алдыңғы және кейінгі мәндері қайда;



цикл бойынша қозғалатын көлемнің мәні;



бұзушылық мөлшері.



ц а. бір. (егер тапсырма кем дегенде шешілсе, онда белгі минус болады). Сонымен, жасыл жемшөптің максималды шығымдылығын алу үшін тимотаны 4-ші алаңға, ветчинаны – 1, 3 және 4-ші, жоңышқа – 1-ші, кірпі – ауыспалы егістің 2-ші және 4-ші алқаптарына себу керек.



Шаруашылықішілік жерге орналастыру жобасында шешілетін негізгі проблемалардың бірі жайылымдық учаскелерді әртүрлі фермаларға бекітіп беру болып табылады. Мұндай міндет өлшемдері болып табылатын көлік моделі ретінде ұсынылуы мүмкін:

- малды жайылымда ұстау кезінде: алыс аралықтарға байланысты мал өнімділігінің ең аз шығыны;

- қорада ұстау кезінде: мал азығын жайылымнан фермаға тасымалдау құнының минимумы.

Мысалы, сиырларды айдаудың 1 км үшін 0,1 кг сүт алу үшін қанша энергия қажет екендігі белгілі. Егер сиырларды сауу фермада жүзеге асырылса, ал фермадан жайылымға дейін 2,5 км болса, онда бұл операцияларды жүргізу жануарларды 10 км-ге айдауға әкеледі (жайылымға таңертеңгі айдау, фермадағы сиырларды күндізгі сауу, жайылымға жаңа айдау, табынды фермаға қайтару). Жайылым кезеңінің 160 күнінде сүтті сатып алу бағасы 1,5 у. Д. е. 1 кг үшін бір сиырға өнімнің шығыны 240 у.д.е құрайды. (0,1х10х160х1,5=240). Жайылым кезеңінде бір сиырдың жасыл азығын тұтыну нормасында (60 ц) 1 ц-ға есептегенде осы шығындар 4 у.д.е құрайды, нақты жайылымдардың фермалардан қашықтығына байланысты осы көрсеткіштің басқа да мәндері осыған ұқсас есептеледі.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, нақты мысалды қарастырыңыз. Ұжымдық ауылшаруашылық кәсіпорнының ауданы 65, 46, 60, 41 га болатын төрт жайылымдық жері бар, бұл табиғи жерлердің орташа өнімділігі 100 кг/га жасыл жем болып табылады. Жануарлардың сүтті табыны үш фермада ұсталады, олардың жасыл массаға қажеттілігі 13500, 4950 және 2750 ц құрайды. Тапсырмаға қорытынды деректер (оның ішінде фермалар мен учаскелер арасындағы айырмашылықты ескере отырып, 1 ц жасыл Жемге есептегендегі шығындар) кестеде келтірілген. 2.11.

кесте 2.1 . Мал фермаларына жайылымдарды бекіту туралы ақпарат

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фермалар | Жайылым | | | | Жемге қажеттіліктің жиынтығы. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| МТФ-1 | 4 | 4 | 8 | 14 | 13500 |
| МТФ-2 | 6 | 2 | 16 | 8 | 4950 |
| МТФ-3 | 10 | 6 | 18 | 12 | 2750 |
| Азықтың болуы, барлығы | 6500 | 4600 | 6000 | 4100 | 21200 |

Бұл тапсырмада тепе-теңдік шарты сақталады, яғни ресурстың жалпы қоры оған жалпы сұранысқа тең. Жасыл жемді әр жеткізушіден әр тұтынушыға тасымалдау көлемін көрсететін екі индексі бар белгісіз айнымалыларды енгізе отырып, біз кеңейтілген экономикалық-математикалық модельді жазамыз.

Мақсатты функция:

*Fmin*= 4*x11*+4*x12*+8*x13*+14*x14*+6*x21*+2*x22*+16*x23*+8*x24*+10*x31*+6*x32*+18*x33*+12*x34*.

Жолдар бойынша шектеулер:



Бағандар бойынша шектеулер:



Қорлар мен қажеттіліктерді теңдестіру шарты:



Айнымалылардың теріс еместігі:

Біз артықшылықты бағалау әдісімен анықтамалық жоспар құрамыз және потенциалдар әдісін қолдана отырып, оның потенциалын тексереміз. Кейде тензиялықтардың позитивтілігін қамтамасыз ету үшін және мынаны ұсынады: бұл тапсырмада біз аламыз (кесте. 2.12).

кесте 2.12. Қолдау шешімі

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фермалар | Жайылым | Әлеуеті | | | | Барлығы |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *V1*=24 | *V2*=28 | *V3*=28 | *V4*=34 |
| МТФ-1 | *U1*=20 | 4  6500 | 4  + | 8  6000 | 14  1000  – | 13500 |
| МТФ-2 | *U2*=26 | 6 | 2  4600  – | 16 | 8  350  + | 4950 |
| МТФ-3 | *U3*=22 | 10 | 6 | 18 | 12  2750 | 2750 |
| Және т. б.… | | 6500 | 4600 | 6000 | 4100 | 21200 |

Анықтамалық жоспар үшін мақсатты функцияның мәнін есептейміз: *F*=4х6500+8 х 6000+14 х 500+2 х 4600+8 х 350+12 х 2750=133000 у.д.е.

Потенциалды қолдана отырып, кестені талдау жасушада (1, 2) мен оны сақтамайтынымды көрсетеді - *K12*=4 (28-20-4) бұзу шарты берілген, бұл шешімді жақсарту қажеттілігін көрсетеді, өйткені ол оңтайлы емес. 1000 ц цикл бойынша қозғалғаннан кейінгі келесі тапсырма жоспары кестеде келтірілген. 2.13. Оны қарастыру оның оптималды екенін көрсетеді, өйткені барлық бос жасушалар үшін шарт орындалады

кесте 2.13. Оңтайлы шешім

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фермалар | Жайылым | Әлеуеті | | | | Барлығы |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *V1*=24 | *V2*=24 | *V3*=28 | *V4*=30 |
| МТФ-1 | *U1*=20 | 4  6500 | 4  1000 | 8  6000 | 14 | 13500 |
| МТФ-2 | *U2*=22 | 6 | 2  3600  – | 16 | 8  1350  + | 4950 |
| МТФ-3 | *U3*=18 | 10 | 6  + | 18 | 12  2750  – | 2750 |
| Және т. б.… | | 6500 | 4600 | 6000 | 4100 | 21200 |

Мақсатты функцияны оңтайлы жоспарға сәйкес есептейміз:

*F1*=4х6500+4х1000+8х6000+2х3600+8х1350+12х2750=129000 ш.а.б.

Біз бұл есептеуді тексереміз:

*F1*=133000 -1000 х 4=129000 ш.а.б.

Мұнда потенциалдардың экономикалық мағынасын қарастырайық. UI – бұл өнім бірлігін тұтынушыларға тасымалдауға арналған I-ші жеткізушінің кері белгісімен алынған орташа шығындары деп санаймыз.

Сонда Vj-өнім бірлігін жеткізуге j-ші тұтынушының орташа шығыны. "Орташа" термині, мысалы, Ui мәні i-ші жеткізушінің бүкіл өнімін сипаттайды (жалпы жағдайда бірнеше тұтынушыларға арналған). Қабылданған болжамдар кезінде мақсатты функцияның мәні



Шын мәнінде

*F1*=(24х6500+24х4600+28х6000+30х4100)–(20х13500+22х4950+18х2750)= =557400 – 428400=129000 ш.а.б.

Кесте деректері. 2.13 сонымен қатар еркін жасушада (3,2) (24-18=6) болатындығын көрсетеді. Бұл бұл мәселенің мақсатты функцияның бірдей мәні бар тағы бір оңтайлы шешімге ие екендігін көрсетеді. Оны алу үшін біз тағы бір цикл құрып, осы тіктөртбұрыштың теріс шыңында орналасқан *x34*=2750 минималды мәнін өзгертеміз (кесте. 2.13). Кестеде жаңа оңтайлы жоспар берілген. 2.14.



кесте 2.14. Баламалы оңтайлы шешім

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фермалар | Жайы  лым | Әлеуеті | | | | Барлығы |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *V1*=24 | *V2*=24 | *V3*=28 | *V4*=30 |
| МТФ-1 | *U1*=20 | 4  6500 | 4  1000 | 8  6000 | 14 | 13500 |
| МТФ-2 | *U2*=22 | 6 | 2  850 | 16 | 8  4100 | 4950 |
| МТФ-3 | *U3*=18 | 10 | 6  2750 | 18 | 12 | 2750 |
| Және т. б.… | | 6500 | 4600 | 6000 | 4100 | 21200 |

Осы жоспар бойынша *F* есептеу мақсатты функциялардың теңдігін

растайды: *F*=4х6500+4х1000+8х6000+2х850+8х4100+6х2750=129000 ш.а.б.

Жерге орналастыру жобасына жүгінсек, жерге орналастырушы инженер оңтайлы жоспардың екі нұсқасын талдай отырып, жерді пайдаланудың аумақтық ерекшеліктерін ескере отырып, ең қолайлы жобалық шешімді таңдай алады.

Жерді пайдаланудың кемшіліктерін жоюға байланысты шаруашылықаралық жерге орналастыру жобасының тағы бір міндетін қарастырыңыз. Аумақтық ықшам түрде орналасқан ауылшаруашылық ұйымдарының тобында бір типтегі өнімдер (мысалы, Жем) алынатын жартылай өңделген және қиылысқан жерлердің белгілі бір саны бар. Бұл қайта құрудың жалпы экономикалық әсері ең үлкен болатындай етіп, жоларалық учаскелерді объектілер арасында қайта бөлу қажет.

Жерді қайта бөлудің тиімділігін сипаттайтын көрсеткіш ретінде келесі оңтайлы критерийлер пайдаланылуы мүмкін:

- өнімді тасымалдауға кететін көлік шығындарының минимумы;

- өнімнің өзіндік құнының минимумы.

Көлік шығындары тасымалдау қашықтығына, өнімнің өзіндік құнына – ауыл шаруашылығы алқаптарының қашықтығына, конфигурациясына және құнарлылығына байланысты. Мәселені шешу және шешу үшін келесі ақпарат қажет:

а) белдеуден кейінгі учаскелерде алынатын салыстырмалы түрге келтірілген өнім (жемшөп) өндірісінің көлемі;

б) барлық жекелеген учаскелерден әрбір ұйымның өнім (жемшөп) өндірісінің жалпы көлемі;

в) тасымалдау қашықтығы (тасымалдау құны).

Тапсырманың бастапқы деректерін алыңыз (кесте. 2.2) және біз алдын-ала бағалау әдісімен анықтамалық шешім жасаймыз. Нәтижелер кестеде келтірілген. 2.15.

кесте 2.15. Қолдау шешімі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ұйымдастыру | Әлеуеті | 1-ші  учаскелермен | | | 2-ші учаскелермен | | 3-ші учаскелермен | | Бар  лығы |
| №1 | №2 | №3 | №4 | №5 | №6 | №7 |
| *V1*=72 | *V2*=112 | *V3*=92 | *V4*=116 | *V5*=110 | *V6*=90 | *V7*=136 |
| 1- ші | *U1*=100 | 34 | 12  2000 | 44 | 16  3000 | 10  2000  – | 20 | 36  5000  + | 12000 |
| 2- ші | *U2*=86 | 34 | 50 | 6  4000 | 92 | 32 | 4  4000 | 62 | 8000 |
| 3- ші | *U3*=64 | 8  18000 | 56 | 28  1000 | 26 | 16  + | 50 | 72  1000  – | 20000 |
| Және т. б.… | | 18000 | 2000 | 5000 | 3000 | 2000 | 4000 | 6000 | 40000 |

Шешімді талдау (3,4) және (3,5) ұяшықтарда шарт орындалмағанын көрсетеді . Ең үлкен бұзушылық толтырылмаған жасушаға тән (3,5), сондықтан біз жоспарды жақсарту үшін цикл құруды бастаймыз. Оңтайлы шешім кестеде көрсетілген. 2.16.



кесте 2.16. Оңтайлы шешім

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ұйымдастыру | Әлеуеті | 1-ші учаскелермен | | 2-ші учаскелермен | | 3- ші учаскелермен | | | Барлығы |
| №1 | №2 | №3 | №4 | №5 | №6 | №7 |
| *V1*=102 | *V2*=112 | *V3*=122 | *V4*=116 | *V5*=110 | *V6*=120 | *V7*=136 |
| 1- ші | *U1*=100 | 34 | 12  2000 | 44 | 16  3000 | 10  1000 | 20 | 36  6000 | 12000 |
| 2- ші | *U2*=116 | 34 | 50 | 6  4000 | 92 | 32 | 4  4000 | 62 | 8000 |
| 3- ші | *U3*=94 | 8  18000 | 56 | 28  1000 | 26 | 16  1000 | 50 | 72 | 20000 |
| Және т. б.… | | 18000 | 2000 | 5000 | 3000 | 2000 | 4000 | 6000 | 40000 |

Учаскелерден жемшөп дақылдарының өнімділігі 40 ц жемшөп бірлігін құрайды. Ауыл шаруашылығы ұйымдарына жерді қайта бөлгеннен кейін мынадай жер учаскелері бекітілетін болады:

– 1 ауыл шаруашылығы ұйымында Екінші учаскенің 50 га (2000:40=50) қалады, 2-ші ұйымнан төртінші учаскенің 75 га (3000:40=75) беріледі, 3-ші ұйымнан бесінші учаскенің алқабы-25 га (1000:40) беріледі және жетінші учаске-150 га (6000:40) қосылады);

– 2-ші ауыл шаруашылығы ұйымында үшінші учаскенің бөлігі – 100 га (4000:40) сақталады, 3 – ші ұйымнан алтыншы учаске-100 га (4000:40) беріледі);

– 3-ші ауыл шаруашылығы ұйымында бесінші учаскенің жартысы қалады-25 га (1000:40), 1-ші ұйымдастырудан Бірінші учаскенің 450 га (18000:40) беріледі және 2-ші ұйым үшінші учаскенің 25 га (1000:40) қосады.

Алынған шешімнің экономикалық тиімділігін есептейміз. Егер сіз түпнұсқаны алсаңыз (кесте. 2.2), тірек және оңтайлы жоспарлары бар кесте, содан кейін мақсатты функция келесі мәндерге ие болады:

*F1*=34х18000+12х2000+6х5000+92х3000+32х2000+50х4000+72х6000 =1638000 ш.а.б.;

*F*2=12х2000+16х3000+10х2000+36х5000+6х4000+4х4000+8х18000+28х1000+72х1000=556000 ш.а.б.;

*F3*=12х2000+16х3000+10х1000+36х6000+6х4000+4х4000+8х18000+28х1000+16х1000=526000 ш.а.б.

Осылайша, азық тасымалдаудың белгіленген құны кезінде көлік шығындары 3,1 есе азайды (1638000:526000), бұл тиімді шешімнің жоғары тиімділігін көрсетеді. Мәселенің бұл тұжырымы ұйымдардың учаскелермен тең алмасуын білдіретінін есте ұстаған жөн. Әйтпесе, ашық көлік мәселесі туындайды және шешім басқаша болуы мүмкін.

Ауылшаруашылық ұйымдарына қызмет көрсету кезінде жерге орналастыру органдарының практикалық қызметінде осындай көлік мәселелерін шешу барлық есептеулерді едәуір жеңілдетуге мүмкіндік беретін арнайы қолданбалы бағдарламаларды қолдануға негізделген.

ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Көлік тапсырмасын қою үшін қандай бастапқы деректер қажет?

2. Көлік мәселесінің математикалық моделін жазыңыз.

3. Тарату тапсырмаларының қандай ерекшеліктері бар?

4. Транс-тігінші моделін қолдана отырып шешілетін жерге орналастыру міндеттерінің негізгі түрлерін атаңыз.

5. Көлік моделінің кестелік формасы қандай?

6. Көлік (бөлу) мәселесін шешу схемасының негізгі кезеңдері қандай?

7. Қандай көлік міндеттері теңдестірілген (жабық) деп аталады?

8. Рұқсат етілген шешімді табу тәсілдерінің қандай түрлері бар?

9. Солтүстік-батыс бұрыш әдісінің мәні қандай?

10. Қалаған бағалау әдісінің негізгі белгілері қандай?

11. Толтырылған жасушалар үшін потенциалдар қалай есептеледі?

12. Потенциал әдісін қолдану кезінде оңтайлы шешімнің белгілері қандай?

13. Цикл құру ережелері қандай?

14. Потенциалдардың мақсатты функциямен байланысы қандай?

15. Мал фермаларына жайылымдарды бекіту бойынша көліктік міндеттердің ерекшеліктері қандай?

16. Жерді пайдаланудағы кемшіліктерді жою жөніндегі міндеттердің маңыздылығын не түсіндіреді?

**Дәріс 3. СИМПЛЕКС ӘДІСІНІҢ АЛГОРИТМІ**

**3.1. Симплекс әдісін қолдану түсінігі және ерекшеліктері**

Жерге орналастыру тәжірибесінде сызықтық бағдарламалау әдістерін қолдана отырып жүзеге асырылатын экономикалық-математикалық модельдер ең дамыған болып табылады. Мұндай модельдерде мақсаттық функция және мәселенің шектеулері сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесі түрінде ұсынылған. Бұл жағдайда сызықтық бағдарламалау міндеттері келесі талаптарға сай болуы керек:

а) көп нұсқалы болуы керек, яғни шешім бір мәнді болмауы керек;

б) рұқсат етілген шешімдер саласын қалыптастыратын белгілі бір шектеу шарттарына ие болу;

в) максималды немесе минималды мәні бар мақсатты функция болуы керек.

Сонымен, сызықтық бағдарламалау-бұл экстремалды мәселелерді шешуге байланысты математикалық бағдарламалау бөлімі, онда оптика өлшемі (мақсатты функция) және шарттар (шектеулер) сызықтық функциялармен көрсетіледі. Сызықтық бағдарламалау міндеттерінің ерекшелігі-шектеу жүйесінің рұқсат етілген шешімдерінің шекарасында оның экстремумының мақсатты функциясына қол жеткізу.

Сызықтық бағдарламалау есептерін шешудің ең дамыған алгоритмдері-сим-плекс және тарату әдістері. Олар циклдік қайталанатын есептеулер, яғни Итерация арқылы бастапқы жоспарды дәйекті жақсартуға негізделген. Әрбір итерациядан кейін мақсатты функцияның мәні оңтайлы жоспар алынғанға дейін процесті жалғастыра отырып жақсарады.

Симплекс әдісі классикалық және әмбебап болып табылады, өйткені ол әртүрлі өлшем бірліктерінде көрсетілген мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Сызықтық бағдарламалаудың барлық модельдерінде келесі компоненттер бар:

1)модельдеуші обьектіге тән белгісіз айнымалылар мен белгілі шамалар жиынтығы. Жерге орналастыруда бұл көбінесе дақылдардың алқаптары, егістік жерлердің мөлшері, материалдық, еңбек ресурстарының шығындары және т. б.;

2) белгісіз айнымалылардың рұқсат етілген мәндерінің ауданын анықтайтын сызықтық шектеулер жиынтығы. Міндеттің әрбір шарты нақты шектеуді көрсетеді (егістікті пайдалану немесе дақылдарға тыңайтқыш енгізу және т. б. бойынша);

3) есептің оңтайлылығы өлшемінің математикалық көрінісі болып табылатын мақсатты функция. Модуляцияланған объектінің жалпыланған көрсеткіштерінің бірі-пайда, жалпы өнім, пайдаланылатын жанар – жағармай материалдарының көлемі және т.б. болуы мүмкін.

Сондықтан сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесі жерге орналастыру міндеттерін қою кезінде зерттелетін объектінің (оның жеке процестерінің) сандық сипаттамасын береді. Мақсатты функция Объектінің нақты бағытын көрсетеді (соңғы әсер).

Жалпы жағдайда жерге орналастыру мәселесін шешу үшін құрылған сызықтық бағдарламалаудың егжей-тегжейлі формальды моделі келесі түрге ие болады (*n* айнымалы және m шектеулері бөлінеді).

Мақсатты функция:



Шектеу жүйесі:



Белгісіз айнымалылардың теріс еместігіне қойылатын талап:



Мұнда *а11*,…, *аmn* – шектеулердегі айнымалылар үшін коэффициенттер. Шектеу жүйесінің сол жағындағы коэффициенттердің Қос индекстерінің бірінші саны шектеу нөміріне, екіншісі айнымалы нөміріне сәйкес келеді;

*с1*, *с2*,…, *сn* – нысаналы функцияның коэффициенттері;

*А1*,…, *Аm* -шектеулердің еркін мүшелері. Олардың барлығы белгілі сандармен беріледі. Белгісіз болып табылады ауыспалы *х1*,…, *хn*.

Математикалық тұрғыдан алғанда, белгісіз айнымалылардың шектеулері мен талаптарының жиынтығы мәселенің рұқсат етілген мәндерінің ауданын анықтайды. Модельдің мазмұны *с1*,…, *сn* , *a11*,…, *amn*, *A1*,…,*Am*, коэффициенттерінің сандық мәндерімен және мағыналық интерпретациясымен, сондай-ақ әрбір шектеудің нақты түрімен (таңдау, таңдау немесе =) анықталады. Өз кезегінде, көрсетілген сандық мәндер мен модель коэффициенттерінің мәні шешілетін жерге орналастыру міндетімен анықталады. Осындай міндеттерді қою мүмкіндігін түсіндіретін бірнеше мысалды қарастырайық.

Сызықтық бағдарламалаудың жалпы міндетіне дейін азайтылған жерге орналастыру міндеттерінің түрлерінің саны өте көп. Жалпы, барлық осындай міндеттерді қою белгісіз айнымалыларды анықтауды, шектеулерді жазуды және мәселені шешудің мақсатын нақтылауды қамтиды.

Әдетте, нақты жерге орналастыру есептеріне сәйкес келетін математикалық модельдерде бірнеше жүздеген белгісіз айнымалылар мен шектеулер бар. Зерттеу сызықтық бағдарламалау мысалында, мұндай міндеттерді нақты күрделілігі нецелесообраз-бірақ. Сондықтан, бастапқыда материал жеңілдетілген (көрнекі) тапсырмалар мысалында ұсынылады, бұл сызықтық бағдарламалау әдістерінің мәнін толық ашуға мүмкіндік береді.

**3.2. Симплекс әдісінің алгоритмі**

Сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешудің әмбебап әдісі-шешімді дәйекті жақсарту принципіне негізделген SIM-плекс әдісі. Оның идеясы қолайлы шешімдердің көпбұрышының кез-келген шыңын табу, оның координаттарын оптималдылыққа тексеру.

Егер шешім оңтайлы болмаса, онда олар көпбұрыштың басқа шыңына ауысады және шешімді қайтадан оңтайландырады. Кезде көшу кезінде бір шыңы басқа мәні мақсатты функциялары убывает (ол ре-дігі мен міндеттері минимум) немесе өседі (міндетте максимум). Дөңес многогранник шыңдардың соңғы санына ие болғандықтан (артқы жағындағы шектеулер санының аяқ-қолына байланысты), "қадамдардың" соңғы саны үшін оңтайлы нүкте табылады.

Мәселені симплекс әдісімен шешудің негізгі кезеңдерімен танысайық, оны жүзеге асырудың қарапайым әдістерінің бірін зерттейміз. Ол үшін келесі ақпаратты қарастырыңыз. Фермердің 30 га егістігі, жайылымдар мен шабындықтардағы жем қоры-500 ц. к., жылдық еңбек ресурстары-1400 адам. Шаруа қожалығындағы бизнес-жоспарға сәйкес шығындар мен өнім шығыны кестеде келтірілген. 3.3.

Ауыспалы егіске қойылатын талаптар дәнді дақылдардың ауданы кемінде 10 га болуы керек деп болжайды.

Кесте 3.3. Шығындар шығыны және 1 голдан өнім шығару., 1 га

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | 1 жылда 1 га | | | |
| Дән | Картоп | Көпжылдық шөптер | Сиырлар |
| Егістік шығыны, га | 1 | 1 | 1 | – |
| Жылдық еңбек шығыны , адам-күн. | 10 | 30 | 5 | 20 |
| Азыұ шығыны, ц к.бр. | – | – | – | 50 |
| Шығыс шығыны, ц к.бр. | 10 | 20 | 15 | – |
| Пайда, у.д.е. | 20,0 | 100,0 | – | 130,0 |

Фермерлік шаруашылықта мынадай салалардың оңтайлы үйлесімін анықтау талап етіледі: барынша пайда алу мақсатында сүтті мал шаруашылығы, астық алаңы, картоп және көпжылдық шөптер.

Бастапқы есептің шарттарын математикалық модель түрінде жазамыз. Келесі айнымалыларды енгіземіз:

*х1* - дәнді дақылдардың егіс алаңы, га;

*х2* - картоптың егіс алаңы, га;

*х*3 - көпжылдық шөптердің егіс алаңы, га;

*х*4 - сиыр басы, бас.

Тапсырманы шектеу жүйесі келесі түрге ие:

 (3.1)

Экономикалық мазмұны бойынша x1, x2, x3 және X4 айнымалылары тек теріс емес шамалар болуы мүмкін:



Теңсіздіктер жүйесінің барлық рұқсат етілген шешімдерінің ішінде (3.1) мақсатты функция максималды мән алатын біреуін табу керек:



Негізінде, бұл міндет, сызықтық бағдарламалаудың басқа нақты міндеттері сияқты, қолайлы және қысқа мерзімде жеке компьютерде сәтті шешілуі мүмкін. Алайда, симплекс әдісін саналы түрде қолдану, компьютерде алынған нәтижелерді сауатты түсіндіру зерттеуші мәселенің канондық көрінісінің негізгі ерекшеліктерін және оны шешу әдісін түсінген жағдайда ғана мүмкін болады. Канондық-бұл барлық шектеулер теңдеулер түрінде болатын көрініс (яғни =типіне жатады).

Мәселені канондық түрге келтіру шектеулер мен мақсатты функцияға енгізілген жаңа қосымша айнымалыларды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Экономикалық тұрғыдан алғанда, қосымша айнымалылар ресурстарды дұрыс пайдаланбау мөлшерін білдіреді, егер бастапқы шектеулер аз болса-тең (сан) немесе минимумнан асып кету мәні, егер бастапқы типтегі шектеулер үлкен болса-тең (сан).



Барлық теңсіздіктерді жұмыстың бір түріне «≤» келтіргеннен кейін төрт қосымша айнымалыны енгіземіз. Нәтижесінде мәселенің шектеулерін теңдеулер жүйесі түрінде жазамыз:



Сол сияқты біз мақсатты функцияны жазамыз



Қосымша *yI* айнымалыларына қатысты мәселені шешеміз:





Бұл жағдайда қосымша *yi* айнымалылары негізді құрайды және негізгі деп аталады, ал негізгі xј айнымалылары негізгі емес.

Негізгі *xj* айнымалылары нөлге тең делік, ал қосымша *yi* айнымалылары бос мүшелерге тең:



Мақсат функциясы нөлге тең. Барлық есептеулер симплекс деп аталатын кестелерде ыңғайлы түрде орындалады (3.4-кесте).

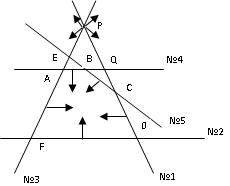
Кесте 3.4. **Бірінші симплекс кестесі**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Еркін кұрамдар | Негізгі емес айнымалылар | | | |
| *х1* | *х2* | *х3* | *х4* |
| *у1* | 30 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *у2* | 1400 | 10 | 30 | 5 | 20 |
| *у3* | 500 | –10 | –20 | –15 | 50 |
| *у4* | –10 | -1  -1ақсат функциясы нөлге тең. Барлық есептеулер симплекс деп аталатын кестелерде ыңғайлы түрде орындалады (3.4-кесте).1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fmax* | 0 | –20 | –100 | 0 | –130 |

Мәселені шешу рұқсат етілген (немесе Қолдау) және оңтайлы шешімдерді іздеуді қамтиды.

Тірек шешімінің белгісі-бағандағы негізгі айнымалылар арасында теріс коэффициенттер мен нөлдердің бос мүшелерінің болмауы. Бұл белгінің геометриялық интерпретациясы келесідей: симплекс кестесінде нүктенің координаттары жазылады, ол проблеманы шектеу жүйесімен тұжырымдалған шешімдердің n-өлшемді дөңес көпбұрышының шыңы болып табылады.

Біз тірек шешімінің болмауының әртүрлі нұсқаларын зерттейміз. Негізгі айнымалылар бағанында "0"тұр делік. Бұл жағдай есеп шартын шектеу-теңдеу түрінде жазған жағдайда пайда болады. Мысалы, у5=0 болсын. Осы мәселені ескере отырып, біз R2 жазықтығындағы шешімдердің дөңес n өлшемді көпбұрышының бір бетін қарастырамыз (сурет. 3.1).



Сур. 3.1. Шешімдердің дөңес n-өлшемді көпбұрышының беті.

*Р* нүктесінің координаттары мәселенің тірек шешімі болып табылмайды, өйткені ол 1, 2, 3-ші шектеулерден құралған жартылай жазықтықтардың қиылысу нүктесі бола отырып, *R2-*де 4 және 5-ші шектеулермен берілген жартылай жазықтықтармен симплекстен кесіледі. Сондықтан тірек шешімін алу үшін *P* нүктесінен симплекстің жоғарғы жағына өту керек. Мұны бір немесе бірнеше итерацияда жасауға болады, онда негізгі және негізгі емес айнымалылар өзгереді. *Р* нүктесінен сіз әртүрлі жиектер мен әртүрлі бағыттарда қозғала аласыз (сіз тіпті шешімдердің көпбұрышына қарай да жасай аласыз). Қажетті қозғалыс бағытын таңдау үшін келесі алгоритм бар:

1. Біз нөлдік жолда, яғни "0" негізгі айнымалылары бар жолда (егер бар болса) кез-келген оң элементті табамыз.

2. Еркін мүшелер бағанының коэффициенттерін таңдалған оң элементі бар бағанның тиісті коэффициенттеріне бөлу арқылы біз рұқсат коэффициентіне нұсқайтын ең кіші поло-эффект мәнін табамыз. Осылайша, *Р* нүктесінен жиекті немесе қозғалыс бағытын таңдаңыз. Осылайша, базистік"0" Негізгі емес айнымалыларға түседі. Оларды ауыстыру симплекс нүктесінің координаталарын өзгертуді қамтиды, олар келесідей анықталады:

1.Рұқсат етушінің орнына жаңа коэффициент рұқсат беру коэффициентіне бөлінген бірлікке тең. Бұл жағдайда біз алдыңғыға қатысты келесі симплекс кестесінің коэффициенттерін жаңа деп атаймыз:



Мұнда  *k* бағанының *r* жолында тұрған рұқсат элементі 

 жол нөмірі, 

 баған нөмірі, 

 рұқсат етушінің орнына жаңа коэффициент.

2.Рұқсат етуші элемент (()) жолының жаңа коэффициенттері рұқсат етушіге бөлінген алдыңғыға (()) тең:



бұл ереже рұқсат беру элементіне қолданылмайды.



3. Рұқсат етуші элемент бағанының жаңа коэффициенттері () қарама-қарсы белгімен алынған рұқсат етуші элементке қарағанда алдыңғыға тең:



бұл ереже рұқсат беру элементіне қолданылмайды.



4. Рұқсат етуші элементтің () жолында және бағанында тұрмайтын Жаңа коэффициенттер негізгі және жанама диагональдардың коэффициенттері көбейтіндісінің айырмасын рұқсат етуші элементке бөлуден жекеге тең:



Бұл жағдайда  ереже кесу элементінің жолы мен бағанының коэффициенттеріне қолданылмайды. Сонымен қатар, рұқсат етілген элементті ескере отырып, тіктөртбұрыштың коэффициенттері негізгі диагональға жатады.

Жаңа симплекс кестесінде "0" негізгі айнымалылардан негізгі емес айнымалыларға көшті делік, ал біз *Р* нүктесінен, мысалы, *Е* нүктесіне жылжыдық, жаңа симплекс кестесінде нөлдік бағанның барлық коэффициенттерін сызып тастап, тірек шешімін іздеуді жалғастырамыз.

Бірінші симплекс кестесіне оралсақ, қолдау шешімі жоқ екенін атап өтеміз, өйткені *y4* = -10, яғни Төртінші шектеудің талабы орындалмайды. Бұл дегеніміз, шектеулі жартылай кеңістіктердің қиылысу нүктесінің координаталары алынады, бірақ бұл нүкте *n*-өлшемді көпбұрыштың (немесе симплекстің) шыңы емес. Ол симплекстен орындалмаған теңсіздікке сәйкес келетін жазықтықпен кесіледі.

Симплекс әдісінің итерациялық процедурасы симплекс кестелерінің дәйекті түрлендірілуіне дейін азаяды, бұл бір шыңнан екіншісіне мақсатты ауысуға сәйкес келеді.

Сондықтан анықтамалық шешімді іздеу әдісі теріс еркін мүшелер арасында кез-келген адамды таңдаймыз (біздің жағдайда бұл -10). Содан кейін алынған теріс бос мүшенің жолында бірінші теріс коэффициентті (-1) табамыз. Де-Лима-еркін мүшелер біз оң элементті алған бағанның тиісті коэффициенттеріне. Біздің міндетімізде:



Жолдың *F* коэффициенттері шешуші элементті іздеу есептеулеріне қатыспайды.

Егер біз таңдаған теріс элементке бөлудің квитанциясы басқа оң жеке элементтерге қарағанда ең аз оң болса, онда бұл теріс коэффициент шешуші элемент болады.

Себебі  -1 коэффициенті рұқсат етілген деп қабылданады, яғни.негізгі емес айнымалылардың қайсысы базисті алмастырады. Экономикалық тұрғыдан алғанда, негізгі айнымалылар санына *x* енгізу айнымалы жоспарға енгенін, яғни нөлдік емес мән алғанын білдіреді. Кейбір жағдайларда теріс элементтің жеке мәні ең аз болмайды. Сонда жасаймыз былайша.

Мүмкін болса, теріс бос термин жолында келесі оң элементті тауып, бос мүшелерді осы бағанның тиісті коэффициенттеріне, яғни жаңа теріс элементі бар бағанға бөліңіз. Егер жаңа теріс коэффициентке бөлудің квитанциясы басқалармен салыстырғанда оң болса, онда біз бұл коэффициентті шешушіге аламыз (симплекс кестесіндегі рұқсат етілген элемент жақтаумен қоршалған). Егер квитанция ең кіші оң болмаса, онда теріс еркін мүше жолындағы келесі теріс коэффициентті іздейміз және басқа теріс еркін мүше жолында шешуші элементті тапқанға дейін бірдей есептеулер жүргіземіз.

**Ескерту 1**. Егер теріс еркін мүшесі бар жолда бірде-бір теріс коэффициент болмаса, онда бұл осы нүктеден симплекстің жоғарғы жағына бір шетінен өту мүмкін емес дегенді білдіреді, өйткені ол жоқ. Бұл жағдайда шектеулер жүйесі сәйкес келмейді, ал мәселенің шешімі жоқ.

Сонымен , біздің  мысалда шектеулі коэффициентті (-1) көрсететін минималды оң квитанция геометриялық тұрғыдан қозғалыс ауқымы мен бағытын көрсетеді. Сонымен, р нүктесінен, ең төменгі оң бөлгішті таңдап, жаңа симплекс кестесінің коэффициенттерін есептеу арқылы біз е нүктесінде тоқтадық, яғни.жақын жазықтықпен қиылысу нүктесінде. Шешуші коэффициентті (-1) таңдау нәтижесінде біз симплекс бағытына өтіп, жақын жазықтықпен қиылысудың соңғы нүктесінде тоқтауымыз керек (мысалы, А нүктесінде).

Жоғарыда келтірілген ережелерді қолдана отырып, екінші сим-плекс кестесінің жаңа коэффициенттерін анықтаймыз (кесте. 3.5) рұқсат беру коэффициентіне (-1) сәйкес келетін базистік және базистік емес ке-):

1.  ;

2.  

3.     

4. 

**Кесте 3.5. Екінші симплекс кестесі**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Еркін құрамдар | Негізгі емес айнымалылар | | | |
| *у4* | *х2* | *х3* | *х4* |
| *у1* | 20 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *у2* | 1300 | 10 | 30 | 5 | 20 |
| *у3* | 600 | -10 | -20 | -15 | 50 |
| *х1* | 10 | -1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fmax* | 200 | -20 | -100 | 0 | -130 |

Осы формуланы қолдана отырып, бос адамдар бағанының коэффициенттерінің жаңа мәндерін табамыз:









Сол сияқты кестенің басқа коэффициенттерін есептейміз.

Жоғарыда келтірілген алгоритм бойынша қайта құру анықтамалық шешім табылғанға дейін жалғасады. Еркін мүшелер бағанында теріс коэффициенттер болмағандықтан, кестеде. 3.5 қолдау шешімі табылды. Бұл дегеніміз, біз қиылысу нүктесіне, яғни симплекстің шыңы – а нүктесіне жеттік.

Біз оңтайлы шешімді іздей бастаймыз. Анықтамалық шешім оңтайлы болады, егер объективті функцияның коэффициенттері (*F*-жол) теріс болса (немесе бір, бірнеше нөлдер), мәселені минимумға шешкенде және оң (немесе бір, бірнеше нөлдер) – максимумға шешкенде. Егер оңтайлы шешім болмаса, онда оны іздеуді шешуші бағанды анықтаудан бастаймыз. Функцияның минимумын іздеген кезде рұқсат етуші баған объективті функцияда ең үлкен оң коэффициент, ал функцияның максимумын іздеген кезде абсолютті жетекші бойынша ең үлкен теріс коэффициент болады.

Геометриялық тұрғыдан алғанда, мұндай таңдау ең қысқа пу-тиді оңтайлы шыңға анықтауды білдіреді. *С* нүктесі оңтайлы нүкте болсын. *А* нүктесінен біз *В* нүктесі арқылы *С* нүктесіне жете аламыз немесе оған *F, D* нүктелері арқылы ауыса аламыз.

Біздің жағдайда төртінші баған шешіледі, өйткені



Шешуші элементті табу үшін бос мүшелер бағанының коэффициенттерін шешуші бағанның сәйкес коэффициенттеріне бөлеміз. Рұқсат етуші элемент бөлінетін болады, сол арқылы біз кіші оң квотаны аламыз:    Демек, 50 - рұқсат етілген коэффициент.

Жоғарыда келтірілген ережелер бойынша біз жаңа симплекс кестесінің коэффициенттерін анықтаймыз (3.6 кесте).

**Кесте 3.6. Үшінші симплекс кестесі**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Тегін мүшелер | Негізгі емес айнымалылар | | | |
| *у4* | *х2* | *х3* | *у3* |
| *у1* | 20 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *у2* | 1060 | 14 | 38 | 11 | -0,4 |
| *х4* | 12 | -0,2 | -0,4 | -0,3 | 0,02 |
| *х1* | 10 | -1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fmax* | 1760 | -46 | -152 | -39 | 2,6 |

**Ескерту 2**. Егер максималды есепті шешкен кезде мақсат функциясының сызығында теріс коэффициент болса, ал шешуші бағанда бір оң коэффициент болмаса, онда бұл функцияның шексіздігін көрсетеді. Егер минималды есепті шешкен кезде мақсат функциясының жолында оң коэффициент болса, ал шешуші бағандағы барлық коэффициенттер теріс болса, онда бұл ұқсас нәтижеге әкеледі. Іс жүзінде мұндай жағдай егер проблеманы құрастыру кезінде бір немесе бірнеше шектеулер жіберіліп алынса пайда болады. Біз оңтайлы шешім алғанға дейін сипатталған әдіс бойынша есептеулер жүргіземіз.

3.6 кестеде оңтайлы шешім жоқ. Біз шешуші баған ретінде *х2* емес айнымалының бағанын таңдаймыз. Шешу коэффициенті 1. Симплекс кестесінің жаңа коэффициенттерін есептейміз (3.7-кесте).

**3.7 кесте. Төртінші симплекс кестесі**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Тегін мүшелер | Негізгі емес айнымалылар | | | |
| *у4* | *у1* | *х3* | *у3* |
| *х2* | 20 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *у2* | 300 | -24 | -38 | -27 | -0,4 |
| *х4* | 20 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,02 |
| *х1* | 10 | -1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fmax* | 4800 | 106 | 152 | 113 | 2,6 |

Есептің жауабы төртінші симплекс кестесінің негізгі айнымалыларының мәндерінде орналасқан. Одан *x2* = 20 га, *y2* = 300 адам-күн, *x4* = 20 бас, *x1* = 10 га болатындығын көруге болады. Негізге кірмейтін барлық басқа айнымалылар 0-ге тең. Мақсатты функцияның максималды мәні *F* = 4800 шартты бірлік.

Соңғы симплекс кестесінің деректері бойынша есепті шешу нәтижелеріне экономикалық талдау жүргізейік. Бұл дәнді дақылдар алқабы 10 га (*x1* = 10), картоп 20 га (*x2* = 20) құрайды. Көпжылдық шөптерді өсіру практикалық емес (*x3* = 0). Пайдаланылмаған егістік алқаптарын сипаттайтын *y1* мәні нөлге тең.

Осылайша, осы мәселені жазудың канондық түрінің алғашқы шектеуі қанағаттандырылды:

га.

Ерітінді нәтижесінде сиыр саны 20-ға тең болды (*х4* = 20). Есептің шешіміндегі y3 айнымалысының мәні нөлге тең (y3 = 0). Бұл жемшөп ресурстары толығымен оңтайлы пайдаланылатындығын және шектеулер жүйесінің үшінші шарты орындалғанын көрсетеді:

ц

Қосымша айнымалының y4 = 0 га мәні минималды деңгейден асатын дәнді дақылдар алаңының нөлге тең екендігін көрсетеді. Мұны төртінші шектеуден көруге болады: .

Қарастырылып отырған проблемадағы *y2* мәні еңбек ресурстарының жеткіліксіз пайдаланылуын сипаттайды (*y2* = 300 адам-күн). Осылайша, есептің канондық жазылуының екінші шарты орындалады:

 адам-күн

Қосымша *y2* айнымалы мәнінің экономикалық мағынасын ескере отырып, фермер еңбек ресурстарын тиімді пайдалану шараларын қабылдауы керек деп айта аламыз.

Сонымен, жауапта алынған айнымалылардың мәндерін есептерді бейнелеудің канондық формасының теңдеулеріне ауыстыра отырып, шешімнің соңғы бақылауын жүзеге асыруға және оның мағыналы талдауын жүргізуге болады.

Симплекс әдісі бойынша жерге орналастыру мәселелерін шешу тәжірибесінде әр түрлі модификациялау мүмкін. Мысалы, егер соңғы симплекс кестесінде оңтайлы жоспар алынған болса, ал мақсат функциясының сызығында бір немесе бірнеше нөл болса, бұл мақсат функциясының мәні бірдей есепті шешудің көптігін көрсетеді. Геометриялық тұрғыдан, бұл деңгей сызығы симплекстің шетінен өтетінін білдіреді.

**3.3. Оңтайлы шешімді түзету**

Соңғы симплекс кестесінің *i-*жолдарындағы және *j*-бағандарындағы коэффициенттер ауыстыру жылдамдығы немесе құрылымдық ауысым жылдамдығы деп аталады. Олардың көмегімен мақсат функциясының оңтайлы мәніне жақын жаңа шешімдер табуға болады.

Сонымен қатар, белгілі бір шектерде оңтайлы жоспарға өзгерістер бүкіл жоспарды қайта есептемей-ақ енгізілуі мүмкін. Түзету барысында тек негізгі айнымалылар мен мақсат функциясының мәндері өзгереді. Оның қажеттілігі экономикалық жағдайдың келесі әр түрлі өзгерістерінен туындайды:

- негізгі шешімге енбеген саланы дамыту қажеттілігі туындайды;

- жетіспейтін немесе шектеулі ресурстардың қосымша көздері пайда болады (жер, жұмыс күші, жем-шөп және т.б.) немесе керісінше ресурстар базасы азаюда;

- өндіріс технологиялары, ауылшаруашылық ұйымы филиалдарының қызмет ету тиімділігі, сол немесе басқа өнімді өндіру бойынша міндеттер өзгеруде.

Қарастырылған жағдайлар есептің шектеулері *ai* еркін мүшелері, *Aij* айнымалыларының коэффициенттері, *сi* мақсатты функциясының коэффициенттері арқылы тиісті түрде көрінеді. Бірақ, егер бұл өзгерістер жеке сипатта болса, белгілі бір шектерде жалпы формула бойынша соңғы симплекс кестесінің коэффициенттері негізінде жүзеге асырылатын түзетуге негізделген оңтайлы шешім алуға болады:

 (3.1)

мұндағы *j* - реттеуге қатысатын негізгі емес айнымалының бағанының нөмірі;

*J0* - түзетуге қатысатын негізгі емес айнымалылар бағандарының жиынтығы;

- сәйкесінше, негізгі және қосымша айнымалыларды түзету мөлшері;



;



- пропорционалдылық коэффициенті, i жолда тұрған j бағанында;

 - сәйкесінше, түзетуге дейінгі негізгі және қосымша айнымалылардың мәні;

сәйкесінше, түзетуден кейінгі негізгі және қосымша айнымалылардың мәні.

Оңтайлы шешімге түзетудің бірнеше түрі бар:

1) негізгі және қосымша негізгі емес айнымалыларды түзету. Қосымша негізгі емес айнымалыларды түзету кезінде екі жағдай бөлінеді: ресурстар көбейеді және азаяды;

2) негізгі айнымалылар үшін түзету.

Алдымен дизайнға негізгі емес айнымалы *xj* енгізу жағдайын қарастырайық. Техника келесі қадамдарды қамтиды:

а) негізгі емес айнымалылардың ішінен біз жаңа экономикалық жағдайларда негізге енгізілуі керек біреуін таңдап, қажетті түзету мәнін анықтаймыз;

б) еркін мүшелер бағанының коэффициенттерін түзетуге қатысқан бағанның тиісті коэффициенттеріне бөлуден минималды оң квотаға тең болатын түзетудің шекті мәнін есептейміз:

 ,егер ,

мұндағы *Аi* - бос мүшелер бағанының коэффициенті;

в) егер қажетті түзету  мәні шекті мәннен аспаса, онда жалпы түзету формуласын қолдана отырып, оңтайлы шешімді табамыз. Егер түзетуге негізделген оңтайлы шешімді алу мүмкін болмаса, мәселе оның күйіне енгізілген өзгертулермен қайта шешіледі. Бұрын айтылған проблеманың мысалын пайдаланып түзету техникасын қарастырайық.

Делік, нарықта тұқым материалын жеткізушілердің, бәсекелестердің пайда болуына байланысты, көпжылдық шөптердің тұқымдарының құны арзандады және фермер 10 га көпжылдық шөптер егуді ұйғарды, яғни 

Негізгі емес айнымалы х3 үшін түзетудің шекті мәнін анықтаймыз (3.7-кесте):

.

Мақсатты функция коэффициенттері есептеулерге қатыспайды. Демек, мәселенің бастапқы тұжырымдамасында көрсетілген шектеулер бұзылмайды, егер көпжылдық шөптердің алқаптары гектар шегінде болса га.

Біздің мысалда бізде , яғни 10≤20.

Осылайша, біз қажетті мәнге түзету жүргіземіз:





Сонымен, егер фермер картоп егуді 20-дан 10 гектарға дейін қысқарту арқылы ауыспалы егістігін дамыту үшін 10 гектарға көпжылдық шөптер егетін болса, онда еңбек ресурстарының толық пайдаланылмауы 300-ден 570 адам-күнге дейін өседі, сиырлар саны азаяды 1 басқа, ал ферманың пайдасы 1130 АҚШ долларына төмендейді

Соңғы нәтижелер негізгі негізгі емес айнымалыны енгізуге байланысты оңтайлы бағдарламадағы кез-келген өзгеріс жоспардың нашарлауына әкеледі деген тұжырымды растайды. Алынған нәтижені дұрыс түсіндіру үшін келесілерді ескеру қажет:

- қарастырылған түзетілген жоспар - бұл бастапқы шектеулер жүйесін толықтыра отырып, x3 = 10 шектеуімен жаңа есептің оңтайлы шешімі. Осы шешімді алу әдісінің ерекшелігі - соңғы симплекс кестесінде бар жиынтықты пайдалану;

- негізінен x3 енгізілген айнымалыға жаңадан алынған шектеуді бұзатын талап қоюға рұқсат етіледі, мысалы, x3 = 25 га алынады.

Алайда, бұл жағдайда жаңа оңтайлы жоспарды алу үшін қолданыстағы шешімді пайдалану мүмкін болмайды (3.7-кесте). Бұл мәселені басынан бастап бар шектеулер жүйесін қолдана отырып шешу қажет: x3 = 25 және симплекс әдісінің алгоритмінің процедурасын қолдана отырып.

Әрі қарай, оңтайлы жобаға қосымша негізгі емес айнымалыларды енгізуге байланысты түзетудің екі нұсқасын қарастырамыз. Көлемі азаятын ресурстарды толық пайдаланбауды көрсететін негізгі емес айнымалы үшін түзету алгоритмі жоғарыда сипатталғанға ұқсас. Бұл жағдайда түзетудің шекті мәні келесідей анықталады:

,егер 

Мысалы, шаруа қожалығында ауылшаруашылық жерлерінің бір түрінің, атап айтқанда, егістік жерлердің азаюы байқалды, яғни егістік жер қоры 10 гектарға қысқарады.

Қосымша негізгі емес айнымалы үшін түзетудің шекті мәнін есептейміз :



болғандықтан, яғни 10<20, содан кейін біз қажетті мән бойынша түзету жүргіземіз. Біз жаңа оңтайлы шешімді аламыз:



Егістік алқаптарының 10 гектарға азаюына байланысты фермер 1520 АҚШ доллары көлемінде пайда алады, картоп дақылдарының 10 гектарға және сиырлардың 4 басқа азаюына байланысты.

Бұрын болжанғанмен салыстырғанда шаруашылықтың нақты ресурстық базасы (егістік, жұмыс күші және т.б.) азайып қана қоймай, ұлғаюы мүмкін. Екінші жағдайда, көлемі өсіп жатқан (яғни) ресурсты білдіретін негізгі емес қосымша айнымалыны түзету әдістемесін білу қажет.

Бұл жағдайда түзетудің шекті мәні абсолюттік мәндегі минимумға тең болады, бос мүшелер бағанының коэффициенттерінің түзетуге қатысатын бағанның тиісті коэффициенттеріне қатынасы:

 ,егер .

Егер , , содан кейін түзету қажетті мәнге дейін жүзеге асырылады, әйтпесе мәселе енгізілген өзгерістерді ескере отырып, симплекс әдісімен жаңадан шешіледі.

Мысалы, ауылшаруашылық өндірісін одан әрі дамыту үшін фермер 10 гектар егістік жерді басқа жер пайдаланушыдан жалға алу туралы шешім қабылдады, яғни. егістік жер қоры 10 гектарға артады ().

Қосымша негізгі емес айнымалы үшін түзетудің шекті мәнін анықтайық *у1*:

, яғни егін алқабы 0-ден 7,89 гектарға дейін ұлғайған жағдайда түзету мүмкін болады.

Бұл жағдайда жұмыс күші шектеулі болатындықтан, фермерге 10 гектар егістік жерді жалға алу үшін жұмысшыларды қосымша жалдау қажет. Жаңа оңтайлы шешім алу үшін шектеулер жүйесіне тиісті өзгерістер енгізіліп, мәселе басынан шешіледі. Егер еңбек ресурстары өзгеріссіз қалса, онда шаруа қожалығы 7,89 гектардан көп емес егістік жерді жалға ала алады: өйткені 10>7,89.

Бірінші жылы фермер 5 гектар егістік жерді жалға алу туралы шешім қабылдады делік, яғни .=7,89 болғандықтан, ал , содан кейін қажетті мәнге түзету жасаймыз:



Шаруа қожалығына жалға алынған егістік алқапқа картоп отырғызған жөн. Сонымен қатар, еңбек ресурстарының жеткіліксіз пайдаланылуы 300-ден 110 адамға дейін азаяды, сиыр саны 2 басқа, шаруашылықтың пайдасы 5560 АҚШ долларына дейін өседі.

Реттеудің келесі түрін қарастырыңыз, бұл негізгі айнымалылар әртүрлі мәндерді қабылдай алатындығына байланысты. Негізгі айнымалыны реттеу алгоритмі келесідей:

1) негізгі емес айнымалылар санынан біз негізге енгізілетін жаңа экономикалық жағдайларда мақсатқа сай келетінін таңдаймыз. Түзетуді негізгі негізгі емес айнымалыны қолданған жөн, өйткені бұл жағдайда сала өлшемдері өзгереді;

2) жалпы түзету формуласынан (3.1), оған бір баған қатысады деп, негізгі немесе қосымша негізгі емес айнымалылар үшін қажетті түзету мәнін табамыз:

 (3.2)

мұнда ;

3) жоғарыда аталған ережелерді қолдана отырып, түзетудің шекті мәнін анықтаймыз;

4) егер негізгі емес айнымалы үшін түзетудің қажетті мәні шекті мәннен аз болса, онда түзету қажетті мәнмен жүзеге асырылады.

Әйтпесе, түзету таңдалған негізгі емес айнымалыға байланысты шекті мәнге дейін, ал қалған мән басқа немесе басқа негізгі емес айнымалылармен түзетіледі.

Мәселен, жеке унитарлық кәсіпорынның фирма дүкенін ашуына байланысты фермермен сүт жеткізуге келісімшарт жасалды. Осының негізінде фермер сиыр санын 25 басқа жеткізуді жоспарлап отыр.

*х4*  негізгі айнымалысын түзету үшін негізгі *х3* айнымалысын таңдаймыз. (3.2) формуланы пайдаланып қажетті түзету мөлшерін есептейік:

.

болғандықтан, осы айнымалыға байланысты түзету жасау мүмкін емес, саланың мөлшері теріс болмауы мүмкін.

Біз негізге енгізу үшін ең қолайлы келесі негізсіз айнымалыны таңдаймыз. Сонымен, ресурстарды құрама жем сатып алу арқылы көбейтуге болады (бұл жағдайда біз *y3* есебінен түзету жасаймыз), егістік жерлерді жалға аламыз (*y1* есебінен жұмсаймыз), астық егуді өзгертіп, ауданды қайта бөлу арқылы 1 гектардан жем-шөптің көп шығуын қамтамасыз ететін дақылға арналған егістік (біз *y4* шоты бойынша түзетулер енгіземіз).

Фермер дәнді дақылдар алып жатқан аумақты қайта бөлуге шешім қабылдады делік. Қосымша негізгі емес айнымалы үшін қажетті түзету мәнін анықтаймыз:



Осы сомаға түзету енгізуге болатындығын тексерейік:



, болғандықтан, яғни, сонда негізге осыны ғана енгізе аламыз

Мәселенің жаңа оңтайлы шешімін анықтаймыз:



Негізге  енгізуге байланысты сиыр санын 22 басқа дейін көбейтуге болады, ал бізге 25 басқа дейін керек. Сондықтан біз түзетуді басқа айнымалы есебінен жалғастырамыз. Айталық, фермер құрама жем сатып алуды жоспарлап отыр. Бұл жағдайда қажетті түзету мәні –150-ге тең болуы керек:



Реттеудің шекті мәнін анықтаймыз:



болғандықтан ,яғни , реттеудің шекті мәнін осылай анықтаймыз:



Осылайша, оңтайлы шешімді түзетуге екі баған қатысты:



Демек, егер барлық егістік алқаптар картоппен қамтылса және стандартты бірліктен 150 центнер мөлшерінде аралас жем сатып алса, онда бұл фермерге 25 сиыр ұстауға және кірісін 6250 АҚШ долларына дейін арттыруға мүмкіндік береді.

Ірі масштабты сызықтық бағдарламалау есептерін практикалық шешу үшін қолданбалы бағдарламалық пакеттер қолданылады, оның көмегімен есептің шарттарына өзгерістер енгізу арқылы экономикалық жағдай өзгерген кезде оңтайлы шешім түзетіледі.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сызықтық бағдарламалау әдістерімен шешілетін есептерге қойылатын жалпы талаптар қандай?

2. Сызықтық бағдарламалау алгоритмдерінің негізгі типтерінің мәні неде?

3. Сызықтық бағдарламалау моделінің негізгі бөліктерін тұжырымдау.

4. Сызықтық бағдарламалауға арналған шектеулер жүйесінің жалпы көрінісін келтіріңіз.

5. Жалпы сызықтық бағдарламалау мәселесіне дейін азайтылатын жерге орналастыру мәселелерінің мысалдарын келтіріңіз.

6. Сызықтық бағдарламалау есебін канондық түрге (ұсынуға) қалай келтіруге болады?

7. Қосымша айнымалылардың экономикалық мәні неде?

8. Бірінші симплекс кестесін құру процедурасы қандай?

9. Симплекс әдісін қолданғанда тірек шешімінің ерекшеліктері қандай?

10. Жаңа симплекс кестесінің элементтерін есептеу формулаларын келтіріңіз.

11. Симплекс әдісін қолданғанда оңтайлы шешімнің белгілері қандай?

12. Қандай жағдайларда сызықтық бағдарламалау есептерінің оңтайлы жоспарын түзету қажет болуы мүмкін?

13. Негізгі емес айнымалыларды баптау кезіндегі негізгі әрекеттерді келтіріңіз.

14. Қосымша негізгі айнымалылардың реттілігін сипаттаңыз.

15. Негізгі айнымалыларды реттеудің экономикалық мәні мен тәртібі қандай?

16. Қосарланған бағалаудың негізгі қасиеттері қандай?

17. Экономикалық талдау кезінде қосарланған бағалау қалай қолданылады?

**Дәріс 4. ҚОС ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ**

**4.1. Қос экономикалық-математикалық бағалау түсінігі**

**және қасиеттері**

Жоғарыда айтылғандай (тікелей және қос міндеттерді шешуді талдау кезінде), екі жақты бағалау талап етілетін әсерге қол жеткізу (мақсатты функцияны ұлғайту) мағынасында осы ресурстың пайдалану тиімділігін немесе құндылығын сипаттайды. Ауыл шаруашылығында алуан түрлі ресурстар – Жер, еңбек, машиналар, топ-нөсерлер, тұқымдар, тыңайтқыштар және т.б. пайдаланылатыны белгілі, олардың әрқайсысының рөлін екі жақты бағалау негізінде бағалауға болады. Сонымен қатар, қос бағалаудың экономикалық мазмұны айнымалыларды таңдаудың егжей-тегжейлі дәрежесіне, сондай-ақ жеке шектеулердің құрылымына және тұтастай алғанда олардың жүйесіне байланысты болады.

Мысалы, егер міндеттерді қою процесінде айнымалыларды саралау әртүрлі құнарлылықтың бірқатар жер учаскелерінде жүргізілсе, онда қосарланған бағалау осы жерлерде әртүрлі өндіріс құралдарын қолданудың тиімділігін көрсетеді. Олар, атап айтқанда, құнарлылығы, орналасқан жері және өндіріс қарқындылығының жоғарылау факторы бойынша дифференциалды жер рентасының мөлшерін өзгерте алады.

Қолмен және механикаландырылған еңбекті пайдалану бойынша шектеулер құру кезінде қосарланған бағалау еңбек өнімділігін арттыру резервтерін көрсететін болады. Мысалы, механикаландырылған жұмыс үшін жоғары қосарланған бағалау механизатор кадрларын кеңінен қолдану және оқытуды жақсарту, олардың біліктілігін арттыру қажеттілігін көрсетеді.

Кез-келген қосарланған бағалаудың негізгі ерекшелігі-бұл тек осы ресурстың өндіріс процесіне әсерін ғана емес, сонымен бірге оның басқалармен бірге Біріктірілген әсер ету көрсеткіші болып табылады. Нақты екі жақты бағалау материалдық міндетті айқындайтын барлық факторлар-техникалық – экономикалық коэффициенттер, шектеулер типтері мен еркін мүшелер, нысаналы функция коэффициенттері ескеріле отырып қалыптастырылады. Бұл екі жақты бағалардың басқа атауын түсіндіреді-жасырын немесе көлеңкелі бағалар. Оларды алғаш рет Л. в. зерттеді. Оларды объективті түрде анықталған бағалау деп атаған Кан-торович.

Экономикалық талдауда қосарланған бағалауды қолдану олардың келесі қасиеттерімен байланысты:

1.Қосарлы бағалаулар жеке болып табылады. Қазіргі нарықтық жағдайда белгілі бір тауар өндірушісінің нәтижесін қалыптастырудағы жеке ресурстардың рөлін бағалау маңызды, өйткені агроөнеркәсіптік кешеннің әр ұйымында бірдей ресурстар әр түрлі рөл атқарады және олардың қосарланған бағалары әр түрлі болады. Бұл әр түрлі топырақ-климаттық жағдайларға, меншіктің әр түрлі формаларына, еңбекті ұйымдастыруға, өндірістік технологиялардың сәйкес келмеуіне және т.б. байланысты.

2.Қосарланған бағалау тұрақты. Олардың мақсатты функцияның өлшем бірліктері бар. Қос бағалауды тек шектеулі, яғни жетіспейтін ресурстар алады. Үйшіктер - нақты ресурстар, яғни осы өндірістік жағдайларда қарастырылып отырған ұйымда толық пайдаланылмайтындар нөлдік қосарланған бағаларға ие. Бірақ бұл факт мұндай ресурстардың экономикалық құндылығының жоқтығын білдірмейді, тек олардың ұтымсыз пайдаланылуын көрсетеді. Өндірістік жағдайлар өзгерген кезде артық ресурс жетіспейтін болып, қосарлы бағалауға ие болуы мүмкін.

3.Қосарланған бағалау шығындар мен өндіріс нәтижелерін өлшеуге, белгілі бір басқару шешімін қабылдаудың түпкілікті әсерін анықтауға мүмкіндік береді, өйткені Қос бағалау егер ресурс қолда бар көлемнен асатын бірлікке өзгерсе, мақсатты функцияның мәні қанша өзгеретінін көрсетеді. Ресурстар бойынша нөлдік қосарланған бағалау олардың көлемінің бірлікке өзгеруі мақсатты функцияның бірлескен нәтижелеріне әсер етпейтінін көрсетеді. Нөлдік емес қосарланған бағалау ұйымның түпкілікті нәтижелерін арттыру үшін қандай ресурстың көлемін ұлғайту керектігін көрсетеді. Бұл ретте нөлдік емес баға алған ресурстар қосымша ресурс бірлігін тарту үшін қажетті шығындарды ескере отырып айқындалатын өзінің тиімділігі бойынша саралануы тиіс.

4.Қосарланған бағалау ресур-лар арасындағы өзара алмасу нормаларын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда біз ресурстардың түпкілікті нәтижелерге әсерін ескере отырып, салыстырмалы ауыстыру туралы ғана айтамыз.

5.Қосарлы бағалау ауыл шаруашылығы ұйымының салаларын және өндірілетін өнімді оның тиімділік дәрежесі бойынша орналастыруға және сол арқылы оның одан әрі даму бағыттарын сенімді негіздеуге мүмкіндік береді. Сол сияқты, егер есеп айырысу немесе жоспарланған тапсырманың рөлі талданса, онда қосарланған бағалауды талап етілетін нәтижеге қол жеткізудегі шығындар тұрғысынан тапсырманың өсу бағасы ретінде қарастыруға болады.

Қос бағалаудың қасиеттері бірінші және екінші екі жақты Теоремалардың мазмұнына негізделеді. Біз қосарлылықтың алғашқы теоремасын тұжырымдаймыз:

егер міндеттердің бірі немесе тікелей немесе қосарланған болса, онда басқа мәселенің оңтайлы шешімі болады, ал мақсатты функциялардың экстремалды мәндері тең болады, яғни егер тікелей мәселенің объективті функциясы формада , ал екі жақты есеп түрінде жазылса, онда бірінші Қос теоремаға сәйкес 

Бірінші қосарлылық теоремасының экономикалық мазмұны өндіріс бағдарламасы (тікелей міндеттің айнымалы мәндері) және қосарлы бағалау жүйесі өндіріс өнімінің құны (пайдасы) және өндірісті шектейтін ресурстардың жалпы бағасы сәйкес келген кезде ғана оңтайлы болып табылады. Мысалы, ферма 4800 ш.а.б. - ге тең максималды пайда ала алады, егер экономиканың шектеулі ресурстарын сандық бағалау 4800 у.д.е-ге тең болса. Бұл жағдайда қосарланған бағалау шығындар мен өндіріс нәтижелерін теңдестіру құралы ретінде әрекет етеді.

Екінші қос теореманың мәні келесідей:

1) Егер қосарланған бағалау оң болса, онда олар есептелген өндірістік ресурстар толығымен пайдаланылады, яғни егер болса  то ;

2) егер олар тиесілі өндірістік ресурстар толық пайдаланылмаса, яғни егер олар толық пайдаланылмаса,  Қос бағалау нөлге тең болады 

**4.2. Қос экономикалық-математикалық есептерді құру әдістемесі**

Қос экономикалық-математикалық бағалауды Қос есепті шешу арқылы негіздеуге болады.

Сызықтық бағдарламалаудың кез-келген мәселесін белгілі бір жолмен бастапқы (тікелей) тапсырмаға қатысты қос (кері) деп аталатын сол кластағы басқа тапсырманы салыстыруға болады. Тікелей және қос тапсырманың экономикалық мәні мысалмен қарастырылады.

Ауылшаруашылық ұйымында *A1, A2,..., Am* ресурстары бар делік. Оларды әртүрлі ауылшаруашылық салаларынан өнім алу үшін пайдалану жоспарланған, олардың мөлшері *x1, x2,..., xn* анықталуы керек. Бұл жағдайда өнімнің жалпы құны максималды болуы керек, яғни.:



Ресурстық шектеулерді жазудың мынадай түрі бар (Шығыс олардың бар болуынан аспауы тиіс):



мұндағы бағалау коэффициенті (сала бірлігінен өнім құны *j*);

түрі саласының бірлігіне *i* түр ресурсының шығысы;

 типтегі ресурс көлемі;

 түріндегі саланың мөлшері.

Барлық белгісіз міндеттер экономикалық мағынада теріс емес:*x1, x2,..., xn.*

Кейбір өнеркәсіптік және сауда компаниясы өзінің қосалқы дүкенін дамыту үшін ұйымның барлық ресурстарын сатып алуға шешім қабылдады делік. Ресурстардың оңтайлы бағаларын, яғни *U1, U2,...,Um*, мына жағдайларға сүйене отырып белгілеу қажет:

1. Барлық ресурстардың құнын сатып алушы Тарап азайтуға тырысады, яғни.



2. Өнеркәсіптік сауда компаниясы ресурстардың әр түрі үшін ауылшаруашылық ұйымына жеке өндірісті ұйымдастыру арқылы алуға болатын сомадан кем емес төлеуі керек. Демек, бірінші саланың бірлігіне бірінші ресурстың *а11* бірлігі *U1*бағасымен, екінші ресурстың *а21*бірлігі *U2* бағасымен және т. б. жұмсалады:



Екінші, үшінші және басқа салалар үшін бірдей ойлай отырып, біз келесі шектеулерді аламыз:



Осылайша, бастапқы тапсырманың ақпараты негізінде басқа тапсырма құрылады (олардың бірі тікелей, екіншісі қосарланған). Тікелей міндет болады деп есептеледі, оны шешу нәтижесінде салалардың өлшемдері мен басқа параметрлер алынады. Қос мәселені шешу Қос бағалау жүйесін береді (объективті түрде анықталған нәтижелер, ресурстардың көлеңкелі бағалары). Жоғарыда келтірілген мысал сызықтық бағдарламалау міндеттерінің өзара екі еселенген симметриялы жұбын көрсетеді. Негізінде, егер тікелей есептің бір немесе бірнеше шектеулері теңдеумен ұсынылса, ал қос есепте шектеулер жүйесі бір түрдің теңдеулерімен қалыптаспаса, асимметриялық жұп болуы мүмкін. Бұл ретте осы теңдеуге қатысты қосарланған бағалау оң да, теріс те мәнді қабылдай алады.

Жоғарыда аталған міндеттерді жалпы түрде тұжырымдаймыз:

жол нөмірі (шектеулер);

 көптеген жолдар (шектеулер);

 баған нөмірі (айнымалы);

 көптеген бағандар (айнымалылар);

бағанының I жолының коэффициенті;

 жол ресурстарының болуы;

бағанындағы бағалау коэффициенті.

Тікелей тапсырманың келесі түрі бар:

Берілген *xJ*табыңыз –



Қосарланған тапсырманың келесі түрі бар:

Берілген жағдайда ui табыңыз –



Сондықтан түзу сызыққа қатысты қосарланған міндет келесі схема бойынша құрылады:

а) тікелей есеп бағандарының коэффициенттері қос есеп жолдарының коэффициенттері болып табылады;

б) тікелей міндеттің шектеу белгілері қос міндеттің шектеу белгілеріне қарама-қарсы;

в) тікелей міндеттің нысаналы функциясының коэффициенттері қос міндеттің еркін мүшелері болып табылады;

г) егер міндеттердің бірінің нысаналы функциясы барынша көбейтілсе, онда басқа тапсырманың нысаналы функциясы барынша азайтылады.

Қос міндеттің құрылымын түсіну үшін біз максималды пайда алу үшін фермерлік шаруашылық салаларының мөлшерін анықтау туралы мысалды қарастыруды жалғастырамыз. Сызықтық бағдарламалаудың тікелей тапсырмасын қалыптастырамыз. Шаруа қожалығының пайдасын барынша арттыру қажет:



Тапсырманың шектеулері келесідей:

1) егістікті пайдалану бойынша, га:



2) Еңбек ресурстарын пайдалану бойынша, адам-күн.:

;

3) азықтарды пайдалану бойынша, ц к. бірл.:

;

4) дәнді дақылдар егісінің ең аз ауданы бойынша:

 .

Айнымалылардың теріс еместігіне қойылатын талаптарды сақтау қажет:

.

Біз тікелей тапсырманың шектеулерін бір түрге (әдетте басым) алдын-ала алып, қос модель құрамыз):

. 

.



Біз қос бағалауды енгіземіз (олар тікелей тапсырмада шектеулер сияқты). Қайта U1, u2, u3 әрбір ресурс бірлігінің (егістік, еңбек, Жем) Қос бағасын немесе көлеңкелі бағасын білдіреді. Бұл шамалар бірлікке сәйкес келетін ресурстардың қолда бар қорының өсуімен мақсатты функцияның мәні қанша өсетінін көрсетеді. u4-дәнді дақылдарды өсірудің кірістілігін олардың ең аз ауданы бойынша бағалау.

Қос тапсырманың мақсатты функциясы пайдаланылатын шикізаттың жалпы құнын азайтады:

. 

Бұл жағдайда келесі шектеулер жүйесі сақталуы керек:

- дәнді дақылдардан алынған жабынның орташа мөлшері бойынша:

;

- картоптан орташа жабын мөлшері бойынша:

;

- көпжылдық шөптердің орташа мөлшері бойынша:

;

- сүтті мал шаруашылығындағы жабынның орташа көлемі бойынша:

;

- айнымалылардың теріс еместігі:

. 

Қос жұп есептерінің әрқайсысы сызықтық бағдарламалаудың тәуелсіз міндеті болып табылады және оны симплекс әдісімен шешуге болады. Соларды шешім двой мемлекеттік міндеттер-кесте. 4.1.

**кесте 4.1. Оңтайлы шешім двойственной міндеттері**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Еркін мүшелер | Негізгі емес айнымалылар. | | | |
| *у1* | *u2* | *y4* | *y2* |
| *u1* | 152 | 0 | 38 | -0,4 | -1 |
| *u4* | 106 | 1 | 24 | -0,2 | -1 |
| *y3* | 113 | 0 | 27 | -0,1 | -1 |
| *u3* | 2,6 | 0 | 0,4 | -0,02 | 0 |
| *Fmin* | 4800 | -10 | -300 | -20 | -20 |

Осылайша, өндірісті шектейтін ресурстардың жалпы сандық бағасы 4800 ш.а.б. кестеден *u1*-1 га егістік жердің бағасы 152 ш.а.б., яғни ШФҚ – ның 30 га емес, 31 га егістік жері болады, содан кейін бұл кірістің 152 ш.а.б.. өсуіне әкеледі; *u2* - еңбек ресурстарын бағалау нөлге тең, өйткені бұл экономикалық жағдайда бұл ресурс артық; *u3* – жемді бағалау 1 ц.а.б. .2,6 ш.а.б. мөлшерінде пайданың өсуін қамтамасыз етеді.; u4-дәнді дақылдарды өсірудің кірістілігін олардың ең аз егіс алаңы кезінде бағалау дәнді дақылдар алқабын 1 гектарға азайғанда егістікті неғұрлым тиімді дақылдың пайдасына қайта бөлу есебінен фермерлік шаруашылықтың пайдасы 106 ш.б.е-ге өсуі мүмкін екенін көрсетеді.

Сызықтық бағдарламалау теориясында тікелей және қос есептерді шешудің өзара байланысы туралы бірнеше теорема дәлелденді. Бұл қатынастарды білу тек теориялық тұрғыдан ғана емес, сонымен қатар қолданбалы тұрғыдан да маңызды. Маңызды оның ішінде мынадай:

а) өзара қосарлылық: тікелей міндет және оған қосарланған міндет өзара қосарланушылық болып табылады;

б) қосарлылық теоремасы: егер өзара қосарланған есептерде кем дегенде бір қосымша ынталандыру шешімі болса, онда олар оңтайлы түрде мақсатты функциялардың бірдей мәндеріне ие болады;

в) симплекс кестесінің толықтығы: тікелей тапсырмаға сәйкес келетін соңғы симплекс кестесінде қосарланған шешім туралы барлық ақпарат бар және керісінше.

Өзара түсіністік қасиеті келесідей. Егер қос мәселені түзу сызық ретінде қарастыратын болсақ және оған қосарланған құрылыс ережелерін қолданатын болсақ, онда біз бастапқы тікелей тапсырманы аламыз.

Қарастырылып отырған мәселе үшін қосарлылық теоремасы келесі әдіспен суреттелген. Сонымен, тікелей тапсырма үшін *Fmax*=4800, Қос есеп үшін – *Fmin*=4800, яғни *Fmax*=*Fmin*=4800.

Симплекс кестесінің толықтығының қасиеті қарастырылып отырған қос мәселенің соңғы симплекс кестесін зерттеу негізінде көрсетіледі:

1) қосарланған есептің қосымша Негізгі емес айнымалылары тікелей есептің тиісті негізгі айнымалыларына тең және олардың плюс белгісімен алынған мәні мақсатты функция жолында:



2) негізгі емес айнымалыларда тұрған қос айнымалылар тікелей есептің тиісті қосымша айнымалыларына тең және олардың плюс белгісімен алынған мәні мақсатты функция жолында:



Фермерлік шаруашылық ресурстарына қосарлы бағалауды жазамыз: жоғарыда айтылғандай, егер фермерлік шаруашылықтың егістік алқабы қолда бар алқаптан 1 гектарға өссе, онда фермердің пайдасы 152 ш.б.а. артады. Қосымша пайдалану 1 ц к.бірлік Жем арттыруға мүмкіндік береді пайда 2,6 ш.б.а. Егер дәнді дақылдарды егуге шектеу 1 гектарға азайтылса, онда ресурстарды неғұрлым тиімді саланың (картоптың) пайдасына қайта бөлу есебінен фермер қосымша 106 ш.б.а. алады. Бұл жағдайда қосарланған бағалау ресурстардың функционалдылыққа әсер ету шарасы ретінде әрекет етеді.

Фермерлік шаруашылық жағдайындағы екінші ресурс (еңбек) артық, ол нөлдік қосарланған бағаға ие . Екінші теореманың мазмұнына сәйкес, қосарланған бағалары нөлге тең болатын ресурстар пайдаланылмайды. Тікелей мәселені шешуден (кесте. 3.10) оңтайлы шешім қабылданған жағдайда еңбек ресурстарының артық болуы 300 адам-күнді құрайды. . Нөлдік қосарланған бағалау бұл ресурсты келесідей қайта бөлуге болатындығын көрсетеді: артық еңбекті фермерлік шаруашылықтың әлеуметтік саласын жақсарту үшін, еңбек ресурстарының жетіспеушілігін бастан кешіретін басқа ауылшаруашылық ұйымының қажеттіліктері үшін пайдалану және т. б.

Нөлдік емес қосарланған бағалау алған ресурстар өндірісті тоқтатады, өйткені олар толық пайдаланылады (екінші қос теоремаға сәйкес). Тікелей мәселенің оңтайлы шешімінен олардың қосымша айнымалылары (ресурстарды дұрыс пайдаланбауды білдіретін) қарапайым емес және нөлге тең екендігі көрінеді: . Тергеуші, қосарланған бағалау ресурстардың жетіспеушілігінің өлшемі болып табылады.

Өз кезегінде нөлдік емес қосарланған бағалау алған ресурстар олардың тиімділігі бойынша саралануы керек. Бұл жағдайда тиімділік ресурс бірлігін тарту үшін қажетті шығындарды ескере отырып анықталады. Бір қарағанда, ең жоғары қайтарымды ең жоғары Қос рейтингі бар егістік алқаптың ұлғаюы береді.

Сонымен бірге, 1 га егістікті ұлғайтуға арналған материалдық-ақшалай шығындар 1800 ш.а.б.., ал 1 ц к.б.өсуіне - 2,8 ш.а.б. төртінші ресурсқа келетін болсақ, оны жүзеге асыруға арналған шығындар өндіріс технологиясымен, ауыспалы егістердің талаптарымен байланысты, сондықтан бұл іс – шараның тиімділігі мұнда бағаланбайды.

Ақшалай салымдардың өтелімділігін есептейміз:

- егістік бойынша-жыл;

– жем бойынша-жыл.

Демек, осы экономикалық жағдайда айналым қаражатына салынған инвестициялар тезірек өтеледі (Жем). Осылайша, қосарланған бағалау өндіріске ақша салу тәртібін негіздеуге мүмкіндік береді.

Практикалық тұрғыдан алғанда, балама оңтайлы шешімдерді анықтау маңызды. Бұл теориялық жағдайға негізделген, егер



бұл сала базиске енгізілмесе, ал егер бұл сала ауылшаруашылық ұйымы үшін пайдалы болса.

Еңбек ресурстарының көптігіне байланысты және нарықтағы сұраныс пен ұсынысқа сүйене отырып, фермер келесі жылы көкөніс немесе шошқа өсірумен айналысуға шешім қабылдайды делік. Біз ресурстардың болжамды шығындарын және осы салалар үшін пайда шығынын жазамыз (кесте. 4.2).

**Т а л и ц а 4.2. Салалардың сипаттамасы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ресурстар | Қос бағалау *ui* | Сала бірлігіне есептегенде. | |
| Көкөніс шаруашылығы | Шошқа шаруашылығы |
| Егістік, га | 152 | 1 | – |
| Еңбек, адам-күн | 0 | 50 | 10 |
| Жем, ц к. бірл. | 2,6 | – | 8 |
| Дәнді дақылдардың егіс алаңы бойынша технологиялық шектеу, га | 106 | – | – |
| Пайда, у.д.е. |  | 160 | 20 |

Біз ресурстардың жалпы бағасын есептеу арқылы жеке салалардың тиімділігін бағалаймыз және оны өндіріс нәтижесімен салыстырамыз:

көкөніс –  ;

шошқа шаруашылығы – .

Осылайша, фермер фермада көкөніс шаруашылығын дамытуға артықшылық беруі керек, өйткені алынған пайда көкөністер өндірісінің шығындарын жабады.

Осылайша, қосарланған бағалау оңтайлы шешімдерді талдаудың маңызды құралына айналады және осы сапада өндіріс тиімділігін арттыруға бағытталған әрекеттерді негіздеу үшін қызмет ете алады.

ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сызықтық бағдарламалаудың Қос есебі қандай міндет деп аталады?

2. Қос тапсырманы құру ережелері қандай?

3. Қосарланған бағалаудың экономикалық мәні қандай?

4. Тікелей және қос мәселенің шешімдері қалай байланысты?

5. Қос бағалаудың қасиеттерін тізімдеңіз.

**5. ЭКОНОМЕТРИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕР**

**5.1. Эконометриялық модельдер түсінігі және түрлері**

Эконометриялық модель дегеніміз-жаппай және сенімді мәліметтер негізінде құрылған тиімді және факторлық көрсеткіштерді байланыстыратын функция. Модельдердің мұндай түрлері жерге орналастыру тәжірибесінде кең таралған. Эконометрикалық модельде тиімді (тәуелді, эндогендік) белгі және оған әсер ететін көрсеткіштер (факторлық, тәуелсіз, экзогендік) бар. Белгілер арасындағы байланыс функционалды немесе корреляциялық болуы мүмкін.

Функционалды байланыс фактор мен тиімді белгілердің әсері арасындағы толық сәйкестікпен сипатталады. Фактор белгілерін біле отырып (мысалы, ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы жиналымы және оның егіс алаңы), нәтиже белгісін (ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі) табуға болады. Белгілер арасындағы толық емес байланыс, Егер бір айнымалының әр мәні бір емес, басқа айнымалының қатаң анықталған мәніне сәйкес келсе және бұл мәндердің таралуы болмаса, яғни қатынастар қатынасының сипаты тек орта есеппен көрінеді, корреляциялық байланыс деп аталады.

Жерге орналастыру процесінің көрсеткіштерін талдау мен жоспарлауда өндірістік функциялар маңызды ақпарат болып табылады. Олар экономикалық-метрикалық модельдер класынан модельдердің арнайы ішкі класына бөлінді, өйткені олар өндіріс факторларының оның нәтижелерімен байланысын білдіреді. Жалпы жағдайда соңғы тиімді көрсеткіш эконометрикалық модельдер сияқты u арқылы және өндіріс факторлары *x1, x2,..., xn* арқылы анықталады. Өндіріс функциясының формализацияланған жазбасы келесі түрде болады: 

Өндірістік функциялар бір факторлы (бір ресурсты) және көп факторлы (көп ресурсты), ал нысаны бойынша-сызықты және сызықты емес болуы мүмкін.

Өндірістік функцияларды білу әртүрлі өндірістік факторлардың рөлін талдауға, өндіріс нәтижелерінің деңгейін болжауға, белгілі бір өнімдердің өндірісін оңтайландыруға, әртүрлі ресурстардың өзара алмастырылуының рұқсат етілген шектерін бағалауға және т. б. мүмкіндік береді:

- жер алқаптарының жай-күйі мен пайдаланылуын талдау;

-жерге орналастыру жобаларын оңтайландыру бойынша экономикалық-математикалық модельдер үшін бастапқы ақпаратты дайындау;

- жерге орналастыру схемаларында жерді пайдалануды жоспарлау және болжау кезінде перспективалық параметрлерді есептеу;

- регрессия мен серпімділік коэффициенттерін, сондай-ақ өндірістік функциялардың басқа да экономикалық сипаттамаларын анықтау және оларды шешім қабылдау кезінде пайдалану.

Өндірістік функцияларды ұсынудың бірнеше әдісі бар: Аналитикалық, кестелік, графикалық және номографиялық. Ең ыңғайлы әдіс-аналитикалық-бұл берілген өндіріс факторлары үшін тиімді көрсеткішті есептеу ретін көрсететін теңдеу. Тәуелділіктің әр түрлі түрлері болғандықтан, біз өндірістік функциялардың математикалық көрінісінің кең таралған мысалдарын келтіреміз.

1.Жұптық сызықтық тәуелділік (бір фактор болған жағдайда) – *ух=а0+а1х* және көп (нәтижеге әсер ететін көптеген факторлар болған кезде)-*ух=а0+а1х1+а2х2+...+апхп.* Сызықтық тәуелділік осы өндіріс факторының өзгеруімен нәтиже белгісінің біркелкі өсуі (төмендеуі) жағдайында қолданылады.

Сызықтық өндірістік функцияларда *a0* - еркін термин (тұрақты мән) – функцияда ескерілмеген факторлардың әсерін көрсетеді. *Х1*, *х2*,…,*хn*, факторларының әрқайсысының Өндірістік функциялардың маңызды сипаттамасы *a1, a2,...,an -* регрессия коэффициенттері болып табылады, олар бір факторға сәйкес өзгерген кезде тиімді көрсеткіш қанша бірлікке өзгеретінін көрсетеді (қалған факторлық көрсеткіштердің тіркелген мәні үшін).

Көбінесе мұндай функциялар ауылшаруашылық кәсіпорындарында жерді пайдалануды талдау, жерге орналастыру схемалары мен жобаларында дақылдардың өнімділігін жоспарлау үшін қолданылады.

2. Жұптық дәреже тәуелділік – *ух=а0х1* және көпше (Кобб-Дуглас функциясы) -. Өндіріс факторы өзгерген жағдайда нәтижелі көрсеткіштерің қисық өсу (кему) дәрежелік тәуелділік пайдаланылуы мүмкін.

Дәрежелік өндірістік функцияларда *а1, а2,..., ап* параметрлері серпімділік коэффициенттері деп аталады және тиісті фактор 1% өзгерген кезде тиімді көрсеткіш қанша пайызға өзгеретінін көрсетеді. Мұндай тәуелділіктер эрозияға қарсы техниканы пайдалана отырып, мелиорациялық жұмыстар мен мәдени-техникалық іс-шаралар жүргізілетін аудандарда жерді пайдалану деңгейі мен қарқындылығын талдау үшін кеңінен қолданылады.

3. Жұптасқан гиперболалық тәуелділік -  - факторлық көрсеткіштің жоғарылауы нәтиженің төмендеуіне әкелетін кері пропорционалды байланыстарды зерттеу кезінде қажет. Жерге орналастыруда мұндай модельдер әртүрлі стандарттарды анықтауда қолданылады:

- елді мекендердің ірілігіне байланысты бір тұрғынға елді мекендер салуға үлестік шығындарды есептеу кезінде;

- мелиорация объектісінің көлеміне байланысты игерілетін немесе мелиорацияланатын жердің 1 га-на үлестік шығындарды есептеу кезінде.

Шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларын экономикалық негіздеу кезінде Ги-перболиялық тәуелділіктер танаптардың ауданы мен учаскелердің конфигурациясына байланысты техниканың тұрып қалуын есептеу, ауыл шаруашылығы техникасының бос бұрылыстарына жұмсалатын шығындарды анықтау, мал басының әр түрлі шоғырлануы кезінде 1 мал басына шаққандағы мал шаруашылығы кешендері мен фермаларын салуға жұмсалатын үлестік шығындарды есептеу, егіс шоғырлануының өсімдік шаруашылығы өнімінің өзіндік құнына әсерін талдау үшін пайдаланылады.

4. Жұптық көпмүшелік тәуелділік – . Нақты жағдайда (*k*=2) Параболаның теңдеуі – .

Полиномиялық тәуелділік (негізінен екінші ретті Параболаның теңдеуі) өндіріс факторының біркелкі өзгеруімен тиімді көрсеткіштің тез өсуі (төмендеуі) жағдайында қолданылады. Көбінесе мұндай тәуелділік әсер етуші фактордың өзгеру шегінде өндіріс нәтижесінің максималды (минималды) болуына байланысты қажет.

Полиномиялық өндірістік функциялар жолдардың оңтайлы орналасуын, ауыспалы егістің оңтайлы аудандарын, шабындықтар, жайылымдар және т.б. анықтау үшін қолданылады, мысалы, егер жалпы өнім құнының жер иелену мөлшеріне параболалық тәуелділігі табылса, онда жалпы өнімнің құны максимумға жететін ауылшаруашылық кәсіпорнының ауданын анықтауға болады.

Берілген мысалдар толық емес. Жерге орналастыру мәселелерін шешу кезінде тәуелділіктің басқа түрлерін де қолдануға болады (кинетикалық, асимптотикалық өсу және т.б.). Алайда, өндірісті талдау мен жоспарлауда көп факторлы өндірістік функциялар ең құнды болып табылатындығын атап өткен жөн, бұл өндіріс нәтижесіне бірнеше факторлардың бір уақытта күрделі әсерін анықтауға мүмкіндік береді.

**5.2. Эконометриялық модельдерді құру кезеңдері және олардың мәні**

Қолданбалы жерге орналастыру мәселелерін шешу үшін әртүрлі экономикалық-метрикалық модельдер жасалды. Оларды құру процесі бірқатар жалпы кезеңдерге ие:

1) тәуелді айнымалы мен әсер етуші факторларды анықтай отырып, экономикалық талдау;

2) статистикалық деректерді жинау және оларды тексеру;

3) нәтижелі және факторлық көрсеткіштер арасындағы байланыс нысанын анықтау;

4) Модель параметрлерін есептеу;

5) сипаттамаларды есептей отырып, эконометриялық модельдің сапасын тексеру;

6) нақты жерге орналастыру міндеттерін шешу үшін модельді пайдалану.

***1*.** ***Экономикалық талдау*** ең алдымен көрсеткіштер жүйесін таңдаудан тұрады (нәтиже және факторлық). Мысалы, егер жобалаушы жеке іс-шаралардың жер учаскесіндегі эрозиялық процестердің динамикасына әсерін зерттегісі келсе, ол тиімді көрсеткіштің есебінде топырақты шаюды (1 гектарға тонна) пайдалана алады. Оны қысқарту жобаланатын алқаптар мен учаскелерде орман белдеулерін салу, су жіберетін біліктерді салу, эрозияға қарсы техниканы (Саңылау, тесіп өту және т.б.) қолдану сияқты факторлардың есебінен мүмкін болады. Басқа жағдайда ауылшаруашылық кәсіпорнында жерді пайдалану қарқындылығын талдау қажет. Нәтижелік көрсеткіш ретінде жалпы өнімнің құнын 100 га ауыл шаруашылығы алқаптарына шаққанда алуға болады. Әсер етуші факторлар қормен қамтамасыз етілу, еңбек ету, энергиямен қамтамасыз етілу, топырақтың сапасы және т.б. болып табылады, сондықтан тиімді көрсеткіш зерттелетін жер құрылысы процесін (дақылдардың өнімділігі, ауыл шаруашылығы алқаптарының өнімділігі, өнімнің өзіндік құны, пайда және т. б.) неғұрлым толық сипаттайтын көрсеткіш ретінде қабылданады. Қалай болғанда да, тиімді және факторлық көрсеткіштердің өзара байланысы қисынды түрде негізделуі керек.

Көрсеткіштер жүйесін таңдау кезінде мынадай талаптарды сақтау қажет:

1. Сапа моделін құру үшін көрсеткіштер жүйесіне тек зерттелген тиімді көрсеткішке айтарлықтай әсер ететін факторлар кіреді. Жанама, яғни жанама әсер ететін факторлар, олардың тікелей зерттеу жағдайларын қоспағанда, өндірістік функцияға нәтиженің қалыптасуына қосылмайды (мысалы, жабық грунт көкөністерінің өнімділігіне классикалық музыканың әсері).

2. Сызықтық тәуелді немесе нәтиже анықтауға әкелетін операциялар факторларының қатарына қосудан аулақ болу керек.

3. Егер нәтижелі көрсеткіш абсолютті болса (мысалы, өсімдік шаруашылығының жалпы өнімінің құны), онда факторлық көрсеткіш басым абсолютті болуы тиіс (яғни өсімдік шаруашылығының орташа жылдық қызметкерлерінің саны, МӨЗ құны және т.б.). Салыстырмалы фактор абсолютті көрсеткіштерде жаңа сапа құбылысының мүмкіндігін сипаттайтын кезде ғана алып тастауға болады.

Факторлық көрсеткіштер сандық және сапалық болуы мүмкін. Соңғылары балама және өсіп келе жатқан болып бөлінеді. Баламалы сапалық көрсеткіштің мысалы ауыл шаруашылығы дақылдарының сорты, химиялық өңдеуді жүргізу және т.б. бұл жағдайда мұндай сапалық факторға сандық баға беріледі: 1 – егер ол тәжірибеде болса және 0 – егер жоқ болса.

Өсіп келе жатқан сапалық белгінің мысалы-қызметкердің біліктілігі, оның тұжырымдамасына оның білімі, тәжірибесі, жеке деректері және т.б. өсіп келе жатқан сапалық белгілерді бағалау қиын, әдетте бұл үшін сауалнама қолданылады.

***2.*** ***Ақпарат жинау*** статистикалық деректерді пайдалануды қамтиды. Іріктемеге қойылатын талаптар::

- біртектілік;

- экстремалды деректерді анықтау және аномалды объектілерді алып тастау;

- қалыпты бөлу Заңының талаптарына сәйкестігі.

Статистикалық сенімділікті қамтамасыз ету үшін бақылаулардың (эксперименттердің, объектілердің) саны өндірістік функцияның бағаланатын факторларының санынан 3 есе көп, бірақ кемінде 20 болуы қажет деп саналады. Ақпарат біртекті болуы тиіс, яғни сайлау жиынтығына өзінің сипаты бойынша: ұйымның, меншіктің және т.б. нысандары бойынша күрт ерекшеленетін объектілерді қосуға болмайды (мысалы, қоғамдық сектордың ауыл шаруашылығы ұйымдары және фермерлік шаруашылықтар).

Экономикалық көрсеткіштер қалыпты немесе қалыпты бөлу Заңына жақын болғандықтан, жиналған ақпарат осы Заңның талаптарына сәйкестігі тексеріледі.

Практикалық есептеулер үшін ассиметрия мен асып кетудің мәнін табыңыз. Егер асимметрия оның орташа квадраттық ауытқуларының үшеуінен, ал асып кету – бесеуден аспаса, онда ақпарат қалыпты үлестіру Заңының талаптарына сәйкес келеді.

Егер асимметрия немесе шектен шығушылық шығады үшін рұқсат етілген шек, тексереді, жоқ па арасында деректерді күрт бөлінетін мәндері. Деректер іріктемеге жатады, егер . Сонымен қатар, жағдайлардың 99,73% - ы осы аралыққа түседі.

Қандай да бір байқау немесе байқау үшін шарттар орындалмаған жағдайда олардың ақпараттарын іріктемеден алып тастайды және қалған деректерді қалыпты бөлу Заңының талаптарына сәйкестігіне қайта тексереді.

***3. Нәтиже мен позиция факторлары арасындағы байланыстың*** математикалық формасын анықтау өндірістік функцияның түрін анықтауға мүмкіндік береді. Мұны графикалық, логикалық тәсілдер негізінде, сондай-ақ компьютердегі есептеулер арқылы жасауға болады. Графикалық тәсілдің мәні-тиімді көрсеткіштің нақты мәндерінің декарттық координаттар жүйесіндегі графикалық кескін және әр көрініс үшін факторлық белгі. Алынған нүктелердің шашырау диаграммасы факторлар арасындағы мүмкін болатын қатынасты көрсететін корреляция өрісі деп аталады. Мысал ретінде келесі графиктерді келтіреміз (сурет. 5.1).

у у

а0>0, a1>0

а0>0, a1<0

0 х 0 х

а) линейная б) нелинейная

связь связь

y у

а0>0, a1>0

а0>0, a1>0

0 x 0 х

в) нелинейная г) нелинейная

связь связь

у

0 х

д) белгісіз байланыс

**Сур. 5.1. Деректердің графикалық көрінісі.**

- Сур. 5.1, ал *у* мен *х* арасындағы байланыс сызықтық функцияға жақын, ол өндірістік функциямен сипатталады  (немесе ; суретте. 5.1, б *y* және *х* арасындағы қатынасты параболамен сипаттауға болады (немесе ; гипербола  5.1 в. суретте түсіндіреді. факторлар арасындағы өзара байланыста; суретте. 5.1. г тәуелділік түрін қуат өндірістік функциясымен сипаттауға болады . Егер корреляция өрісі анықталмаса (сурет. 5.1, д), ал логика бойынша фактор нәтижелі көрсеткішті қалыптастыруға қатысады, содан кейін зерттелетін факторды өндірістік функцияда сызықтық түрде ескерген жөн.

Тиімді және факторлық көрсеткіштердің байланыс формасын жеке компьютерде әртүрлі өндірістік функцияларды (сызықтық, қуат, экспоненциалды, логарифмдік және т.б.) іріктеу арқылы таңдауға болады. Функцияның түрі байланыс тығыздығы коэффициентінің ең үлкен мәнімен және нәтижелі көрсеткіштің *(уі)* нақты мәнінің оның есептік мәнінен *(ух)* ауытқу квадраттарының ең аз қосындысымен айқындалады: .

Жоғарыда аталған әдістер мүмкін өзара тәуелділіктерді логикалық талдаумен толықтырылуы керек.

***4***. ***Модель параметрлерін есептеу*** бұрын таңдалған математикалық тәуелділіктің сандық сипаттамаларын анықтаудан тұрады.

Өндірістік функцияның параметрлерін есептеуден бұрын белгілер арасындағы көп сызықты тексеру, яғни. факторлық көрсеткіштер арасында күшті байланыстың болуы. Бұл құбылыстың негізгі себептері факторлық белгілер зерттелетін процестің бірдей қасиетін бұзады немесе бір индикатордың құрамдас бөліктері болып табылады.

Мультиколлинеарлықтың тән белгілері:

- өндірістік функцияның параметрлері логика тұрғысынан дұрыс емес немесе тым үлкен мәнге ие;

- функция параметрлерінде үлкен стандартты қателер, студент критерийінің аз мөлшері бар, ал нақты өндірістік функция Байланыс тығыздығы, анықтау және Фишер критерийінің жоғары коэффициентімен сипатталады.

Мультиколлинеарлық факторларды анықтаудың кең таралған әдісі формула бойынша анықталған жұптық корреляция коэффициенттерінің матрицасын зерттеу болып табылады:

 (5.1)

Егер абсолютті шамада екі айнымалы арасындағы жұптық корреляция коэффициенті 0,8-ден аспаса немесе факторлық көрсеткіштер арасындағы байланыс (*x1* және *x2*) факторлық және тиімді (*y* және *xi*) арасындағы байланыс аз болса, мультиколлинеарлық құбылыс жоқ.

Мультиколлинеарлық өндірістік функция параметрлерінің бұрмалануына әкеледі. Оны жоюдың қарапайым әдісі-бұзылған факторлардың бірін есептеулерден алып тастау және студенттің t критерийі бойынша маңыздылығы ең аз болатын факторлардың бірі іріктеуден алынады. Кейбір жағдайларда мультиколлинеарлық проблеманы азайту немесе толығымен қайта құру (каскадты талдау әдісі) арқылы шешуге болады.

Мультиколлинеарлықты жоюдың басқа әдістері бар:

а) конфлюэнттік талдау бойынша;

б) өлшенген регрессия әдісі бойынша;

в) негізгі компоненттер әдісі бойынша;

г) паскальдік талдау бойынша.

Олардың егжей-тегжейлі сипаттамасы осы курсты оқудан тыс.

Статистикалық-экономикалық модельдің параметрлерін анықтау үшін әртүрлі әдістер қолданылады, бірақ олардың ішіндегі ең қол жетімді – ең аз квадраттар әдісі.

Функция параметрлерін бағалаудың ең көп таралған әдісі-тәуелді айнымалының (yi) нақты мәндерінің ауытқу квадраттарының қосындысын функция арқылы алынған есептелген мәндерден (yx) азайтуға мүмкіндік беретін ең кіші квадраттар әдісі.

Сызықтық бір факторлы өндірістік функцияның параметрлерін табу үшін екі белгісіз екі теңдеу жүйесін шешу қажет:



Сызықтық екі факторлы модельдің параметрлерін негіздеу үш теңдеулер жүйесін шешуді болжайды:



Егер параболалық өндіріс функциясының параметрлерін табу қажет болса, онда теңдеулер жүйесі келесідей болады:



Егер гиперболалық өндірістік функцияның параметрлерін негіздеу қажет болса, теңдеулер жүйесі келесі түрде болады:



Егер бізде қуат өндірісі функциясы болса, алдымен оны логарифмдеу арқылы шартты сызықтық функцияға айналдыру керек: . Содан кейін функция параметрлерін есептеуге арналған теңдеулер жүйесі келесі формада болады:



Көп факторлы сызықтық және сызықты емес өндірістік функциялар үшін теңдеулер жүйесін шешу қарапайым компьютерде қолданбалы бағдарламалардың әртүрлі пакеттерін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

***5. Модельдің сапасын тексеру*** оның зерттелетін процесске сәйкестік дәрежесін бағалаудан тұрады. Ол үшін арнайы коэффициенттер есептеледі (корреляция, анықтау, маңыздылық және т.б.). Олардың негізінде алынған модельдің қаншалықты тұрақты екенін, жерге орналастыру шешімдерін қабылдау кезінде талдау және кейінгі перспективалық есептеулер жүргізуге жарамдылығын анықтауға болады. Мұндай бағалау корреляциялық-регрессиялық талдау әдістеріне сүйенеді. Сайып келгенде, өндірістік функцияның зерттелетін жерге орналастыру процесіне сәйкестігі туралы қорытынды жасалады.

Бастапқыда тиімді және факторлық көрсеткіштердің тығыз байланысын сипаттайтын статистикалық коэффициенттер мен шамаларды есептеу қажет. Екі өзара тәуелді қатарлар арасындағы нәтижеге фактор-белгінің әсер ету күшін жұптық корреляция коэффициенті (5.1) сипаттайды, ол -1-ден +1-ге дейінгі кез келген мәндерді қабылдай алады. Егер мән теріс болса, онда зерттелген құбылыстар арасындағы байланыс кері, егер оң болса – тікелей.

Айнымалы мен бірнеше факторлар арасындағы байланыс тығыздығын талдау кезінде *R* бірнеше корреляциясының коэффициенті анықталады, сызықтық емес байланыс кезінде корреляциялық қатынас табылады – 



Мұндағы *yx*  - нәтижелі көрсеткіштің есептік мәні;

 - нәтижелі көрсеткіштің нақты мәні;

 - тиімді көрсеткіштің нақты мәндерінің орташа мәні.

Екі факторлық көрсеткіш тиімді атрибутқа әсер еткен кезде, байланыс тығыздығының сызықтық тәуелділігі жалпы корреляция коэффициентімен өлшенеді:



Корреляция коэффициенттері үлгілер бойынша есептеледі және тиісінше статикалық сипатқа ие. Осыған байланысты оларды берілген қатынастар бойынша есептеудің сенімділігі туралы мәселе туындайды. Жұптық немесе бірнеше корреляция коэффициентінің маңыздылығы оны қатеге бөлу арқылы анықталады:

; 

мұндағы *m* - түсіндірме айнымалылардың (факторлардың) саны);

*n* - нысандар саны.

Осы көрсеткіштің есептік мәндері статистикалық кесте (В қосымшасы) бойынша маңыздылықтың қабылданған деңгейіне (сенімділік ықтималдығына) және еркіндік дәрежелерінің санына қарай айқындалатын критикалықтармен салыстырылады . Егер кестелік мәннен асып кетсе, сипаттама маңызды деп танылады .

Өндірістік функцияларды талдау кезінде пайызбен көрсетілген анықтау коэффициенті де есептеледі, ол өндірістік функцияға енгізілген факторлар тиімді көрсеткіштің өзгеруін қанша түсіндіретінін көрсетеді. Тиісінше  (немесе , , ескерілмеген факторлардың әсерінен туындаған у шамасының өзгеру үлесін сипаттайды). Көрсеткіштердің кемшілігі-коэффициенттің үлкен мәндеріне бақылаулардың аздығына байланысты қол жеткізуге болады. Осы кемшілікті түзетуге арналған өндірістік функцияның жеткіліктілігінің өлшемі түзетілген анықтау коэффициенті болып табылады:



Дәл осындай формула келесідей ұсынылуы мүмкін:



M мәнінің өсуімен түзетілген анықтау коэффициенті әдеттегі анықтау коэффициентіне қарағанда баяу өседі. Жаңа түсіндірме айнымалы қосылған кезде, осы модуль айнымалысы үшін T-статистика бірліктен үлкен болған кезде ғана өсетіні дәлелденді. Сондықтан модельге жаңа түсіндірме айнымалыларды (факторларды) қосу түзетілген анықтау коэффициенті өскен кезде жүзеге асырылады.

Өндірістік функцияның барабарлығын тексеру Фишер критерийін (F-Статистика) пайдалана отырып жүргізіледі. Оның негізінде таңдалған мәліметтерге айнымалылар арасындағы байланысты білдіретін өндірістік функция сәйкес келе ме, жоқ па, соны анықтайды. Бұл көрсеткіштің мәні түсіндірілген дисперсияның қалдыққа қатынасы арқылы анықталады:

 немесе 

Өлшемнің алынған мәні (*Fр*.) оның кестелік мәнімен салыстырылады (*Fтабл.*) қабылданған маңыздылық деңгейі мен еркіндік дәрежелерінің саны үшін белгіленеді. Егер *Fрасч*. *Fтабл* көбірек болса, содан кейін өндірістік функция маңызды және зерттелетін жер-леустроительный процестің қалыптасуын сенімді сипаттайды.

Өндірістік функция параметрлерінің статистикалық маңыздылығы үшін студенттің t критерийі қолданылады:



мұндағы формула бойынша анықталатын j өндірістік функциясының параметрінің (регрессия коэффициентінің) қатесі



мұндағы- стандартты ауытқу.

Стандартты регрессия қатесі келесідей есептеледі:



Есептік мәндер  кестелік мәндермен салыстырылады, олар қабылданған маңыздылық деңгейі мен еркіндік дәрежелерінің санын ескере отырып , кесте (2-қосымша) бойынша анықталады. Егер  коэффициенті *ај* статистикалық маңызды болып саналса. Олай болмаған жағдайда регрессия теңдеуінен *Хј* айнымалысын алып тастау ұсынылады, бұл модель сапасының айтарлықтай жоғалуына әкелмейді.

Өндірістік функцияларды құру кезінде, егер есептеулерде бірнеше жылдағы мәліметтер қолданылса, автокорреляцияны тексеру ұсынылады. Автокорреляция-нәтиже немесе факторлық көрсеткіштердің кейінгі мәндерінің олардың алдыңғы мәндеріне тәуелділігі. Оның пайда болуы келесі себептерге байланысты:

- теңдеуде маңызды фактор ескерілмеген;

- жиынтық әсері қатаң түрде бірнеше елеусіз факторлар ескерілмеген;

- теңдеу түрі дұрыс таңдалмаған;

- кездейсоқ компоненттің нақты құрылымы.

Қалдық дәйектілікте Елеулі автокорреляцияның болмауын тексеру мынадай формула бойынша Дарбин-Уотсон статистикасы (DW) негізінде жүзеге асырылады



онда 

Кездейсоқ ауытқулардың тәуелсіздігінің қажетті шарты-Дарбин-Уотсон статистикасының екі мәніне жақындығы. Бұл салынған функция нақты тәуелділіктен арылатынын білдіреді.

Кейде олар 1,5<*DW*<2,5 болса, қалдықтардың автокорреляциясы жоқ ережені қолданады. Неғұрлым сенімді тұжырым жасау үшін Дарбин-Уотсон статистикасының сыни нүктелерінің арнайы кестесіне (4-қосымша) жүгінген жөн, ол *n* бақылаулардың берілген саны, *m* түсіндірме айнымалыларының саны және *DW* байқалатын статистиканың жарамдылық шегін анықтауға мүмкіндік береді.

Берілген *n*, *m* үшін кестеде екі сан көрсетіледі: *d1* - төменгі шекара, *d2* -Жоғарғы шекара. Қорытындылар келесі схема бойынша жүзеге асырылады.

Егер *DW*<*d1*, болса, бұл қалдықтардың оң автокорреляциясын көрсетеді, егер *DW*>4–*d1* жүйесі теріс болса. *d2*<*DW*<4–*d2* кезінде қалдықтардың автокорреляциясының болмауы туралы гипотеза қабылданады. Егер *d1*<*DW*<*d2* немесе 4–*d2*<*DW*<4–*d1*, болса, онда автокорреляцияның болмауы туралы гипотезаны қабылдау да, қабылдамау да мүмкін емес.

Қалдықтардың автокорреляциясы болған кезде алынған өндірістік функция әдетте қанағаттанарлықсыз болып саналады.

Кейде ресурстық өндіріс функциясын жалпылама бағалау үшін тәуелді айнымалының есептелген мәндерінің тиісті қажетті мәндерден орташа ауытқуын көрсететін жуықтаудың орташа салыстырмалы қатесінің көрсеткіші есептеледі. Есептеулер формула бойынша орындалады



Функция жоғары дәлдікке ие, егер  10% - дан аспаса. Егер 10% - тан көп болса және 20% - тан аз болса, өндіріс функциясы жарамды дәлдікке ие және оны талдау және болжау үшін пайдалануға болады.

***6. Эконометрикалық модельді пайдалану*** үшін оны үнемді түсіндіру, сондай-ақ алынған көрсеткіштің есептік және нақты мәндерін салыстыру негізінде жеке ресурстарды пайдалану тиімділігі туралы қорытынды жасау қажет. Жерге орналастырудың нақты жобаларын негіздеу кезінде стандарттарды әзірлеу моделінің мүмкіндіктері зерттеледі.

Әр түрлі өндірістік функцияларды қолданған жөн болатын екі негізгі міндеттер класы бар:

- жер ресурстарының жай-күйі мен пайдаланылуын экономикалық талдау, жерге орналастыру үшін маңызды басқа да процестерді зерттеу;

- жобалық шешімдерді әзірлеу кезінде, яғни жоспарлау және болжау мақсаттары үшін.

Жерді пайдалануды талдау үшін өндірістік функцияларды кеңінен қолдану, оңтайлы шешімдер қабылдау, жерге орналастыру қондырғыларында бастапқы ақпаратты дайындау негізгі экономикалық сипаттамаларды білуге және оларды анықтау әдістеріне негізделген. Олардың қатарына мыналар жатады:

а) фактордың қосымша өнімі (шекті өнімділік) – бұл басқа факторлардың өзгермеген шамасы кезінде осы *х* фактордың бірлікке артуы есебінен өнімнің өсуі *y*. Ол осы фактор-дәлел бойынша өндірістік функцияның алғашқы жеке туындысы ретінде анықталады: егер модель көп факторлы болса, онда ол қалған белгілерді, мысалы, орташа мәнді бекіту арқылы екі факторға әкеледі. Жұптасқан сызықтық тәуелділік үшін фактордың қосымша өнімі регрессия коэффициентіне тең:



б) орташа өнімділік *i* - фактордың нөлден бастап берілген мәнге дейінгі диапазонда ұлғайған кезде тиімділік көрсеткішінің өзгеруінің орташа қарқынын көрсетеді  . Жұптасқан сызықтық тәуелділік үшін бұл қарқындар гиперболаның Заңына сәйкес өзгереді:



в) серпімділік коэффициенті *i*-ші өндірістік фактордың салыстырмалы өзгеру бірлігіне өндіріс нәтижесінің салыстырмалы өзгерісін сипаттайды. Бұл жетекші өнімнің өсу қарқыны мен сол (немесе басқа)  фактордың арақатынасын көрсетеді және шекті өнімділіктің мәнін орташа өнімділікке бөлу арқылы болады:



Бұл *i* фактордың 1%-ға және басқа факторлардың өзгермейтін шамасына өзгерген кезде өндіріс нәтижесі қанша пайызға өзгеретінін көрсетеді. Жұптық сызықтық тәуелділік үшін бұл көрсеткіш, яғни  1% өзгерген кезде мән өзгереді.

Олардың экономикалық параметрлерінің жұптық тәуелділігі бар Негізгі өндірістік функциялардың сипаттамалары кестеде келтірілген. 5.1.

**Кесте 5.1. Кейбір өндірістік функциялардың экономикалық сипаттамаларын есептеуге арналған формулалар**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Функция . | Теңдеудің түрі | Шекті өнімділік | Орташа өнімділік | Серпімділік коэффициенті |
| Сызықтық . |  |  |  |  |
| Степенная |  |  |  |  |
| Гиперболалық |  |  |  |  |
| Параболалық |  |  |  |  |

Өндіріс нәтижелері бірқатар ресурстарға байланысты, олардың көпшілігі бір-бірін алмастырады. Өнімнің шығуын белгілі бір деңгейде сақтау кезінде бір фактор екіншісін алмастыратын Норма алмастырудың шекті нормасы деп аталады. Ол факторлардың саны бірліктен үлкен болған жағдайда есептеледі. Сызықтық типтің өндірістік  функциясы үшін  факторды фактормен алмастырудың шекті коэффициенті:  (яғни, ол бір фактордың екіншісінде туынды ретінде алынады). Кобб-Дуглас  функциясы үшін бұл көрсеткіш: . Мұнда изокванттар мен изоклинальдар сияқты ұғымдарды қарастыру қажет. Изоквандар-бұл тиімді көрсеткіштің берілген (бекітілген) мәніне қол жеткізілетін факторлар-дәлелдер ұғымдарының әртүрлі комбинацияларын сипаттайтын нүктелерді байланыстыратын сызықтар. Өнім өндірісін ұлғайту жолдарын изокванттардағы нүктелерді алмастырудың тең шекті нормаларымен байланыстыратын изоклиналдар негізінде зерттеуге болады. Олар өнімнің шығуын арттыру үшін алмастырудың тұрақты шекті нормасымен факторлардың үйлесімін қай бағытта өзгерту керектігін көрсетеді.

**5.3. Көрсеткіштерді талдау және болжау кезінде эконометриялық модельдерді қолдану**

Жерге орналастырудағы өндірістік функциялар маңызды экономикалық тәуелділіктерді зерттеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оларды қолдану келесі негізгі бағыттар бойынша жүзеге асырылады:

1) аумақты қайта ұйымдастырудың және өндірудің тар жерлері мен тиімді жолдарын анықтау үшін Жерді пайдаланудың жай-күйін талдау;

2) жерге орналастыру жобаларын жасау кезінде пайдаланылатын нәтижелі көрсеткіштердің мәндерін болжау (ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, өндірілетін өнімнің өзіндік құны және т.б.). Мұндай есептеулердің шарты зерттелетін өндірістік жүйелердің инерциясы болып табылады. Болашақта қалыптасқан экономикалық байланыстардың сипаты айтарлықтай өзгермейді деп болжанады;

3) нәтижелі көрсеткіштің экстремалды мәндерін табу, яғни өндірістік функция негізінде факторлардың қандай үйлесімінде нәтиже (мысалы, шаруашылықтың жер пайдалану мөлшері) оңтайлы болатынын анықтауға болады.

Нәтижелерді талдау, жоспарлау және олардың ең жақсы мәндерін анықтау үшін өндірістік функцияларды пайдалану тәртібін қарастырыңыз.

**Мысал 1**. Могилев облысының аудандарының бірінің жағдайы үшін дәнді дақылдардың өнімділігінің келесі өндірістік функциясы салынды:



мұнда-1 га егістікке арналған өсімдік шаруашылығының негізгі қорлары, мың сом.;

- егістік сапасы, балл;

- минералды тыңайтқыштар саны, кг д.в. 1 га егістікке.

Ауданның әр кәсіпорны үшін ресурстарды пайдалануды келесі түрде талдауға болады. Мысалы, № 1 ауыл шаруашылығы органындағы дәнді дақылдардың нақты шығымдылығы 1 га егістікке есептегенде 900 мың сом өсімдік шаруашылығының негізгі қорлары болған кезде, 1 га егістікке 260 кг д.в. мөлшерінде NPK енгізу және егістікті 30 баллмен бағалау кезінде 34 ц/га құрады. Пайдаланылатын ресурстардың тиісті мәндерін өндірістік функцияға ауыстырамыз және астық дақылдарының шығымдылығының теориялық күтілетін деңгейін анықтаймыз:

 ц / га.

Нақты түсімділік (34 ц/га) есептік мәннен (30,5 ц/га) жоғары болғандықтан, аудандық орташа күрделі деңгеймен салыстырғанда № 1 кәсіпорындағы ресурстардың неғұрлым жоғары өтелімділігі туралы қорытынды жасауға болады. Нақты кірістілігі оның есептелген мәнінен төмен кәсіпорындар модельде ескерілген ресурстардың төмен тиімділігімен сипатталады деп болжау қисынды.

**Мысал 2.** Астық өндірісі дамыған сүт-ет маманы бар ауыл шаруашылығы ұйымдары үшін өсімдік шаруашылығының жалпы өнімі шығымының кәсіпорынның жер пайдалану алаңына тәуелділігі табылды:



Мұндағы -100 га алқапқа өсімдік шаруашылығының жалпы өнімінің құны, мың ш.а.б.;

 - ұйымның жер пайдалану алаңы, мың га.

Келтірілген тәуелділікті 1,5–7,0 мың га шегінде өзгерген кезде өсімдік шаруашылығының жалпы өнімінің барынша мүмкін болатын көлемін бағалау үшін пайдалануға болады.

Функцияның графигі  жоғары қарай дөңес парабола болып табылады, өйткені коэффициент теріс. Екінші ретті параболаның экстремалды мәні анықталады бұл мән максималды болады, егер минималды болса, егер берілген ақпаратты қолдана отырып, біз аламыз 

Сондықтан жерді пайдаланудың оңтайлы мөлшері 5000 га құрайды (қарастырылған процедура заңды, өйткені табылған мән рұқсат етілген мәндер саласында болады ). Алынған мәнді өндірістік функция үшін өрнекке алмастыра отырып, біз өсімдік шаруашылығының жалпы өнімі көлемінің максималды мәнін табамыз:

мың ш.а.б. 100 га.

**Мысал 3.** Ауыл шаруашылығы ұйымдарының жалға беру ұжымдарының ақпараты бойынша өсімдік шаруашылығының жалпы өнімі құнының егістік контурының орташа мөлшеріне (га), өндірістің негізгі құралдарының (ш.а.б./га) және еңбекке жарамды ( адам/га) санына тәуелділігін сипаттайтын өндірістік функция алынды. Теңдеудің келесі түрі бар:

 .

Егер жерге орналастыру жылына арналған егістік контурының орташа мөлшері 20 га, ал материалдық және еңбек ресурстары тең екендігі белгілі болса, жерді ауыл шаруашылығына игерудің шамамен алынған көлемін белгілеу және ауыл шаруашылығы құралымдарының бірі үшін алқаптарды трансформациялау міндеті тұр: және болашақта жалға алушы ұжымға 137 ш.б./га көлемінде жалпы өнім (шаруашылық есеп тапсырмасына сәйкес) өндіру қажет, бұл ретте өндірістің негізгі құралдарының саны 400 ш.а.б. дейін өседі.

Берілген шарттарға сүйене отырып, біз егістік жердің контурының орташа мөлшерін анықтаймыз, ол ұжымның жоспарланған көрсеткіштерге жетуін қамтамасыз етеді:



Демек,  болжамды бағдарламаны орындау үшін жалға алушы ұжымға алқаптардың ұсақ контурын жою және егістік контурының орташа мөлшерін 20-дан 37 га-ға дейін жеткізу жөніндегі іс-шаралар жүйесін көздеу қажет.

Мысал 4. 1-мысал туралы ақпаратты ала отырып, болжау мақсатында берілген өндірістік функцияны қалай қолдануға болатындығын көрсетеміз. Атап айтқанда, егіннің сапасы 30-дан 35 баллға дейін өскен жағдайда, 1 га егістікке өсімдік шаруашылығының негізгі қорларының саны мың рубль деңгейінде сақталып, қолданылатын минералды тыңайтқыштардың көлемі 260-тан 300 кг-ға дейін артады:



ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Эконометрикалық модель және өндіріс функциясы дегеніміз не?

2. Эконометриялық модельдеудің негізгі кезеңдерін сипаттаңыз.

3. Модель көрсеткіштерін таңдау сатысында қандай міндеттер шешіледі?

4. Статистикалық мәліметтерді жинау және оларды тексеру қалай жүзеге асырылады?

5. Эконометриялық модельдің параметрлерін табудың мәні неде?

6. Өндірістік функцияларды қолдану арқылы қандай міндеттер шешіледі?

7. Өндіріс функциясының формальды көрінісін беріңіз.

8. Өндірістік функцияларды құруда аналитикалық тәуелділіктің қандай түрлерін қолдануға болады? Олардың алгебралық өрнектерін келтіріңіз.

9. Өндірістік функцияның тиімді және факторлық көрсеткіштерін таңдауға қойылатын талаптарды тізімдеңіз.

10. Модельде сапалы факторлық белгі қалай ескеріледі?

11. Өндірістік функция үшін ақпараттың сенімділігі қалай тексеріледі?

12. Өндірістік функцияның түрін анықтаудың қандай жолдары бар?

13. Өнімділік пен факторлық көрсеткіштер арасындағы байланыс формасын анықтауға арналған графикалық тәсілдің мәні неде?

14. Мультиколлинеарлық дегеніміз не және оның белгілері қандай?

15. Мультиколлинеарлықты жою әдістері қандай?

16. Ең кіші квадраттар әдісінің мәні неде?

17. Өндірістік функциялардың негізгі түрлері үшін қалыпты теңдеулер жүйесін жазыңыз.

18. Жұптық корреляция коэффициентін не сипаттайды, оның мүмкін мәндерінің ауқымы қандай?

19. Жұптасқан және бірнеше корреляция коэффициенттерін есептеу үшін өрнектерді жазыңыз.

20. Жұптық және көп корреляция коэффициенттерінің маңыздылығын есептеу формулаларын беріңіз.

21. Анықтау коэффициентін анықтаңыз.

22. Түзетілген анықтау коэффициентін қалай есептеу керек?

23. Фишер критерийін не сипаттайды?

24. Өндірістік функция параметрлерінің статистикалық маңыздылығын анықтау процедурасын сипаттаңыз.

25. Өндірістік функцияларды құру кезінде автокорреляция қалай тексеріледі?

26. Жуықтаудың орташа салыстырмалы қатесін есептеу формуласын беріңіз.

27. Өндірістік функцияларды қандай мақсаттарда пайдалануға болады?

28.Фактордың қосымша өнімі дегеніміз не және оны есептеу формуласы қандай?

29.Осы фактор бойынша орташа өнімділік дегеніміз не, ол қалай есептеледі?

30. Серпімділік коэффициентінің экономикалық мәні қандай? Серпімділік коэффициентінің формуласы.

31. Ауыстырудың шекті жылдамдығы қалай есептеледі?

32. Талдау және жоспарлау үшін өндірістік функцияларды қолдануға мысалдар келтіріңіз.

33. Жердің жай-күйі мен пайдаланылуын талдауда қандай өндірістік функцияларды қолдануға болады?

34. Стандартталған регрессия коэффициенттерінің экономикалық мәні қалай есептеледі және қандай?

35. Жеке анықтау көрсеткіштері қалай және қандай мақсаттарда есептеледі?

36. Дербес компьютерлердің бағдарламалық жасақтамасын пайдалану негізінде ауыл шаруашылығы ұйымдары ресурстарының өтелімділігіне талдау қалай жүргізіледі?

**6. ШАРУАШЫЛЫҚІШІЛІК ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ КЕЗІНДЕГІ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТІҢ ТҮРЛЕРІН, МӨЛШЕРІН ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫН МОДЕЛЬДЕУ**

**6.1.Ауыспалы егістің түрлері мен мөлшерін оңтайландыру экономикалық-математикалық моделі**

**Есеп қою және құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Өсімдіктегі жалпы алымдардың ұлғаюымен жерді пайдалану тиімділігінің артуы, белгілі болғандай, жұмыстың уақтылығы мен сапасына, сорттарды таңдауға, минералды тыңайтқыштарды, басқа химиялық заттарды қолдануға және т.б. байланысты, сонымен бірге әр ауылшаруашылық ұйымы екі мәселені шешуі керек: өсірілетін дақылдардың жоғары өнімділігін алу және сонымен бірге топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру. Бұл тәсілдің негізі ғылыми негізделген ауыспалы егіс болып табылады. Ауыспалы егіс-бұл белгілі бір учаскедегі дақылдардың белгіленген ретпен ауысуы. Дақылдарды ұтымды пайдалану ғана оларды қалыптастырудың заманауи технологияларын сәтті енгізуді, қазіргі заманғы сорттар мен будандардың жоғары әлеуетті мүмкіндіктерін іске асыруды, өнімнің жақсы сапасын, демек, оның бәсекеге қабілеттілігін, энергия мен ресурстарды үнемдеуді қамтамасыз ете алады.

Ауыспалы егіс схемасы экономиканың белгілі бір дақылға, нарықтық жағдайға және жер сапасына деген қажеттіліктеріне байланысты. Ауылшаруашылық өсімдіктері көптеген көрсеткіштермен ерекшеленеді: қоректік заттарға қажеттілік, әр түрлі топырақ-климаттық жағдайдағы өсу ерекшеліктері, оңтайлы өсіру техникасы, өсіру әдісі, вегетация ұзақтығы, аурулар мен зиянкестерге төзімділік және, сайып келгенде, оларды өсіру кезіндегі еңбек шығындары. Мұның бәрі ауыспалы егістің түрі мен схемасын таңдағанда ескерілуі керек.

Ауыспалы егістің мақсаты – егіншіліктің тұрақтылығы мен жоғары кірістілігін қамтамасыз ету. Ұтымды салынған ауыспалы егіс кезінде жер ешқашан бос болмайды, сондықтан эрозияға ұшырамайды. Қыста топырақты жасыл тыңайтқышқа арналған дақылдар қорғайды, содан кейін олар дамудың алғашқы кезеңдерінде негізгі егінді қорғау үшін бетіне қалдырылады немесе өсімдік массасы ыдырап, топырақты қоректік заттармен байытады.

Ауыспалы егістің арқасында топырақтың табиғи құнарлылығы кезектесуге қатысатын барлық өсімдіктер үшін тиімді түрде пайдаланылып қана қоймайды, сонымен қатар тиісті ауылшаруашылық технологиясы мен тиісті тыңайтқыштар болған жағдайда тіпті артады.

Ауыспалы егістің түрлері мен схемалары кейде оларды топырақ құрылымындағы өзгерістерге, ондағы белгілі бір қоректік заттардың құрамына, жаңа сорттарға, дақылдарға және экономикалық жағдайларға бейімдей отырып, қарастыруға тура келеді. Ауыспалы егістер еңбек ұжымдарына бекітіледі, олардың шекараларында дақылдарды өсіру бойынша технологиялық процестер жүзеге асырылады, машиналар, тыңайтқыштар жүйесі қолданылады, егіншілік қызметкерлерінің еңбегі ұйымдастырылады. Сондықтан ауыспалы егісті ұйымдастыру экономикалық-математикалық әдістер мен модельдерді қолдана отырып шешуге болатын ішкі экономикалық жерге орналастырудың негізгі міндеті болып табылады.

Ауыспалы егісті ұйымдастыруда модельдеудің бірнеше әдісі бар:

1) егістік алқаптарының құрылымын оңтайландыру кезінде ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің агротехникалық орындылығы негізінде ауыспалы егісті енгізу талаптарын есепке алу. Бұл ең қарапайым әдіс, өйткені бұл жағдайда олар жалпы егіс алқабында жеке дақылдардың үлесіне немесе рұқсат етілген шектерге шектеулер қояды;

2) кәсіпорын салаларының үйлесімін оңтайландыру кезінде егістік алқаптарының құрылымын ауыл шаруашылығы дақылдарын кезектестірудің шаруашылық үшін ұсынылатын схемаларымен өзара байланыстыру. Бұл әдіс ауылшаруашылық ұйымының өндірістік құрылымын оңтайландыру мәселесін шешуді көздейді, онда белгісіз айнымалылардың құрамына егіс алқаптары да, ауыспалы егіс алаңдары да кіреді (олардың әртүрлі нұсқалары). Бұл, сайып келгенде, жоспарланған дақыл құрылымымен оңтайлы теңгерілетін ауыспалы егістердің түрлерін, түрлері мен аудандарын анықтауға мүмкіндік береді;

3) топырақтың ластану дәрежесін және сапасын ескере отырып, ауыспалы егістер мен ауыл шаруашылығы дақылдарын орналастыру. Бұл әдіс сызықтық бағдарламалаудың тарату әдісін қолдануды қамтиды. Мұны істеу үшін Сіз бір жағынан әртүрлі типтер мен түрлердің ауыспалы егістерінің ауданы мен сапасын, екінші жағынан әр түрлі құнарлылықтың аудандары мен учаскелерінің санын білуіңіз керек. Мәселенің мәні және оны шешу егістік жердің нақты учаскесіне орналастырылған кезде әр ауыспалы егістің тиімділігін сипаттайтын бағалау коэффициенттеріне байланысты болады.

Мысалы, техногендік ластану жағдайында ауыспалы егіс жүйесін және олардың аумағын жобалау процесінде топырақта радиоактивті элементтердің жинақталуын ескеру қажет. Мұндай жағдайларда (өсімдіктер топырақтағы радиоактивті заттарға әр түрлі реакция жасаған кезде) ауыспалы егісті ұйымдастыру кезінде ластану дәрежесі бойынша біртекті учаскелерді жобалау қажет. Бұдан басқа, соңғы өнімнің зиянды қоспалармен ластану дәрежесін төмендетуді ескере отырып, дақылдардың орналасуын анықтау қажет. Демек, белгілі бір учаскедегі дақылдың шығымдылығын ескере отырып, радионуклидтер құрамының мәні (цезий-137) осындай есепке алу кезіндегі бағалау коэффициенттері болуы мүмкін. Сайып келгенде, мақсатты функцияны азайту арқылы сіз дақылдарды орналастыруға қол жеткізе аласыз, онда радио нуклидтердің жалпы мазмұны минималды болады;

4) ауыл шаруашылығы дақылдарын кезектестірудің ең жақсы ықтимал схемаларын таңдау. Бұл әдіс егжей-тегжейлі қарастырылады. Бұл жағдайда ауыспалы егісті жобалау міндеті дербес (егістің берілген құрылымы бойынша) ретінде шешіледі. Ол ауылшаруашылық ұйымында қолдануға болатын мүмкін болатын дақылдардың ауысуының ең жақсы схемаларын таңдауға бағытталған. Оңтайлы шешім алдын-ала жоспарланған ауыспалы егістердің қайсысын және қай аймақта енгізу керектігін көрсетеді. Бұл әдістің артықшылығы-ауыспалы дақылдардың агротехникалық талаптары толығымен ескеріледі.

Сонымен қатар, міндет жердің құнарлылығын, олардың сипаттамасын және жер учаскелерінің орналасқан жерін ескере отырып, бөлінген жер алқаптарының түрлеріндегі ауыспалы егістің түрі мен мөлшерін негіздеуге мүмкіндік береді.

Экономикалық-математикалық модельдің мақсатты функциясы ретінде мыналар болуы мүмкін: материалдық-ақшалай шығындардың мини-мумы, ауыспалы егісте дақылдарды өсіруге арналған ең аз жеке ресурстар (атап айтқанда, жанар-жағармай материалдары), топырақтағы гумустың максималды мөлшері, максималды таза кіріс және т.б. бұл жағдайда мақсатты функцияның коэффициенттері ауыспалы егістегі дақылдардың ауданы мен құрамының сипаттамаларына байланысты орташа өлшенген мән ретінде есептеледі.

Ақпарат көзі ретінде технологиялық карталар, анықтамалардың нормативтік көрсеткіштері, белгілі бір аймақта ұсынылған ауыспалы егіс түрлері туралы ғылыми-зерттеу институттарының деректері қызмет етеді. Ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы туралы ақпаратты Ауыл шаруашылығы ұйымының шаруашылықішілік мамандануы кезінде салалардың үйлесімін оңтайландыру міндетін шешу нәтижесінде алуға болады.

Сайып келгенде, экономикалық-математикалық модельдің шешімі келесі талаптарды ескере отырып жасалады:

- ауыспалы егістің мөлшері оны ротацияның барлық кезеңінде бір өндірістік ұжымға бекітуге мүмкіндік беретіндей болуы тиіс;

- ауыспалы егіс дақылдарын өңдеу бойынша жұмыс мерзімдері сәйкес келмеуі тиіс, ал дақылдар жиынтығы жыл бойы еңбекті біркелкі пайдалануға мүмкіндік беруі тиіс;

- ауыспалы егіс алаңы өндірістік ұжымның күшімен ауыспалы егіс дақылдарын өңдеу бойынша жұмыстардың 70-80% орындалуын қамтамасыз етуі тиіс;

- дақылдарды таңдау жұмысты барынша механикаландыруға және техниканы тиімді пайдалануды қамтамасыз етуге мүмкіндік беруі керек;

- дақылдарды таңдау топырақтың құнарлылығын арттыруды және оларды жел, су эрозиясынан қорғауды қамтамасыз етуі керек.

Қолда бар ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін ауыспалы егістердің жекелеген түрлерінің саны мен мөлшерін анықтау үшін біз құрылымдық модельге келесі шектеулерді құрамыз:

1.Жекелеген ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы бойынша –



2.Топырақ сорттарын пайдалану бойынша –

3. Ауыспалы егіс мөлшері бойынша –

4. Айнымалылардың теріс еместігі –

5.Тапсырманың оңтайлылығының өлшемі ретінде келесі түрдегі мақсатты функцияны қабылдауға болады: 

**Индекстеу:**

s - ауыспалы егіс түрінің нөмірі;

 топырақ сортының саны;

*I0* - топырақ сорттарының көптеген түрлері;

*k* - мәдениет нөмірі;

*r* - ресурс нөмірі

*Белгісіз шамалар*

түрдің топырақ сортына s типті ауыспалы егістің мөлшері;

*Белгілі шамалар:*

түр мәдениетінің алаңы;

тиісінше *i* түрдің топырақ сортына s типті ауыспалы егістің минималды және максималды мөлшері;

s типті ауыспалы егістің егіс алаңының бірлігіне r түрі ресурсының шығындары;

түрдің топырақ сортының ауданы;

түрдің топырақ сортына s типті ауыспалы егістегі түр дақылының үлесі.

**Ақпаратты дайындау және кеңейтілген экономикалық-математикалық есеп**

Мамандандыруды оңтайландыру және кәсіпшілік салаларын ұштастыру жөніндегі міндетті шешу нәтижесінде өсімдік шаруашылығы салаларының мынадай мөлшерлері алынды, га: күздік дәнді дақылдар – 330, жаздық дәнді дақылдар – 610, картоп – 50, тамыржемістілер – 50, біржылдық шөптер – 100, көп жылдық шөптер-760, сүрлемдік дақылдар – 200. Ауыл шаруашылығы ұйымында егістік жерлердің екі алқабы бар: саздақтар – 1200 га, шымтезек батпақтар – 900 га.

Ғылыми-зерттеу мекемелері егіншіліктің аймақтық жүйелерін ескере отырып, ауыспалы егістің келесі типтік схемаларын қолдануды ұсынады (кесте. 6.1). Жанар-жағармай материалдарының шығыны типтік технологиялық карталардың ақпараты бойынша анықталды.

Таблица 6.1 **Ауыспалы егіс схемасы, %**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дақылдар | Ауыспалы егістік | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1-ші | | | 2-ші | | 3-ші | | 4-ші | | 5-ші | | 6-ші | | 7-ші | | |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | |
| Күздік дәнді дақылдар | 20,0 | | | 12,5 | | 20,0 | | 17,0 | | 20,0 | | 25,0 | | 14,3 | | |
| Жаздық дәнді дақылдар | 20,0 | | | 25,0 | | 40,0 | | 33,0 | | 20,0 | | 25,0 | | 14,3 | | |
| Картоп және тамыр дақылдары | 20,0 | | | 12,5 | | – | | 17,0 | | 20,0 | | 12,5 | | – | | |
| Біржылдық шөптер | 10,0 | | | 12,5 | | – | | – | | – | | – | | – | | |
| Сүрлемдік дақылдар | 20,0 | | | 25,0 | | 40,0 | | 33,0 | | 20,0 | | 25,0 | | 71,4 | | |
| Көпжылдық шөптер | 10,0 | | | 12,5 | |  | |  | | 20,0 | | 12,5 | | – | | |
| 1 га ауыспалы егіске ЖЖМ, кг | 16,11 | | | 15,24 | | 10,54 | | 13,50 | | 15,86 | | 15,95 | | 7,98 | | |
|  |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |
| Дақылдар | | Ауыслпалы егістік | | | | | | | | | | | | | |
| 8-ші | 9-ші | | 10-ші | | 11-ші | | 12-ші | | 13-ші | | 14-ші | | 15-ші |
| 1 | | 9 | 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |
| Күздік дәнді дақылдар | | 12,5 | 22,2 | | – | | 14,3 | | 10,0 | | 14,3 | | 20,0 | | 11,1 |
| Жаздық дәнді дақылдар | | 12,5 | 22,2 | | 16,7 | | 28,6 | | 10,0 | | 14,3 | | – | | 33,3 |
| Картоп және тамыр дақылдары | | – | 11,2 | | – | | – | | – | | 14,3 | | 20,0 | | 11,1 |
| Біржылдық шөптер | | – | 22,2 | | 16,7 | | 14,3 | | 10,0 | | 14,3 | | 20,0 | | 11,1 |
| Сүрлемдік дақылдар | | 50,0 | 22,2 | | 66,6 | | 42,8 | | 70,0 | | 28,5 | | 20,0 | | 22,3 |
| Көпжылдық шөптер | | 25,0 | – | | – | | – | | – | | 14,3 | | 20,0 | | 11,1 |
| 1 га ауыспалы егіске ЖЖМ, кг | | 14,63 | 12,11 | | 7,13 | | 13,68 | | 8,69 | | 16,23 | | 16,77 | | 15,36 |

Ауыспалы егіс 1, 2, 4-6, 8, 9, 13-15 саздақтарда қолданылады, және 3, 7, 10, 11, 12 – шымтезек батпақтарында.

Жанар-жағармай материалдарының шығындарын азайту мақсатында ауыспалы егістердің саны мен мөлшерін анықтау қажет.

Осы деректерді ескере отырып, ауыспалы егістің белгісіз мөлшерін көрсететін айнымалыларды енгіземіз:

*х1* - саздақтардағы алғашқы ауыспалы егіс алаңы;

*х2* - саздақтардағы екінші ауыспалы егіс алаңы;

*x3*- шымтезек батпақтарындағы үшінші ауыспалы егіс алаңы;

*х4* - саздақтардағы төртінші ауыспалы егіс алаңы;

*х5* - саздақтардағы бесінші ауыспалы егіс алаңы;

*х6*- саздауыттардағы алтыншы ауыспалы егіс алаңы;

*х7* - шымтезек батпақтарындағы жетінші ауыспалы егіс алаңы;

*х8* - саздақтардағы сегізінші ауыспалы егіс алаңы;

*х9* - саздақтағы тоғызыншы ауыспалы егіс алаңы;

*x10*- шымтезек батпақтарындағы оныншы ауыспалы егіс алаңы;

*x11* - шымтезек батпақтарындағы он бірінші ауыспалы егіс алаңы;

*х12*- шымтезек батпақтарындағы он екінші ауыспалы егіс алаңы;

*х13* - саздақтардағы он үшінші ауыспалы егіс алаңы;

*х14*- саздақтардағы он төртінші ауыспалы егіс алаңы;

*x15*- саздақтардағы он бесінші ауыспалы егіс алаңы.

Жоғарыда келтірілген құрылымдық ЭММ негізінде біз LPX пакетіндегі есепті шешу үшін егжей-тегжейлі экономикалық-математикалық модель жасаймыз.88, оның ақпараты матрицаға енгізілген (кесте. 6.2).

**Кесте 6.2. Шаруашылық ауыспалы егістерінің түрлерімен мөлшерлерін оңтайландыру кеңейтілген экономикалық-математикалық моделі**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Шектеулер | Өлшем бірлігі | Айнымалылар | | | | | | | | | | | | | | | | |
| х1 – 1 ауыспалы егістің ауданы, га | | х2 –2 ауыспалы егістің ауданы, га | | х3 –3 ауыспалы егістің ауданы, га | | х4 – 4 ауыспалы егістің ауданы,, га | | х5 –5 ауыспалы егістің ауданы, га, | | х6 – 6 ауыспалы егістің ауданы, га | | х7 –7 ауыспалы егістің ауданы, га | | х8 – 8 ауыспалы егістің ауданы, га | | х9 –1 ауыспалы егістің ауданы, га |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| 1 | Күздік дәнді дақылдарды егу алаңы бойынша | га | 0,2 | 0,125 | | 0,2 | | 0,17 | | 0,2 | | 0,25 | | 0,143 | | 0,125 | | 0,222 | |
| 2 | Жаздық дәнді дақылдар егу алаңы бойынша | га | 0,2 | 0,250 | | 0,4 | | 0,33 | | 0,2 | | 0,25 | | 0,143 | | 0,125 | | 0,222 | |
| 3 | Картоппен тамыр дақылдарын себу алаңы бойынша | га | 0,2 | 0,125 | |  | | 0,17 | | 0,2 | | 0,125 | |  | |  | | 0,112 | |
| 4 | Бір жылдық шөптерді егу алаңы бойынша | га | 0,1 | 0,125 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 0,222 | |
| 5 | Көпжылдық шөптерді егу алаңы бойынша | га | 0,2 | 0,250 | | 0,4 | | 0,33 | | 0,2 | | 0,25 | | 0,714 | | 0,5 | | 0,222 | |
| 6 | Сүрлем дақылдарын егу алаңы бойынша | га | 0,1 | 0,125 | |  | |  | | 0,2 | | 0,125 | |  | | 0,25 | |  | |
| 7 | Шымтезек алқаптарын пайдалану бойынша | га |  |  | | 1 | |  | |  | |  | | 1 | |  | |  | |
| 8 | Сазды топырақты пайдалану бойынша | га | 1 | 1 | |  | | 1 | | 1 | | 1 | |  | | 1 | | 1 | |
|  | Мақсатты функция: жанар-жағармай материалдарының минималды шығыны | кг | 16,11 | 15,24 | | 10,54 | | 13,50 | | 15,86 | | 15,95 | | 7,98 | | 14,63 | | 12,11 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Шектеулер | Өлшем бірлігі | Айнымалылар | | | | | | | |
| х1 – 10 ауыспалы егістің ауданы, га | х2 –11 ауыспалы егістің ауданы, га | х3 –12 ауыспалы егістің ауданы, га | х4 – 13 ауыспалы егістің ауданы,, га | х5 –14 ауыспалы егістің ауданы, га | х6 – 15 ауыспалы егістің ауданы, га | Шектеу белгісі | Еркін мүшесі |
| 1 | 2 | 3 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | Күздік дәнді дақылдарды егу алаңы бойынша | га |  | 0,143 | 0,10 | 0,143 | 0,2 | 0,111 | = | 330 |
| 2 | Жаздық дәнді дақылдар егу алаңы бойынша | га | 0,167 | 0,286 | 0,1 | 0,143 |  | 0,333 | = | 610 |
| 3 | Картоп пен тамыр дақылдарын себу алаңы бойынша | га |  |  |  | 0,143 | 0,2 | 0,111 | = | 100 |
| 4 | Бір жылдық шөптерді егу алаңы бойынша | га | 0,167 | 0,143 | 0,1 | 0,143 | 0,2 | 0,111 | = | 100 |
| 5 | Көпжылдық шөптерді егу алаңы бойынша | га | 0,666 | 0,428 | 0,7 | 0,285 | 0,2 | 0,223 | = | 760 |
| 6 | Сүрлем дақылдарын егу алаңы бойынша | га |  |  |  | 0,143 | 0,2 | 0,111 | = | 200 |
| 7 | Шымтезек алқаптарын пайдалану бойынша | га | 1 | 1 | 1 |  |  |  | = | 900 |
| 8 | Сазды топырақты пайдалану бойынша | га |  |  |  | 1 | 1 | 1 | = | 1200 |
|  | Мақсатты функция: жанар-жағармай материалдарының минималды шығыны | кг | 7,13 | 13,68 | 8,69 | 16,23 | 16,77 | 15,36 |  |  |

Есептеу нәтижесінде компьютерде оңтайлы шешім алынды: ЖЖМ – ді азайту кезінде екінші ауыспалы егіс алаңы 800 га, үшінші – 900 га, сегізінші-400 га болуы керек (кесте. 6.3).

**Кесте 6.3. Ауыспалы егістегі ауыл шаруашылығы дақылдарының алаңы, га**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауылшаруашылық дақылдар | Ауыспалы егістегі дақылдар алаңы | | | | | | Барлығы |
| 2-ші саздақтардағы ауыспалы егіс | | 3-ші шымтезек алқаптарындағы ауыспалы егіс | | 8-ші саздақтардағы ауыспалы егіс | |
| % | га | % | га | % | га |
| Күздік дәнді дақылдар | 12,5 | 100 | 20 | 180 | 12,5 | 50 | 330 |
| Жаздық дәнді дақылдар | 25,0 | 200 | 40 | 360 | 12,5 | 50 | 610 |
| Картоп және тамыр дақылдары | 12,5 | 100 | – | – | – | – | 100 |
| Бір жылдық шөптер | 12,5 | 100 | – | – | – | – | 100 |
| Көпжылдық шөптер | 25,0 | 200 | 40 | 360 | 50,0 | 200 | 760 |
| Сүрлем | 12,5 | 100 | – | – | 25,0 | 100 | 200 |
| И т о г о… | 100 | 800 | 100 | 900 | 100 | 400 | 2100 |

Алынған шешімді талдауға тоқтамай, бұл модельді ішкі шаруашылық жерге орналастыру жобаларын жасау кезінде қолдануға болады деген қорытынды жасауға болады.

**6.2. Ауыспалы егіс құрылымын оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделі**

**Есеп қою және құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Ғылыми негізделген ауыспалы егісті құрудың орындылығы келесі ережелермен белгіленеді:

1.Озық ауыл шаруашылығы ұйымдарының тәжірибесі көрсетіп отырғандай, қазіргі заманғы егіншілікте ғылыми негізделген ауыспалы егіс ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын 30%-ға көбірек алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өсірілетін дақылдардың әртүрлілігі, олардың биологиялық және технологиялық ерекшеліктері, оның ішінде топырақ құнарлылығына әсері ауылшаруашылық ұйымдарының экономикалық әсерінің өсуіне нақты негіз жасай отырып, жылдар бойы дақылдардың деңгейі мен тұрақтылығын едәуір арттырады.

2.Топырақтың физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттеріне әр түрлі әсер ететін дақылдардың ауысуы тыңайтқыштың едәуір аз шығындарымен топырақтың құнарлылығын сақтауға және арттыруға мүмкіндік береді, сондықтан барлық дақылдардың жылдар бойы тұрақты жоғары шығымдылығына үлкен кепілдік береді. Бұл биологиялық жердің мәні-делия, онда аймақтың едәуір бөлігінде топырақ құрылымын жақсартатын, оны азот, кальций және басқа да қоректік заттармен байытатын дақылдар өсіріледі.

3.Ғылыми негізделген ауыспалы егісте дақылдардың оңтайлы ауысуы арамшөптермен, зиянкестермен және аурулармен күресу шығындарын азайтады.

4.Ауыспалы егістегі дақылдардың Ұтымды үйлесімі пестицидтердің ғана емес, сонымен қатар минералды тыңайтқыштардың мөлшерін күрт азайтуға мүмкіндік береді, бұл топырақта пайдалы микроорганизмдер мен құрттардың дамуына жағдай жасайды, дақылдарды өсірудің қолайлы режимін сақтайды. Топырақта өсімдік қалдықтарын қалдырған кезде ауыспалы егістің экологиялық таза деңгейі қамтамасыз етіледі.

5.Мәдениеттердің ақылға қонымды ауысуы далалық жұмыстарда ең жоғары жүктемелерден аулақ болуға мүмкіндік береді және жұмыстың ең жақсы агротехникалық мерзімде орындалуын қамтамасыз етеді.

6.Ғылыми негізделген ауыспалы егісті енгізу Топырақты өңдеудің минималды жүйесін әзірлеуге және іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді, бұл өсімдік шаруашылығының энергиясын едәуір азайтады және ауылшаруашылық техникасының құнарлы топырақ қабатына бірнеше рет өтуінің теріс әсерін азайтады.

7.Вегетацияның әртүрлі кезеңдерінде қолайсыз ауа-райына әр түрлі әсер ететін ауыспалы егісте өсірілетін дақылдардың құрамы бойынша негізделген әртүрлілік өсімдік шаруашылығы саласының көрсеткіштерін тұрақтандыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, әр ауылшаруашылық ұйымының нақты жағдайларын ескере отырып, ауылшаруашылық дақылдарының оңтайлы ауысуы нәтижесінде максималды нәтиже алуға мүмкіндік беретін ғылыми негізделген ауыспалы егістерді құру міндеті тұр.

Ықтимал фермерлер үшін нақты ауылшаруашылық дақылдарын өсірудің әсері технологиялық карталардың ақпараты бойынша анықталады және дақылдардың өнімділігіне байланысты есептеледі. Ауыспалы егісті жоспарланған игеру ауданы және оның түрі ауылшаруашылық ұйымының шаруашылықішілік мамандануы кезінде салалардың үйлесімін оңтайландыру немесе ұйымның ауыспалы егістерінің түрлері мен өлшемдерін модельдеу мәселесін шешу процесінде анықталуы мүмкін.

Біз ауыспалы егістегі дақылдардың мөлшерін анықтау қажет болатын құрылымдық экономикалық-математикалық модель құрамыз, нәтижесінде максималды нәтиже алуға кепілдік береміз. Мақсатты функцияның келесі түрі бар:



Жағдайында:

1) ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы бойынша –

2) ізашарлар ауданы бойынша – 

;

3) айнымалылардың теріс еместігі – 

**Индекстеу:**

*k* - ауыл шаруашылығы мәдениетінің нөмірі;

*K0* -ауыспалы егіске кіретін көптеген дақылдар;

*p* - алдыңғы *p* ізбасардың нөмір;

*P0 -* көптеген предшественниктер;

**Белгісіз шамалар:**

ауыл шаруашылығы дақылының *k* алаңы түр алдындағы түр *p* бойынша.

**Белгілі шамалар:**

- ауыл шаруашылығы дақылының алаңы;



*р* ізбасарына түрінің ауданы;



*р* ізбасарына *р* сәйкес ауылшаруашылық дақылдарын өсірудің әсері.



**Ақпаратты дайындау және кеңейтілген экономикалық**

**-математикалық есеп**

Ауыспалы егістің түрлері мен мөлшерін таңдау мәселесін шешу нәтижесінде олардың біреуінің ауданы дақылдардың салыстырмалы салмағымен 800 га болатындығы анықталды, га: күздік дәнді дақылдар-0,125, жаздық дәнді дақылдар – 0,250, картоп және тамыр дақылдары – 0,125, жылдық шөптер – 0,125, көпжылдық шөптер – 0,250, көктемгі дақылдар-800 га.0,125. Көпжылдық шөптерді екі жылдық пайдалану қарастырылған. Мүмкін болатын предшественники бойынша дақылдарды өсірудің тиімділігі егістік топырағының сапалық сипаттамаларын және мүмкін предшественники бойынша дақылдарды орналастыруды ескеретін дақылдардың өнімділігімен анықталды (кесте. 6.4).

**Кесте 6.4. Дақылдарды өсірудің тиімділігі, у. д. е/ га**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Предшественники | | | | | | |
| Озимые зерновые | Яровые зерновые | Яровые зерновые | Картофель, корнеплоды | Однолетние  травы | Многолетние травы | Силосные |
| Озимые зерновые  Яровые зерновые  (1-е поле)  Яровые зерновые  (2-е поле)  Картофель+  корнеплоды  Однолетние травы  Многолетние травы  Силосные культуры | \*  360  360  430  310  400  340 | 300  \*  240  410  270  360  330 | 300  240  \*  410  270  360  330 | \*  560  560  \*  410  310  400 | 400  500  500  480  \*  330  380 | 240  460  460  490  300  \*  390 | 480  520  520  470  400  300  \* |

Ауыспалы егістегі дақылдардың ауысуын, максималды әсерін анықтау қажет.

Негізінде жоғарыда келтірілген экономикалық-математикалық моделін пайдалана отырып, ақпаратты міндеттері, құрастырамыз тармақталған міндет. LPX пакетіндегі мәселені шешуге арналған модель матрицасы.88 кестеде келтірілген. 6.5. Өздеріңіз білетіндей, 2-ші жылы көпжылдық шөптер үшін предшественник 1-ші жылы көпжылдық шөптер болып табылады. Сондықтан ауыспалы егіс құрылымын оңтайландырудың егжей-тегжейлі экономикалық-математикалық моделіне біз көпжылдық шөптердің бір өрісіне ғана кіреміз. Мәселені Дербес компьютерде шешу нәтижесінде белгісіз шамалардың келесі мәндері алынады:

; ;

; ;

; ;

; ;

; ;

; ;

; ;

; .

;

Осылайша, максималды нәтиже алу үшін (Fmax= 3,33 мың у.д.е.) ауыспалы егісте ауыл шаруашылығы дақылдарын келесі кезектестіру ұсынылды:

ауыспалы егіс алаңы - 800 га;

егістік алқабы-100 га;

біржылдық шөптер;

жаздық дәнді дақылдар (2-ші егіс);

1-ші г. т. көп жылдық шөптер;

көп жылдық шөптер 2-г. т.;

картоп және тамыр дақылдары;

жаздық дәнді дақылдар (1-ші егіс);

сүрлемдік дақылдар;

күздік дақылдар.

**Кесте 6.5. Ауыспалы егіс құрылымын оңтайландырудың кеңейтілген экономикалық-математикалық міндеті**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер ограничений | | Ед. измерения | | Айнымалы нөмір | | | | | | | | | | | |
| *Х1* | | *Х2* | | *Х3* | | *Х4* | | *Х5* | | *Х6* | |
| Площадь озимых зерновых по яровым зерновым (1-е поле), га | | Площадь озимых зерновых по яровым зерновым (2-е поле), га | | Площадь озимых зерновых по однолетним травам, га | | Площадь озимых зерновых по многолетним травам, га | | Площадь озимых зерновых по силосным, га | | Площадь яровых зерновых по озимым зерновым (1-е поле), га | |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| 1 | По площади посева озимых зерновых | | га | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |  |
| 2 | По площади посева яровых зерновых (1-е поле) | | га | |  | |  | |  | |  | |  | | 1 |
| 3 | По площади посева яровых зерновых (2-е поле) | | га | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 4 | По площади посева картофеля и корнеплодов | | га | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 5 | По площади посева однолетних трав | | га | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 6 | По площади посева многолетних трав | | га | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 7 | По площади посева силосных культур | | га | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| 8 | По площади предшественника озимых зерновых | | га | |  | |  | |  | |  | |  | | 1 |
| 9 | По площади предшественника яровых зерновых (1-е поле) | | га | | 1 | |  | |  | |  | |  | |  |

**Лекция 7. моделирование специализации и сочетания отраслей сельскохозяйственного предприятия при обосновании**

**внутрихозяйственного землеустройства**

**7.1. Постановка задачи и структурная экономико-математическая модель**

Ауыл шаруашылығы ұйымдарының шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларында ресурстарды (Жер, еңбек, материалдық және т.б.) ұтымды пайдалану кезінде оларда жоғары тиімді өндірісті жүргізу үшін ұйымдық-аумақтық жағдайлар әзірленеді.

Шаруашылықішілік жерге орналастыру процесінде барынша түпкілікті нәтиже алуға мүмкіндік беретін ауыл шаруашылығы объектісі салаларын дамыту параметрлері түпкілікті негізделуге тиіс. Ауылшаруашылық ұйымында барлық салалар өзара байланысты болғандықтан, яғни кейбіреулерінің жұмыс істеуі басқалардың жұмысына әсер етеді, содан кейін экономикалық және математикалық модельдеу көмегімен кәсіпорынның дамуының негізгі көрсеткіштерін есептеу ұсынылады.

Нарықтық қатынастар жағдайында оңтайлы өндірістік құрылымды анықтау ерекше өзекті міндетке айналады, өйткені кәсіпорынды дамытудың мүмкін нұсқаларының ішінен ең тиімдісін таңдау керек. Осылайша, модельдеу қабылданатын шешімдердің сапасын арттырады және осы негізде ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыру үшін резервтерді іздеуге әкеледі.

Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларының оңтайлы үйлесімін белгілеудегі басты міндет-жер ресурстарының жоғары өнімділігіне қол жеткізу, топырақ құнарлылығын ұдайы арттыра отырып, тауарлық өнім өндіру саласындағы ұйымның бағдарламасын орындау.

Экономикалық-математикалық есепті қою кезінде ауылшаруашылық ұйымы-бұл табиғи және ұйымдастырушылық-экономикалық факторлардың әсерінен жұмыс істейтін өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларының келісілген дамуын көздейтін Бірыңғай экономикалық механизм. Бұл ретте Ұтымды өндірістік құрылым мынадай негізгі талаптардың: экологиялық, экономикалық, агрономиялық, технологиялық талаптардың орындалуын қамтамасыз етуге тиіс.

Экология тұрғысынан салалардың оңтайлы үйлесімі егістікті, Шабындықты және жайылымды пайдаланудың қарқындылығын қамтамасыз етуі керек, бұл топырақтың құнарлылығын молайтуға, жердің сапасын ескере отырып, дақылдарды орналастыру үшін ең жақсы жағдай жасауға ықпал етеді. Шаруашылық жүргізудің барынша нәтижелерін алу үшін ауыл шаруашылығы ұйымында ауыл шаруашылығы алқаптарының қисынды негізделген құрамы болуға тиіс, бұл трансформацияның оңтайлы алаңдарын негіздеумен қамтамасыз етіледі. Сонымен қатар, жердің бір түрін екіншісіне ауыстыру қажеттілігі жер массаларын ұлғайту, жердің ұсақ контуры мен бөлшектенуін жою, мәдени-техникалық жағдайын жақсарту, ауылшаруашылық жерлерінің құрылымындағы егістіктің үлес салмағын арттыру, топырақты қолайсыз факторлардың әсерінен қорғау жағдайында туындайды.

Экономикалық талаптар ауыл шаруашылығы ұйымында бар жер, еңбек, материалдық-ақшалай ресурстарды есепке алу, өндіріс құрылымындағы технологиялық пропорцияларды, нарық қажеттіліктеріне бағдарланған шығарылатын өнім ассортиментін сақтау үшін алғышарттар жасайды. Бұл өз жемшөп базасын құра отырып, Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы өнімдерін шарттық жеткізу көлемін орындауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, кәсіпорында шығындардың әртүрлі түрлерін үнемдеу үшін жағдай жасау қажет, атап айтқанда: материалдық-ақшалай ресурстарды үнемдеуге деген ұмтылыс жемшөп, жанар-жағармай материалдары, тыңайтқыштар және т. б. тарапынан сатып алынған еңбекті ұтымды пайдаланудан көрінеді.

Технологиялық жағынан салалардың оңтайлы үйлесуі мал басын мал азығына қойылатын зоотехникалық талаптарды ескеретін жемшөп өндіру мүмкіндігімен теңестіруді қамтамасыз етуі керек, Жасыл конвейердің оңтайлы схемасын негіздеуге, жануарларды азықтандыру рационын оңтайландыруға мүмкіндік беретін шектеулер моделінде ескеруді талап етуі керек.

Агрономиялық талаптар ауылшаруашылық дақылдарының ең жақсы предшественниктерге сәйкес орналасуын анықтайды, ауыспалы егістердің мөлшері мен түрлерін негіздеу қажеттілігін талап етеді, ауыспалы егістегі дақылдардың ауыспалы схемаларын шаруашылық аймағы үшін ұсынылады.

Ауыл шаруашылығы ұйымының шаруашылықішілік мамандануы кезінде салалардың үйлесімін оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделінің мақсатты функциясы ретінде: жалпы, тауарлық өнімнің максималды құны, таза кіріс (көбінесе), материалдық-ақшалай шығындардың минимумы, күрделі салымдар болуы мүмкін.

**7.2. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі**

Құрылымдық экономикалық-математикалық модельдің мазмұнына сәйкес, жақын болашаққа арналған шаруашылықішілік жерге орналастыру жобасын негіздеу кезінде ауыл шаруашылығы ұйымының салаларын үйлестіруді оңтайландыру міндетін жасаймыз. Болжалды ақпаратты дайындау барысында біз өзара байланысты ақпараттық модельдер жүйесіне негізделген и.И. ленковтың әдістемесін қолданамыз. Ол үшін келесі қадамдар орындалады.

1.Ауданның ауыл шаруашылығы ұйымдарында дәнді дақылдардың өнімділігін арттыру үшін шамамен бірдей жағдайлар бар екендігіне сүйене отырып, кірістіліктің орташа жылдық өсімі бекітілген ұйымда және ауданның бірдей типтегі кәсіпорындарында қол жеткізілгенге байланысты түзетілуі керек. Модель келесі түрге ие болады:

- ауыл шаруашылығы ұйымының дәнді дақылдарының болжамды (жоспарланатын) өнімділігі қайда;

- ауыл шаруашылығы ұйымы бойынша жоспарлы кезеңнің басындағы дәнді дақылдардың орташа (екі-үш жыл ішінде) нақты өнімділігі;

- ауданның бір типті ауыл шаруашылығы ұйымдарындағы дәнді дақылдардың орташа нақты (екі-үш жыл ішінде) өнімділігі;

- жоспарлы кезеңнің бірінші жылы деп есептей отырып, жыл нөмірі;

- ауылшаруашылық ұйымындағы дәнді дақылдар өнімділігінің орташа жылдық өсуін сипаттайтын регрессия коэффициенті.

Жоспарлы кезеңнің басындағы дәнді дақылдардың орташа нақты өнімділігіне байланысты шамамен өсу коэффициенті () кестеде келтірілген. 7.1.

**кесте 7.1. Дәнді дақылдар өнімділігінің орташа жылдық өсімінің мәні**

|  |  |
| --- | --- |
| Фактическая в среднем за 2–3 года урожайность зерновых культур | Среднегодовое приращение |
| До 20 | 0,9–1,1 |
| 20,1–25 | 0,7–0,9 |
| 25,1–30 | 0,6–0,7 |
| 30,1–35 | 0,5–0,6 |
| 35,1–40 | 0,4–0,5 |
| 40 и более | 0,3–0,4 |

2. Ауыл шаруашылығы ұйымында іс жүзінде қалыптасқан қора мен бункер салмағындағы астық өнімділігінің арақатынасын пайдалана отырып, қора салмағындағы перспективаға дәнді дақылдардың өнімділігін анықтаймыз.

Дәнді дақылдардың жекелеген түрлерінің өнімділігін жоспарлау кезінде қарастырылып отырған ауыл шаруашылығы ұйымында өткен жылдардағы дәнді дақылдардың орташа өнімділігі мен дәнді дақылдардың жекелеген түрлерінің арақатынасының коэффициенттерін пайдалану қажет.

3. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін негіздеу кезінде олардың нақты деңгейіне, астық өнімділігінің өсуіне байланысты олардың қалыптасу заңдылықтарын есептейміз. Олар келесі түрге ие болады:



*j* түрдің ауылшаруашылық дақылдарының перспективалық өнімділігі қайда

ауыл шаруашылығы ұйымы бойынша орта есеппен 2-3 жылдағы нақты дақыл өнімділігі;

табиғи Логарифмнің негізі;

ұйымның дәнді дақылдарының өнімділігін арттыру ( );

модель параметрлері.

Ауылшаруашылық ұйымдарының көптеген өндірістік типтері үшін модельдерде келесі параметрлер бар (кесте. 7.2.).

Жасыл жемге арналған күздік қара бидайдың өнімділігін формула бойынша есептеуге болады

=3,5x+16,2,

күздік дәнді дақылдардың перспективалық өнімділігі қайда.

4. Орташа жылдық сиырдың өнімділігі, жас ірі қара мен шошқаның өсуі жоспарланған кезеңнің басында жануарлардың нақты өнімділігімен және дәнді дақылдардың өнімділігінің өсуімен байланысты:

сиырлардың, ірі қара малдың және шошқалардың тиісінше перспективалық және нақты (орта есеппен 2-3 жыл ішінде) өнімділігі қайда;

жоспарлы кезеңнің ұзақтығы;

дәнді дақылдардың өнімділігінің өсуі, яғни перспективалық және нақты өнімділік арасындағы айырмашылық;

регрессия коэффициенті.

Есептеулер нәтижесінде келесі модельдер алынды:

- орташа жылдық сиырға сүт беру, ц:

- ІҚМ төлінің орташа тәуліктік салмағы, г:

- шошқалардың орташа тәуліктік салмағы, г:

– төлдің орташа тәуліктік салмағы КРС, г:



– шошқалардың орташа тәуліктік салмағы, г:



кесте 7.2. **Өнімділікті қалыптастыру модельдерінің регрессия коэффициенттері**

**ауыл шаруашылығы дақылдарының**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Регрессия коэффициенттері | |
|  |  |
| Картоп | 2,94 | 57 |
| Тамыржемістілер | 16,4 | 153 |
| Қант қызылшасы | 3,16 | 143 |
| Сүрлемге арналған жүгерінің жасыл массасы | 14,1 | 109 |
| Шөпке көпжылдық шөптер | 1,13 | 0,68 |
| Зығыр сынығы | 1,31 | 12,5 |
| Жасыл жемге арналған бір жылдық шөптер | 1,17 | 71,1 |

5. 1 ц мал шаруашылығы өнімін өндіруге және жануардың басына қоректік заттардың шығыны, сондай-ақ рационның құрылымы жануарлардың нақты түрінің перспективалық өнімділігіне байланысты нормативтер бойынша анықталады.

6. 1 га еңбек шығындарын (адам-сағ.) немесе жануардың орташа жылдық (орташа) басын үлгі бойынша жоспарлы кезеңнің басындағы нақты еңбек шығындарына және ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығына немесе болашақта жануардың орташа жылдық өнімділігіне ( , ц) байланысты есептейміз. Ауылшаруашылық ұйымдарының көптеген түрлеріне арналған модельдер 0,760–0,911 аралығында келесі түрге ие:

– жаздық дәнді дақылдар: 

– күздік дәнді дақылдар: 

– дәнді-бұршақты дақылдар: 

– картоп: 

– тамыржемістілер: 

– сүрлемге арналған жүгері: 

– зығыр-ұзын бойлы: 

 зығыр тұқымдарының перспективалы өнімділігі, ц;

– жасыл жемге арналған бір жылдық шөптер: 

– көпжылдық шөптер: ,

шөпке арналған шөп тұқым– 1, т – 1,36, жасыл жем – 0,85, пішендеме – 0,9, сүрлем – 0,95, шөп ұны – 1,3.

Орташа жылдық сиыр үшін еңбек шығындары:



ІҚМ төлінің орташа жылдық басы үшін:



Шошқа төлінің орташа жылдық басы үшін:



7. Қалған дақылдар бойынша еңбек шығындары түзету формуласы бойынша айқындалады:



 тиісінше жоспарланған және нормативтік (ауданның алдыңғы қатарлы ауыл шаруашылығы ұйымдарының деректері) 1 га дақыл түріне арналған еңбек шығындары 

 тиісінше жоспарланған және Нормативтік (ең жақсы ұйымдардың мәліметтері) түр дақылының өнімділігі 

Қиын кезеңдегі дақылдар мен салалар бойынша еңбек шығындары осы шығындардың жалпы жылдағы үлесі бойынша есептеледі. Ол үшін тиісті мәдениеттің Немесе Саланың типтік технологиялық картасы бойынша жылдық еңбек шығындарында ауыр кезеңде жұмсалған еңбектің нақты салмағын анықтау қажет.

8. Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларының ең аз мөлшері осы мөлшерде жоспарлы кезеңнің басында, яғни технологияның деректері бойынша немесе ең аз қажетті мөлшерде, яғни Өндіргіш күштерді дамытудың қазіргі кезеңінде шығынсыз өндірісті қамтамасыз ететін мөлшерде қабылданады. Өсімдік шаруашылығы салаларының ең жоғары мөлшері ауыспалы егістің құрамына, Ауыл шаруашылығы өндірісінің технологиясына, ал мал шаруашылығында – нақты, шаруашылық жағдайында мал шаруашылығы үй-жайларының қуатына байланысты айқындалады.

Салалар, өнім түрлері арасындағы пропорциялар нормативтерге немесе технология талаптарына қарай айқындалады.

9.Халықтың жеке қосалқы шаруашылығын дамыту үшін қажет шаруашылықішілік қажеттіліктер бір отбасына 8 ц концентрат, 20 ц сабан құрайды. Сонымен қатар, бір сиырға 20 ц шөп, 65 ц жасыл масса және кейбір жағдайларда 20 ц тамыр дақылдары бөлінеді. Отбасы санын формула бойынша табамыз



Мұндағы болашақтағы жылдық еңбек қорлары, мың адам-сағ;



орташа жылдық қызметкерге өндіру, адам-сағ;



бір отбасына орташа жылдық жұмысшылар саны. Бір отбасына шаққандағы сиырлар саны 0,9 құрайды.



10. Жасыл массаны үздіксіз, біркелкі алу үшін жасыл конвейер есептеледі. Бұл ретте үш себу мерзіміндегі бір жылдық шөптерді пайдалану жоспарлануда. Жасыл массаға қажеттілік 15 мамырдан 15 қазанға дейін есептеледі. Жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл жемнің шығуы кестеде көрсетілген. 7.3.

Мамыр, қазан айларында артық жасыл масса шөп ұнын алу үшін, маусым, қыркүйек айларында шөп алу үшін, шілде, тамыз айларында пішендеме алу үшін қолданылады. Шөп ұнының шығымы 20% – ды, шөптің шығымы 25% – ды, пішендеменің шығымы жасыл масса шығымының 45% - ын құрайды.

11.Жерді пайдалану тиімділігін арттыру, ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы алымдарын ұлғайту мақсатында міндеттерді шешу процесінде ауыспалы егістің қолайлы түрлері және олардағы дақылдардың ең жақсы кезектесуі негізделеді (кесте. 7.4).

Ықтимал предшественниктер бойынша дақылдарды өсіру тиімділігінің коэффициенттері кестеде келтірілген. 7.5.

12.Топырақтағы қарашіріктің оң тепе-теңдігін сақтау үшін оның мөлшері жоспарланған өнімділікке байланысты әр дақыл үшін есептеледі (кесте. 7.6). Бір жануардан жылына көң шығымы: сиырдан-8 т, Жас ірі қара малдан – 3, жылқыдан – 5, шошқадан – 1,5 т.органикалық тыңайтқышты қарашірікке ауыстыру коэффициенті 0,1 құрайды.

кесте 7.3. **Жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл азықтың шығуы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары және алқаптар (жасыл азыққа) | Жасыл жем шығымдылығы пайызбен, % | | | | | |
| Мамыр | маусым | шілде | тамыз | қыркүйек | қазан |
| Көпжылдық шөптер | 13 | 28 | 28 | 19 | 12 | – |
| Біржылдық шөптер:  Егістің 1-ші мерзімі  Егістің 2-ші мерзімі  Егістің 3-ші мерзімі | –  –  – | 15  –  – | 70  15  – | 15  70  15 | –  15  70 | –  –  15 |
| Жасыл жемге арналған жүгері | – | – | – | – | 100 | – |
| Жайылым | 15 | 30 | 20 | 20 | 10 | 5 |
| Жасыл жемге арналған күздік қара бидай | 100 | – | – | – | – | – |
| Пішен мәдениет | – | – | – | – | – | 100 |

**кесте 7.4. Ауыспалы егіс схемалары, %**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Күздік дәнді дақылдар  Жаздық дәнді дақылдар  Картоп  Тамыр дақылдары, қант қызылшасы  Сүрлемдік дақылдар, жүгері  Көпжылдық шөптер  Біржылдық шөптер  Зығыр | 25,0  25,0  12,5  –  –  25,0  12,5  – | 14,3  28,6  5,0  2,6  6,7  14,3  28,5  – | 12,5  25,0  –  12,5  12,5  25,0  12,5  – | –  16,6  16,6  –  16,6  50,2  –  – | 14,3  14,3  –  –  –  71,4  –  – | 12,5  12,5  –  –  –  50,0  25,0  – | 22,2  22,2  7,2  4,0  –  22,2  22,2  – | 25,0  25,0  6,2  6,3  12,5  25,0  –  – | –  28,6  14,3  –  14,3  28,5  14,3  – | –  25,0  –  12,5  12,5  25,0  25,0  – |
| Және т. б.… | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

П р о д о л ж е н и е т а б л. 7.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Күздік дәнді дақылдар  Жаздық дәнді дақылдар  Картоп  Тамыр дақылдары, қант қызылшасы  Сүрлемдік дақылдар, жүгері  Көпжылдық шөптер  Біржылдық шөптер  Зығырюхж | –  16,7  –  –  –  66,6  16,7  – | 12,5  12,5  –  –  –  62,5  12,5  – | 28,6  28,6  14,2  14,3  –  14,3  –  – | 11,1  33,3  11,1  5,6  5,6  22,2  11,1  – | –  25,0  –  –  12,5  50,0  12,5  – | –  16,7  10,0  6,6  16,7  33,3  16,7  – | 10,0  10,0  –  –  –  70,0  10,0  – | 12,5  25,0  –  –  –  50,0  12,5  – | 22,2  22,2  6,3  –  16,0  11,1  22,2  – | 25,0  25,0  12,5  12,5  –  12,5  12,5  – |
| И т о г о… | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

П р о д о л ж е н и е т а б л. 7.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Күздік дәнді дақылдар  Жаздық дәнді дақылдар  Картоп  Тамыр дақылдары, қант қызылшасы  Сүрлемдік дақылдар, жүгері  Көпжылдық шөптер  Біржылдық шөптер  Зығыр | 20,0  –  12,0  8,0  20,0  20,0  20,0  – | 28,6  28,6  8,0  –  6,2  –  28,6  – | 14,3  28,6  –  –  –  42,8  14,3  – | 12,5  25,0  –  –  –  62,5  –  – | 14,3  14,3  14,3  6,5  7,8  28,5  14,3  – | 16,7  –  5,5  5,5  22,3  33,3  16,7  – | –  33,3  9,6  7,0  16,7  16,7  16,7  – | 25,0  25,0  25,0  –  –  12,5  12,5  – | 12,5  –  –  –  –  75,0  12,5  – | 12,5  25,0  –  –  –  37,5  25,0  – |
| И т о г о… | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

П р о д о л ж е н и е т а б л. 7.4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Күздік дәнді дақылдар  Жаздық дәнді дақылдар  Картоп  Тамыржемістілер, қант қызылшасы, сүрлемдік дақылдар, жүгері  Көпжылдық шөптер  Біржылдық шөптер  Зығыр | 25,0  12,5  12,5  –  –  25,0  12,5 | 11,1  22,2  17,4  4,9  –  22,2  11,1 | 14,3  28,5  5,2  2,6  6,5  14,3  14,3 | 22,2  22,2  7,2  4,0  –  22,2  11,1 | 14,3  47,7  5,0  –  6,7  14,3  – | 14,3  14,3  10,0  4,3  14,2  14,3  14,3 |
| И т о г о… | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Т а б л и ц а 7.5. **Дақылдарды өсіру тиімділігінің коэффициенттері**

**мүмкін предшественники бойынша**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мәдениет | Предшественники | | | | | | | |
| Күздік дәнді дақылдар | Жаздық дәнді дақылдар | Картоп | Тамыржемістілер | Біржылдық шөптер | Көпжылдық шөптер | Сүрлемдік | Зығыр |
| Күздік дәнді дақылдар | – | 1,28 | – | – | 1,72 | 1,03 | 2,06 | – |
| Жаздық дәнді дақылдар | 1,56 | 1,02 | 2,37 | 2,44 | 2,13 | 1,97 | 2,23 | 1,13 |
| Картоп | 1,81 | 1,71 | – | – | 2,02 | 2,05 | 2,02 | 1,01 |
| Тамыржемістілер | 1,88 | 1,78 | – | – | 2,09 | 2,12 | 2,09 | 1,08 |
| Однолетние травы | 1,34 | 1,15 | 1,49 | 1,58 | – | 1,75 | 1,70 | 1,22 |
| Многолетние травы | 1,73 | 1,53 | 1,30 | 1,37 | 1,41 | – | 1,28 | 1,00 |
| Силосные | 1,47 | 1,39 | 1,67 | 1,74 | 1,61 | 1,67 | – | 1,31 |
| Лен | 1,67 | 1,53 | 1,19 | 1,26 | 1,31 | 1,86 | 1,70 | – |

Т а б л и ц а 7.6. **Азоттың шығымдылығы (қарашіріктің минералдануы)**

**ауыл шаруашылығы дақылдарының**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ауыл шаруашылығы дақылдары | Өнімділік, ц / га | Өсімдік қалдықтарын ескере отырып, азотты шығару, кг / ц | Қарашіріктің минералдануы, т / га | Өсімдік қалдықтарының ыдырауына байланысты қарашіріктің жиналуы, т / га | Бұршақ тұқымдастардың тіркелген азоты, т / га | Дақыл астындағы қарашірік балансы ( + / - ), т / га |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Күздік дәнді дақылдар | 20  30  40 | 3,6  3,5  3,4 | –0,86  –1,24  –1,63 | +0,54  +0,70  +0,86 |  | –0,32  –0,54  –0,77 |
| Жаздық дәнді дақылдар | 20  30  40 | 4,1  3,6  3,5 | –0,98  –1,30  –1,68 | +0,58  +0,59  +0,72 |  | –0,40  –0,71  –0,96 |
| Дәнді-бұршақты дақылдар | 10  20  30 | 9,6  9,0  8,5 | –1,15  –2,15  –3,06 | +0,42  +0,66  +0,79 | +0,75  +1,40  +1,99 | +0,02  –0,09  –0,28 |
| Дәндік жүгері | 20  40  60 | 5,0  4,7  4,6 | –1,21  –2,26  –3,31 | +0,54  +0,86  +1,19 |  | –0,64  –1,40  –2,12 |
| Зығыр трест | 12  15 | 11,5  10,6 | –0,42  –0,63 | +0,24  +0,29 |  | –0,18  –0,34 |

П р о д о л ж е н и е т а б л. 7.6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Қант қызылшасы | 200  300  400 | 0,75  0,72  0,70 | –1,79  –2,60  –3,35 | +0,43  +0,54  +0,58 |  | –1,36  –2,06  –2,77 |
| Картоп | 100  200  300 | 0,74  0,69  0,64 | –0,88  –1,66  –2,30 | +0,31  +0,50  +0,54 |  | –0,57  –1,16  –1,76 |
| Сүрлемге арналған жүгері және жасыл жем | 100  200  300 | 0,60  0,53  0,48 | –0,72  –1,28  –1,72 | +0,49  +0,76  +0,86 |  | –0,23  –0,52  –0,86 |
| Сүрлемдік (жүгерісіз) | 100  200  300 | 0,56  0,49  0,48 | –0,67  –1,18  –1,74 | +0,43  +0,65  +0,92 |  | –0,24  –0,53  –0,82 |
| Азықтық тамыржемістілер | 200  300  400 | 0,62  0,59  0,58 | –1,50  –2,14  –2,80 | +0,43  +0,49  +0,58 |  | –1,07  –1,65  –2,22 |
| Жасыл азыққа бір жылдық шөптер (бұршақ тұқымдастардың 50% ) | 90  180  270 | 3,6  3,1  3,0 | –0,87  –1,49  –2,15 | +0,68  +0,96  +1,32 | +0,28  +0,48  +0,70 | +0,09  –0,05  –0,13 |
| Шөпке көпжылдық шөптер | 20  40  60 | 6,7  5,7  5,3 | –1,60  –2,74  –3,83 | +1,06  +1,67  +2,24 | +1,04  +1,78  +2,49 | +0,50  +0,71  +0,90 |
| Көкөністер | 100  200  300 | 0,70  0,63  0,58 | –0,84  –1,52  –2,08 | +0,49  +0,76  +0,86 |  | –0,35  –0,76  –0,86 |

13. Тауарлы өнімді өткізу көлемі Өсімдік шаруашылығы бойынша жылына орта есеппен кемінде 3%, Мал шаруашылығы бойынша жылына кемінде 2% өсуге тиіс. Өндірілген тауарлық өнімнің 20% - ы нарықтық бағамен сатылуы мүмкін. Бұл ретте нарықтық қор өнімінің бағасы 50% - ға жоғары.

**7.3. Құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Жерге орналастыру жобаларын негіздеу үшін ауылшаруашылық кәсіпорындарының салаларын біріктіруді оңтайландырудың типтік экономикалық-математикалық моделі ұсынылады

Мәселенің математикалық тұжырымдамасын қарастырыңыз.

Максималды пайда табу қажет:



Жағдайында:

1) трансформациядан кейін ауыл шаруашылығы алқаптарын пайдалану бойынша –



Ауыл шаруашылығы алқаптарының жекелеген түрлерінің пайдаланылған алаңы трансформациядан кейін осы алқаптардың болуынан аспауға тиіс;

2) трансформациядан кейінгі алқаптардың ауданы бойынша –



Трансформациядан кейінгі ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы басқа алқаптарды деректерге ауыстыруды ескере отырып және басқаларына ауыстырылған осы алқаптардың ауданын шегергенде, оның трансформацияға дейін болуына тең;

3) жер алқаптарын трансформациялау алаңы бойынша –



Жер алқаптарын трансформациялау алаңы шектеулі;

4) технологиялық шектеулер:

а) жекелеген дақылдардың ауданы және салалардың мөлшері бойынша –



б) біртекті ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы бойынша –



Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларының көлеміне қойылатын шектеулер қалыптасқан өндіріс технологиясының – ауыспалы егіс талаптары мен мал шаруашылығы үй-жайларының болуының салдары болып табылады. Саланың мөлшері ең аздан ең жоғары мүмкіндікке дейінгі шектерде болуы тиіс;

5) еңбекті пайдалану бойынша –



Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығын дамытуға арналған еңбек шығындары кәсіпорынның еңбегінен аспауы тиіс. Бұл ереже бір жылдағы еңбек ресурстарына да, жеке кезеңдерге де қолданылады. Еңбек тапшылығы жылдың белгілі бір кезеңдерінде пайда болатындығын есте ұстаған жөн, сондықтан еңбек шектеулерін жазу маңызды жылдың қиын кезеңдерінде; 6) еңбек тарту бойынша –



Тартылған еңбек Саны оны тартудың ең жоғары мүмкіндігінен аспауға тиіс;

7) жемшөптің негізгі түрлерінің теңгерімі бойынша –



Жылжымалы ауыспалы белгіленген жемшөп қоспасын ескере отырып, жануарлардың барлық түрлері мен жыныстық-жас топтары бойынша жануарлардың тиісті топтарының мал басына көбейтілген азықтың жекелеген түрі шығысының ең төменгі нормалары өсімдік шаруашылығы саласында оны сатып алуды және шаруашылықішілік мұқтаждарға (халыққа) арналған Шығысты ескере отырып, h түріндегі жемшөп өндірісінің көлемінен аспауға тиіс);

8) жанама азықтардың, жануарлардан алынатын және сатып алынатын азықтардың теңгерімі бойынша –



Жылжымалы ауыспалы деп белгіленген жемшөп қоспасын ескере отырып, жануарлардың барлық түрлері мен жыныстық-жас топтары бойынша жануарлардың тиісті топтарының мал басына көбейтілген жанама жемнің, жануарлардан алынатын және сатып алынатын жемнің жекелеген түрін тұтынудың ең төменгі нормалары осы Жем түрінің болуына немесе сатып алуына тең болуы тиіс;

9) жанама жемшөп өндіру бойынша –



Мал азығына жұмсалатын жанама азықтың мөлшері оның шаруашылықішілік мұқтаждарға жұмсалуын ескере отырып, Өсімдік шаруашылығындағы осы азықтың шығуынан аспауға тиіс;

10) азық сатып алу бойынша –



Сатып алынған Жем мөлшері оны сатып алудың максималды көлемінен аспауы керек;

11) жылжымалы айнымалы мәні бойынша –



Жылжымалы айнымалының шамасы, яғни жануардың басына немесе j түріндегі жануарлардың жыныстық-жас тобына h түріндегі жемшөптің қосылуы j түріндегі мал шаруашылығы саласының мөлшеріне көбейтілген h түріндегі мал азығын J түріне берудің максималды және минималды нормалары арасындағы айырмашылықтан аспауы керек;

12) жасыл конвейерді қалыптастыру бойынша:

а) мал шаруашылығының жасыл азыққа нақты қажеттілігі бойынша –



Жылжымалы ауыспалы белгіленген жемшөп қоспасын ескере отырып және шаруашылық қызметкерлерінің жеке меншігіндегі малға бөлінетін жасыл жемшөп ескеріле отырып, барлық түрлер мен жыныс-жас топтары бойынша жануарлардың тиісті топтарының мал басына көбейтілген жасыл жемшөп шығысының ең төменгі нормалары жайылым кезеңінде мал шаруашылығының жасыл жемшөп қажеттілігіне тең болуы тиіс;

б) жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл азықтың теңгерімі бойынша –



Жайылым кезеңінің нақты айында бөлінетін, осы азыққа мал шаруашылығының қажеттілігіне көбейтілген жасыл азықтың үлес салмағы қайта өңдеуге жіберілген артығын шегере отырып, жайылым кезеңінің нақты айында өсімдік шаруашылығындағы жасыл азықтың шығымына тең болуы тиіс;

13) қоректік заттардың балансы бойынша –



Жануарлардың барлық түрлері мен жыныстық-жас топтары бойынша жануарлардың тиісті топтарының мал басына көбейтілген жекелеген қоректік заттар шығысының нормалары шаруашылықішілік мұқтаждарға бөлінетін жемшөптегі қоректік заттарды шегергендегі өз өндірісінің азығындағы, жануарлардан алынатын азықтардағы, сатып алынатын және жанама азықтардағы осы қоректік заттардың мөлшерінен аспауға тиіс;

14) жылжымалы айнымалылармен белгіленген қосымша азықтардағы қоректік заттардың құрамы бойынша –



Түрлері мен жыныстық-жас топтары бойынша жануарлардың тиісті тобының басына жекелеген қоректік заттардың жұмсалуы мен осы түрдің немесе жыныстық-жас тобының мал басына көбейтілген азықты азықтандырудың ең төменгі нормаларындағы қоректік заттардың құрамы арасындағы айырма осы қоректік заттардың жылжымалы ауыспалы белгілермен белгіленген қосымша азықтардағы мөлшерінен аспауы тиіс;

15) топырақ сорттарын пайдалану бойынша–



Осы топырақ сортында орналасқан ауыспалы егіс алаңдарының жиынтығы осы топырақ сортының басқа алқаптарын егістікке ауыстыруды ескере отырып және басқа алқаптарға ауыстырылған осы топырақ сортының егістік алаңын шегере отырып, осы топырақ сортының болуына тең;

16) ауыспалы егістегі ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алаңы бойынша –



Ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы барлық ауыспалы егістердегі осы дақылдың егіс алқаптарының қосындысына тең;

17) сақтау бойынша тапшылыққа ұшырамайтын теңгеріміне гумусы мен жағдайлар жасау үшін топырақ құнарлығын –



Ауыл шаруашылығы дақылдарының қарашірікті алып тастауы (минералдануы) өзінің де (көң) және сатып алынған (шымтезек, сапропель және т. б.) органикалық тыңайтқыштарды енгізу нәтижесінде қарашіріктің жинақталуынан аспауға тиіс.);

18) өнімді өткізу бойынша:

а) өткізу арналары бойынша өткізуді есепке алмай –

.

Тауарлық өнімнің жекелеген түрлерін өндіру өнімді шарттық жеткізу көлемінен кем болмауға тиіс;

б) өткізу арналары бойынша өткізуді ескере отырып –



Бір мезгілде мал азығы үшін және өткізуге пайдаланылуы мүмкін өнімді шегергенде, осы саланың мөлшеріне көбейтілген сала бірлігінен тауарлық өнімнің шығуы шарттық жеткізілімдер көлемінің және өнімнің нарықтық қорының сомасына тең болуы тиіс;

19) айнымалылардың теріс еместігінің шарттары –



**Индекстеу:**

өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы салаларының нөмірі;

өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы салаларының нөмірі;

өсімдік шаруашылығының көптеген салалары, 

мал шаруашылығының көптеген салалары, 

 біртекті топтың көптеген дақылдары, 

 біртекті дақылдардың көптеген топтары, 

 ауыл шаруашылығы дақылдары мен біртекті топ салаларының нөмірі, 

 ресурс түрінің нөмірі;

 ресурс (қарашірік) түрінің нөмірі);

 ақша ресурсының нөмірі;

 еңбектің көптеген түрлері;

 қоректік заттардың көптеген түрлері;

 тауар өнімдерінің көптеген түрлері;

 тартылған еңбектің көптеген түрлері;

 көптеген топырақ сорттары;

 Жем нөмірі;

Сипатталған экономикалық-математикалық модель сізге:

- кәсіпорынның егіс алаңдары мен мал басының оңтайлы құрылымын анықтау;

- өсірілетін дақылдар мен ауыл шаруашылығы ландшафтының талаптары арасында экологиялық сәйкестік құру;

- қарашіріктің жоғалуын қамтамасыз ету;

- малды азықтандырудың оңтайлы рациондарын табу;

- әртүрлі арналар бойынша ең жақсы сату көлемін анықтау;

- ауыл шаруашылығы ұйымдарының әлеуетін тиімді пайдалану.

**7.4. Кеңейтілген экономикалық-математикалық есеп**

Болжамды көрсеткіштерді дайындаудың осындай әдістемесін пайдалана отырып, нақты ауыл шаруашылығы ұйымы үшін оның қызметін 2 жылға алдын ала жоспарлау кезінде ақпараттық қамтамасыз етуді есептейміз (t=2). Алдымен біз Өсімдік шаруашылығындағы дақылдардың тізімін анықтаймыз: күздік, жаздық және бұршақты дақылдар сату үшін және жемге, сатуға және жемге арналған картоп, сүрлемге жүгері және жасыл жем, жасыл жемге арналған күздік қара бидай, өсімдік дақылдары өсіріледі. Мал шаруашылығында сүтті және етті мал шаруашылығы, Шошқа шаруашылығы одан әрі дамытылады. Шаруашылықішілік жұмыстарды орындау үшін жылқылар пайдаланылатын болады.

Шабындықтар шөп пен пішендеме, жайылымдар-пішендеме мен жасыл жем алуға арналған.

Жоспарлы кезеңнің басындағы (орта есеппен екі жылдағы) ауыл шаруашылығы ұйымының жұмысы туралы ақпарат қосымшада келтірілген.

Жоспарлы кезеңнің басындағы жылдық есептердің деректеріне сәйкес ауыл шаруашылығы өндірісінде 135 мың адам-сағат жұмыс істеді, жыл сайынғы шығуды ескере отырып, 1% мөлшерінде жоспарлы кезеңнің басындағы Еңбек қоры 132,3 мың адам-сағ құрайды, қауырт кезеңдегі еңбек қоры (мамыр – тамыз) жылдық еңбек қорларының 45% – ын құрайды-59,5 мың адам-сағ (кесте. 7.7).

кесте 7.7. **Кәсіпорынның өндірістік ресурстары**

|  |  |
| --- | --- |
| Ресурстар | Болашаққа |
| Егістік, га | 1468 |
| Шабындық, га | 622 |
| Жайылым, га | 370 |
| Жылдық еңбек қорлары, мың адам-ч | 132,3 |
| Қауырт кезеңдегі еңбек, мың адам-сағ. | 59,5 |
| Тартылған еңбек, мың адам-б | 18,0 |

Біз жерді трансформациялаудың мүмкін түрлері мен шекті көлемін анықтаймыз. 1 га жерді өзгертуге арналған материалдық-ақшалай шығындар кестеде келтірілген. 7.8. Тиімділік коэффициенті - 0,15.

**кесте 7.8. Трансформацияға арналған материалдық-ақшалай шығындар**

|  |  |
| --- | --- |
| Трансформация түрі | 1 га жерді трансформациялауға арналған материалдық-ақшалай шығындар, у.д. е.. |
| Егістіктегі жайылымдар | 106 |
| Егістікке шабындық | 96 |
| Жайылым шабындық | 45 |
| Жайылымға шабындық | 39 |
| Егістіктегі басқа жерлер | 128 |
| Шабындық жерлерге басқа жерлер | 92 |
| Жайылымдардағы басқа жерлер | 82 |

Модельді (1-тармақ) қолдана отырып, біз дақылдардың перспективті өнімділігін есептейміз (орта есеппен):

 ц/га.

Әрі қарай, астық дақылдарының өнімділігін астық салмағымен анықтаймыз:

 ц/га.

Дәнді дақылдардың жекелеген түрлерінің өнімділігін жоспарлау кезінде талданатын кезеңдегі астықтың орташа өнімділігі мен олардың жекелеген түрлерінің арақатынасының коэффициенттері қолданылады (кесте. 7.9).

кесте 7.9. **Астық сына құрылымы және перспективалы өнімділік**

**нақты дәнді дақылдар**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дәнді дақылдар | Бункерлік салмағында нақты түсімділік, ц / га | Өнімділік коэффициентінің коэффициенті | Сарай салмағында перспективалы түсімділік, ц / га | Нақты ауданы, га | Астық сына құрылымындағы үлес салмағы, % | | |
| факт. | min | max |
| Күздік | 32,4 | 1,121 | 29,8 | 206 | 37,5 | 30,0 | 45,0 |
| Жаздық | 30,6 | 1,059 | 28,2 | 264 | 48,0 | 38,4 | 57,6 |
| Дәнді бұршақты дақылдар | 14,4 | 0,498 | 13,2 | 80 | 14,5 | 11,6 | 17,4 |
| Дәнді дақылдар, барлығы | 28,9 | 1,000 | 26,6 | 550 | 100,0 | 80,0 | 120,0 |

Модельді (3-тармақ) қолдана отырып, біз басқа дақылдардың перспективті өнімділігін есептейміз:

– картоп –  ц/га;

– корнеплоды –  ц/га;

– кукуруза –  ц/га;

– Шөпке көпжылдық шөптер – ц/га;

– біржылдық шөптер –  ц/га;

дәнді дақылдар өнімділігінің артуы перспективалы және нақты өнімділік арасындағы айырмашылық ретінде анықталады:

 ц/га.

Жасыл Жемге қысқы қара бидайдың өнімділігі:

 ц/га.

Қалған ауыл шаруашылығы дақылдары мен алқаптардың өнімділігі дақылдардың өнімділігі арасындағы нақты қалыптасқан арақатынас бойынша жоспарланады (кесте. 7.10).

**Кесте 7.10. Өсімдік шаруашылығы бойынша ақпарат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельхозкультуры  и  отрасли | Нормативная урожайность, ц/га | Планируемая урожайность, ц/га | | | | | | | | | | Планируемые затраты труда на 1 га, чел.-ч | | | | Нормативные затраты труда на 1 га, чел.-ч | | | | Себестоимость 1 ц, у.д.е. |
| Всего | | В т.ч. | | | | | | Побочная продукция | | за год | | в напряженный период | | за год | | в напряженный период | |
| на семена | | на корм скоту | | товарная часть | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | 11 | | 12 |
| Озимые:  продовольственные  в обмен на фураж | 36,1 | 29,8  29,8 | 3,0  3,0 | | 3,0  3,0 | | 23,8  23,8 | | 29,8  29,8 | | 19,7  19,7 | | 9,3  9,3 | | 20,5 | | 9,6 | | 3,6  3,6 | |
| Яровые:  продовольственные  в обмен на фураж | 42,4 | 28,2  28,2 | 3,5  3,5 | | 2,8  2,8 | | 21,9  21,9 | | 22,6  22,6 | | 12,5  12,5 | | 6,2  6,2 | | 25,0 | | 12,4 | | 4,7  4,7 | |
| фуражные |  | 28,2 | 3,5 | | 24,7 | |  | | 22,6 | | 12,5 | | 6,2 | |  | |  | | 4,7 | |
| Зернобобовые: | 21,7 |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | 13,0 | | 7,1 | |  | |
| продовольственные |  | 13,2 | 3,5 | | 1,3 | | 8,4 | |  | | 15,2 | | 8,3 | |  | |  | | 5,6 | |
| фуражные |  | 13,2 | 3,5 | | 9,7 | |  | |  | | 15,2 | | 8,3 | |  | |  | | 5,6 | |
| Картофель:  товарный  фуражный | 270 | 188,4  188,4 | 40,0  40,0 | | 37,7  148,4 | | 110,7 | | –  –  – | | 96,8  96,8 | | 62,3  62,3 | | 186,4 | | 120,0 | | 3,5  3,5 | |
| Корнеплоды | 500 | 407,7 | – | | 407,7 | | – | | – | | 341,0 | | 237,8 | | 314,0 | | 219,0 | | 1,9 | |
| Кукуруза на: силос  зеленый корм | 332  280 | 289,1  231,3 | –  – | | 216,8  231,3 | | –  – | | –  – | | 24,9  28,7 | | 20,6  23,9 | | 33,8  31,4 | | 28,0  26,1 | | 1,0  0,9 | |

П р о д о л ж е н и е т а б л. 7.10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Однолетние травы | 230 | 225,4 | – | 225,4 | – | – | 13,6 | 7,6 | 18,1 | 10,1 | 0,5 |
| Многолетн. травы на:  травяную муку  сено  сенаж  зеленый корм  семена | 46  57,5  120  270  3,2 | 29,9  39,1  79,2  176,0  3,9 |  | 29,9  39,1  79,2  176,0  3,9 |  |  | 17,3  13,3  12,0  11,3  18,1 | 12,1  9,5  8,8  6,8  9,2 | 41,6  31,7  25,8  18,4  28,2 | 29,1  22,6  19,0  11,1  14,4 | 3,5  0,8  0,6  0,2  4,0 |
| Сенокосы на:  сено  сенаж | 48  98 | 25,4  45,7 |  | 25,4  45,7 |  |  | 14,6  17,4 | 10,9  13,0 | 19,1  23,8 | 14,2  17,8 | 0,4  0,3 |
| Пастбища на:  сенаж  зеленый корм | 100  220 | 47,5  105,6 |  | 47,5  105,6 |  |  | 18,2  9,2 | 12,3  5,2 | 24,7  12,4 | 16,7  7,0 | 0,3  0,1 |
| Озимая рожь на зел. корм | 10 | 120,5 |  | 120,5 |  |  | 9,8 | 4,5 | 8,9 | 4,1 | 0,4 |
| Пожнивные культуры | 150 | 140,8 |  | 140,8 |  |  | 7,7 | 3,6 | 7,9 | 3,7 | 0,4 |

Біз тауарлық өнімді дақылдың шығымдылығынан тұқым мен мал азығына қолданылатын бөлігін шегеру арқылы аламыз. Тұқым үшін дақылдардың өнімділігі егу нормаларына байланысты қалыптасады. Мал азығына азық-түлік дақылдары шығымдылығының 10-12% - ы (астық қалдықтары, бөлшек астық), сауда картопының шығымдылығының 20% - ы (стандартты емес түйнектер), сүрлемге жүгері шығымдылығының 75% - ы (25% - ы сүрлемге кетеді) бөлінеді. Астықты құрама жемге айырбастау кезінде 1 ц астық үшін шаруашылық 1,2 ц құрама жем алады.

Астықтың шығуынан жанама өнімнің (жемдік сабанның) шығуы: күздік дәнді дақылдар бойынша – 1 – ден 1-ге дейін, жаздық дақылдар бойынша-0,8-ден 1-ге дейін.

Модельдерді (4-тармақ) қолдана отырып, біз жануарлардың өнімділігін болашақта есептейміз:

– надой молока на среднегодовую корову, ц:

 ц;

– среднесуточный привес молодняка КРС, г:

 г;

– среднесуточный привес свиней, г:

 г.

Полученные результаты заносим в табл. 7.11.

**кесте 7.11. Мал шаруашылығы бойынша ақпарат**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | На 1 голову | | | |
| коров | молодняка КРС | свиней | лошадей |
| Затраты годового труда, чел.-ч  В т.ч. в напряженный период, чел.-ч | 115,8  27,7 | 63,7  17,3 | 30,1  9,9 | 67,2  23,4 |
| Продуктивность, ц | 32,0 | 2,49 | 1,44 | 0,4 |
| Расход корма: ц к.ед. | 41,6 | 23,4 | 10,4 | 32,1 |
| кг п.п. | 411,3 | 238,7 | 111,7 | 351,5 |
| Себестоимость 1 ц (без учета стоимости кормов), у.д.е. | 4,2 | 38,6 | 43,3 | 40,0 |

1 га немесе жануардың орташа жылдық басына еңбек шығындары модельдер бойынша есептеледі (6-тармақ). Мысалы, 1 га көпжылдық шөптерге еңбек шығындары, адам-сағ:

– на сено –;

– на семена –;

– на зеленый корм –;

– на травяную муку –;

– на сенаж –.

Затраты труда на 1 гол. молодняка КРС составят:

чел.-ч.

Қалған дақылдар бойынша еңбек шығындары түзету формуласы бойынша анықталады (7-т.). Мысалы, жасыл Жемге 1 га қысқы қара бидайға арналған еңбек шығындары:  чел.-ч.

1 басқа есептегенде жеке азықтарды азықтандырудың жылдық нормалары. біз жануарларды нормативтерді қолдана отырып есептейміз және кестеге енгіземіз. 7.12; 7.13. Сиырлар, шошқалар мен жылқылар үшін азықтандыру рационы бекітілген, Жас ІҚМ үшін – жылжымалы айнымалылары бар.

Азықтың ішкі шаруашылық қажеттіліктерін отбасылар санына байланысты есептейміз (9 т.):

.

Кәсіпорынның жеке қосалқы шаруашылықтарындағы сиыр саны:  гол. Шаруашылықішілік қажеттіліктерге азық, ц: концентраты – ; солома – ; сено – ; зеленая масса – ; корнеплоды – .

кесте 7.12. **Мал азығына жылдық қажеттілік (бір басқа)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид корма | Содержится в 1 ц корма | | Коровы | | | Свиньи | | | Лошади, ц |
| ц к.ед. | кг п.п. | ц | ц к.ед. | % | ц | ц к.ед. | % |
| Концентраты | 1,00 | 10,5 | 9,6 | 9,6 | 23,0 | 8,2 | 8,2 | 79,0 | 9,5 |
| Травяная мука | 0,68 | 9,1 |  |  |  | 0,5 | 0,3 | 3,0 |  |
| Силос | 0,20 | 1,4 | 23,9 | 4,8 | 11,5 | 1,0 | 0,2 | 2,0 |  |
| Корнеплоды | 0,12 | 0,9 | 24,3 | 2,9 | 7,0 | 0,9 | 0,1 | 1,0 |  |
| Картофель | 0,30 | 1,0 | 4,2 | 1,2 | 3,0 | 1,7 | 0,2 | 5,0 | 3,0 |
| Зеленый корм | 0,19 | 2,1 | 72,2 | 13,7 | 33,0 | 2,7 | 0,5 | 5,0 | 40,0 |
| Сенаж | 0,28 | 3,3 | 16,3 | 4,6 | 11,0 |  |  |  | 11,9 |
| Сено | 0,45 | 5,3 | 7,4 | 3,3 | 8,0 |  |  |  | 23,5 |
| Солома | 0,25 | 1,1 | 5,8 | 1,5 | 3,5 |  |  |  | 0,8 |
| Молоко | 0,30 | 3,3 |  |  |  | 0,3 | 0,1 | 1,0 |  |
| Обрат | 0,13 | 3,5 |  |  |  | 2,8 | 0,4 | 3,5 |  |
| ЗЦМ | 2,02 | 22,1 |  |  |  | 0,03 | 0,1 | 0,5 |  |
| Содержится в рационе:  к.ед., ц | – |  | – | 41,6 | 100,0 | – | 10,4 | 100,0 | 32,1 |
| п.п., кг |  |  |  | 411,3 |  |  | 111,7 |  | 351,5 |

кесте 7.13. **Жас ІҚМ үшін Жемге жылдық қажеттілік (бір басқа), ц**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид корма | Содержится в 1 ц корма | | Минимальная норма | | Максимальная норма | |
| к.ед., ц | п.п., кг | ц | к.ед. | ц | к.ед. |
| Концентраты | 1,00 | 10,5 | 5,8 | 5,8 | 7,8 | 7,8 |
| Силос | 0,20 | 1,4 | 12,0 | 2,4 | 16,0 | 3,2 |
| Корнеплоды | 0,12 | 0,9 | 3,3 | 0,4 | 5,0 | 0,6 |
| Картофель | 0,30 | 1,0 | 2,0 | 0,6 | 2,7 | 0,8 |
| Зеленый корм | 0,19 | 2,1 | 23,2 | 4,4 | 31,6 | 6,0 |
| Сенаж | 0,28 | 3,3 | 10,0 | 2,8 | 13,6 | 3,8 |
| Сено | 0,45 | 5,3 | 3,1 | 1,4 | 4,4 | 2,0 |
| Солома | 0,25 | 1,1 | 3,2 | 0,8 | 4,4 | 1,1 |
| Молоко | 0,30 | 3,3 | 2,0 | 0,6 | 2,7 | 0,8 |
| Обрат | 0,13 | 3,5 | 1,3 | 0,17 | 1,8 | 0,23 |
| ЗЦМ | 2,02 | 22,1 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,6 |
| Содержится в рационе: к. ед., ц |  |  |  | 19,77 |  | 26,93 |
| п.п., кг |  |  |  | 199,9 |  | 272,7 |

Шаруашылықішілік жерге орналастыру жобасын жасау кезінде шешілетін мәселелердің бірі-Жасыл конвейерді ұйымдастыру. Оның мақсаты-ауылшаруашылық ұйымының жануарлары мен азаматтардың жеке қосалқы шаруашылықтары жайылым кезеңінің кез-келген айында Жасыл жеммен толық қамтамасыз етілген жағдайда ауыспалы егістегі шөптер мен жайылымдардың арақатынасын оңтайлы белгілеу. Бұл жағдайда жасыл жем аз мөлшерде немесе ең аз материалдық және ақшалай шығындармен өндірілуі керек.

Жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл азықтың шығуы (10-тармаққа сәйкес) кестеде келтірілген. 7.14.

кесте 7.14**. Жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл азықтың шығуы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельхозкультуры  и угодья | Урожайность, ц/га | Выход по месяцам | | | | | |
| Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь |
| Пастбища | 105,6 | 15,8 | 31,7 | 21,1 | 21,1 | 10,6 | 5,3 |
| Многолетние травы | 176,0 | 22,9 | 49,3 | 49,3 | 33,4 | 21,1 |  |
| Однолетние травы:  1-го срока  2-го срока  3-го срока | 225,4  225,4  225,4 |  | 33,8 | 157,8  33,8 | 33,8  157,8  33,8 | 33,8  157,8 | 33,8 |
| Кукуруза | 231,3 |  |  |  |  | 231,3 |  |
| Озимая рожь | 120,5 | 120,5 |  |  |  |  |  |
| Пожнивные культуры | 140,8 |  |  |  |  |  | 140,8 |

Баланс гумусы ауыл шаруашылығы дақылдары үміт артамыз-т. сәйкес 12-ін іске қосамыз табл. 7.15.

кесте 7.15. **Ауыл шаруашылығы дақылдарына, алқаптарға арналған қарашірік балансы**

|  |  |
| --- | --- |
| Сельхозкультуры | Баланс гумуса, т/га |
| Озимые зерновые | –0,54 |
| Яровые зерновые | –0,67 |
| Зернобобовые культуры | +0,01 |
| Картофель | –1,09 |
| Корнеплоды | –2,26 |
| Кукуруза на силос | –0,83 |
| Кукуруза на зеленый корм | -0,60 |
| Однолетние травы | -0,09 |
| Многолетние травы | +0,69 |
| Сенокосы | +0,56 |
| Пастбища | +0,57 |

Мал шаруашылығы өнімдерін өткізу көлемін (13-т.) ауыл шаруашылығы ұйымы өсімдік шаруашылығы өнімі есебінен ұлғайта алады. Шаруашылық ішіндегі жерге орналастыру жобасын игеру жылына жоспарланған өнім көлеміндегі өзгерістер кестеде келтірілген. 7.16.

Т а б л и ц а 7.16. **Объем договорных поставок продукции, ц**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукции | Фактический объем реализации | Куплено у населения | Перспективный объем реализации | Объем договорных поставок |
| Зерно | 6842 |  | 7252 | 5802 |
| Картофель | 1840 |  | 1950 | 1560 |
| Молоко | 6105 | 580 | 5746 | 5746 |
| Мясо | 2070 | 50 | 2101 | 2101 |

Салалардың шекті өлшемдері:

а) дәнді дақылдарды егу алаңы-егістік алқаптың кемінде 35% - ы және 60% - дан аспауы тиіс;

б) күздік дәнді дақылдар егісінің алаңы-астық сынасы ауданының кемінде 30,0% және 45,0% - ынан аспайды;

в) жаздық дәнді дақылдардың егіс алаңы – дәнді дақылдар алаңынан 38,3% - дан кем емес және 57,5% - дан артық емес;

г) дәнді-бұршақты дақылдарды егу алаңы-дәнді дақылдар алаңынан 11,7% - дан кем емес және 17,9% - дан артық емес;

д) көп еңбекті қажет ететін дақылдарды (зығыр, картоп, тамыржемістілер, қант қызылшасы, көкөністер) егу алаңы-егістік алқаптың 20% - ынан аспайды;

е) картоп егу алаңы-егістік алаңының 12% - ынан аспайды;

ж) аңыздық дақылдар егісінің алаңы күздік дәнді дақылдар алаңының 30% - ынан аспауы тиіс;

з) жасыл Жемге күздік қара бидайды себу алаңы егістік алаңының 5% - ынан аспауы тиіс;

и) біржылдық шөптердің себу алаңы-жасыл азыққа күздік қара бидайдың себу алаңынан кем емес;

к) көпжылдық шөптерді екі жылдық пайдалану жоспарлануда. Шөп егу үшін тұқым нормасының жартысын (12 кг/га), шөпті қалпына келтіру үшін – 1 га шабындық пен жайылымға шаққанда 4 кг шөп тұқымын бөлу қажет;

л) тұқымға көп жылдық шөптердің себу алаңы – көп жылдық шөптердің себу алаңының 15% - нан аспайды;

м) Жасыл азыққа жүгері егу алаңы-жүгері егу алаңының 20% - ынан аспайды;

н) сиырлар мен ІҚМ төлдерінің ең аз санын нақты деңгей бойынша қабылдаймыз, жануарлардың ең көп санын-нақты деңгейдің 130% аспайды;

о) жұмыс істейтін жылқылардың саны тұрақты болып қалады.

Толық Экономикалық-математикалық есепті құру үшін белгісіз айнымалыларды енгіземіз. Айнымалылардың негізгі тобы-ауылшаруашылық дақылдарының аудандары (x1–x22) және мал басы (x23–x26) . Есептеулердің ыңғайлылығы үшін астықтың жалпы ауданын (x27) көрсететін көмекші айнымалы енгізілді. Бұдан әрі трансформациядан кейінгі жер санына (x28–x30) байланысты, бір жерді басқасына ауыстырудың ықтимал көлемі (x31–x32) болатын ауыспалы топ келеді. Сатып алынған, жанама, мал азығы, айырбасталатын Жем ауыспалы (x33–x40) болып табылады. Ірі қара малды өсіру мен бордақылауға оңтайлы рациондарды қалыптастыру үшін әр Жемге қосымша немесе жылжымалы айнымалылар енгізілді (x41–x49). Сырттан жұмыс күшінің саны-x50. Тапсырмадағы жеке топ ауыспалы егіс көлемін сипаттайтын айнымалыларды енгізді (x51–x65). Әр айдың бөлігінде артық жасыл жем өзгермелі (x66–x71), ал әр түрлі пайдалану кезеңіндегі жылдық шөптердің ауданы (x72 – x74) болып табылады. Материалдық және ақшалай шығындардың мөлшерін көрсететін көмекші айнымалы x75 ретінде енгізілген.

Айнымалыларға келесі шектеулер қойылады.

1–6. Трансформациядан кейінгі алқаптарды пайдалану және олардың саны бойынша (егістік, Шабындық, Жайылым).

7–8. Бір жерді басқасына ауыстырудың ең жоғары ауданы бойынша (шабындықтар мен жайылымдар егістікке).

9. Дәнді дақылдардың жалпы ауданы бойынша.

10–25. Дақылдарды өсірудің агротехникалық талаптары бойынша (дәнді дақылдардың, картоптың, аңшылардың, күздік қара бидайдың әр түрі жасыл азыққа, көпжылдық шөптердің тұқымына және т.б.).

26. Көпжылдық шөптердің тұқымдарын өндіру бойынша.

27–33. Мал басы бойынша (сиыр, ІҚМ төлі, шошқа және жылқы).

34–36. Еңбек ресурстарын пайдалану бойынша (жылдық, қауырт кезеңде сырттан тартылатын).

37–47. Азық теңгерімі бойынша (концентраттар, шөп ұны, сүрлем, тамыржемістілер, картоп, пішендеме, пішен, сабан, сүт, кері, ЗЦМ).

48. Мал азығына сабан өндіру бойынша.

49. Мал шаруашылығының жасыл Жемге нақты қажеттілігі бойынша.

50–55. Жайылым кезеңіндегі жасыл жем балансына сәйкес (мамыр, маусым, шілде, қыркүйек, қазан).

56–57. Қоректік заттардың теңгерімі бойынша (азықтық бірлік және сіңірілетін протеин).

58–59. Ірі қара малға арналған жемшөп қоспаларындағы қоректік заттардың құрамы бойынша.

60–70. Ірі қара малға арналған әр жемнің қоспаларының мөлшері бойынша.

71–72. Саздақтар мен шымтезек батпақтарын пайдалану.

73–77. Ауыспалы егістегі дақылдардың жекелеген топтарының алаңдары бойынша.

78. Ұстап тұру бойынша тапшылыққа ұшырамайтын теңгеріміне гумусы.

79–82. Өнімдерді (астық, картоп, сүт, ет) сату бойынша.

83. Алмасудан алынған концентраттар саны бойынша.

84. Картопты шекті сату бойынша.

85. Материалдық-ақшалай шығындарды қалыптастыру бойынша.

Бұл тапсырманың мақсатты функциясы ретінде максималды пайда пайдаланылды.

Біз мәселенің шектеулерін ақпаратты матрицаға беруге болатын түрге келтіреміз, яғни айнымалыларды теңдеулердің немесе теңсіздіктердің сол жағына ауыстырамыз және ұқсас әрекеттерді орындаймыз.

Егер біз еркін саны бар (нөл немесе теріс мәні бар) немесе теріс еркін мүшесі бар теңдеу түріндегі шектеу белгісімен теңсіздіктерді алсақ, онда теңсіздіктің немесе теңдеудің сол және оң бөліктерін минус бірлікке көбейтеміз, ал теңсіздік белгісін керісінше өзгертеміз.

Біз ақпаратты матрицаға жазып, LPX қолданбалы бағдарламалар пакетін қолдана отырып мәселені шешеміз.88 жеке компьютерде.

**Дәріс 8. ШАРУААРАЛЫҚ ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ КЕЗІНДЕГІ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЖЕРІН ҚАЙТА БӨЛУІН МОДЕЛЬДЕУ**

**8.1. Есепті қою және құрылымдық экономикалықматематикалық модель**

Шаруашылық аралық жерге орналастыру кезінде ауылшаруашылық тауар өндірушілері арасында жерді қайта бөлу міндеті жиі туындайды. Ол ортақ мақсаты немесе мүдделері бар қандай да бір аумақтық-өндірістік бірлестікке кіретін шаруашылықтар арасында да, өзара аумақтық байланысты дербес ауыл шаруашылығы ұйымдары арасында да жүзеге асырылуы мүмкін.

Жерді қайта бөлу қажеттілігі келесі жағдайларда туындайды:

– АӨК реформалау, жер реформасын жүргізу процесінде: а) жерге меншік нысанының және ауыл шаруашылығы ұйымдарының ұйымдық-құқықтық мәртебесінің өзгеруі; б) бұрыннан бар аграрлық құрылымдардың қайта ұйымдастырылуы және пайда болуы орын алады. Бұл ереже кейде бұрынғы пайдаланушылардан жерді алып тастауға және оны басқаларға беруге әкеп соғады;

– әр түрлі мақсаттағы жер қорларын бөлу кезінде жер жаңадан құрылатын және қайта тіркелетін ауыл шаруашылығы объектілеріне де берілуі мүмкін, сондай-ақ өнеркәсіп, көлік кәсіпорындарына ауыл шаруашылығын пайдаланбау үшін берілуі, табиғат қорғау аймақтарын құру үшін бөлінуі және т. б.;

- жерді мемлекет иелігінен алу және жекешелендіру кезінде үлестерге (пайларға) бөлуге байланысты олардың бір бөлігі жергілікті атқарушы билікке берілуі мүмкін;

- жерді мерзімсіз пайдаланатын кейбір ауылшаруашылық ұйымдары оның бір бөлігін қосалқы жалдау құқығымен (зығыр зауыттарына) бере алады. Бұл жағдай қаржылық және еңбек ресурстарының тапшылығына байланысты. Жалға берілетін жерден қосымша ақша қаражатын тарта отырып, ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының басшылығы қалған аумақта өндірістің тиімділігін арттыра алады;

- жекелеген аудандарда жер иеленудің және Жерді пайдаланудың кемшіліктерін жою қажет (Қиыр жер, қиыршық тас, шекаралардың сынуы және т.б.). Бұл ретте ауыл шаруашылығы ұйымдары тең (тең) және тең емес (тең емес) учаскелермен алмасып, басқа тауар өндірушілерге өтеусіз бере алады және т. б.

Жерді ауылшаруашылық кәсіпорындары арасында экономикалық тұрғыдан қайта бөлу кезінде белгілі бір жер құрылымымен жерді пайдалану мөлшері мен еңбек, материалдық-ақшалай және басқа ресурстардың болуы арасындағы пропорционалдылықты қамтамасыз ету маңызды, өйткені жерге иелік ету мөлшері, оның компамдылығы, конфигурациясы, орналасуы әр ауылшаруашылық ұйымының жұмысының соңғы нәтижелеріне әсер етеді.

Сонымен, шаруашылық аралық жерге орналастыру кезінде жерді қайта бөлу міндеті басты міндеттердің бірі болып табылады, өйткені оның мақсаты ұтымды жерге иелік етуді (жерді пайдалануды), яғни оңтайлы орналастыруды, аудандардың көлемін, Жер ресурстарын тиімді пайдалануға ықпал ететін жерлердің құрамын құру болып табылады., еңбек, материалдық-ақшалай ресурстар басқарудың максималды нәтижелерін алу мақсатында ұтымды мамандандыру кезінде.

Шаруашылықаралық жерге орналастыру процесінде жерді оңтайлы қайта бөлудің негіздемесін модельдеу арқылы жүргізген жөн. Бұл модельдің матрицасы блоктық диагональды құрылымға ие (сурет. 8.1).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | |  |  |
|  | Ұйымның 1-ші с.-х. блогы |  | | |  |  |
|
|
|  | 2-ші с. х. ұйым блогы |  | |
|
|
|  | … |  |
|
|
|  | N-ші с. х. ұйым блогы |
|
|
|  | Байланыстырушы блок | | | |
|  | Мақсатты функция | | | | | |

Сурет. 8.1. Жерді қайта бөлуді оңтайландыру моделінің Блок-схемасы

шаруашылық аралық жерге орналастыру кезіндегі ауыл шаруашылығы ұйымдары.

Модельдегі негізгі блоктар сонша, ауылшаруашылық ұйымдары жерді қайта бөлуге қатысады. Әрбір негізгі блок ауыл шаруашылығы ұйымының шаруашылықішілік мамандануы кезінде салаларды біріктіруді оңтайландыру моделі болып табылады. Модельдің өлшемін азайту үшін айнымалыларды жиынтық түрде алуға болады. Кейде жануарларды тамақтандырудың оңтайлы диеталары, жасыл конвейер схемасы, ауыспалы егістің ұтымды мөлшері мен түрлері, олардағы дақылдардың кезектесуі алдын-ала негізделеді. Бұл ретте шиеленісті кезеңде жылдық еңбек пен еңбекті пайдалану жөніндегі шектеулер шаруашылықаралық жерге орналастырудан зардап шеккен ұйымдарда әрбір ұйымда қаралатын ресурстарға ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің шамамен бірдей жүктемесін, яғни еңбекпен бірдей қамтамасыз етуді бақылайтын болады. Жемшөп балансы, өнімді сату бойынша шектеулер ұйымдарда алынатын алаңның санын шектеуге және өнімді шарттық жеткізуді орындауға және мал шаруашылығын зоотехникалық азықтандыру нормаларына сәйкес қажетті жеммен қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін ауыл шаруашылығы алқаптарының оңтайлы мөлшері мен құрамын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Негізгі блоктар байланыстырушы блоктың шектеулерімен және мақсатты функциямен байланысты.

Байланыстырушы блок келесі шектеулермен ұсынылған:

– жерді қайта бөлуге қатысатын ұйымдардың ауыл шаруашылығы алқаптары аудандарының балансы бойынша, яғни қайта бөлуден кейін ауыл шаруашылығы алқаптары алаңдарының сомасы бұрынғыдай болуға тиіс;

- ауыл шаруашылығы ұйымдары арасында қайта бөлінетін жер алаңдарының теңгерімі бойынша, яғни бір ұйымнан жердің жекелеген түрінің алынатын ауданы басқа ұйымға берілетін алаңға тең болуы тиіс.

Шаруашылықаралық жерге орналастыру әсер ететін ауыл шаруашылығы ұйымдары ортақ мақсаты бар Бірлестіктің қатысушылары болып табылатын жағдайлар бар. Содан кейін байланыстырушы блоктың шектеулерінде ауылшаруашылық өнімдерінің жекелеген түрлерін кепілдендірілген өндіру немесе сату шарттары болуы мүмкін. Бұл ретте мәселені шешу процесінде жалпы тапсырманың орындалуын ескере отырып, неғұрлым орынды алаңдар немесе мал басы тікелей белгіленетін болады.

Дәл осы жағдайда байланыстырушы блокта басқа ресурстық шектеулер болуы мүмкін: минералды тыңайтқыштарды, өсімдіктерді қорғау құралдарын және т. б. біріктіру немесе бөлу үшін бөлінген несиелер сомасы бойынша.

Модельдің мақсатты функциясын қалыптастыру нақты ерекшеліктерге ие, олар ресурстарды пайдалануды сипаттайтын ең маңызды көрсеткіш (пайда) модельдің әрбір негізгі блогында шектеу ретінде пайдаланылады. Бұл жағдайда мақсатты функция ретінде несиені және оны пайдаланғаны үшін пайыздарды өтеу үшін қажетті бөлігін шегергендегі тауарлық өнімнің максималды құны пайдаланылады.

**8.2. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі және**

**құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Бастапқы ақпаратты негіздеу тәсілдері ауылшаруашылық ұйымының шаруашылық ішіндегі мамандануы кезінде салалардың үйлесімін оңтайландыру моделіне ұқсас. Бұл жағдайда жеке ерекшеліктер бар. Сонымен, жерді жалдау ақысының мөлшерін сипаттайтын техникалық-экономикалық коэффициенттер жердің өндірістік және аумақтық қасиеттерін және жер нарығындағы жағдайды ескере отырып есептелуі керек (яғни, орналасқан жеріне, құнарлылығына және т.б. байланысты).

Мақсатты функция ретінде келесілерді қолдануға болады:



мұндағы *хкr* – *r* ауыл шаруашылығы ұйымындағы *k* түріндегі ауыл шаруашылығы алқаптарының есептік ауданы;

*скг* - *r* ұйымындағы *k* түріндегі жерлерді пайдалану тиімділігінің деңгейі (ақшалай түсім немесе 1 га өнімді жерден таза кіріс).

Осы оңтайлылық критерийін қолдана отырып мәселені шешу ұлттық экономикалық тұрғыдан орынды, өйткені бірінші кезекте жер құнарлы жерлері бар және өндірісті тиімдірек жүргізетін шаруашылықтардың пайдасына қайта бөлінеді.

Міндеттің мәні-тауарлық өнімнің максималды құнын алу үшін қолда бар ресурстарды ұтымды пайдалануды қамтамасыз ете отырып, ауылшаруашылық ұйымдары арасында жер учаскелерін қайта бөлуді негіздеу:



Бұл жағдайда келесі шарттарды сақтау қажет:

1. Қайта бөлуден кейін ауыл шаруашылығы алқаптарын пайдалану бойынша –



2. Қайта бөлуден кейін жер көлемі бойынша –



3. Жер учаскелерін беру алаңы бойынша:

а)



б)



4. Еңбек ресурстарын пайдалану бойынша –



5. Еңбекті тарту бойынша:

а)



б)



6. Жемнің негізгі түрлерінің балансы бойынша –



7. Сатып алынған мал азығы мен мал азығының балансы бойынша –



8. Жем сатып алу бойынша –



9. Жемшөп беру немесе сатып алу бойынша:

а)



б)



10. Салалардың көлемі бойынша –



11. Біртекті ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша –



12. Өнімді сату бойынша:

а)



б)



13. Пайда бойынша –



14. Қорларды қалыптастыру бойынша –



15. Жер учаскелерін беру бойынша –



16. Еңбек ресурстарын беру бойынша –



17. Жем беру бойынша –



18. Жер балансы бойынша –



19. Айнымалылардың теріс неотстігі –



**Индекстеу:**

*j* - өсімдік және мал шаруашылығы салаларының нөмірі;

*j0*-өсімдік және мал шаруашылығының көптеген салалары;

*j1*-көптеген дақылдар, өсімдік шаруашылығы салалары,

*I2*-тартылған еңбектің көптеген түрлері;

*I3*-тауарлық өнімнің көптеген түрлері;

*I4 -*негізгі құралдардың көптеген түрлері;

*h* - Жем түрінің нөмірі;

*H0* - азықтың көптеген түрлері;

*H1*- сатып алынған жемнің көптеген түрлері,

*H2* - мал азығының көптеген түрлері, сатып алынған Жем,

*H3* - жанама жемнің көптеген түрлері,

*H4* - өзінің негізгі жемінің көптеген түрлері,

*H5* - *r* ұйымы *r1* ұйымына (*r2* ұйымынан) беретін (қабылдайтын)жемшөптің көптеген түрлері,

*k* - жер учаскесінің нөмірі;

*k* - берілетін жер учаскесінің нөмірі,

*k0* - көптеген жер түрлері;

*k1* - ауылшаруашылық жерлерінің көптеген түрлері,

*k2* - жер учаскелерін берудің көптеген түрлері;

*k3* - *r* ұйымы *r1* ұйымына (*r2* ұйымынан) беретін (қабылдайтын) жер алқаптарының көптеген түрлері,

*r* - ұйымның нөмірі;

*r1* - осы ұйымның жемшөп, еңбек, жер алқаптарын қабылдайтын ұйымның нөмірі;

*r2* - осы ұйымға Жем, Еңбек, жер учаскелерін беретін ұйымның нөмірі;

*R0* - көптеген ауылшаруашылық ұйымдары;

*R1* - осы ұйымның жемшөп, Еңбек, жер учаскелерін қабылдайтын көптеген ұйымдар,



*R2* - берілген ұйымда Жем, Еңбек, жер учаскелерін беретін көптеген ұйымдар,



**Белгісіз шамалар:**

- *j* ұйымның *r* түрінің салалық мөлшері;



- *r* ұйымына берілгеннен кейін *k* түріндегі ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы;



- *r* ұйымындағы *j*0 түрінің біртекті дақылдар тобына жататын *j* түрінің ауыл шаруашылығы дақылының ауданы;



– *r* ұйымы *r1* ұйымына беретін *h* түріндегі азықтың, *i* түрдегі еңбектің саны;



– *r* ұйымы *r2* ұйымынан алатын *h* түріндегі азықтың, *i* түрдегі еңбектің саны;



- *r* ұйымының мал шаруашылығы саласының қажеттіліктері үшін *h* түріндегі сатып алынған азықтардың саны;



- *r* ұйымындағы жануарлардан алынатын және сатып алынатын *h* түріндегі азықтардың саны;



- тиісінше, *r* ұйымы *r1* ұйымына немесе *r2*ұйымынан беретін немесе алатын *k* түрінің ауылшаруашылық алқаптарының ауданы;



- *r* ұйымындағы *h* түрінің жанама азықтарының саны;



- мал азығына сатылуы және пайдаланылуы мүмкін *r* ұйымының *i* түрі өнімдерінің саны;



- нарықтық бағамен сатылатын *r* ұйымының *i* түріндегі тауар өнімінің саны;



ұйымдағы түрдің негізгі өндірістік қорларын ұлғайтуға бөлінген несие .



**Белгілі шамалар:**

- *r* ұйымында *k* түріндегі ауыл шаруашылығы алқаптарының болуы;



– *r* ұйымы *r1* ұйымына беретін *k* түрінің жер учаскесінің ауданы;



– *r2* ұйымынан *r* ұйымы арқылы берілетін *k* түрінің жер аумағы;



- сәйкесінше *r* ұйымындағы *j* саласының минималды және максималды өлшемдері;



- *r* ұйымындағы *i* типті еңбек ресурстары;



- *i* ұйымның *r* түріндегі өнімді шарттық жеткізу көлемі;



- тиісінше, *r* ұйымы *r1* ұйымына беретін *i* түрдегі еңбектің, *h* түріндегі жемнің максималды саны;



- тиісінше, *r* ұйымы *r2* ұйымынан алатын *i* түрдегі еңбектің, *h* түріндегі жемнің максималды мөлшері;



- *r* ұйымы *h* түріндегі жемді сатып алудың максималды саны;



- *r* ұйымындағы шаруашылықішілік мұқтаждарға арналған *h* түріндегі азықтың шығыны;



– *r* ұйымы *r1* ұйымына беретін *h* түріндегі жем бірлігінің құны;



– *r* ұйымы *r2* ұйымынан алатын *h* түріндегі жем бірлігінің құны;



- *r1* ұйымына *i* типті еңбек бірлігін тартуға қосымша ақшалай қаражат;



- тиісінше *i* түрдің, *k* түрінің ауыл шаруашылығы алқаптарының *j* түрінің сала бірлігіне немесе *r* ұйымындағы *j0*түрінің салалар тобына еңбек шығыны;



- *r2* ұйымы *i* типті еңбек ресурстарын бергені үшін *r* ұйымынан алатын қосымша ақшалай қаражат;



- тиісінше, *r* ұйымы *r1* ұйымына немесе *r2* ұйымынан берген немесе алатын *k* түрінің ауыл шаруашылығы алқаптарының бірлігіне *i* түрінің еңбек шығыны;



- тиісінше, *r* ұйымының *r1* ұйымына немесе *r2*ұйымынан *k* түріндегі ауыл шаруашылығы алқаптарының бірлігін беруге немесе алуға қосымша ақшалай қаражат;



- *r* ұйымындағы *j* түрінің өсімдік шаруашылығы саласының бірлігінен *h* түрінің жемшөп шығымы;



- *r* ұйымында *j* түрінің сала бірлігінен *i* түрдегі тауар өнімінің шығуы;



- *r* ұйымындағы *j* түрінің мал шаруашылығы саласының бірлігіне *h* түрінің жемшөп шығыны;



- тиісінше *r* ұйымындағы *k* түрінің жер алқабындағы *j* түрінің ауыл шаруашылығы дақылының ең аз және ең көп үлесі;



- *r* ұйымындағы *j* түрінің сала бірлігінен пайда;



- *r* ұйымындағы *j* түрінің сала бірлігінен пайда (жем құнын есептемегенде) ;



- *r* ұйымындағы *h* түріндегі Жем бірлігінің құны;



- *r* ұйымындағы *j* түрінің сала бірлігінен тауарлық өнімнің құны;



*r* ұйымдағы *j* түрінің салалық бірлігінің жұмыс істеуі үшін қажетті түрдің негізгі *i* өндірістік қорларының саны;



*r* ұйымда *i* типті негізгі өндірістік қорлардың болуы;



*r* ұйымдағы түрдің *i* негізгі өндірістік қорларын ұлғайтуға бөлінген кредит бірлігін өтеуге арналған ақша қаражатының сомасы .



ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАР

1. Ауыл шаруашылығы объектілері арасында жерді қайта бөлу міндетін қоюдың мәні неде?

2. Бұл тапсырмада қандай шектеулер мен оңтайлылық критерийі қолданылады?

3. Жерді қайта бөлу мәселесінде қандай айнымалылар таңдалады?

4. Есептің құрылымдық экономикалық-математикалық моделін жазыңыз.

5. Ауыл шаруашылығы кәсіпорындары арасында жерді қайта бөлу міндетінің матрицасы қандай?

6. Берілген тапсырманың байланыстырушы блогының шектеулерін тізімдеңіз.

**Дәріс 9. ӨҢДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ШИКІЗАТ АЙМАҚТАРЫН МОДЕЛЬДЕУ**

**9.1. Экономикалық-математикалық есепті қою**

Қайта өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарының басты міндеті халықтың азық-түлікке деген қажеттілігін барынша қанағаттандыру болып табылады. Олардың жұмысының түпкілікті нәтижелері сапалы шикізаттың уақтылы түсуіне тікелей байланысты.

Қайта өңдеу кәсіпорындарының қуаттылығын неғұрлым толық жүктеуді шикізат аймақтарын оңтайландыру қамтамасыз ете алады. Шикізат аймағының мөлшері оның радиусымен сипатталады, ол шеңбер түрінде болады. Шикізатты жеткізу радиусы өңдеуші кәсіпорынның қуатына, оның жұмысының өзгеру санына, шикізатты дайындаудың тығыздығына және т.б. шикізатты дайындаудың тығыздығы аумақтың бірлігіне неғұрлым жоғары болса, жеткізу радиусы соғұрлым аз болады немесе сол радиуста өңдеуші кәсіпорынның қуаты үлкен болуы керек. Демек, өңдеуші кәсіпорынның қуатын және ауыл шаруашылығында жоспарланған өнім өндірісін біле отырып, өңдеу саласындағы әрбір зауыттың шикізат аймағының мөлшерін "анықтауға" болады.

Шикізатты жеткізу радиусын анықтау кезінде ауыл шаруашылығында өндірістің әртүрлі орналасуына әсер ететін шикізат аймағының табиғи-экономикалық факторларын ескеру қажет. Осыған байланысты шикізат аймағы шикізатты өңдеуге жеткізудің орташа өлшенген қашықтығымен жақсы сипатталады. Шикізат аймағын оңтайлы қалыптастыру немесе шикізат жеткізушілерін өңдеу кәсіпорындарына жақсы бекіту мәселесін көлік мәселесін пайдалану негізінде шешуге болады. Көлік міндетін қою келесіге дейін азаяды: ауылшаруашылық ұйымдарынан біртекті жүкті өңдеуге тасымалдау қажет. Бұл ретте әр ұйымда қанша жүк бар екені және оны қайта өңдеу кәсіпорындарына қанша жеткізу талап етілетіні белгілі. Мұндай тасымалдау жоспарын жасау керек, сондықтан шикізатты жеткізушілерді тұтынушыларға бекіту керек, сонда барлық шикізат тасымалданады және көлік шығындарының құны минималды болады. Шикізат аймақтарын қалыптастырудың бұл тәсілі шикізатты тасымалдау шығындарын азайтуға және өңдеу өнеркәсібінің қуатын шикізатпен біркелкі жүктеуге мүмкіндік береді.

Неғұрлым негізделген нәтижелерді мақсатты функциясы бар көлік міндетінің басқа моделін пайдалану арқылы алуға болады-шикізатты қайта өңдеуге жұмсалатын шығындардың минимумы және оны жеткізушілерден қайта өңдеу пункттеріне дейін тасымалдау шығындары.

Қазіргі жағдайда қайта өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарының материалдық-техникалық базасын жаңарту қажет болғандықтан, жоғарыда аталған көлік міндетінің мақсатты функциясына жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарды қайта құруға бағытталған нақты Күрделі салымдарды қосқан жөн.

Алайда, өздеріңіз білетіндей, өнеркәсіптік өндірістің өзіндік құнында негізгі шығындар "шикізат және негізгі материалдар"бабымен байланысты. Сондықтан модельдің мақсатты функциясына шикізат аймақтарының кәсіпорындарында шикізат өндірісінің өзіндік құнын қосқан жөн, бұл ауылшаруашылық және қайта өңдеу кәсіпорындары мүдделерінің өзара тиімділігіне мүмкіндік береді. Міндеттерді бағалау ретінде АӨК-нің барлық буындарында күрделі салымдар өзгерген кезде қайта өңдеу және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының байланыс схемаларын оңтайландыру үшін (яғни. нысаналы функцияның коэффициенттері) өнім өндіруге жыл сайынғы үлестік шығындардың сомасы пайдаланылуы мүмкін:



мұндағы *ссх, си, спп* - тиісінше ауыл шаруашылығы шикізатын өндіруге байланысты шығындар; оны жеткізу, түпкілікті өнімге қайта өңдеу, шартты ақша бірлігі;

*V* - ауыл шаруашылығы өнімінің саны, тонна;

*ij* - *i* ауылшаруашылық ұйымынан *j* өңдеу зауытына дейінгі маршрут индексі.

*Мысалды қарастырайық.* Аймақтың картоп өнімдерінің ішкі кешеніне қуаты жүктелмеген 3 өңдеу зауыты кіреді. Картоп өндірумен айналысатын 12 ауыл шаруашылығы ұйымы АӨК-нің үшінші саласындағы әртүрлі кәсіпорындардың шикізат аймақтарына жатқызылуы мүмкін. Бұл шаруашылықтарды картопты қайта өңдеу зауыттарына бекітудің ең қолайлы нұсқасын анықтау міндеті тұр, бұл ретте өңірдің АӨК-де түпкілікті өнімдерді өндірудің толық өзіндік құны (өндіруге, тасымалдауға және өңдеуге арналған шығындар) ең аз болады. Бұл ретте АӨК құрылымдық буындарындағы инвестицияларды өзгерту көзделмейді.

Бастапқы экономикалық-математикалық есеп (ЭМЕ) кестесін жасаңыз (кесте. 9.1).

Кесте 9.1. **Көлік тапсырмасының бастапқы деректері**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тауар өндірушілер | Зауыттар (1 т шығындар, мың ш.а.б.) | | | Ұйымдарда картоптың  болуы, т |
| бірінші | екінші | үшінші |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| № 1 | 0,15 | 0,19 | 0,13 | 480 |
| № 2 | 0,20 | 0,21 | 0,18 | 320 |
| № 3 | 0,23 | 0,17 | 0,23 | 400 |
| № 4 | 0,18 | 0,25 | 0,22 | 370 |
| № 5 | 0,19 | 0,20 | 0,15 | 410 |
| № 6 | 0,24 | 0,20 | 0,22 | 250 |
| № 7 | 0,23 | 0,21 | 0,15 | 500 |
| № 8 | 0,19 | 0,18 | 0,14 | 210 |
| № 9 | 0,18 | 0,18 | 0,16 | 270 |
| № 10 | 0,23 | 0,21 | 0,15 | 500 |
| № 11 | 0,19 | 0,18 | 0,14 | 210 |
| № 12 | 0,18 | 0,18 | 0,16 | 270 |
| Картопқа деген қажеттілік, т | 1750 | 1380 | 1240 | 4370 |

Құрастырылған кестеде тапсырма тарифтері (*сіј*) келесі кезеңдерді өткізу арқылы есептеледі:

а) әрбір ауыл шаруашылығы ұйымында картоп өндірудің өзіндік құны жоспарлануда;

б) жол түріне, көлік түріне және т. б. сәйкес тауар өндірушілерден зауыттарға картопты жеткізу нақтыланады;

в) ауыл шаруашылығы өнімдерін тасымалдауға да, қайта өңдеуге де шығындар есептеледі.

Мысалы, № 1 ауылшаруашылық ұйымында 1 тонна картоп өндірісінің құны 80 ш.а.б., оны бірінші зауытқа жеткізу - 15 ш.а.б., бірінші өңдеу зауытында өңдеу шығындары - 55 ш.а.б. болады. Осылайша, 1 тонна картоптың жалпы құны 150 ш.а.б. болады. Көлік түріндегі экономикалық-математикалық есепті шешу үшін оны дербес компьютерде жүзеге асыра отырып, әртүрлі пакеттерді пайдалануға болады. Оңтайлы шешім, егер картоп жеткізілсе, 740,6 мың ш.а.б. ең төменгі шығындарға қол жеткізілетінін көрсетеді:

- бірінші зауытқа № 1 – 480 т тауар өндірушілер, № 2 – 320, № 4 – 370, № 9 – 230, № 12 – 350 т;

- екінші зауытқа № 3 – 400 т тауар өндірушілер, № 6 – 250, № 9 – 40, № 10 – 330, № 11 – 360 т;

- үшінші зауытқа № 5 – 410 т тауар өндірушілер, № 7 – 500, № 8 – 210, № 10 – 120 т.

Осылайша, шикізат ағындарының географиясын жетілдіру процесі сөзсіз, өйткені ауылшаруашылық өндірісінің нәтижелері табиғи-климаттық факторлармен тығыз байланысты. Сонымен қатар, әрбір ауылшаруашылық ұйымы жер, еңбек, материалдық-ақшалай ресурстардың әртүрлі деңгейімен сипатталады. Ұйымдар шикізат өндірісінің экономикалық тиімділігінің деңгейіне, демек, дайын өнімнің бәсекеге қабілеттілігіне айтарлықтай әсер ететін ішкі шаруашылық мамандануы, өнім өндіру технологиялары бойынша да ерекшеленеді.

Жоғарыда айтылғандар экономикалық-математикалық модельдің көмегімен шикізат аймақтарын қалыптастыруға кешенді жүйелік тәсілді қажет етеді. Неғұрлым күрделі оңтайландыру міндетін қою-түпкілікті нәтижелерді барынша арттыру мақсатында өңірдің қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймақтарын негіздеудің ең жақсы нұсқасын табу. Бұл үшін шикізатты қайта өңдеу орталықтары оларды өндіру аймақтарында болуы қажет. Бұл өнімнің өзіндік құнына әсер ететін көлік шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Қазіргі экономикалық жағдайы: а) қайта өңдеу желілерінің жеткіліксіз жүктемесі (50-70% деңгейінде); б) инвестициялардың шектеулі болуы.

Сондықтан жекелеген ірі жоғары жабдықталған қайта өңдеу кәсіпорындарын толық қуатқа тарту міндеті тұр, ал олардың кейбірін қайта құруға, қайта құруға (жаңа құрылыс немесе орынсыз немесе қаржылық қаражаттың жетіспеушілігімен шектеледі). Қажет болған жағдайда мәселені шешу барысында жаңа қайта өңдеу объектісі үшін құрылыс орны таңдалады. Бұл ретте қажетті коммуникацияларды, сондай-ақ тасымалдау шығындарын ескере отырып, құрылыс жұмыстарының жалпы көлемі ескеріледі. Соңғысы қашықтық, жол жағдайы, көлік түрі негізінде қалыптасады.

Мақсатты функция ретінде келесі оңтайлылық критерийлерінің бірі қолданылады:

1) максималды пайда;

2) кірістің максимумы;

3)өндіруге, тасымалдауға және қайта өңдеуге жұмсалатын ең аз шығасылар.

**9.2. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі және құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Осы тапсырма үшін бастапқы ақпаратты негіздеу кезінде нормативтік деректер, нақты сандар, ақпараттық модельдер негізінде алынған көрсеткіштер пайдаланылуы мүмкін.

Мысалы, осы модельде ескерілетін шикізат (картоп, қант қызылшасы және т.б.) өндірісінің мүмкін болатын көлемін ауылшаруашылық ұйымының шаруашылық ішіндегі мамандануы кезінде салалардың үйлесімін оңтайландырудың экономикалық-математикалық мәселесін шешу нәтижесінде алдын-ала анықтауға болады. Бұл жағдайда ауыспалы егістің технологиясы, түрлері мен мөлшері ескеріледі. Айталық, картоптың ауданы егістіктің 10% - нан аспауы керек, ал қант қызылшасының ауданы оны өсіруге жарамды жерлердің 15-20% – дан аспауы керек. Шаруашылықішілік мамандануды, табиғи-климаттық факторларды, әр дақылды өсірудің тиімділігін ескеру өте маңызды.

Ақпарат көзі ретінде:

1) Шикізат аймағының әрбір ауыл шаруашылығы ұйымы бойынша бастапқы есепке алу және есептілік деректері: бейіндеуші саланың нақты және шекті мөлшері, өндірілетін өнім бірлігінің өзіндік құны, шаруашылықтан қайта өңдеу зауыттарына дейінгі қашықтық, тасымалдау бойынша белгілі бір мүмкіндіктер (жүк сыныбы, жол, көлік), шикізатты тасымалдаудың 1 тонна км құны;

2) өңірлік деңгейдегі деректер: шикізат пен қайта өңдеу өнімдерін өткізу бағалары, қайта өңдеу зауыттарындағы әрбір цехтың қуаты, қайта өңделетін өнімнің 1 тоннасына инвестициялар көлемі мен күрделі салымдар, өнім өндіруге ресурстардың (шикізаттың, еңбектің, қаржының) шығындары, жаңа құрылысты немесе жекелеген зауыттарды қайта құрудың ықтимал орналастыру орындары. Бұл қойылымда құрылымдық экономикалық-математикалық модель максималды пайда алу үшін қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймақтарын негіздеу болып табылады:



Шарттармен:

1. Салалардың көлемі бойынша –



2. Қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат дайындау көлемі бойынша –



3. Ассортиментте өнеркәсіптік өнім өндіру бойынша –



4. Қайта өңдеу кәсіпорындарының (цехтардың, модульдердің)қуаттары бойынша:

а) қолданыстағы қайта өңдеу кәсіпорнында (модульде):

1)



2)



б) салынып жатқан қайта өңдеу кәсіпорнында (модульде):

1)



2)



3)



4)



в) жекелеген шаруашылықтарда өнімді қайта өңдеу қуаттарын қалыптастыру бойынша:



5. Шикізатты тасымалдауға арналған шығындарды қалыптастыру бойынша:



6. Күрделі салымдарды игеру бойынша:

а)



б)



7. Өнімді қайта өңдеуге арналған шығындарды қалыптастыру бойынша:



8. Айнымалылардың теріс неотстігі:



Индекстеу:

*j* - сала нөмірі (ауыл шаруашылығы саласындағы қызмет түрі);

*j0*-салалардың көптеген түрлері (ауыл шаруашылығы саласындағы қызмет түрлері);

*r -* осы қызмет түрімен айналысатын ұйымның нөмірі;

*R0* - осы қызмет түрімен айналысатын көптеген ұйымдар;

*s* - ауыл шаруашылығы өнімінің (шикізаттың)нөмірі;

*S0* - ауылшаруашылық өнімдерінің (шикізаттың)көптеген түрлері;

*n* - ауыл шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеу бағыты (қайта өңдеу цехының, зауыттың, модульдің нөмірі);

*N0* - ауылшаруашылық өнімдерін өңдеудің көптеген бағыттары (көптеген өңдеу цехтары, зауыттар, модульдер);

*i* - шығындар түрінің, өнеркәсіптік өндірістің дайын өнім түрінің нөмірі;

*I1* - өнімді тасымалдау шығындарының көптеген түрлері;

*I2*- өнімді қайта өңдеу шығындарының көптеген түрлері;

*I3*-күрделі салымдар көздерінің көптеген түрлері;

*I4* - ассортименттегі өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімдерінің көптеген түрлері.

Белгісіз шамалар:

- *r* түріндегі ауыл шаруашылығы ұйымындағы *j* түрінің саласының мөлшері;



- *n* типті өңдеу кәсіпорнында (модульде, цехта) алынған *i* типті өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімінің саны;



- *n* түріндегі қайта өңдеу кәсіпорнына (модуль, цех) бағытталған *s* түріндегі ауыл шаруашылығы өнімінің саны;



- *n* типті өңдеу кәсіпорнының (модульдің, цехтың) қуаты;



- *i* типті өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімін өндіру бойынша *n* типті қайта өңдеуші кәсіпорынның (модульдің, цехтың) қуаты;



- өнімді өңдеу орталықтарына дейін тасымалдауға арналған *i* типті ресурстың шығындары;



- *i* типті күрделі салымдарға қажеттілік;



- өнімді қайта өңдеуге арналған I типті ресурстың шығындары.



**Белгілі шамалар:**

- тиісінше *r* түріндегі ауылшаруашылық ұйымындағы *j* түрінің саласының минималды және максималды мөлшері;



- I типті өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімін өндіру бойынша n типті жаңа цехтың, зауыттың, модульдің максималды қуаты;



- i типті өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімін өндіру бойынша зауыт цехының, n типті модульдің қуаты;



- n типті кәсіпорынның (цехтың, модульдің) қуаты;



- n типті кәсіпорынның (цехтың, модульдің) максималды қуаты;



- r типті ұйымда I типті өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімін өндіру бойынша n типті модульдің максималды қуаты;



- s түрінің ауыл шаруашылығы өнімінің *r* түрінің ұйымында *J* түрінің сала бірлігінен шығуы;



- i типті дайын өнімнің бірлігіне n типті кәсіпорында (модульде, цехта) қайта өңдеу кезінде s типті шикізаттың шығыны;



- ауыл шаруашылығы өнімінің s түрінің бірлігін қайта өңдеу цехына, зауытқа, *N* түрінің модуліне r түрінің ұйымынан тасымалдауға арналған *I* түрінің шығындары;



– қайта өңдеу зауытында, n түрінің модулінде s түріндегі ауыл шаруашылығы өнімінің бірлігін қайта өңдеуге арналған *i* түрдің шығындары;



- n типті зауытта (модульде) s типті ауыл шаруашылығы өнімінің бірлігін қайта өңдеуге i типті күрделі салымдар;



- *R* ұйымындағы *j* түрінің сала бірлігінен s түріндегі ауыл шаруашылығы өнімінің өзіндік құны;



- *i* типті күрделі салымдардың максималды көлемі;



- күрделі салымдарды пайдалану тиімділігінің коэффициенті (*i* түрдегі ресурс);



- *n* типті өңдеу кәсіпорнында (модульде, цехта) өндірілген *i* типті өнеркәсіптік өндірістің дайын өнімін сату бағасы.



ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАР

1. Қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймақтарын қалыптастыру міндеті қандай?

2. Оңтайландыру моделіне қандай негізгі шектеулер кіреді?

3. Қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймақтарын оңтайландыру бойынша құрылымдық ЭММ жазыңыз.

4. Бұл мәселені шешуде қандай оңтайлылық критерийлері қолданылады?

5. Тапсырманың бастапқы ақпаратын негіздеу ерекшеліктерін көрсетіңіз.

конец

**Дәріс 10. ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ТҰРҒЫСЫНАН ТҰЖЫРЫМДАЛҒАН ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ МІНДЕТТЕРІНІҢ МЫСАЛДАРЫ**

**10.1. Шаруа қожалығы жер иеленуінің оңтайлы мөлшердің** **экономикалық-математикалық моделі**

**Тапсырма қою**

АӨК-ні реформалау нәтижесінде шаруа (фермер) қожалықтары пайда болды, оларды дамыту үшін негізгі экономикалық, әлеуметтік, құқықтық және ұйымдастырушылық шаралар заңнамалық түрде айқындалды.

Мұндай объектілердің жұмыс істеу ерекшелігі, олар нарықтық экономиканың өзгеруіне жедел жауап бере алатын өзін-өзі реттейтін экономикалық жүйе болып табылады.

Шаруа қожалықтарының мөлшері және олардың құрылымы-жер учаскелерінің құрамы мен ауданы, Негізгі және қосымша салалардың үйлесімі мен мөлшері, дақылдардың құрылымы – көптеген табиғи және экономикалық факторларға байланысты. Жер, Еңбек және капиталдың белгілі бір ресурстарымен бір экономика үшін өндіріс пен аумақты ұйымдастырудың әртүрлі нұсқалары мүмкін. Міндет-фермердің мүдделеріне сәйкес даму жобасын таңдау, яғни максималды экономикалық нәтиже беру. Бұл мәселені компьютерлерді қолдана отырып математикалық модельдеу негізінде шешуге болады.

Экономикалық-математикалық есепті қою кезінде келесі сипаттамалық белгілер ескеріледі:

* орташа алғанда, бір шаруа қожалығына 3-4 адам келеді, ауылшаруашылық жұмыстарының көпшілігі өз күштерімен жүзеге асырылады, дегенмен ауыр жұмыс кезінде маусымдық жұмысшылар жалдамалы жұмыс күші ретінде тартылады;
* шаруа қожалығының мүшелері барлық негізгі құралдардың иелері болып табылады. Сонымен қатар, жердің негізгі бөлігі өмір бойы мұрагерлік меншікке алынған, ұзақ мерзімді жалдау әлі де аз орын алады. Фермер жерді бұталардан, тастардан, соққылардан тазарту, жемшөп алқаптарын жер үсті және түбегейлі жақсарту және т.б. арқылы пайдалануды күшейтуге мүдделі. Фермер бұршақ дақылдарымен қаныққан дақылдарды таңдау, топырақтағы гумустың оң тепе-теңдігін сақтау үшін жеткілікті органикалық тыңайтқыштарды, сапропельдерді қолдану арқылы топырақ құнарлылығының өсуіне қалыпты жағдай жасауға ықпал етеді;
* шағын мөлшерге байланысты фермер шаруашылық нәтижелерін арттыру мақсатында шектеулі ресурстарды пайдаланудың мүмкін бағыттарын ескеруге тырысады. Біз отынды, органикалық заттарды, минералды тыңайтқыштарды және т. б. ұтымды бөлу туралы айтып отырмыз. өнімнің түсімі тыңайтқыштарды минималды қолдану арқылы алынған өнімділік есебінен және экологиялық рұқсат етілген норманы ескере отырып, олардың қосымша көлемін енгізуден түсетін өсім есебінен болатындығын есте ұстаған жөн;
* өндірілген ауыл шаруашылығы өнімін өткізу сатып алу ұйымдары мен тұтыну кооперациясына келісімшарт шарттарының негізінде, сондай-ақ қалыптасқан баға конъюнктурасын негізге ала отырып, әртүрлі нарықтық арналар арқылы жүзеге асырылуы мүмкін;
* техниканы, жануарларды, тұқымдарды, жемшөптерді, минералды тыңайтқыштарды, улы химикаттарды, ЖЖМ сатып алу, құрылыс материалдарын сатып алу, салықтарды төлеу, жалдау ақысы және өзге де шығыстар фермер қожалығының кірістері, сондай-ақ қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді кредиттер есебінен қаржыландырылады;
* әр түрлі техниканы сатып алу, гибридті тұқымдарды, тыңайтқыштар мен пестицидтерді сатып алу шығындарының төмендеуінен көрінетін материалдық-ақшалай ресурстарды үнемдеуге деген ұмтылыс фермерді ең көп кірісті дақылдардың шектеулі санын өсіруге және азықтың минималды ассортиментімен 1-2 негізгі мал түрін ұстауға мәжбүр етеді. Егер агробизнесмен техникалық жабдықталған фермаға ие болғысы келсе, онда әдетте типтік жобалар қабылданады. Қазіргі жағдайда көбінесе өнеркәсіптік құрылымдар мен жергілікті құрылыс материалдарын қолдана отырып фермалардың келесі түрлері қолданылады:

-32, 46 және 50 мал орындарына малды байлап ұстайтын, өсімін молайтатын және бордақылайтын сүт фермасы;

- жылына 130 бас ірі қара малды бордақылау фермасы;

- 210 малға арналған шошқаларды бордақылау фермасы.

Фермер материалдық-ақшалай шығындары аз тауарлық өнімнің үлкен көлемін өндіруге мүдделі болғандықтан, оңтайлы критерий ретінде экономикалық кірістің максималды мөлшерін қолданған жөн (кейде минималды шығындар қолданылады және т.б.).

**Құрылымдық экономикалық-математикалық модель және**

**есептің бастапқы ақпараттың дайындау**

Қарастырылып отырған ерекшеліктерді ескере отырып, есептің шарттарын математикалық формализациялау келесі түрге ие:

1. Ауыл шаруашылығы алқаптарын пайдалану бойынша:



2. Жер көлемі бойынша:



3. Жер учаскелерін трансформациялау алаңы бойынша:

а)



б)



4. Аумақты жақсарту бойынша:

а)



б)



5. Ауыл шаруашылығы жерлерін ұзақ мерзімді жалға алу алаңы бойынша:



6. Тыңайтқыштар (белсенді заттар)балансы бойынша:



7. Тыңайтқыштар (белсенді заттар) қоспасының мөлшері (жылжымалы айнымалы) бойынша:



8. Технологиялық шектеулер:

а) жекелеген дақылдардың ауданы және салалардың мөлшері бойынша:



б) біртекті ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша:



9. Еңбекті пайдалану бойынша:



10. Еңбекті тарту бойынша:



11. Жемнің негізгі түрлерінің балансы бойынша –



12. Жанама азықтардың, жануарлардан алынатын және сатып алынатын азықтардың балансы бойынша:



13. Жанама жем өндіру бойынша:



14. Жем сатып алу бойынша:



15. Жасыл конвейерді қалыптастыру бойынша:

а) жасыл жемге мал шаруашылығының нақты қажеттілігі бойынша:



б) жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл жем балансы бойынша:



16. Көлемі бойынша жем қоспалары:



17. Қоректік заттардың балансы бойынша:



18. Жылжымалы айнымалылармен белгіленген Жем қоспаларындағы қоректік заттардың құрамы бойынша:



19. Ауыспалы егісте ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша:

а)



б)



20. Қарашіріктің тапшылығы жоқ балансының мазмұны және топырақтың құнарлылығын молайту үшін жағдай жасау бойынша:



21. Өнімді сату бойынша:



22. Ұрпақтың шығуы бойынша:



23. Органикалық тыңайтқыштардың шығымы бойынша:



24. Айнымалылардың теріс емес шарттары:



**Индекстеу:**

*j* - өсімдік және мал шаруашылығы саласының нөмірі;

*J0* - өсімдік және мал шаруашылығының көптеген салалары;

*J1*- өсімдік шаруашылығының көптеген салалары,

*J2 -* мал шаруашылығының көптеген салалары,

*J3* - біртекті топтағы көптеген дақылдар,

*J4*- біртекті дақылдардың көптеген топтары,

*J5* - аналық малдың көптеген түрлері,

- біртекті топтың ауыл шаруашылығы мәдениеті мен саласының нөмірі,



*i* - ресурс түрінің нөмірі;

- ресурс түрінің нөмірі (гумус);



- ақша ресурсының нөмірі;



- еңбектің көптеген түрлері;



- қоректік заттардың көптеген түрлері;



- тауарлық өнімнің көптеген түрлері;



- тартылған еңбектің көптеген түрлері;



*r* -тыңайтқыш түрінің нөмірі (минералды, органикалық);

- органикалық тыңайтқыш нөмірі;



- тыңайтқыштардың көптеген түрлері (минералды, органикалық);



- жем түрінің нөмірі;



- жасыл жем нөмірі;



*H0* - жемнің көптеген түрлері;

*H1* - сатып алынған жемнің көптеген түрлері,



*H2* - мал азығының көптеген түрлері, сатып алынған жем,

*H3* - жанама жемнің көптеген түрлері,

*H4*- өздерінің негізгі азықтарының көптеген түрлері,

*n* - тыңайтқыштардың белсенді зат түрінің нөмірі;

- тыңайтқыштардың белсенді заттарының көптеген түрлері;



– жер учаскесі түрінің нөмірі;



- егістік нөмірі;



- айырбасталатын жер учаскесінің нөмірі,



- жақсартылған жер телімінің нөмірі,



жалға алынатын жер учаскесінің нөмірі,



*K* *0* – жер алқаптарының көптеген түрлері;

*K*1 - ауылшаруашылық жерлерінің көптеген түрлері,

*K2*– жер учаскелерін трансформациялаудың көптеген түрлері;

*K3* - осы сападағы жерлер өзгеретін жер учаскелерінің көптеген түрлері,



- осы сападағы жерлерге айналатын жер учаскелерінің көптеген түрлері,



- жақсартуға жататын жер учаскелерінің көптеген түрлері,



*K6*– жерді жақсарту бойынша жұмыстардың көптеген түрлері;

*K7*- ұзақ мерзімді жалға алынған жер учаскелерінің көптеген түрлері,

*s* - ауыспалы егіс түрінің нөмірі;

*S0* - ауыспалы егістің көптеген түрлері;

*t* - жылдың ай нөмірі;

*T0* - жылдың көптеген айлары;

*T1*- жайылым кезеңінің көптеген айлары.

**Белгісіз шамалар:**

- түрдің салалық мөлшері

- түрдің дақылдар тобына жататын түрдің ауыл шаруашылығы дақылының алаңы ;

- түрлендіруден кейінгі түрдің ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы;

- тәсілмен түрлендірілетін k түрінің жер аумағы

- k түріндегі ауылшаруашылық алқаптарының ауданы, әдіспен жақсартылған ;

- ұзақ мерзімді жалға алынған ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы;

- нарықтық бағамен сатылатын I типті тауарлық өнімнің саны;

- h түріндегі Жем мөлшері;

- мал шаруашылығының h түріндегі Жемге (жасыл Жемге) нақты қажеттілігі;

- т түрінің жайылым кезеңіндегі h түрінің артық жемі (жасыл жем).

- жануарлардан алынатын жем және сатып алынған h түрінің мөлшері;

- h түрінің жанама жемінің мөлшері;

- I типті Тауарлық өнім болып табылатын Жем мөлшері;

- R түріндегі тыңайтқыш мөлшері;

- түрдің айына еңбек ресурстарының артық болуы ;

- түр айына I түрдің тартылған еңбек Саны ;

- j түріндегі жануарлардың аналық басы;

- s типті ауыспалы егістің мөлшері;

- j түрінің мал шаруашылығы саласы үшін ең төменгі нормадан жоғары h түрінің азығын қосу;

– N түріндегі белсенді заттың жылжымалы айнымалысы (қоспасы), соның арқасында J түрінің мәдениетіне тыңайтқыштың белсенді затын енгізу нормасы минимумнан оңтайлы деңгейге дейін көтерілуі мүмкін;

- топырақта оның оң тепе-теңдігін сақтау үшін қажетті гумустың мөлшері (I түрдің ресурсы);

**Белгілі шамалар:**

- k түріндегі ауыл шаруашылығы алқаптарының болуы;

- тиісінше, к түрінің жерін түрлендірудің жалпы ауданы немесе К түрінің жерінде жеке тәсілмен;

- тиісінше, k түрінің жерін жақсартудың жалпы ауданы немесе жеке тәсілмен ;

- айына I типті еңбек ресурсы ;

- I типті өнімді шарттық жеткізу көлемі;

- айына i типті тартылған еңбектің максималды саны t;

- h түріндегі жемді сатып алудың максималды саны;

- сәйкесінше j түрінің саласының максималды және минималды өлшемдері;

- тиісінше, ең төменгі және ең жоғары нормалар бойынша h түрінің Жем шығыны, j түрінің мал шаруашылығы саласының бірлігіне I түрдің қоректік заттарының шығыны;

- тиісінше j түрінің сала бірлігіне немесе түр салаларының тобына k түрінің жер учаскесінің шығыны ;

- айына J түрінің сала бірлігіне I түрдің еңбек шығыны ;

- j түрінің салалық бірлігінен h түрінің жемшөп шығымы;

- I типті тауар өнімінің J түрінің сала бірлігінен шығуы;

- тиісінше, J түрінің мәдениет ауданының бірлігі үшін N түріндегі белсенді заттың минималды және максималды мөлшері;

- I түрдің ауыл шаруашылығы дақылына N түрінің әсер етуші затының бірлігін енгізуге арналған еңбек шығындары j түрінің айына ;

- J түрінің ауыл шаруашылығы дақылына енгізілетін Минералды тыңайтқыштардың N түрінің әсер етуші затының пропорционалдылық коэффициенті;

- r түріндегі минералды тыңайтқыштар бірлігіндегі N түріндегі белсенді заттың құрамы;

- тиісінше, J түрінің ауыл шаруашылығы дақылына N түрінің әсер етуші затының бірлігін енгізуден h түрінің жемінің, I түрінің өнімінің шығымдылығын ұлғайту;

- тәсілмен жақсартылған k түрінің жер учаскесінің бірлігінен h түрінің жемшөп шығымдылығын ұлғайту ;

- айына әдіспен жақсартылған k түріндегі жер учаскесінің бірлігіне I түрдегі еңбек шығындары ;

- j түріндегі жануарлардың аналық басының бір басынан ұрпақтың шығуы;

- s типті ауыспалы егістегі j түріндегі ауыл шаруашылығы дақылының үлесі;

- айына түр тәсілімен түрлендірілетін k түрінің жер бірлігіне I түрдің еңбек шығыны ;

- тиісінше k түрінің жер алқабындағы J түрінің ауыл шаруашылығы дақылының ең аз және ең көп үлесі;

- түр тәсілімен түрлендірілгеннен кейін k түрінің ауыл шаруашылығы алқаптарын пайдалану коэффициенті

- тиісінше ауыл шаруашылығы алқаптарының бірлігін k тәсілімен түрлендіруге немесе ауыл шаруашылығы алқаптарының бірлігін k тәсілімен жақсартуға I түр ресурсының шығындары ;

- күрделі салымдарды пайдалану тиімділігінің коэффициенті;

- т түрінің жайылым кезеңінің айына h түрінің жемшөп (жасыл жемшөп) шығымы;

- артық жасыл жем бірлігіне шаққандағы жемшөптің шығу коэффициенті (h түрі);

- J түрінің ауыл шаруашылығы дақылының астында I түрдің ресурсын шығару (гумустың минералдануы) ;

- R түріндегі органикалық тыңайтқыштың J түріндегі мал шаруашылығы саласының бірлігінен шығуы;

0,1-органикалық тыңайтқыштың гумусқа айналу коэффициенті;

- J түрінің сала бірлігінен тауарлық өнімнің құны;

- I типті Тауарлық өнім бірлігін сатудың нарықтық бағасы;

- h түріндегі Жем бірлігінің құны;

- I типті еңбек бірлігін тартуға қосымша ақшалай қаражат;

- I типті ресурс бірлігін (гумусты) сатып алуға қосымша ақшалай қаражат;

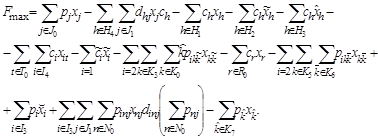
- R түріндегі тыңайтқыш бірлігінің құны;

- J түрінің сала бірлігінен N түрінің әсер етуші затының бірлігін енгізуден алынған I түрдегі тауар өнімінің бірлігін өткізу бағасы;

- тәсілмен жақсартылған к түріндегі жер учаскесінің бірлігіне I түрдегі ресурстың (ақша қаражатының) шығындары ;

- ауыл шаруашылығы алқаптарының 1 гектарына жалдау ақысы .

Міндеттің мақсаты-егін шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларынан максималды пайда алу мақсатында шаруа (фермер) қожалығының жер иеленуінің (жер пайдалануының) оңтайлы мөлшерін негіздеу, жерді трансформациялау және жақсарту, Жем, тыңайтқыш, гумус сатып алу, еңбек тарту шығындарын есепке алмағанда:



Мәселені шешудің нәтижелері көбінесе қолда бар мәліметтер базасымен анықталады. Бұл дербес компьютерге техникалық-экономикалық коэффициенттер және шектеулердің еркін мүшелері ретінде енгізілетін ақпарат туралы. Бұл ретте фермерлік шаруашылықтарды механикаландыру деңгейі мен техникалық жарақтандыру дәрежесі, сондай-ақ ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің қолданылатын технологиялары дәстүрлі ауыл шаруашылығы объектілеріне қарағанда жекелеген жағдайларда өзгеше болатыны ескеріледі.

Бастапқы ақпаратты дайындау кезінде, ең алдымен, бір типтегі мамандандыруды ескере отырып, қазірдің өзінде жұмыс істейтін фермерлердің қызметі туралы мәліметтер негіз болатындығын есте ұстаған жөн. Нақты нақты көрсеткіштердің болмауы немесе болмауы кезінде шаруа қожалықтарының технологиялық карталары немесе үлгілік жобалары негізінде арнайы әзірленетін нормативтер пайдаланылады. Жоспарланған мәдени-техникалық жұмыстардың көлемін анықтау үшін шаруашылық аумағын далалық жерге орналастыру зерттеу материалдары қолданылады. Сонымен қатар, басқа әдістер мен әдістерді қолдануға болады.

**10.2. Кешенді жобалаудың экономикалық-математикалық моделі**

**эрозияға қарсы іс-шаралар**

**Тапсырма қою**

Кез-келген ауылшаруашылық кәсіпорны үшін басты міндеттердің бірі-өнімнің максималды көлемін алуға, топырақ құнарлылығының тұрақты өсуі кезінде оны өндіруге кететін шығындарды азайтуға, олардың деградация процестерін тоқтатуға ықпал ететін ұйымдық-аумақтық жағдайлар жасау. Жерге орналастыруды жобалау тәжірибесінде ауылшаруашылық объектісін дамытудың оңтайлы бағдарламасына сәйкес әр жер ресурстарын пайдаланудың экономикалық мақсаты мен сипатын белгілеу ғана емес, сонымен қатар мелиорация және Интенсификация, Топырақ эрозиясымен күресу бойынша шаралар жүйесін ұсыну өте маңызды. Эрозияға қарсы іс – шаралар кешенінің негізгі элементтері-ұйымдастырушылық – шаруашылық, агротехникалық, орман мелиоративтік және гидротехникалық-өзара келісілуі тиіс.

Демек, белгілі бір ауылшаруашылық ұйымы (егіс алқаптарының жеке құрылымы, ауыспалы егіс түрлері мен түрлері) белгілі бір эрозияға қарсы агротехниканы қажет етеді. Егер көктемгі қар еру кезеңінде көпжылдық шөптер мен күздік дақылдардың топырақтан қорғау қабілетін дақылдардың жарылуы арқылы арттыруға болатын болса, онда аязда терең жер жырту, тесу, микролиман құрылғысы және т.б. сондай-ақ, кәсіпорында Арқалық немесе басқа да су жинағыштардың беткейлерін бөліп алуға болады, бұл топырақты бүкіл су жинағыштағы эрозиядан сенімді қорғауды қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда бүкіл беткей су айдынынан бастап талвегке дейінгі эрозияға қарсы шаралармен қамтылуы керек.

Осылайша, Топырақтың су эрозиясы дамыған аудандарда дақылдардың оңтайлы құрылымын жобалау қажет:

а) эрозияға қарсы іс-шаралар кешенінің барлық элементтерімен және жерге орналастырылатын ауыл шаруашылығы ұйымдары аумағының ерекшеліктерімен келісіледі;

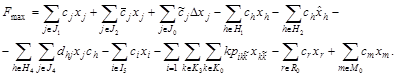
б) топырақтың құнарлылығын қалпына келтіреді;

в) максималды кірісі немесе пайдасы бар өсімдік және мал шаруашылығы өнімдерін өндіруге ықпал етеді.

Бұл ретте қолда бар жер, еңбек, жемшөп және басқа да материалдық-ақшалай ресурстарды барынша тиімді пайдалану қажет.

**Құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Ауылшаруашылық ұйымының пайдасын көбейту кезінде құрылымдық экономикалық-математикалық модель құрайық:



Шарттармен:

1. Ауыл шаруашылығы алқаптарын пайдалану бойынша –





1. Еңбекті пайдалану бойынша –



1. Еңбекті тарту бойынша –



4. Жемнің негізгі түрлерінің балансы бойынша –



5. Сатып алынған жанама азықтардың, жануарлардан алынатын азықтардың балансы бойынша –



6. Жанама жем өндіру бойынша –



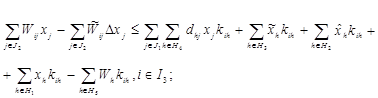
7. Жем сатып алу бойынша –



8. Жылжымалы айнымалы шамасы бойынша –



9. Қоректік заттардың балансы бойынша –



10. Жылжымалы айнымалылармен белгіленген қосымша азықтардағы қоректік заттардың мөлшері бойынша –



11. Жекелеген дақылдардың ауданы және салалардың мөлшері бойынша:

а) ;



б)



12. Біртекті ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша:

а)



б)



13. Өнімді сату бойынша –



14. Ұрпақ саны бойынша –



15. Қарашіріктің тапшылығы жоқ балансының мазмұны және топырақтың құнарлылығын молайту үшін жағдай жасау бойынша –



Бұл шектеудің қажеттілігі ауылшаруашылық ұйымы эрозия процесінде топырақтан Органикалық заттардың шығарылуын, органикалық тыңайтқыштарды қолдану нәтижесінде гумустың жиналуын ескере отырып, топырақтағы гумустың оң тепе-теңдігін қамтамасыз етуі керек;

16. Топырақ эрозиясын тудыратын ағынды ұстау бойынша –

.



Бұл шарт эрозияға қарсы іс-шаралар кешенінің суды ұстау қабілеті эрозияға қауіпті ағын көлемін рұқсат етілген шектерге дейін төмендету арқылы топырақты эрозиядан қорғауды қамтамасыз етуі керек деп болжайды;

17. Эрозияға қарсы іс-шаралар алаңы бойынша –



Бұл шарт эрозияға қарсы іс-шаралар (агротехникалық, гидротехникалық) жүргізілетін аудандардың есебін ескеруге мүмкіндік береді;

18. Жекелеген іс-шараларды өткізудің ықтимал және орынды алаңы бойынша –



Бұл шектеу эрозияға қарсы агротехниканың ерекшеліктеріне сүйене отырып, эрозияға қарсы кешен элементтерін жүргізу үшін нақты максималды аудандар ескерілетіндігін көрсетеді;

19. Айнымалылардың теріс неотстігі –



**Индекстеу:**

j-өсімдік және мал шаруашылығы салаларының нөмірі;

J0-өсімдік және мал шаруашылығының көптеген салалары;

J1-өсімдік шаруашылығының көптеген салалары,

J2-мал шаруашылығының көптеген салалары,

J3-біртекті топтағы көптеген дақылдар,

J4-біртекті дақылдардың көптеген топтары,

J5-аналық малдың көптеген түрлері, ;

- біртекті топтың ауыл шаруашылығы дақылдары мен салаларының нөмірі,

J6-бір агрофонды құрайтын өсімдік шаруашылығының көптеген салалары, ;

i-ресурс түрінің нөмірі;

i=1-ресурс (егістік)түрінің нөмірі;

i = 2-ресурс түрінің нөмірі (гумус);

i=3-ағызу түрінің нөмірі;

I0-жер ресурстарының көптеген түрлері;

I2-көптеген еңбек түрлері;

I3-қоректік заттардың көптеген түрлері;

I4-тауарлық өнімнің көптеген түрлері;

I5-тартылған еңбектің көптеген түрлері;

h-Жем нөмірі;

Н0-жемнің көптеген түрлері;

H1 - сатып алынған жемнің көптеген түрлері,

Н2-жануарлардан алынатын жемшөптің, сатып алынған жемшөптің көптеген түрлері,

Н3 - жанама жемнің көптеген түрлері,

Н4-өзінің негізгі жемінің көптеген түрлері,

Н5-шаруашылық ішіндегі қажеттіліктерге бөлінетін Меншікті негізгі азықтардың көптеген түрлері,

r-органикалық тыңайтқыш түрінің нөмірі;

R0-органикалық тыңайтқыштардың көптеген түрлері;

m-эрозияға қарсы іс-шара түрінің нөмірі;

М0-эрозияға қарсы іс-шаралардың көптеген түрлері;

М1-агротехникалық эрозияға қарсы іс-шаралардың көптеген түрлері,

Белгісіз шамалар:

- J түрінің салалық мөлшері;

- J түрінің сала көлемінің ең төменгі деңгейден асып кетуі;

- j0 түрінің дақылдар тобына жататын J түрінің ауыл шаруашылығы дақылының ауданы;

- j түріндегі малдың аналық басы;

- М түрінің эрозияға қарсы іс-шарасы өткізілетін алаң;

xh-h түріндегі Жем мөлшері;

- жануарлардан алынатын және сатып алынған h түріндегі азықтардың саны;

- h түрінің жанама азықтарының саны;

- I типті Тауарлық өнім болып табылатын Жем мөлшері;

- I типті тартылған еңбек Саны;

- r түріндегі органикалық тыңайтқыштың мөлшері;

- j түрінің мал шаруашылығы саласы үшін азықтандырудың ең төменгі нормасынан жоғары h түріндегі азықтық қоспалар.

Белгілі шамалар:

Ai-I типті ауылшаруашылық алқаптарының болуы;

Ві-I типті еңбек ресурсы;

Qi-I типті өнімді шарттық жеткізу көлемі;

Ri-i түрдің тартылған еңбегінің максималды саны;

Eh-h түріндегі жемді сатып алудың максималды саны;

Wh-шаруашылықішілік қажеттіліктерге бөлінетін h түріндегі азықтың көлемі;

- сәйкесінше j түрінің саласының максималды және минималды өлшемдері;

- тиісінше J түріндегі мал шаруашылығы саласының бірлігіне h түріндегі азықтың ең жоғары және ең төменгі шығыстары;

Wij-J түрінің мал шаруашылығы саласының бірлігіне I түрдің қоректік заттарын тұтыну;

- тиісінше j түрінің саласының бірлігіне немесе j0 түрінің салалар тобының I түрінің жер учаскесінің шығыны;

- j түрінің сала бірлігіне I түрдің еңбек шығыны;

- j түрінің салалық бірлігінен h түрінің жемшөп шығымы;

- I типті тауар өнімінің J түрінің сала бірлігінен шығуы;

- j түріндегі саланың аналық басының бірлігіне төлдің шығуы;

- h түрінің Жем бірлігіндегі I түрдегі қоректік заттардың мөлшері;

- тиісінше i түрдегі жер алқабындағы J түріндегі ауыл шаруашылығы дақылының ең аз және ең көп үлесі;

cj-j түрінің өсімдік шаруашылығы саласының бірлігіне шаққандағы пайда;

- j түріндегі мал шаруашылығы саласының бірлігіне шаққандағы жем құнын есепке алмағанда пайда;

- сатып алынған h түріндегі Жем бірлігінің құны;

- I типті еңбек бірлігін тартуға қосымша ақшалай қаражат;

- J түрінің ауыл шаруашылығы дақылының астында I түрдің ресурсын шығару (гумустың минералдануы) ;

- R түріндегі органикалық тыңайтқыштың J түріндегі мал шаруашылығы саласының бірлігінен шығуы;

- R түрінің органикалық тыңайтқышын гумусқа ауыстыру коэффициенті (I түрдің ресурсында);

- тиісінше, i түрдің еңбегін, h түрінің жемін, I түрдің қоректік заттарын, J түрінің саласы мөлшерінің ең төменгі деңгейден асып кетуінен материалдық-ақшалай ресурстарды үнемдеу;

- R түріндегі тыңайтқыш бірлігінің құны;

- аудан бірлігіне есептегенде М түріндегі эрозияға қарсы іс-шараны өткізуден түсетін пайда;

- аудан бірлігіне есептегенде М түріндегі эрозияға қарсы іс-шараның I түрінің су ұстау қабілеті;

- топырақ эрозиясын тудыратын I түрдің ағынының көлемі;

- I типті ағынның жалпы көлемі;

- М түрінің эрозияға қарсы іс-шарасы өткізілетін алаң;

- m түрінің эрозияға қарсы іс-шарасы өткізілетін j түрінің өсімдік шаруашылығы саласының аудан бірлігіне I түрінің жер учаскесінің шығыны.

Кеңейтілген экономикалық-математикалық есеп

Осы мәселені қою ерекшелігін көрсететін кеңейтілген экономикалық-математикалық модель құрайық. Ол үшін келесі мысалды қарастырыңыз. Ауылшаруашылық ұйымында эрозияға қарсы шаралар кешенін жобалаумен оңтайлы өндірістік құрылымды анықтау қажет:

1. Кәсіпорында дәнді дақылдар, азық-түлік және жемдік дақылдар, картоп, жемдік тамыр дақылдары, сүрлем, көпжылдық шөптер шөп, жасыл жем және шөп, бір жылдық шөптер өсірілуі мүмкін. Шөп пен пішен өндіру үшін табиғи шабындықтардың алқаптары қолданылады. Жасыл жем Алу үшін табиғи жайылым алаңдары пайдаланылады.

2. Ұйымның меншікті өндірістік ресурстары мынадай деректермен сипатталады: га: егістік – 1830+5К, табиғи шабындықтар–300 – 4К, табиғи жайылымдар – 250+2К. қызметкерлердің орташа жылдық саны–145 адам; қарбалас кезеңдегі еңбек (мамыр-қыркүйек) жылдық 40% құрайды. Жылдың қарбалас кезеңінде ұйым тараптан 1500 адамға дейін жұмыс күшін тартады. 1 адамға шаққандағы қосымша шығындар-күн. 3,5 у.е. құрайды.

Агротехникалық және гидротехникалық эрозияға қарсы іс-шаралардың көлемін белгілеу үшін ұйым аумағын далалық жерге орналастыру зерттеп-қарау материалдары пайдаланылады. Бұл ретте эрозияға қарсы агротехниканың мынадай ерекшеліктері ескеріледі.

Терең өңдеу (жер жырту, қопсыту) негізінен жұмсақ көлбеу беткейлерде, 3-60 тік жуылмаған немесе аздап жуылған топырақтары бар мұздықтарда қажет. Шұңқырлар мен мылжыңдар көлбеу жайылымдарда, көпжылдық шөптер мен күздік дақылдардың дақылдарында топырақтың сіңуін жақсарту үшін қолданылады. Ағынды судың жылдамдығы мен көлемін азайту үшін, ал кейбір жағдайларда оны қауіпсіз төгу үшін, әдетте, 1-40 тік беткейлерде жер үсті суды ұстап тұру (бороздау, үйінділер) қажет. Тесу мүсіндерде, күрделі беткейлерде қолданылады. Микролимандар кішкене тіктіктің тегіс беткейлерінде орналасады. Қарды ұстау және қардың еруін реттеу, әдетте, егістік алқаптардың үлкен аумағында, ал баурай бойымен егіс және негізгі өңдеу – 20-дан астам беткейлерде жүзеге асырылады.

Ауылшаруашылық ұйымының нақты жағдайларына сүйене отырып, топырақтың су эрозиясы көктемгі қар еру кезеңінде көрінетіні анықталды. Көпжылдық шөптер мен күздік дақылдардың топырақ қорғау қабілетін дақылдардың жарылуы арқылы арттыру көзделеді. Кәдімгі агротехникадан басқа, мұз айдындарында: тесу, топырақты тереңдету және борозбен жер жырту жүргізілуі мүмкін (кесте. 10.1). Қарды ұстау және қардың еруін реттеу 900 га егістікке тең алаңда жүргізілуі жоспарлануда. Баурай бойымен егістік жерлерді егу және негізгі өңдеу-500 га аумақта (яғни 20-дан астам беткейлерде). 400 гектарға тең егістік алқапта су ұстайтын біліктер салу көзделіп отыр.

Кесте 10.1. 1 гектарға есептегенде эрозияға қарсы іс-шаралардың сипаттамалары

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Противоэрозионные мероприятия | Нормы затрат ресурсов на проведение мероприятия | | Объем задерживаемого стока, тыс.м3 | Прибыль от проведения мероприятия, у.д.е. |
| труда, чел.дн. | себестоимость, у.д.е/га |
| Щелевание (улучшение впитывающей способности почв) | 0,36 | 2,2 | 0,31–0,1К | 14,0–0,2К |
| Лункование зяби | 0,28 | 0,7 | 0,26 | 19,0 |
| Вспашка с почвоуглублением | 0,32 | 3,2 | 0,21 | 20,6-К |
| Вспашка с бороздованием | 0,31 | 3,1 | 0,21 | 19,8 |
| Снегозадержание | 0,10 | 0,5 | 0,10 | 20,0–К |
| Посев поперек склона | 0,24 | 1,0 | 0,28 | 12,5+0,5К |
| Водозадерживающие валы, пог м | 0,01 | 0,6 | 0,01 | 0,8 |

3. Зерттелетін су жинағыштардан ағын көлемі ағын сипаттамаларының орташа көпжылдық деректері бойынша есептеледі (ағын қабаты, модульдік коэффициенттер, су жинау алаңы және т.б.). Зерттелетін объект үшін орташа көпжылдық деректерге сәйкес егістіктің екі массивіндегі жалпы ағын 2000+5К мың м3 құрайды. Қауіпсіз ағынның мөлшері олардың эрозияға төзімділігіне байланысты топырақтың шекті рұқсат етілген шайылуы бойынша анықталады. Ағын судың рұқсат етілген қабатын анықтау бойынша барлық есептеулер 10% қамтамасыз етілген ағынға жүргізіледі (кесте. 10.2).

Кесте 10.2. Ағынның рұқсат етілген қабатын есептеу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристики | Уклон водосбора 0, ( i ) | |
| 10 | 40 |
| Уклон водосбора (в промилях), iв | 17 | 70 |
| Допустимый смываемый слой почвы, м\* | не более 2 т | не более 2 т |
| Эрозионный коэффициент в среднем, с | 0,1 | 0,1 |
| Допустимый слой стекаемой воды, мм, h | не более 98 | не более 24 |
| Допустимый слой стекаемой воды с 1 га, м3 | 980 | 240 |
| Площадь водосбора, га | 1300 | 500 |
| Допустимый слой стока, тыс. м3 | 1274,0 | 120,0 |

Рұқсат етілген ағын қабатының көлемі келесідей есептелді.

Мысалы, егер id=17 болса, онда h = 980 м3 1 га мм. 

Су жинау алаңы 1300 га болған кезде ағынның рұқсат етілген қабаты 980 акр 1300=1274000 м3 немесе 1274 мың м3 құрайды. Жалпы ағын 2000+5К мың м3 болғандықтан, эрозияға қауіпті ағын 606+5К мың м3 болады: 2000+5К–(1274+120).

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, табиғи жемшөп алқаптарының өнімділігі, 1 гектардан алынған өнімнің таралуы, еңбек шығындары, өсімдік шаруашылығы өнімдерінің өзіндік құны кестеде көрсетілген. 10.3.

Кесте 10.3. Өсімдік шаруашылығын дамытудың экономикалық көрсеткіштері

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сельхозкультур и отраслей | | Урожайность, ц/га | | В том числе | | | | Затраты труда, чел.-дн/га | | | | Себестоимость 1 ц, у.д.е. | |
| товарная продукция | | на корм скоту | | годовые | | в напряж. период | |
| Озимые продовольственные  Озимые в обмен на фураж  Яровые продовольственные  Яровые фуражные  Картофель  Корнеплоды  Силосные культуры  Многолетние травы на:  сено  зеленый корм | | 39  39  35+0,5К  35+0,5К  260+2К  420  250  45  200 | | 32  –  29+0,5К  –  180+2К  –  –  –  – | | 4  35  3  33+0,5К  30  420  200  45  200 | | 5,9  5,9  6,8  6,8  46,0  48,2  13,0  5,2  3,2 | | 2,8  2,8  3,4  3,4  27,0  22,0  7,0  3,1  1,5 | | 4,6  4,6  5,2–0,1К  5,2–0,1К  3,3–0,3К  1,4  2,5  3,3  1,1 | |
| сенаж | | 90 | | – | | 90 | | 5,0 | | 2,6 | | 2,4 | |
| Однолетние травы | | 150 | | – | | 150 | | 2,9 | | 1,3 | | 1,5 | |
| Природные сенокосы на: | |  | | – | |  | |  | |  | |  | |
| сено | | 30 | | – | | 30 | | 4,5 | | 3,2 | | 2,0 | |
| сенаж | | 60 | | – | | 60 | | 4,0 | | 2,2 | | 1,8 | |
| Пастбища на зеленый корм  Пожнивные культуры | | 140  130+3К | |  | | 140  130+3К | | 1,7  2,5 | | 0,3  1,2 | | 0,6  0,9 | |

Топырақтың сапалық сипаттамаларын есепке алу гумустың тепе-теңдігі үшін шартты сақтауды қамтиды. Егер гумустың тепе-теңдігі оң болса, яғни топырақта жұмсалғаннан (шығарылғаннан) көп органикалық заттар жиналса, онда топырақ құнарлылығының өсуіне, яғни оның көбеюіне қалыпты жағдайлар жасалады. Әйтпесе (гумустың теріс балансында) топырақ деградацияға ұшырайды, Жер ресурстары таусылады, дақылдардың өнімділігі төмендейді.

5. Көптеген дақылдардың дақылдарының астында топырақтағы гумустың мөлшері азаятыны белгілі. Сонымен қатар, ең алдымен бұршақ дақылдары кіретін жеке дақылдар топырақтағы гумустың жоғарылауына ықпал етеді.

Әр түрлі дақылдардың дақылдары астындағы топырақтағы гумустың балансын олардың өнімділігін ескере отырып есептеу кестеде келтірілген. 10.4.

Кесте 10.4. Өсімдік шаруашылығы саласындағы топырақтағы гумустың балансы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельскохозяйственные культуры | Урожайность, ц/га | Вынос азота с учетом растительных остатков, кг/ц | Минерализация гумуса, т/га | Накопление гумуса за счет разложения растительных остатков, т/га | Фиксированный азот бобовых, т/га | Баланс гумуса под культурой,  (±), т/га |
| Озимые зерновые | 39 | 3,4 | –1,59 | +0,84 |  | –0,75 |
| Яровые зерновые | 35+0,5К | 3,5 | –1,49–0,1К | +0,66+ 0,03К |  | –0,83–0,07К |
| Картофель | 260+ 2К | 0,66 | –2,04–0,06К | +0,52 |  | –1,52–0,06К |
| Корнеплоды | 420 | 0,57 | –2,93 | +0,60 |  | –2,33 |
| Многолетние травы на:  сено  зеленый корм  сенаж | 45  200  90 | 5,6  5,0  5,1 | –3,01  –3,10  –3,08 | +1,81  +1,76  +1,74 | +1,96  +1,92  +1,94 | +0,76  +0,58  +0,60 |
| Однолетние травы | 150 | 3,3 | –1,18 | +0,82 | +0,38 | +0,02 |
| Силосные культуры | 250 | 0,48 | –1,46 | +0,79 | – | –0,67 |

Жылына бір жануардан көңнің шығымы, яғни: сиырдан-8; жас шошқадан-1,5. Органикалық тыңайтқыштарды гумусқа айналдыру коэффициенті-0,1.

6. Мал азығына сабанның бір бөлігін жұмсау жоспарлануда. 1 га азық – түлік дәнді дақылдарына есептегенде ең құнды жемшөп сабанының шығымы 12 ц, 1 га жемшөп сабанына-18 ц құрайды., оның ішінде 5,0 – шиеленісті кезеңде, шошқалардың 1 басына-1,2 + 0,2 адамға-күн., оның ішінде 0,4 – шиеленісті кезеңде.

7. Сиырдың орташа жылдық өнімділігі-40 ц сүт. Шошқалардың бордақылау басын сату орташа тірі салмағы 1 Бас 1 ц. өнім бірлігіне қоректік заттардың шығыны мынаны құрайды: 1 ц сүтке – 1,1, 1 ц шошқа етіне – 7,0, 1 бұзауға – 0,35 ц к. бірлік 1 ц жемшөп бірлігінде сиырларға – 10,5 кг, шошқаларға-11 кг сіңімді ақуыз. Азықтың жекелеген түрлерін тамақтандырудың шекті нормалары кестеде келтірілген. 10.5.

Т а б л және ц а 10.5. Ауыл шаруашылығы жануарларын азықтандыру нормалары

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Корма | В 1 ц корма | | На 1 корову, ц | | На 1 голову свиней, ц | |
| ц к.ед. | кг.п.п. | не менее | не более | не менее | не более |
| Концентраты  Сено  Картофель  Корнеплоды  Сенаж  Силос  Зеленый корм\*  Солома  Молоко  Обрат | 1  0,45  0,3  0,12  0,28  0,2  0,19  0,25  0,31  0,13 | 10,5  5,3  1,0  0,9  3,3  1,4  2,1  1,1  3,3  3,5 | 10  9  -  15  15  10  50  4  -  - | 15  15  -  40  25  20  65  6 | 4,5  -  -  -  -  2,0  -  0,05  0,3 | 7,5  -  3,0  -  -  -  3,0  -  0,1  0,5 |
| Итого: ц к.ед.  кг п.п. |  |  | 32,5  339,1 | 51,4  526,6 | 4,9  52,7 | 9,1  90,1 |

\* оның ішінде бір жылдық шөптер мен егістік – 0,2, көпжылдық шөптер – 0,19, жайылымдар – 0,17.

8. Сату кезеңінде 1 бұзаудың өзіндік құны 60 у.Е., 1 ц сүт пен 1 ц шошқа етіне (жем құнын есептемегенде) материалдық-ақшалай қаражат шығындары – тиісінше 7+0,2 К және 60+0,4 к у. д.Е.1 ц сабанның өзіндік құны – 0,5 у. д.е.

Ауыл шаруашылығы дақылдары мен салаларының мөлшеріне технологиялық және өндірістік шектеулер:

а) астық егу алаңы егістік алқабының кемінде 40% және 60% - дан аспайды;

б) күздік дәнді дақылдарды себу алаңы дәнді дақылдар алқабының кемінде 25% және 38% аспайды;

в) еңбекті көп қажет ететін дақылдарды себу алаңы 350 гектардан аспайды;

г) егіс алқабы күздік астық Азық-түлік алқабының 30% - нан аспайды;

д) картоптың ауданы егістік алқабының 15% - нан аспайды, бірақ 100 га-дан кем емес;

е) бір жылдық шөптерді егу алаңы кемінде 30-к га;

ж) сиырлардың саны кемінде 600 бас және 1000 бастан аспайды;

з) шошқалардың бордақылау басы 350-ден кем емес, 550-ден артық емес.

9. Бұзаулардың шығымы 100 сиырға 90 басты құрайды, сатылған кезде бұзаудың салмағы-50 кг, 1 кг үшін түсім – 2,5+0,1 к. е. бұзауларды ішуге 1 центнерден сүт және 0,3 центнерден бас тарту қажет. Ұйым 100 центнерге дейінгі құрама жемді 1 центнерге 15+0,2 к бағамен сатып алу мүмкіндігіне ие, кері-0,8 кт.е.1 центнерге Жем шығыны, ц: шөп – 1200, сабан – 4300, жасыл жем – 6500 құрайды+10к, концентраттар-700+5К.көршілес ұйымнан 200 ц-қа дейінгі мөлшерде шөп сатып алуға болады (көлік шығындарын ескере отырып) 5 К.Е. 1 ц.үшін.

10. Өнімді шарттық жеткізу, ц: астық-24800, картоп-32000 – 20к, сүт-30000 – 30К, ет – 400+10К. өнімді өткізу бағасы, у.д.е/ц: астық – 10, картоп – 6, сүт – 15, шошқа еті-140.

11. Статистикалық-экономикалық модельдердің деректері бойынша 1 гектарға немесе 1 басқа есептегенде қосымша әсердің шамасы есептелген – еңбек шығындарының, жемшөптің, жемшөп бірліктерінің төмендеуі, пайданың ұлғаюы – салалар мөлшерінің ең төменгі деңгейден асып кетуінен. Қосымша әсер концентрацияның жоғарылауына, өндіріс технологиясының өзгеруіне байланысты байқалады. Экономикалық-математикалық модельдегі бұл өзгерістер салалар мөлшерінің ең төменгі деңгейден асатын өсу мөлшеріне есептеліп көрсетіледі (кесте. 10.6).

Т а б л және ц а 10.6. Концентрация деңгейін арттырудың тиімділігі

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | При максимальных размерах отраслей по отношению к минимальным (+ увеличение, – снижение значений показателей) | | | |
| зерновые | картофель | коровы | свиньи |
| **Разность значений показателей** | | | | |
| Затраты труда, чел.-дн/га:  годовые  в напряженный период  Кормовые единицы, ц к.ед/гол.  Переваримый протеин, кг п.п/гол.  Концентраты, ц/гол. | –0,5  –0,1  – | –4,2  –2,5  – | –1,6  –0,6  –2,0  –20,7  –1,0 | –0,2  –0,07  –0,4  –4,6  –0,4 |
| Сено, ц/гол.  Корнеплоды, ц/гол.  Зеленый корм, ц/гол.  Картофель, ц/гол. |  |  | –0,7  –2,5  –2,0  – | –  –  –0,05  –0,3 |
| Себестоимость, у.д.е/га,гол. | –0,7 | –0,3 | –25 | –6 |
| **В расчете на единицу приращения отрасли сверх минимума** | | | | |
| Затраты труда, чел.-дн/га  годовые  в напряженный период | –1,5  –0,3 | –6,6  –3,9 | –4,0  –1,5 | –0,55  –0,11 |
| Кормовые единицы, ц к.ед/гол.  Переваримый протеин, кг п.п/гол.  Концентраты, ц/гол.  Сено, ц/гол.  Корнеплоды, ц/гол.  Зеленый корм, ц/гол.  Картофель, ц/гол. | – | – | –5  –51,8  –2,5  –1,8  –6,3  –5,0  – | –1,1  –12,7  –1,1  –  –  –0,14  –0,83 |
| Себестоимость, у.д.е/га,гол. | –2,1 | –0,47 | –62,5 | –16,5 |

Бірлікке шаққандағы ең төменгі деңгейден асып кеткен кезде сала көрсеткішінің өзгеру шамасын формула бойынша есептейміз:



мұндағы-ең төменгі деңгейден бір бірлікке сала көлемінің ұлғаюы кезіндегі көрсеткіштің өзгеру шамасы;

- саланың ең жоғары және ең төменгі мөлшеріндегі көрсеткіштің мәні арасындағы айырмашылық;

тиісінше, саланың максималды және минималды мөлшері.

Мысалы, біз шошқалардың санын минималды деңгейден (яғни 350 басқа) бір бірлікке көбейту кезінде жылдық еңбек шығындарының өзгеру мөлшерін есептейміз. Саланың ең жоғары және ең төменгі мөлшеріндегі жылдық еңбек шығындарының мәні арасындағы айырмашылық -0,1 (). Шошқалардың саны 300 бастан 500 басқа дейін өзгеруі мүмкін .

адам күні / мақсаты.



Сызықтық-динамикалық қойылымда кеңейтілген экономикалық-математикалық есепті құрайық. Құрылымдық модельге сәйкес ресурстардың құрамы, дақылдардың жоспарланған вариациясы, эрозияға қарсы іс-шараларды өткізу бағыттары және ауылшаруашылық ұйымының экономикалық мүмкіндіктері туралы келтірілген ақпарат негізінде матрица құрылды (кесте. 10.7). Мәселенің белгісіз шамалары:

х1-х15-ауыл шаруашылығы дақылдары мен алқаптарының егіс алқаптары; х16-х18-мал басы; х19-х22-салалар мөлшерінің ең төменгі деңгейден асып кетуі; х23-х27-сатып алынған жемшөптердің, жануарлардан алынатын және жанама жемшөптердің саны; х28-тартылған еңбек; х29-х35-сиырларға жемшөп қоспалары; х36-х40 – жас шошқаларға жем қоспалары; х41-х49 – эрозияға қарсы іс-шаралар өткізілетін алаңдар; х50-шымтезек компосты.

Есепті шешу нәтижесінде (k=0 кезінде) компьютерде келесі нәтижелер алынды. Топырақты эрозиядан қорғау үшін 981 га мұзды топыраққа, 536 га көпжылдық шөптер мен күздік дәнді дақылдарға жер жырту қажет. Тіктігі 20-дан асатын барлық беткейлерде ағатын судың қозғалыс бағыты бойынша егу және қар ұстауды реттеу көзделеді. Агротехникалық эрозияға қарсы іс-шаралар 400 пог құрылысымен толықтырылады. м су ұстайтын біліктер. Көктемгі кезеңде, міндеттің шешіміне сәйкес, өткізілетін іс-шаралар кешені 606 мыңға тең ағын көлемін кешіктіруге мүмкіндік береді. м3. Эрозияға қарсы іс-шараларды өткізуден түскен пайда 52,3 мың АҚШ долларын құрайды (кесте. 10.8).

Т а б л және ц а 10.8. Эрозияға қарсы іс-шараларды өткізу нәтижесі

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Противоэрозионные мероприятия | Площадь, га | Прибыль от проведения мероприятия на 1 га, у.д.е. | Прибыль от проведения мероприятия, тыс. у.д.е. |
| Обычная агротехника, применяемая под многолетние травы и озимые зерновые | 314 | – | – |
| Щелевание озимых зерновых и многолетних трав | 536 | 14,0 | 7,5 |
| Вспашка зяби с почвоуглублением | 981 | 20,6 | 20,2 |
| Посев поперек склона | 500 | 12,5 | 6,3 |
| Снегозадержание | 900 | 20,0 | 18,0 |
| Постройка водозадерживающих валов, пог. м | 400 | 0,8 | 0,3 |
| Итого |  |  | 52,3 |

Шоғырлану деңгейінің жоғарылауымен сала бірлігіне шаққандағы еңбек шығындарының есебін көрсетейік (кесте. 10.9 және 10.10).

Мәселен, 1 гектар картоп егу үшін жылдық еңбек шығындары:



Кесте 10.9. Өсімдік шаруашылығы салаларының перспективалық мөлшері және еңбек шығындары сала бірлігіне

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид сельхозкультур | Площадь, га | Затраты годового труда, чел.-дн. | | | Затраты труда в напряженный период, чел.-дн. | | |
| всего | экономия | в расчете на 1 га | всего | экономия | в расчете на 1 га |
| Озимые зерновые | 417 | 2460 | 209 | 5,4 | 1168 | 42 | 2,7 |
| Яровые зерновые | 681 | 4631 | 340 | 6,3 | 2315 | 68 | 3,3 |
| Картофель | 178 | 8188 | 515 | 43,1 | 4806 | 304 | 25,3 |
| Корнеплоды | 48 | 2314 |  | 48,2 | 1056 |  | 22,0 |
| Силосные культуры | 44 | 572 |  | 13,0 | 308 |  | 7,0 |
| Многолетние травы | 432 | 2085 |  | 4,8 | 1195 |  | 2,8 |
| Однолетние травы | 30 | 87 |  | 2,9 | 39 |  | 1,3 |
| Итого | 1830 | 20337 | 1064 |  | 10887 | 414 |  |

Ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқаптарының болжамды құрылымы және ұсынылатын мал басы 136 тонна шымтезек компостын сатып алуды ескере отырып, топырақтағы қарашіріктің тапшылығы жоқ тепе-теңдігін сақтауға мүмкіндік береді.

Кесте 10.10. Мал шаруашылығы салаларының перспективалық мөлшері және еңбек шығындары сала бірлігіне

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид животных | Поголовье, гол. | Затраты труда за год, чел.-дн. | | | Затраты труда в напряженный период, чел.-дн. | | |
| всего | экономия | в расчете на 1 гол | всего | экономия | в расчете на 1 гол |
| Коровы | 886 | 14176 | 1144 | 14,7 | 4430 | 429 | 4,5 |
| Молодняк свиней | 486 | 583 | 75 | 1,0 | 194 | 15 | 0,37 |
| Итого |  | 14759 | 1219 |  | 4624 | 444 |  |

Жануарлар түрі мал басы, бас. Бір жылдағы еңбек шығындары, адам-күн. Қарбалас кезеңдегі еңбек шығындары, адам-күн.

барлығы 1 голға есептегенде үнемдеу барлығы 1 голға есептегенде үнемдеу

Сиырлар 886 14176 1144 14,7 4430 429 4,5

Жас шошқалар 486 583 75 1,0 194 15 0,37

Барлығы 14759 1219 4624 444

10.3. Жерді оңтайлы пайдаланудың экономикалық-математикалық моделі

ауа-райы-экономикалық тәуекел жағдайында

Тапсырма қою

Ауыл шаруашылығы өндірісін ұйымдастырумен байланысты жерге орналастыру міндеттерін шешуде ауыл шаруашылығының тұрақтылығын арттырудың ұйымдастырушылық-экономикалық аспектілерін ескеру маңызды. Бұл қойылым ауыл шаруашылығы өндірісінің жағдайларының оның түпкілікті нәтижелеріне кездейсоқ ауытқуынан көрінетін ауа-райы-экономикалық тәуекелмен байланысты. Реттегіштердің функцияларын орындайтын, яғни табиғи және экономикалық факторлардың әсерін жеңілдететін немесе жоятын негізгі іс-шаралардың қатарына мыналар жатады:

1) шаруашылықтағы салалардың негізделген үйлесімі мен өзара іс-қимылы, яғни дақылдарды ғылыми негізделген орналастырумен, дақылдар мен жануарлар тұқымдарының сорттық құрамын ұтымды іріктеумен егіс алқаптары мен жануарлар басының оңтайлы құрылымын құру;

2) инвестицияларды дұрыс пайдалану есебінен өндірістік ресурстардың оңтайлы көлемі мен құрылымын таңдау;

3) ресурстар мен тауар өнімдерінің (жемшөп, өнім және т. б.) қолайсыз жағдайларға қолайлы нәтижелерге ұтымды резервтерін құру;

4) арнайы технологияларды жедел пайдалану және құралдармен маневрлеу (жануарларды азықтандыру нормаларын негізді төмендету, рационның құрылымын өзгерту, қаза тапқан егістерді қар ұстау және қайта себу, көлік пен жұмыс күшін тарту және т.б.).

Осылайша, экономикалық және математикалық есептерді шешу қазіргі ауыл шаруашылығы саласында орын алатын барлық ықтимал кездейсоқ факторлар (температура, жауын-шашын, бағалар және т.б.) тұрғысынан ең жақсы жоспарды алуға бағытталуы керек. Ол үшін стохастикалық түрдегі ЭМЗ қолданылады. Олардың детерминистік модельдерге қарағанда артықшылығы келесідей:

а) дискретті нәтижелері бар ЭММ-де ауыл шаруашылығындағы нақты өндіріс процесі барабар түрде көрінеді. Осы себепті біз алынған оңтайлы жоспарды көбірек жүзеге асырамыз. Детерминирленген есепте тиісті нормативтер мен ресурстармен бір нәтиже болжанады. Стохастикалық мәселелерде оңтайлы шешімді іске асыру ықтималдығы ескерілген ауа-райы жағдайлары бойынша есепке алынған өндірістік сипаттамалардың (кірістілік, ресурстардың шығындары) іске асырылатын мәндерінің ауытқуларының күрт төмендеуіне байланысты артады;

б) дискретті нәтижелері бар ЭММ-де өндірісті оңтайландыру әдістерінің кең арсеналын қарастыруға болады:

- нашар нәтижелер болған жағдайда жақсы нәтижелерге жинақтау тәсілдерін енгізу жолымен өнім, Жем резервтерінің көлемі оңтайландырылады;

- ресурстарды толықтыру тәсілдері олардың құрылымы мен көлемін қандай да бір нәтижеге қатысты емес, мүмкін болатын жағдайлар мен өндіріс нәтижелерінің толық жиынтығына қалыптастырады;

– мақсатты функция экономикалық тиімділіктің кепілдік сипаттамаларын – ауа-райының ықтималдығын (салыстырмалы жиілігін) қамтиды.

Демек, бөлінген ауа-райының барлық жиынтығын ескере отырып алынған ауылшаруашылық өндірісінің оңтайлы құрылымы мен қалыптасуы кез-келген тұрақты нәтижемен детерминирленген модель бойынша мәселені шешуден айтарлықтай ерекшеленеді. Бұл ретте қолайлы нәтижелердің бірі есепке алынған жағдайда детерминирленген шешімнің нысаналы функциясының мәні дискретті нәтижелері бар модель бойынша есепті шешуден әсердің максималды математикалық күту мәнінен асып кетуі мүмкін. Алайда, бұл жағдайда оптимистік таңдау принципі ғана жүзеге асырылғанын есте ұстаған жөн.

Стохастикалық екі сатылы модель практикалық есептерді шешуде жиі қолданылады. Мұндай есеп формальды түрде блоктық-диагональды құрылым матрицасы бар сызықтық бағдарламалау мәселесі болып табылады (блок нәтижеге сәйкес келеді) және белгілі бір көлденең байланыстарды білдіретін жалпы, байланыстырушы блок. Бұл модельдегі шектеулердің көпшілігі ауылшаруашылық ұйымының өндірістік құрылымын оңтайландыру үшін ЭМЗ ге тән:

- негізгі ресурстарға байланысты шектеулер (жер, еңбек, техника, қоймалар, су қоймаларының сыйымдылығы және т.б.). Сонымен қатар, еңбек ресурстары немесе техникалық құралдарды пайдалану шарттары нәтижелерге байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін: көбінесе бұл шектеулердің техникалық-экономикалық коэффициенттеріндегі айырмашылық;

- азықпен байланысты шектеулер олардың жекелеген түрлерін тамақтандыру шекараларының нұсқаларын қарастырады. Бұл жағдайда жемшөптің ең жақсы нәтижелерден нашар нәтижелерге түсуін көрсетуге болады;

- ауыл шаруашылығы өнімдерін сату бойынша шектеулер әртүрлі тәсілдермен қойылуы мүмкін. Нұсқалардың бірі әр нәтиже бойынша сатудың негізделген деңгейлерін бөлек орындауды қарастырады. Алайда, мұндай талап мүмкін: келісімшарттық жеткізілімдерді орындау орта есеппен. Содан кейін бұл шектеулер нәтижелерді байланыстыратын жалпы болып табылады. Олардағы шығу коэффициенттері (тауар бөлігі) нәтижелердің ықтималдығымен өлшенеді, ал еркін мүшелер ретінде қажетті өнімді сатудың орташа көлемі болады;

- шектеулердің нақты тобы дақылдардың егістік алқаптары мен мал басының нәтижелері бойынша тең болу шарттарын көрсетеді.

Сайып келгенде, барлық климаттық нәтижелер экономикалық әсердің математикалық күтуін білдіретін мақсатты функциямен байланысты. Шешімнің мақсаты өнім шығаруды (жалпы өнімнің құны) немесе оны сатуды (ақшалай түсім) барынша арттыру және шығындарды азайту болуы мүмкін. Ауыл шаруашылығы ұйымы қызметінің құрылымы нұсқаларын таңдау процесінде шығындар мен өнім шығаруды барынша толық салыстыруға мүмкіндік беретін Өлшем келтірілген күрделі шығындарды ескере отырып, таза кірісті немесе пайданы барынша математикалық күту болып табылады.

**Құрылымдық экономикалық-математикалық модель**

Құрылымдық экономикалық-математикалық модельді қарастырыңыз, мұнда максималды математикалық күтуді алу үшін ауа-райының белгісіздігі жағдайында ауылшаруашылық ұйымының жұмыс істеуінің перспективалық параметрлерін негіздеу қажет.



Шарттармен:

1. Жер учаскелерін пайдалану бойынша –

, ;

2. Еңбек ресурстарын пайдалану бойынша –

, ;

3. Еңбек ресурстарын тарту бойынша –

, ;

4. Жемнің негізгі түрлерінің балансы бойынша –

, ;

5. Сатып алынған мал азығы мен мал азығының балансы бойынша –

, ;

6. Жанама жем өндіру бойынша –

, ;

7. Жем сатып алу бойынша –

, ;

8. Жылжымалы айнымалы шамасы бойынша –

, ;

9. Қоректік заттардың балансы бойынша –

10. Жылжымалы айнымалылармен белгіленген қосымша азықтардағы қоректік заттардың мөлшері бойынша –

, ;

11. Жекелеген ауыл шаруашылығы дақылдарының ауданы және салалардың мөлшері бойынша технологиялық шектеулер –

, ;

12. Біртекті ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша технологиялық шектеулер –

, ;

13. Мемлекетке өнімді сату бойынша:

а) , ;

б) , ;

14. Өнімді өткізудің шекті көлемі бойынша –

, ;

15. Пайданы қалыптастыру бойынша –

16. Жемшөптің тұрақтандыру қорын қалыптастыру бойынша –

, ;

17. Ауа райының әртүрлі нәтижелеріндегі салалардың теңдігі бойынша:

а) , ;

б) , ;

18. Айнымалылардың теріс неотстігі –

Индекстеу:

ауыл шаруашылығы дақылдары мен салаларының нөмірі;

көптеген дақылдар мен салалар;

өсімдік шаруашылығының көптеген салалары, ;

мал шаруашылығының көптеген салалары, ;

біртекті топтағы ауыл шаруашылығы дақылдарының нөмірі, ;

біртекті топтағы көптеген дақылдар, ;

біртекті дақылдардың көптеген топтары, ;

ресурс нөмірі (жер алқаптарының түрлері, еңбек, қоректік заттар, өнім түрлері);

жер учаскелерінің көптеген түрлері;

еңбектің көптеген түрлері;

тауарлық өнімнің көптеген түрлері;

тартылған еңбектің көптеген түрлері;

қоректік заттардың көптеген түрлері;

өнімді өткізу арнасы түрінің нөмірі;

өнімді сатудың көптеген арналары;

Жем түрінің нөмірі;

азықтың көптеген түрлері;

көптеген сатып алынған Жем, ;

көптеген мал азығы, сатып алынған Жем, ;

көптеген қосымша жем, ;

көптеген негізгі жемдер, ;

шаруашылық ішіндегі қажеттіліктерге бөлінетін көптеген негізгі жемдер, ;

Н6-тұрақтандыру қорына бөлінетін көптеген жеке азықтар, ;

t-ауа-райының шығу нөмірі;

T0-ауа-райының көптеген нәтижелері.

Белгісіз шамалар:

түр саласының мөлшері ауа-райының нәтижесі t;

т түрінің ауа - райының нәтижесіндегі сатып алынған жемшөп саны;

т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі жануарлардан алынатын және сатып алынған түрлердің Жем саны;

бір мезгілде t түрінің ауа-райының нәтижесінде мал азығына сатылуы және пайдаланылуы мүмкін түрдің тауарлық өнімінің саны;

т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі түрді өткізу арнасы бойынша өткізілетін түрдің тауарлық өнімінің саны;

т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі түрдің жанама азықтарының саны;

- ұйымның t түрінің ауа-райының нәтижесіндегі пайдасы;

- тұрақтандыру қорына бөлінетін немесе одан т түрінің ауа-райының нәтижесінде алынатын h түрінің меншікті азықтарының саны;

- т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі түрдің біртекті тобының салаларына жататын j түрінің саласының мөлшері;

т түрінің ауа - райының нәтижесіне тартылған түрдің еңбек Саны;

т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі жануарларға немесе түрдің малдарының жыныстық-жас тобына арналған түрдің азығы бойынша жылжымалы айнымалы.

Белгілі шамалар:

жер түрінің ресурстары ;

түрдің еңбек ресурстары ;

өнімді сату жоспары ;

шаруашылықішілік мұқтаждарға арналған жемшөп түрінің шығыны;

т түрінің ауа-райының нәтижесіне түрдің тартылған еңбегі;

тиісінше түр саласының минималды және максималды өлшемдері ;

түрдің ауа-райының нәтижесі бойынша түрдің жемін сатып алудың максималды саны t;

тиісінше, түрді өткізу арнасы бойынша өткізілген түрдің ең аз және ең көп өнім көлемі ;

өсімдік шаруашылығы түрінің сала бірлігіне жер түрінің шығысы ;

түрдің ауыл шаруашылығы дақылдарының біртекті тобына жататын түрдің ауыл шаруашылығы дақылының бірлігіне түрдің жер учаскесінің шығысы ;

түрдің сала бірлігіне шаққандағы еңбек шығыны ;

т түрінің ауа райы нәтижесіндегі өсімдік шаруашылығы түрінің сала бірлігінен түр азығының шығуы;

тиісінше түрдің мал шаруашылығы саласының бірлігіне шаққандағы азықтың ең төменгі және ең жоғары шығыстары ;

түрдің тауарлық өнімінің түрдің сала бірлігінен т түрінің ауа райы нәтижесіне шығуы;

мал шаруашылығы саласының бірлігіне түрдің қоректік заттарын тұтыну түрлер ;

түрдің Жем бірлігіндегі қоректік заттардың мөлшері ;

тиісінше жер түріндегі дақылдардың минималды және максималды үлесі ;

- т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі түрдің өсімдік шаруашылығы саласының бірлігіне шаққандағы пайда;

мал шаруашылығы саласының бірлігіне шаққандағы мал азығының құнын есепке алмағанда t түрінің ауа райы нәтижесіндегі пайда;

т түрінің ауа-райының нәтижесіндегі түрдің Жем бірлігінің өзіндік құны (бағасы) ;

т түрінің ауа райының нәтижесіне тартылған түрдің еңбек бірлігіне қосымша шығындар;

түрдің арнасы бойынша өткізу кезінде түрдің тауарлық өнімін өткізу бағасының артуы ;

- сақтау кезінде h түрінің табиғи азаюы;

- t түрінің ауа-райының нәтижесінің ықтималдығы.

Ақпаратты дайындау және стохастикалық түрдегі ЭМЗ шешімі ауыл шаруашылығы ұйымы үшін

Ауа-райының белгісіздігі жағдайында ауылшаруашылық ұйымының тұрақты жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін перспективалық даму бағдарламасын негіздеу қажет.

Жоспарлы кезеңнің басында ол келесі ресурстарға ие (кесте. 10.11).

Кесте 10.11. Шаруашылықтың өндірістік ресурстары

|  |  |
| --- | --- |
| Ресурсы | На перспективу |
| Пашня, га | 1725+100K |
| Сенокосы, га | 340–5K |
| Пастбища, га | 280+10K |
| Запасы годового труда, тыс. чел.-ч | 263+15K |
| Труд в напряженный период, тыс. чел.-ч | 118+7K |

Ауыл шаруашылығы ұйымының перспективалық көрсеткіштерін есептеуді дәнді дақылдардың орташа өнімділігін негіздеуден бастайық. Көптеген жылдар бойы ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің құбылмалылығы туралы статистиканы қолдана отырып, ауа-райы факторларының өнімділіктің қалыптасуына әсерін анықтауға болады. Дәнді дақылдардың түрдің өнімділігін қалыптастырудың трендтік моделін құру:

ut=13,384+4,944 t-0, 353t2+0, 008t3, шектік = 0,826, F=8,533

Астық өнімділігінің тураланған сериясы бойынша біз кездейсоқ ауытқуларды табамыз: Et=yt факт. - ytсағ.,

мұндағы et-ауа-райы-климаттық факторлардың әсерінен дәнді дақылдар өнімділігінің кездейсоқ ауытқулары, ц / га;

yt фактісі. - нәтижелі фактордың нақты мәні, ц / га

yt есептеу. - нәтижелі фактордың есептік мәні, ц / га.

Осы ауытқулардың рейтингтік сериясын құра отырып, біз ең үлкен теріс, оң (10% - дан астам өнімділік шығыны) және орташа (10% - ға дейін) ауытқулары бар жылдарды топтастырамыз. Бөлінген нәтижелер үшін өнімділіктің ауытқуының орташа мәнін табамыз (ЕО, Еб – тиісінше қолайсыз және қолайлы ауа-райының нәтижелеріндегі өнімділіктің ауытқуы) және орташа нәтижеден (ЕО)ауытқу:

Ен=Ес-Ен=22,8-20,4=2,4 ц / га

Еб=Еб-ЕО=26,2-22,8=3,4 ц / га

Жылдардың әр тобы үшін салыстырмалы жиіліктерді анықтайық:

рн=10 РН 20 = 0,5

ханым=6 IT 20=0,3

рб=4 РБ 20=0,2,

мұндағы рн, МС, рб сәйкесінше қолайсыз, орташа және қолайлы ауа – райы-климаттық нәтижелердің көріну ықтималдығы болып табылады.

Жоспарланған кезеңнің сандық мәнін t орнына алмастыра отырып, орташа ауа-райы нәтижесі үшін астық өнімділігінің жоспарланған мәнін табамыз:

yt=13,384+4,94422-0,353222+0,008223=36,0 ц / га

Астық өнімділігінің метеорологиялық факторлардан ауытқуын біле отырып біз қолайсыз және қолайлы нәтижелер үшін өнімділікті анықтаймыз:

ус=36.0

уб =36,0+3,4=39,4 ц / га

ун=36,0-2,4=33,6 ц / га

Осылайша, бункерлік салмақтағы дәнді дақылдар өнімділігінің белсенді шартты-ықтималдық болжамы алынды. Біз қора салмағындағы дәнді дақылдардың өнімділігін анықтаймыз:

ус=36,0 ус 0,9=32,4 ц / га

уб=39,4 ІҚ 0,9=35,5 ц / га

ун=33,6 ул 0,9=30,2 ц / га

Дәнді дақылдардың жекелеген түрлерінің өнімділігін жоспарлау үшін біз дәнді дақылдардың орташа өнімділігі мен дақылдардың жекелеген түрлерінің арақатынасын қолданамыз (кесте. 10.12)

Т а б л және ц а 10.12. Дәнді дақылдардың перспективалық өнімділігі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Фактическая урожайность в бункерном весе, ц/га | Коэффициент соотношения урожайностей | Перспективная урожайность в амбарном весе, ц/га | | |
| неблагоприятный исход | средний исход | благоприятный исход |
| Озимые | 36,5 | 1,106 | 33,4 | 35,8 | 39,3 |
| Яровые | 32,7 | 0,991 | 29,9 | 32,1 | 35,2 |
| Зернобобовые | 27,1 | 0,820 | 24,8 | 26,6 | 29,1 |
| Зерновые всего | 33,0 | 1,000 | 30,2 | 32,4 | 35,5 |

Жоспарланған өнімділік және басқа дақылдар түрдің өндірістік қызметі арқылы анықталады:

ух=а0ха1,

мұндағы ух-перспективаға арналған ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, ц / га;

х-нақты ауа райы нәтижесіндегі дәнді дақылдардың перспективалық өнімділігі, ц / га.

Ауданның ауыл шаруашылығы ұйымдарының өндірістік жағдайлары үшін мынадай өндірістік функциялар алынды:

картоп: ; ; ;

; ; ;

; ; ;

тамыр дақылдары: ; ; ;

; ; ;

; ; ;

жүгері

жасыл жем үшін: ; ; ;

; ; ;

; ; ;

бір жылдық шөптер

жасыл жем үшін: ; ; ;

; ; ;

; ; ;

көпжылдық шөптер

Шөпке: ; ; ;

; ; ;

; ; ;

шөп шабу: ; ; ;

; ; ;

; ; .

Өсімдік шаруашылығы туралы ақпаратты кестеде келтіреміз. 10.13-10.15.

Т а б л және ц а 10.13. Қолайсыз ауа-райында өсімдік шаруашылығы туралы ақпарат

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С/х культуры | Планируемая урожайность, ц/га | в том числе | | | | Планируемые затраты труда, чел.-час/га | | Себестоимость 1 ц, у.д.е. |
| на семена | на корм | товарная | побочная | за год | в напряженный период |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Озимые зерновые  - продовольственные | 33,4 | 3,0 | 3,3 | 27,1 | 26,7 | 18,8 | 8,4 | 6,4+0,1К |
| - в обмен на фураж | 33,4 | 3,0 | 3,3 | 27,1 | 26,7 | 18,8 | 8,4 | 6,4+0,1К |
| Яровые зерновые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 29,9 | 3,5 | 3,0 | 23,4 | 29,0 | 10,5 | 6,2 | 6,6–0,2К |
| - в обмен на фураж | 29,9 | 3,5 | 3,0 | 23,4 | 29,0 | 10,5 | 6,2 | 6,6–0,2К |
| - фуражные | 29,9 | 3,5 | 26,4 |  | 29,0 | 10,5 | 6,2 | 6,6–0,2К |
| Зернобобовые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 24,8 | 3,5 | 2,5 | 18,8 |  | 23,2 | 12,7 | 10,9 |
| - фуражные | 24,8 | 3,5 | 21,3 |  |  | 23,2 | 12,7 | 10,9 |
| Картофель |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - товарный | 264,8 | 40,0 | 39,7 | 185,1 |  | 268 | 173 | 4,7+0,2К |
| - фуражный | 264,8 | 40,0 | 224,8 |  |  | 268 | 173 | 4,7+0,2К |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Корнеплоды | 511,0 |  | 511,0 |  |  | 272 | 189 | 2,5 |
| Кукуруза на силос | 322,1 |  | 241,6 |  |  | 15,3 | 11,5 | 1,5 |
| Кукуруза на зеленый корм | 257,6 |  | 257,6 |  |  | 16,1 | 12,1 | 0,4 |
| Однолетние травы | 209,2 |  | 209,2 |  |  | 12,7 | 7,1 | 0,3 |
| Многолетние травы на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сено | 35,2 |  | 35,2 |  |  | 16,2 | 11,6 | 0,8 |
| - сенаж | 71,3 |  | 71,3 |  |  | 14,6 | 10,7 | 0,7 |
| - зеленый корм | 158,4 |  | 158,4 |  |  | 13,8 | 8,3 | 0,2 |
| - семена | 3,5 | 3,5 |  |  |  | 22,1 | 11,3 | 30 |
| Сенокосы на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сено | 28,4 |  | 28,4 |  |  | 15,2 | 11,3 | 0,6 |
| - сенаж | 51,1 |  | 51,1 |  |  | 18,1 | 13,5 | 0,4 |
| Пастбища на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сенаж | 53,5 |  | 53,5 |  |  | 19 | 12,8 | 0,4 |
| - зеленый корм | 118,8 |  | 118,8 |  |  | 9,5 | 5,4 | 0,1 |
| Озимая рожь на зеленый корм | 132,7 |  | 132,7 |  |  | 11,0 | 6,0 | 0,2 |
| Озимая рожь | 108,5 |  | 108,5 |  |  | 9,3 | 4,3 | 0,2 |
| Пожнивные | 167,4 |  | 167,4 |  |  | 8,4 | 3,9 | 0,2 |

Кесте 10.14. Ауа райының орташа нәтижесіндегі өсімдік шаруашылығы туралы ақпарат

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С/х культуры | Планируемая урожайность, ц/га | в том числе | | | | Планируемые затраты труда, чел.-час/га | | Себестоимость 1 ц, у.д.е. |
| на семена | на корм | товарная | побочная | за год | в напряженный период |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Озимые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 35,8 | 3,0 | 3,6 | 29,2 | 28,6 | 17,5 | 8,2 | 6,1–0,1К |
| - в обмен на фураж | 35,8 | 3,0 | 3,6 | 29,2 | 28,6 | 17,5 | 8,2 | 6,1–0,1К |
| Яровые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 32,1 | 3,5 | 3,2 | 25,4 | 32 | 10,1 | 5,4 | 6,3+0,1К |
| - в обмен на фураж | 32,1 | 3,5 | 3,2 | 25,4 | 32 | 10,1 | 5,4 | 6,3+0,1К |
| - фуражные | 32,1 | 3,5 | 28,6 |  | 32 | 10,1 | 5,4 | 6,3+0,1К |
| Зернобобовые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 26,6 | 3,5 | 2,6 | 20,5 |  | 23,0 | 12,6 | 9,4–0,2К |
| - фуражные | 26,6 | 3,5 | 23,1 |  |  | 23,0 | 12,6 | 9,4–0,2К |
| Лен |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - льносемена |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - льносоломка |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Картофель |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - товарный | 235,8 | 40,0 | 35,4 | 160,4 |  | 272 | 175 | 5,2+0,1К |
| - фуражный | 235,8 | 40,0 | 195,8 |  |  | 272 | 175 | 5,2+0,1К |
| Корнеплоды | 424,4 |  | 424,4 |  |  | 274 | 191 | 3,0 |
| Кукуруза на силос | 295,1 |  | 221,3 |  |  | 17,7 | 14,8 | 1,7 |
| Кукуруза на зеленый корм | 236,1 |  | 236,1 |  |  | 13,9 | 10,1 | 0,5 |
| Однолетние травы | 198,8 |  | 198,8 |  |  | 13,2 | 7,4 | 0,3 |
| Многолетние травы на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сено | 33,5 |  | 33,5 |  |  | 16,5 | 11,8 | 0,8 |
| - сенаж | 67,8 |  | 67,8 |  |  | 14,9 | 10,9 | 0,7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| - зеленый корм | 150,8 |  | 150,8 |  |  | 14 | 8,5 | 0,2 |
| - семена | 3,3 | 3,3 |  |  |  | 22,4 | 11,5 | 32 |
| Сенокосы на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сено | 27,5 |  | 27,5 |  |  | 15,0 | 11,2 | 0,6 |
| - сенаж | 49,5 |  | 49,5 |  |  | 17,9 | 13,4 | 0,4 |
| Пастбища на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сенаж | 50,9 |  | 50,9 |  |  | 18,6 | 12,6 | 0,4 |
| - зеленый корм | 113,1 |  | 113,1 |  |  | 9,4 | 5,3 | 0,1 |
| Озимая рожь на зеленый корм | 140,4 |  | 140,4 |  |  | 9,6 | 4,4 | 0,2 |
| Пожнивные | 159 |  | 159,0 |  |  | 8,1 | 3,8 | 0,2 |

Кесте 10.15. Ауа райының қолайлы нәтижесіндегі өсімдік шаруашылығы туралы ақпарат

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С/х культуры | Планируемая урожайность, ц/га | В том числе | | | | Планируемые затраты труда, чел.-час/га | | Себестоимость 1 ц, у.д.е. |
| на семена | на корм | товарная | побочная | за год | в напряженный период |
| Озимые продовольственные | 39,3 | 3,0 | 3,9 | 32,4 | 31,4 | 16,0 | 8,1 | 5,7 |
| - в обмен на фураж | 39,3 | 3,0 | 3,9 | 32,4 | 31,4 | 16,0 | 8,1 | 5,7 |
| Яровые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 35,2 | 3,5 | 3,5 | 28,2 | 35,0 | 9,7 | 4,0 | 5,8–0,2К |
| - в обмен на фураж | 35,2 | 3,5 | 3,5 | 28,2 | 35,0 | 9,7 | 4,0 | 5,8–0,2К |
| - фуражные | 35,2 | 3,5 | 31,7 |  | 35,0 | 9,7 | 4,0 | 5,8–0,2К |
| Зернобобовые |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - продовольственные | 29,1 | 3,5 | 2,9 | 22,7 |  | 22,7 | 12,4 | 7,7–0,1К |
| - фуражные | 29,1 | 3,5 | 25,6 |  |  | 22,7 | 12,4 | 7,7–0,1К |
| Картофель |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - товарный | 193,3 | 40,0 | 29,0 | 124,3 |  | 279 | 179 | 5,9–0,3К |
| - фуражный | 193,3 | 40,0 | 153,3 |  |  | 279 | 179 | 5,9–0,3К |
| Корнеплоды | 342,2 |  | 342,2 |  |  | 278 | 193 | 3,4 |
| Кукуруза на силос | 306,0 |  | 229,5 |  |  | 16,5 | 13,7 | 1,6 |
| Кукуруза на зеленый корм | 244,8 |  | 244,8 |  |  | 14,4 | 11,5 | 0,4 |
| Однолетние травы | 191,9 |  | 191,9 |  |  | 13,5 | 7,6 | 0,3 |
| Многолетние травы на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сено | 28,2 |  | 28,2 |  |  | 17,3 | 143 | 0,9 |
| - сенаж | 57,1 |  | 57,1 |  |  | 15,6 | 11,5 | 0,8 |
| - зеленый корм | 126,9 |  | 126,9 |  |  | 14,7 | 8,9 | 0,3 |
| - семена | 2,8 | 2,8 |  |  |  | 23,5 | 12,0 | 34 |
| Сенокосы на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сено | 22,4 |  | 22,4 |  |  | 14,0 | 10,4 | 0,7 |
| - сенаж | 40,3 |  | 40,3 |  |  | 16,8 | 12,6 | 0,5 |
| Пастбища на: |  |  |  |  |  |  |  |  |
| - сенаж | 42,8 |  | 42,8 |  |  | 17,6 | 11,9 | 0,5 |
| - зеленый корм | 95,2 |  | 95,2 |  |  | 8,9 | 5,0 | 0,2 |
| Озимая рожь на зеленый корм | 151,6 |  | 151,6 |  |  | 8,1 | 3,6 | 0,3 |
| Пожнивные | 153,5 |  | 153,5 |  |  | 8,0 | 3,7 | 0,3 |

Мал шаруашылығының жоспарланған көрсеткіштері (орташа жылдық сиырдың өнімділігі, ірі қара малдың төлі және т.б.) кестеде келтірілген. 10.16.

Кесте 10.16. Мал шаруашылығы туралы ақпарат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Коровы | Молодняк КРС |
| Затраты годового труда, чел.-час. | 225-5К | 65,9-2К |
| в т.ч. в напряженный период, чел.-час. | 67,5-К | 19,8-0,5К |
| Продуктивность, ц | 31,4 | 1,87 |
| Расход кормов на голову, ц к.ед. | 40,5 | 19,1 |
| Расход кормов на голову, кг п.п. | 425,2 | 194,8 |
| Себестоимость 1 ц (без учета стоимости кормов), у.д.е. | 9+0,5К | 45-0,9К |

Шаруашылықішілік қажеттіліктерге арналған жем: концентраттар – 888+2К ц; сабан – 2200+5К; пішен – 2000+4К; жасыл масса – 6500–20к; тамыр дақылдары – 2000–10к ц.

Жеке жемшөпті тамақтандыру нормалары кестеде келтірілген. 10.17-10.18.

Кесте 10.17. Сиырлар мен жылқыларды азықтандыру нормалары

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Корма | Содержится в 1 ц корма | | На голову коровы, ц | | На голову лошади |
| ц к.ед. | кг п.п. | не менее | не более |
| Концентраты | 1 | 10,5 | 7,9 | 12,6 | 10,0 |
| Силос | 0,2 | 1,4 | 6,3 | 22,0 |  |
| Корнеплоды | 0,12 | 0,9 | 12,6 | 25,1 |  |
| Картофель | 0,3 | 1 | – | 6,3 | 3,0 |
| Зеленый корм | 0,19 | 2,1 | 49,4 | 65,7 | 40,0 |
| Сенаж | 0,28 | 3,3 | 12,6 | 31,4 | 12,0 |
| Сено | 0,45 | 5,3 | 6,3 | 18,8 | 24,0 |
| Солома | 0,25 | 1,1 | 3,2 | 5,1 | 1,0 |
| Содержится:  ц к.ед. |  |  | 27,2 | 52,9 | 32,9 |
| кг п.п. |  |  | 285,3 | 538,8 | 359,9 |

Кесте 10.18. Ірі қара малды азықтандыру рационы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Корма | Содержится в 1 ц корма | | На голову молодняка КРС, ц | |
| ц к.ед. | кг п.п. | не менее | не более |
| Концентраты | 1 | 10,5 | 3,4 | 5,3 |
| Силос | 0,2 | 1,4 | 4,8 | 7,6 |
| Корнеплоды | 0,12 | 0,9 | 0 | 3,8 |
| Картофель | 0,3 | 1 | 0 | 1,9 |
| Зеленый корм | 0,19 | 2,1 | 15,3 | 22,9 |
| Сенаж | 0,28 | 3,3 | 3,8 | 9,6 |
| Сено | 0,45 | 5,3 | 6,7 | 8,6 |
| Солома | 0,25 | 1,1 | 2,1 | 3,1 |
| Молоко | 0,3 | 3,3 | 0,7 | 1,2 |
| Обрат | 0,13 | 3,5 | 2,0 | 3,0 |
| ЗЦМ | 2,02 | 22,1 | 0,2 | 0,3 |
| Содержится:  ц к.ед. |  |  | 12,8 | 220,2 |
| кг п.п. |  |  | 138,9 | 220,2 |

Мынадай азықтардың: концентраттардың, пішендердің, пішендердің, сүрлемнің, сабанның тұрақтандыру қорын қалыптастыру көзделеді.

Күздік дәнді дақылдарды себу алаңы – 20,1% – дан кем емес және 30,2% - дан аспайды, жаздық дәнді дақылдарды себу алаңы-50,3-тен кем емес және 75,5% - дан аспайды, дәнді бұршақты дақылдарды себу алаңы-9,6% - дан кем емес және дәнді дақылдарды себудің барлық алаңынан 14,3% - дан аспайды. Егін жинау уақыты егістік алқабының 20% - нан аспайтынын ескере отырып, еңбекті көп қажет ететін дақылдарды (картоп және тамыр дақылдары) егудің жалпы алаңы. Картоп егу алаңы егістік алқабының 12% - нан аспайды. Егіс алқабы күздік дәнді дақылдар алқабының 30% - нан аспауы тиіс. Жасыл Жемге күздік қара бидай егу алаңы егістік алқабының 5% - нан аспауы тиіс. Бір жылдық шөптерді егу алаңы – жасыл Жемге күздік қара бидай егу алаңынан кем емес. 1 ц астық үшін астықты құрама жемге айырбастау кезінде ұйым 1,1 центнер құрама жем алады. Сиырлардың саны 600 бастан кем емес және 800 бастан аспайды, ІҚМ төлдері – 1000 – нан кем емес және 1200 бастан аспайды. Жұмысшы жылқылардың саны тұрақты болып қалады (10 бас).

Шарттық жеткізілім көлемі өсімдік шаруашылығының тауарлық өнімі көлемінің 80% -. құрайды (кесте. 10.19).

Т а б л және ц а 10.19. Өнімді шарттық жеткізу көлемі

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукция | Фактический объем реализации, ц | Куплено у населения | Перспективный объем реализации, ц | Объем договорных поставок, ц |
| Зерно | 8290+10К |  | 8787+10,6К | 7030+8,5К |
| Картофель | 20600-100К |  | 21836-106К | 17469-84,8К |
| Молоко | 19200+50К | 1800 | 18096+52К | 18096+52К |
| Мясо | 1890+5К | 90 | 1872+5,2К | 1872+5,2К |

Сату бағасы 1 ц (у.д.е.): күздік дәнді дақылдар – 9, жаздық дәнді дақылдар – 10, дәнді – бұршақты дақылдар – 14, картоп – 9, сүт – 18, ІҚМ еті-100.

Біз егжей-тегжейлі модель жасаймыз, оның ақпаратын матрицаға орналастырамыз. Біз оның фрагментін стохастикалық қойылымдағы мәселенің ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік беретін шектеулермен береміз (кесте. 10.20).

Есепті компьютерде шешу (k=0 кезінде) келесі нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді (кесте. 10.21-10.26).

Кесте 10.21. Әр түрлі ауа-райында Еңбек ресурстарын пайдалану, мың адам-сағат.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Погодный исход | | |
| неблагоприятный | средний | благоприятный |
| Годовой труд | 238,7 | 238,8 | 258,2 |
| Труд в напряженный период | 104,5 | 104,7 | 108,0 |

Т а б л и ц а 10.22. **Направление использования площадей сельхозугодий в различные погодные исходы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельхозкультуры | Неблагоприятный погодный исход | | Средний погодный исход | | Благоприятный погодный исход | |
| га | % | га | % | га | % |
| Озимые зерновые: | 256 | 100,0 | 256 | 100,0 | 256 | 100,0 |
| - продовольственные | 163 | 63,7 | – | – | – | – |
| - в обмен на фураж | 93 | 36,3 | 256 | 100,0 | 256 | 100,0 |
| Яровые зерновые | 510 | 100,0 | 510 | 100,0 | 510 | 100,0 |
| - продовольственные | 510 | 100,0 | 448 | 87,8 | 184 | 36,1 |
| - в обмен на фураж | – | – | 62 | 12,2 | 326 | 63,9 |
| Зернобобовые продовольственные | 81 | 100,0 | 81 | 100,0 | 81 | 100,0 |
| Кукуруза на: | 79 | 100,0 | 79 | 100,0 | 79 | 100,0 |
| силос | 11 | 13,9 | 39 | 49,4 | 63 | 79,7 |
| зеленый корм | 67 | 86,1 | 40 | 50,6 | 16 | 20,3 |
| Многолетние травы на: | 432 | 100,0 | 432 | 100,0 | 432 | 100,0 |
| сено | 260 | 60,2 | 136 | 31,5 | – | – |
| сенаж | 151 | 34,9 | 211 | 48,8 | 245 | 56,7 |
| зеленый корм | – | – | 62 | 14,4 | 160 | 37,0 |
| семена | 21 | 4,9 | 23 | 5,3 | 27 | 6,3 |
| Сенокосы на сено | 340 | 100,0 | 340 | 100,0 | 340 | 100,0 |
| Пастбища на сенаж | 280 | 100,0 | 280 | 100,0 | 280 | 100,0 |

Т а б л и ц а 10.23. **Расход и структура кормов для коров в различные погодные исходы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды кормов | Неблагоприятный погодный исход | | | | Средний погодный исход | | | | | Благоприятный погодный исход | | | | |
| ц | ц к.ед. | % | кг п.п. | | ц | ц к.ед. | % | кг п.п. | | ц | ц к.ед. | % | кг п.п. |
| Концентраты | 12,6 | 12,60 | 30,3 | 132,30 | | 10,7 | 10,70 | 25,9 | 112,35 | | 12,6 | 12,60 | 30,7 | 132,30 |
| Сено | 6,3 | 2,84 | 6,8 | 33,39 | | 7,4 | 3,33 | 8,1 | 39,22 | | 6,3 | 2,84 | 6,9 | 33,39 |
| Сенаж | 26,7 | 7,48 | 18,0 | 88,12 | | 31,4 | 8,79 | 21,3 | 103,62 | | 29,3 | 8,20 | 20,0 | 96,85 |
| Солома | 5,1 | 1,28 | 3,1 | 5,61 | | 5,1 | 1,28 | 3,1 | 5,61 | | 5,1 | 1,28 | 3,1 | 5,61 |
| Силос | 6,3 | 1,26 | 3,0 | 8,82 | | 6,3 | 1,26 | 3,0 | 8,82 | | 6,3 | 1,26 | 3,0 | 8,82 |
| Корнеплоды | 14,1 | 1,69 | 4,1 | 12,69 | | 12,6 | 1,51 | 3,7 | 11,34 | | 4,4 | 0,53 | 1,3 | 3,96 |
| Картофель | 6,3 | 1,89 | 4,6 | 6,30 | | 6,3 | 1,89 | 4,6 | 6,30 | | 6,3 | 1,89 | 4,6 | 6,30 |
| Зеленый корм | 65,7 | 12,48 | 30,1 | 137,97 | | 65,7 | 12,48 | 30,3 | 137,97 | | 65,7 | 12,48 | 30,4 | 137,97 |
| Итого | – | 41,52 | 100,0 | 425,20 | | – | 41,24 | 100,0 | 425,23 | | – | 41,08 | 100,0 | 425,20 |

Т а б л и ц а 10.24. **Расход и структура кормов для молодняка КРС в различные погодные исходы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды кормов | Неблагоприятный погодный исход | | | | | Средний погодный исход | | | | Благоприятный погодный исход | | | | |
| ц | ц к.ед. | % | кг п.п. | ц | | ц к.ед. | % | кг п.п. | | ц | ц к.ед. | % | кг п.п. |
| Концентраты | 5,3 | 5,30 | 27,7 | 55,65 | 5,3 | | 5,30 | 27,7 | 55,65 | | 5,3 | 5,30 | 27,8 | 55,65 |
| Сено | 6,8 | 3,12 | 16,3 | 36,04 | 7,2 | | 3,30 | 17,3 | 38,16 | | 7,6 | 3,45 | 15,9 | 40,28 |
| Сенаж | 9,6 | 2,69 | 14,1 | 31,68 | 9,6 | | 2,69 | 14,1 | 31,68 | | 9,6 | 2,69 | 14,1 | 31,68 |
| Солома | 3,1 | 0,78 | 4,1 | 3,41 | 3,1 | | 0,78 | 4,1 | 3,41 | | 3,1 | 0,78 | 4,1 | 3,41 |
| Силос | 4,8 | 0,96 | 5,0 | 6,72 | 4,8 | | 0,96 | 5,0 | 6,72 | | 4,8 | 0,96 | 7,1 | 6,72 |
| Корнеплоды | 3,8 | 0,46 | 2,4 | 3,42 | 2,3 | | 0,28 | 1,4 | 2,07 | | – | – | – | – |
| Картофель | 1,9 | 0,57 | 3,0 | 1,90 | 1,9 | | 0,57 | 3,0 | 1,90 | | 1,9 | 0,57 | 3,0 | 1,90 |
| Зеленый корм | 22,9 | 4,35 | 22,8 | 48,09 | 22,9 | | 4,35 | 22,8 | 48,09 | | 22,9 | 4,35 | 22,8 | 48,09 |
| Молоко | 0,7 | 0,21 | 1,1 | 2,31 | 0,7 | | 0,21 | 1,1 | 2,31 | | 0,7 | 0,21 | 1,1 | 2,31 |
| Обрат | 2,0 | 0,26 | 1,4 | 7,00 | 2,0 | | 0,26 | 1,4 | 7,00 | | 3,0 | 0,39 | 2,0 | 10,50 |
| ЗЦМ | 0,2 | 0,40 | 2,1 | 4,42 | 0,2 | | 0,40 | 2,1 | 4,42 | | 0,2 | 0,40 | 2,1 | 4,42 |
| Итого | – | 19,10 | 100,0 | 200,64 | – | | 19,10 | 100,0 | 201,41 | | – | 19,10 | 100,0 | 204,96 |

Т а б л и ц а 10.25. **Формирование и использование стабилизационного фонда кормов, ц**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид корма | Погодный исход | | |
| неблагоприятный | средний | благоприятный |
| Концентраты | +8495,4 | - | -8495,4 |
| Сено | -5952,9 | - | +5952,9 |
| Сенаж | - | - | - |
| Силос | +5850,8 | - | -5850,8 |
| Солома |  | - | - |

Т а б л и ц а 10.26. **Объем и структура товарной продукции с учетом вероятности проявления**

**погодных исходов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукции | Фактическое значение | | | | Расчетное значение | | | | Расчетная сумма в % к фактической |
| Количество, ц | Цена, у.д.е. | Сумма, тыс. у.д.е. | % | Количество, ц | Цена, у.д.е. | Сумма, тыс. у.д.е. | % |
| Зерно | 8290 | 54,5 | 451,8 | 8,9 | 14396,3 | 54,5 | 784,6 | 11,8 | 173,7 |
| Картофель | 20600 | 83,4 | 1718,0 | 34,0 | 34264,7 | 83,4 | 2857,7 | 43,0 | 166,3 |
| Итого по растениеводству |  |  | 2169,8 | 42,9 |  |  | 3642,3 | 54,8 | 167,9 |
| Молоко | 17400 | 113,2 | 1969,7 | 39,0 | 18140,0 | 113,2 | 2053,4 | 30,9 | 104,2 |
| Говядина | 1800 | 508,4 | 915,1 | 18,1 | 1874,0 | 508,4 | 952,7 | 14,3 | 104,1 |
| Итого по животноводству |  |  | 2884,8 | 57,1 |  |  | 3006,1 | 45,2 | 104,2 |
| Всего | - | - | 5054,6 | 100,0 | - | - | 6648,4 | 100,0 | 131,5 |

Ауылшаруашылық ұйымын дамытудың оңтайлы бағдарламасын талдау табиғи-климаттық белгісіздік жағдайында өндірісті неғұрлым тұрақты дамыту нәтижесінде қамтамасыз етіледі деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

1. азықтың тұрақтандыру қорын құру;

2. өнімі бірдей емес және табиғи-климаттық факторларға әр түрлі реакциясы бар дақылдар оңтайлы арақатынаста болатын егіс алқаптарының құрылымын таңдау;

3. жануарлар санын тұрақтандыру кезінде оларды азықтандыру деңгейі жоспарланған көрсеткіштерден төмен болмаған жағдайда, әртүрлі ауа райы нәтижелеріндегі Жануарлар рационының құрылымындағы өзгерістер.

ӨЗІН-ӨЗІ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАР

1. Шаруа қожалығының жер иелену мөлшерін оңтайландыру бойынша Экономикалық-математикалық есепті қою кезінде қандай ерекшеліктер ескеріледі?

2. Құрылымдық экономикалық-математикалық модельдің шектеулерін жазыңыз.

3. Берілген тапсырма үшін бастапқы ақпаратты дайындау ерекшеліктерін атаңыз.

4. Орналастырылған ЭМЗ белгісіз және математикалық қатынастар топтарын тізімдеңіз.

5. Ауыл шаруашылығы ұйымы үшін топырақтың су эрозиясы жағдайында эрозияға қарсы іс-шаралар кешенін оңтайландыру жөніндегі міндет қандай?

6. Модельге қандай негізгі шектеулер кіреді?

7. Бұл мәселені шешу үшін бастапқы ақпаратты дайындаудың ерекшеліктері қандай?

8. Қарастырылып отырған мәселенің құрылымдық экономикалық-математикалық моделін жазыңыз.

9. Ауа-райы-экономикалық тәуекел жағдайында жерді оңтайлы пайдаланудың экономикалық-математикалық моделінің мәні неде?

10. Қарастырылып отырған тапсырманың негізгі шектеулері қандай?

11. Модельдің нақты қатынастарын құрылымдық түрде жазыңыз.



**ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУДА ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕР ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ**

**Кіріспе**

Қазіргі жағдайда Қазақстан Республикасында жобалық жерге орналастыру нұсқаларын негіздеуге қойылатын талаптар артып келеді. Жерге орналастырудың ғылыми зерттеулері мен практикасы экономиканың нарықтық жүйесінде жерді пайдалану саласында оңтайлы басқару тұжырымдарын қабылдау үшін дербес компьютерлерде есептерді шешумен экономикалық-математикалық әдістер мен модельдерді кеңінен қолданған жөн екенін көрсетті. Әр түрлі математикалық аппараттардың негізінде жаңа жер иеліктерін құру және қолданыстағы жер учаскелері мен жерді пайдалануды реттеу, ауылшаруашылық кәсіпорындарының аумағын ұйымдастыру, Табиғатты қорғау шараларын жүзеге асыру, жер қатынастарын реттеудің экономикалық тетігін енгізу сияқты мәселелерді шешуге болады.

Бұл 1-56 01 01 – жерге орналастыру мамандығы бойынша оқитын студенттердің "Жерге орналастырудағы Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеу"оқу пәнін терең зерделеуін талап етеді. Қазіргі уақытта барлық жерге орналастыру жобалау қызметтері, ұйымдары заманауи компьютерлік техникамен жабдықталған және экономикалық-математикалық модельдеу әдістерін жақсы меңгерген білікті кадрларға мұқтаж. Өз кезегінде, математикалық әдістер мен модельдерді кеңінен қолдану мүмкіндігі жерге орналастыру жобаларының негізгі шешімдері ең жақсы (оңтайлы) жоспарды анықтай отырып, көп вариантты сипатқа ие болуымен байланысты.

Соңғы жылдары жер ресурстары, геодезия және Картография жөніндегі республикалық комитеттің кәсіпорындары (жобалау институттары, облыстық және аудандық жерге орналастыру және геодезиялық қызметтер) сапалы жаңа жұмыс деңгейіне шықты. Бұл геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) мен технологиялардың қарқынды дамуына, қуаттылығы жоғары серверлермен, автоматтандырылған жер кадастры жүйелерімен және т. б. компьютерлік желілерді енгізуге байланысты. болашақта олар экономикалық-математикалық әдістер мен модельдерді қолдана отырып, жерге орналастыру мәселелерін шешуде негізгі болады. Осыған сүйене отырып, математикалық модельдеу саласында студенттерді даярлауды жетілдіру, сондай-ақ талаптардың қазіргі деңгейіне сәйкес келетін әдістемелік қамтамасыз ету қажет.

Оқу-әдістемелік кешеннің барлық материалдары студенттерге Жерге орналастырудағы экономикалық-математикалық модельдеудің тәсілдері мен тәсілдерін білуге үйрету үшін құрастырылған: нақты жүйелердің мінез-құлқын сипаттайтын математикалық есептер құрастыру; қойылған мәселелерді шешу үшін дербес компьютерлер мен қолданбалы бағдарламалар пакеттерін қолдана білу; экономикалық-математикалық модельдер негізінде алынған нәтижелерді талдау оларды өндіріске енгізу тетігі бойынша ұсыныстар.

Оқу-әдістемелік кешен оқу үшін 168 оқу сағатын, оның ішінде 68 аудиториялық сағатты, оның ішінде 34 сағат дәріс және 34 сағат зертханалық сабақтарды көздейтін "Жерге орналастырудағы Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеу" курсының бағдарламасына сәйкес жазылған.

Оқу-әдістемелік кешен "Беларусь мемлекеттік ауыл шаруашылығы академиясы" ҚБ АӨК экономикалық жүйелерін математикалық модельдеу кафедрасында "Жерге орналастырудағы Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеу" пәнін оқыту тәжірибесін ескере отырып әзірленген және студенттерге жерге орналастыру практикасында математикалық әдістер мен модельдерді кеңінен қолдану бойынша білім беруге арналған.

Оқу-әдістемелік кешен интерактивті оқыту технологиясын қолдану негізінде құрылған, ол оқытушы мен студенттің мақсатты күшейтілген субъективті өзара әрекеттесу тәсілдерінің жиынтығын жасаудан тұрады.

Білімді бақылау жүйесі оқытушының зертханалық жұмысын қорғауға, сауалнама жүргізуге, компьютерлік тестілерді орындауға, модульдер мен емтихандарды тапсыруға негізделген. Зертханалық жұмыстарды студент жеке орындайды. Тапсырмалардың бастапқы ақпаратын алу үшін формулаларға N орнына соңғы цифрды, ал K орнына – сынақ кітапшасының соңғы цифрын ауыстыру қажет.

**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

Қазақстан Республикасында жоспарланған жер қайта құру жағдайында жобалық жерге орналастыру нұсқаларын негіздеуге қойылатын талаптар артады. Жерге орналастырудың ғылыми зерттеулері мен практикасы экономиканың нарықтық жүйесінде жерді пайдалану саласында оңтайлы басқару тұжырымдарын қабылдау үшін дербес компьютерлерде есептерді шешумен экономикалық-математикалық әдістер мен модельдерді кеңінен қолданған жөн екенін көрсетті. Әр түрлі математикалық аппараттардың негізінде жаңа жер иеліктерін құру және қолданыстағы жер учаскелері мен жерді пайдалануды реттеу, ауылшаруашылық кәсіпорындарының аумағын ұйымдастыру, Табиғатты қорғау шараларын жүзеге асыру, жер қатынастарын реттеудің экономикалық тетігін енгізу сияқты мәселелерді шешуге болады.

Бұл 1-56 01 01 – жерге орналастыру мамандығы бойынша оқитын студенттердің "Жерге орналастырудағы Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдеу"оқу пәнін терең зерделеуін талап етеді. Қазіргі уақытта барлық жерге орналастыру жобалау қызметтері, ұйымдары заманауи компьютерлік техникамен жабдықталған және экономикалық-математикалық модельдеу әдістерін жақсы меңгерген білікті кадрларға мұқтаж. Өз кезегінде, математикалық әдістер мен модельдерді кеңінен қолдану мүмкіндігі жерге орналастыру жобаларының негізгі шешімдері ең жақсы (оңтайлы) жоспарды анықтай отырып, көп вариантты сипатқа ие болуымен байланысты.

Пәннің міндеттері: Экономикалық-математикалық әдістер мен модельдер негізінде студенттерге жерге орналастыру жобаларын әзірлеу кезінде жерді пайдалану тиімділігін сандық бағалауға, жер, материалдық, еңбек және ақша ресурстарын пайдалануды жоспарлауға, нормативтік экономикалық көрсеткіштерді анықтауға, аумақты орналастырудың оңтайлы нұсқаларын негіздеуге байланысты міндеттерді шешуге үйрету.

Пәннің мақсаты: студенттерді зерттелетін процестерді, кәсіпорындарды өзара байланысты элементтерден тұратын жүйе ретінде қарастыруға, зерттелетін объектілердің маңызды жақтарын анықтауға, әкімшілік аудан объектілерінің нақты жағдайларына қатысты экономикалық-математикалық модельдер құруға, экономикалық-математикалық модельдер негізінде алынған шешім нәтижелерін талдауға және оларды өндіріске енгізу кезектілігі мен механизмі бойынша ұсыныстар қалыптастыруға үйрету.

Курсты оқу студенттердің жоғары математика, информатика және есептеу техникасы, жерге орналастыру пәндерін білуіне негізделген.

Пәнді оқу нәтижесінде студент:

- талдау және жоспарлау үшін эконометрикалық және оңтайландыру модельдерін құру мен қолданудың мәнін, қасиеттерін, әдістемесін білу;

- шаруашылықішілік жерге орналастыру кезінде ауыспалы егістердің түрлерін, мөлшерін, құрылымын, шаруашылықаралық жерге орналастыру кезінде ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының жерлерін қайта бөлуді, қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймақтарын модельдей білу;

-экономикалық-математикалық зерттеудің негізгі әдістері мен әдістерін; жерге орналастыру мәселелерін шешуде қолданылатын қолданбалы бағдарламалар пакеттерін меңгеру.

**Кіріспе**

Нарық жағдайында өндірістің жұмыс істеу ерекшеліктері. Тауар өндірушілерге жерді ұтымды пайдалануды ұйымдастыру, өнімді өндіру көлемі мен мерзімі, оның сапасы мен ассортименті бойынша талаптар. Маңызды критерийлер: ресурстардың өтелуі және аграрлық құрылымдардың әлеуметтік-экономикалық жүйесінің тұрақтылығы, өндіріс пен аумақты ұйымдастырудың тиімділігі. Жаңа жағдайларда экономикалық-математикалық модельдеу әдістерін қолдану. Кәсіпорындардың байланыстарын тереңдету кезінде олардың тәуекел дәрежесін төмендету, бұрынғы жер пайдаланушылардан жер алу және әкімшілік аудан шеңберінде басқаларға беру, өңіраралық интеграциялық қатынастарды ұйымдастыру мүмкіндіктері.

Жерге орналастыру мәселелерін шешу үшін экономикалық-математикалық модельдеуді қолданудың объективті шарттылығы.

Экономикалық-математикалық модельдеуді қолданудың теориялық негізі. Нарықтық шаруашылық жүйесін қалыптастыру мәселелері бойынша Беларусь Республикасының заңнамалық актілері. Экономикалық-математикалық модельдеудің ақпараттық негізі.

Республикада және шетелде экономикалық-математикалық модельдеуді дамытудың тарихи эскизі. Нарықтық экономиканы басқаруда модельдеуді қолдану, жерге орналастыру схемалары мен жобаларын әзірлеу кезінде кез-келген деңгейде жерді ұтымды пайдалануды ұйымдастырумен байланысты шешімдерді оңтайландыру тәжірибесі.

Курстың пәні, әдісі, міндеттері мен бөлімдері, оның мамандық бойынша пәндер жүйесіндегі орны. Жерге орналастырудағы экономикалық-математикалық әдістер мен модельдерді білуге қойылатын талаптар.

**1. ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІҢ МӘНІМЕН МАЗМҰНЫ**

Экономикалық-математикалық модельдеу ұғымы. Жерге орналастырудағы экономикалық-математикалық модельдердің жіктелуі. Модельдеу кезеңдері және оны ақпараттық қамтамасыз ету.

Модельдеудің негізгі кезеңдері. Зерттелетін процесс немесе объект бойынша Экономикалық-математикалық есепті қою. Зерттеу объектісін және болжау кезеңін анықтау. Имитацияланатын объектінің мазмұнын сапалы талдау, оның элементтерінің өзара байланысын сандық талдау. Экономикалық-математикалық модельдерді жазу формалары. Құрылымдық және кеңейтілген экономикалық-математикалық модельдердің мәні мен өзара байланысы. Құрылымдық экономикалық-математикалық модельді (ЭММ) декодтау.

Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі. Ақпараттық модельдер жүйесі.

Айнымалы шамаларды және олардың өлшем бірліктерін анықтау. Шектеулердің тізбесін, мазмұнын және өзара байланысын негіздеу. Зерттелетін объектідегі немесе процестегі шектеуші ресурстар мен факторларды анықтау.

Жерге орналастыру міндеттерін модельдеу кезіндегі шектеулерді жазу ерекшеліктері. Жерге орналастыру міндеттерін шешудегі оңтайлылық критерийі мен мақсатты функцияның негіздемесі. Есепті шешудің математикалық әдісін таңдау.

**2. ПОТЕНЦИАЛДАР ӘДІСІНІҢ АЛГОРИТМІ**

Көлік түріндегі экономикалық міндеттердің мысалдары және олардың ерекшеліктері.

Сызықтық бағдарламалаудың көлік мәселесін қою.

Көлік мәселесін құрылымдық түрде жазу, бастапқы Ақпарат және оған қойылатын талаптар. Тапсырманың шектеулерін қалыптастыру.

Көлік мәселесінің жабық және ашық модельдері. Бастапқы анықтамалық жоспарды құру әдістері: солтүстік-батыс бұрыш әдісі, қолайлы бағалау. Көлік міндетінің шешілу шарты. Оңтайлы жоспарды табу әдістемесі.

Көлік кестесіндегі циклдар. Циклдардың қасиеті. Еркін жасушаны бағалау, оны есептеу және экономикалық мағына. Қолдау жоспарының оңтайлылығының белгісі. Оңтайлы шешімнің әлеуеттері мен параметрлерін экономикалық түсіндіру.

Өнім өндірісін ұлғайту мақсатында әр түрлі топырақ сорттары бар егістіктер мен учаскелерде дақылдарды орналастырудың оңтайлы нұсқалары туралы міндеттер ұғымы.

Таза кірісті ұлғайту мақсатында әртүрлі құнарлылығы бар учаскелер бойынша ауыспалы егістер мен жерлерді бөлудің негіздемесі.

Топырақтың шайылуын азайту мақсатында әр түрлі эрозияға ұшыраған жерлерде дақылдарды орналастыруды оңтайландыру.

Шаруашылықішілік жерге орналастыру кезінде жайылымдарды мал фермаларына бекіту.

Шаруашылық аралық жерге орналастыру кезінде ауыл шаруашылығы кәсіпорындары арасында жолақты учаскелерді қайта бөлу жоспарының негіздемесі.

Шешімдерді оңтайландырудағы компьютерлік технологиялар.

**3. СИМПЛЕКСТІ ӘДІС АЛГОРИТМІ**

Сызықтық бағдарламалаудың жалпы міндеті. Негізгі элементтер, белгілеу және қатынастар. Шектеу жүйесіне қойылатын талаптар. Теңсіздіктерді теңдеулермен ауыстыру әдісі. Сызықтық бағдарламалау есептерінің геометриялық интерпретациясы және графикалық шешімі. Шешімдердің полиэдрі. Тірек жоспарлары мен полиэдр шыңдары арасындағы сәйкестік.

Сызықтық бағдарламалау тұрғысынан қалыптасқан жерге орналастыру мәселелерінің мысалдары. Шаруашылықішілік жерге орналастыру кезінде шектеулі ресурстар жағдайында өндірісті дамытудың және аумақты ұйымдастырудың оңтайлы бағдарламасын табу. Шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларын іске асыру кезінде барынша пайданы қамтамасыз ететін аумақты орналастырудың, жерді трансформациялаудың оңтайлы нұсқаларын негіздеу.

Симплекс әдісінің жалпы идеясы. Бірінші қарапайым кестені құру. Рұқсат етілген шешім туралы түсінік. Тапсырманың тірек және оңтайлы жоспарлары. Қолдау жоспарларын дәйекті жақсарту әдістемесі. Оңтайлы жоспардың экономикалық мазмұны.

Оңтайлы шешімнің тұрақтылығын зерттеу. Ауыстыру коэффициенттерінің өзара байланысы және сандық сенімділігі. Негізгі және базистік емес айнымалылар бойынша оңтайлы шешімді түзету әдістемесі.

Сызықтық оңтайландыру мәселелерін шешуге арналған Excel кестелік процессоры.

**4. ҚОСАРЛАНҒАН ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ**

Екі жақтылық ұғымы. Сызықтық бағдарламалаудың қосарлы есептерін құру әдістемесі. Қосарланған бағалау және олардың экономикалық түсіндірмесі: қосарланған Бағалау Ресурстар тапшылығының өлшемі, шектеулердің функционалдылыққа әсері, жеке айнымалылардың тиімділігін анықтау және жалпы шығындар мен нәтижелерді теңестіру құралы ретінде оңтайлы жоспар ретінде.

Жерге орналастыру жобаларын іске асыру кезінде әлеуметтік-экономикалық басымдықтарды, орынды құрылымдық өзгерістерді және күрделі салымдарды бөлу бағыттарын негіздеудегі экономикалық-математикалық талдау.

**5. ЭКОНОМЕТРИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕР**

Эконометрикалық модель туралы түсінік. Эконометрикалық модельдердің түрлері. Эконометрикалық модельді әзірлеу кезеңдері: нәтижелі және факторлық көрсеткіштерді таңдау әдістемесі (сандық және сапалық белгілерді есепке алу, оларды сандық бағалау), ақпараттың дұрыстығын тексеру, эконометрикалық модель түрін таңдау, Параметрлер мен сипаттамаларды есептеу. Регрессия коэффициенттерін талдау. Эконометрикалық модельдің әртүрлі сипаттамаларын түсіндіру.

Жерге орналастырудағы өндірістік функциялардың рөлі. Ауыспалы егіс алқаптарындағы бойлық далалық жолдардың оңтайлы тығыздығын негіздеу, негізгі пайдалы орман белдеулері арасындағы қашықтықты анықтау, конфигурация шарттары бойынша ауыспалы егіс алқаптарын орналастыруды негіздеу.

Жерге орналастыру жобаларын жасау кезінде құрылыс объектілерін (кенттер, мал фермалары, қоймалар және т.б.) орналастыруды бағалау үшін үлестік капитал салымдарының өндірістік функциялары негізінде есептеу.

Эконометрикалық модельдің нәтижелі көрсеткішінің есептік және нақты мәндерін салыстыру негізінде құрылған топтың ақпараты бойынша ауыл шаруашылығы жерлерін ұтымды пайдаланудың негіздемесі.

Экономикалық және статистикалық модельдеудегі Ақпараттық технологиялар.

**6. ШАРУАШЫЛЫҚІШІЛІК ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ КЕЗІНДЕ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТЕРДІҢ ТҮРЛЕРІН, МӨЛШЕРІН ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫН МОДЕЛЬДЕУ**

Ауыспалы егістердің түрлері мен өлшемдерін модельдеу мәселесін қою. Оңтайлылық критерийлері. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі.

Айнымалылар: әртүрлі топырақ сорттарында орналасқан әртүрлі типтегі ауыспалы егістердің мөлшері.

Шектеулер: жекелеген ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша, топырақ сорттарын пайдалану бойынша, ауыспалы егіс мөлшері бойынша.

Кіріс ақпараты: әр түрлі топырақ сорттарында орналасқан ауыспалы егіс түрлері бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарының ұсынылатын үлесі; ауыл шаруашылығы дақылдарының ауданы; топырақ сорттарының ауданы; әр ауыспалы егіс ауданының бірлігіне есептегенде ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге арналған ресурстардың шығындары немесе әрбір ауыспалы егіс ауданының бірлігіне ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру кезінде гумустың мөлшері.

Кеңейтілген экономикалық-математикалық модель. Тапсырманы Дербес компьютерде іске асыру.

Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру технологиясы өзгерген кезде ауыл шаруашылығы дақылдарының алқаптары, ресурстардың шығындары немесе ауыспалы егіс алқабының бірлігіне қарашірік құрамы өзгерген кезде шешім нұсқаларын экономикалық талдау. Шектеулердің қосарланған бағаларын талдау.

Ауыспалы егіс құрылымын модельдеу міндетін қою. Оңтайлылық критерийлері. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі.

Айнымалылар: әр түрлі предшественниктер бойынша егістік алқаптарының мөлшері.

Шектеулер: жекелеген ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша, алдыңғылардың ауданы бойынша.

Кіріс ақпараты: ауыспалы егіс алаңының мөлшері, ауыспалы егістегі ауыл шаруашылығы дақылдарының үлесі, әрбір ауыл шаруашылығы дақылдарын ықтимал предшественниктер бойынша өсірудің әсері.

Кеңейтілген экономикалық-математикалық модель. Тапсырманы Дербес компьютерде іске асыру.

Кіріс параметрлерін өзгерту кезінде мәселені шешудің әртүрлі нұсқаларын экономикалық талдау. Қосарлы экономикалық-математикалық бағалауды талдау.

**7. САЛАЛАРДЫҢ МАМАНДАНУЫ МЕН ҮЙЛЕСІМІН МОДЕЛЬДЕУ**

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КӘСІПОРНЫН НЕГІЗДЕУ КЕЗІНДЕ**

**ШАРУАШЫЛЫҚІШІЛІК ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖОБАЛАРЫ**

Тапсырма қою. Оңтайлылық критерийлері. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі: ауыл шаруашылығы дақылдарының, шалғынды жерлердің шығымдылығын, жерге орналастыру жобаларындағы жануарлардың өнімділігін жоспарлау; ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқабының бірлігіне, жануарлардың басына әр түрлі ресурстардың жұмсалуын негіздеу; жайылым кезеңінің айлары бөлінісінде ауыл шаруашылығы дақылдарынан жасыл жемнің шығуын жоспарлау; ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімімен гумустың минералдануы. Ақпараттық модельдер жүйесі. Модельдердің шығыс параметрлерін үйлестіру.

Айнымалылар: өнімді пайдалану бағыттарын, технологиялардың талаптарын ескере отырып, Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығы салаларының құрамы мен мөлшері; шалғынды жерлерді пайдалану тәсілдері; көпжылдық екпелердің түрлері; ресурстар көлеміндегі өзгерістер; жерді трансформациялау алаңдарының мөлшері; әртүрлі топырақ сорттарында орналасқан типтер бөлінісінде ауыспалы егістердің мөлшері; одан әрі өңдеу үшін жайылымдық кезеңде жасыл азықтың артық болуы; жылжымалы айнымалылар бойынша (жем қоспалары, тыңайтқыш қоспалары), жем, мал және басқа да ресурстарды сатып алу және айырбастау; өнімді өткізу арналары; мәселені шешу процесінде анықталған экономикалық көрсеткіштер.

Шектеулер: ауыл шаруашылығы жерлерін, Еңбек ресурстарын, ақша қаражатын, негізгі өндірістік қорларды, органикалық және минералды тыңайтқыштарды пайдалану; жем мен қоректік заттардың балансы; ассортименті мен сапасын ескере отырып, әртүрлі арналар бойынша өнімді өткізу; жылжымалы айнымалылардың шамасы бойынша; жасыл конвейерді қалыптастыру бойынша; технологиялық шектеулер; ресурстарды сатып алу және айырбастау бойынша; аудан бойынша жер түрленгеннен кейін, топырақ сорттарын пайдалану бойынша, ауыспалы егісте ауыл шаруашылығы дақылдарын егу алаңы бойынша; топырақтағы гумустың тапшылығы жоқ тепе-теңдігін сақтау және топырақ құнарлылығының көбеюіне жағдай жасау.

Кіріс ақпараты: ауыл шаруашылығы дақылдары мен шалғынды жерлердің өнімділігі, жануарлардың өнімділігі; ресурстардың шығындары мен көлемі; жемшөпті азықтандырудың шекті нормалары, оларды пайдалану нормативтері; сатып алу немесе өткізу арналары бөлінісінде ресурстар мен өнімге бағалар; жерді трансформациялауға арналған ресурстардың шығындары; әртүрлі топырақ сорттарында орналасқан ұсынылатын ауыспалы егістердің түрлері мен схемалары; жасыл жемшөптің шығымы жайылымдық кезең айлары бөлінісінде ауыл шаруашылығы дақылдарынан, ауыл шаруашылығы дақылдары мен жер егістерінің астында қарашірік шығару нормалары.

Кеңейтілген экономикалық-математикалық модель. Тапсырманы Дербес компьютерде іске асыру.

Ресурстар көлемінің, өткізу арналарының, шарттық жеткізілімдердің, жер трансформациясының ауданының өзгеруі кезіндегі шешім нұсқаларын экономикалық талдау. Ресурстар, жемшөп, тыңайтқыштар, технологиялар, өнімді өткізу арналары, жерді трансформациялау түрлері бойынша шектеулерді қосарлы бағалауды талдау.

**8. ШАРУАШЫЛЫҚ АРАЛЫҚ ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ КЕЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ЖЕРЛЕРІН ҚАЙТА БӨЛУДІ МОДЕЛЬДЕУ**

Шаруашылықаралық жерге орналастыру кезінде ауылшаруашылық кәсіпорындарының жерлерін қайта бөлуді оңтайландыру. Ауылшаруашылық кәсіпорындарының өзара байланыс механизмі. Эмм-нің блоктық сипаты. Модельдің Блок-схемасы. Оңтайлылық критерийлері. Бастапқы ақпаратты дайындау әдістемесі, оны біріктіру. Кәсіпорындардың тауарлық өнімінің құнын қалыптастырудың эконометрикалық моделі негізінде өңірдің ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының шарттық жеткізілімдерінің көлемін негіздеу әдістемесі.

Блоктар (кәсіпорындар) бойынша айнымалылар: өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығының негізгі салаларының мөлшері; шаруашылықаралық байланыстардың ықтимал нұсқалары; қорларды қайта құру және қалыптастыру; пайданы пайдалану нұсқалары; өнімді өндіру және бөлу; жерді пайдалану, трансформациялау; жерді басқа жер пайдаланушыларға алу және беру.

Блоктар (кәсіпорындар) бойынша шектеулер: жер және еңбек ресурстарын пайдалану; жем мен өнімнің негізгі түрлерінің балансы; негізгі қорларды қалыптастыру; жердің трансформациясы.

Аралық және байланыстырушы блоктарды шектеу: ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын дамыту бағдарламасын шектеулі ресурстармен қамтамасыз ету бойынша; шарттық жеткізілім көлемін және өнімді өткізу арналарын орындау бойынша; шаруашылықаралық байланыстар бойынша; жерді алып қою және беру бойынша; өңірдің ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының жалпы және тауарлық өнімінің құны бойынша; кәсіпорындардың ресурстарын пайдалану және қалыптастыру бойынша.

Орналастырылған ЭММ құру. Шешім нұсқаларын талдау. Экономикалық басымдықтарды, жер және басқа ресурстардың тиімділігін негіздеудегі қосарланған бағалау.

**9. ӨҢДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ШИКІЗАТ АЙМАҚТАРЫН МОДЕЛЬДЕУ**

Тапсырма қою. Оңтайлылық критерийлері. Бастапқы ақпаратты негіздеу әдістемесі.

Айнымалылар: қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймағының шаруашылықтарындағы өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы салаларының мөлшері, қайта өңдеу кәсіпорындарының цехтарына түсетін шикізат саны, жобаланатын қайта өңдеу модульдерінің қуаты, шикізатты қайта өңдеуге және түпкілікті өнімдерді шығаруға арналған ресурстардың шығындары, инвестицияларға қажеттілік.

Шектеулер: қайта өңдеу кәсіпорындарының шикізат аймағы шаруашылықтары салаларының мөлшері бойынша; шикізат өндіру көлемі және оны қайта өңдеу арналары бойынша бөлу бойынша; қолданыстағы және салынып жатқан қайта өңдеу модульдерінің қуаттары бойынша; шикізатты тасымалдауға, оны қайта өңдеуге, инвестицияларды игеруге арналған шығындарды қалыптастыру бойынша.

Кеңейтілген экономикалық-математикалық модель. Тапсырманы Дербес компьютерде іске асыру. Өңдеу және ауылшаруашылық кәсіпорындарының әртүрлі қатынастары, аумақты ұйымдастырудың әртүрлі нұсқалары үшін шешім нұсқаларын экономикалық талдау.

**10. ЭКОНОМИКАЛЫҚ-МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ТҰРҒЫСЫНАН**

**ҚАЛЫПТАСҚАН ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ МІНДЕТТЕРІНІҢ МЫСАЛДАРЫ**

1. Жасыл құбырды оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделі.

2. Топырақтың су эрозиясы жағдайында ауыл шаруашылығы кәсіпорнының жерлерін игеру және пайдалануды қарқындату жөніндегі іс-шараларды оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделі.

3. Шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларын агроэкономикалық негіздеу кезінде фермерлік шаруашылықтың жерге иелік ету мөлшерін оңтайландырудың сызықтық-динамикалық экономикалық-математикалық моделі.

4. Ауа-райы-экономикалық тәуекел жағдайында ауылшаруашылық кәсіпорнының егіс алқаптарын оңтайландырудың стохастикалық экономикалық-математикалық моделі.

5. Әкімшілік ауданның жерлерін ұтымды пайдалануды оңтайландырудың экономикалық-математикалық моделі.

КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕСТІЛЕУ ЖИЫНТЫҒЫ

(1 Модуль, 1 блок)

1. Экономикалық-математикалық әдістер мәселенің мүмкін болатын шешімдерінің массасынан табуға мүмкіндік береді:

а) ең жақсы нұсқа;

б) жақсы нұсқа;

в) орташа нұсқа;

г) пессимистік нұсқа;

2. Қолдану дәрежесі бойынша Экономикалық-математикалық әдістер бөлінеді:

а) арнайы және логикалық;

б) әмбебап және арифметикалық;

в) әмбебап және арнайы;

г) логикалық және арифметикалық;

3. Зерттелетін жүйені сипаттау ерекшеліктеріне сәйкес Экономикалық-математикалық әдістер мыналарға бөлінеді:

а) сызықтық және бір факторлы;

б) сызықтық және сызықты емес;

в) көп факторлы және сызықты емес;

г) сызықтық және екі факторлы;

4. Экономикалық-математикалық модель:

а) зерделенетін объектіні уақытында сипаттайтын көрсеткіштер тізбесі;

б) кеңістікте зерделенетін объектіні сипаттайтын көрсеткіштер тізбесі;

в) зерттелетін объектіні динамикада сипаттайтын техникалық-экономикалық көрсеткіштер;

г) есепті шешу мақсатына бағынатын, өндірілетін объектінің маңызды жақтарын сипаттайтын теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесі;

5. Үлгі-бұл:

а) осы Аналогты қолдану арқылы білім алу арқылы басқарылатын жүйенің сандық аналогы;

б) басқарушылық шешім қабылдауды түсіндіретін шешімдер жиынтығы;

в) ең жақсы баламаларды таңдауды түсіндіру процесі;

г) ауыл шаруашылығы өнімін өндірудің бірнеше рет қайталанатын жылдық циклдері;

6. Модельдеу-бұл:

а) оңтайлылықтың жергілікті және жаһандық өлшемдерін пайдалану;

б) жүйелерді олардың модельдерінде зерттеу және оның мінез-құлқын басқару кезінде алынған білімді түпнұсқаға ауыстыру;

в) кеңейтілген модель құру;

г) құрылымдық модель құру;

7. Экономикалық-математикалық модельдер, егер Жоспарлау кезеңі болса, ұзақ мерзімді жоспарлау модельдеріне жатады:

а) 5-10 жас;

б) 3-5 жас;

в) 1-3 жыл;

г) 1 жылға дейін;

8. Экономикалық-математикалық модельдер, егер Жоспарлау кезеңі болса, орта мерзімді жоспарлау модельдеріне жатады:

а) 5-10 жас;

б) 3-5 жас;

в) 1-3 жыл;

г) 1 жылға дейін;

9. Экономикалық-математикалық модельдер, егер Жоспарлау кезеңі болса, қысқа мерзімді жоспарлау модельдеріне жатады:

а) 5-10 жас;

б) 3-5 жас;

в) 1-3 жыл;

г) 1 жылға дейін;

10. Экономикалық-математикалық модельдер, егер Жоспарлау кезеңі болса, операциялық жоспарлау модельдеріне жатады:

а) 5-10 жас;

б) 3-5 жас;

в) 1-3 жыл;

г) 1 жылға дейін;

11. Статикалық экономикалық-математикалық модель-бұл есепті шешу кезінде модель:

а) техникалық-экономикалық коэффициенттер өзгеріссіз қалады;

б) техникалық-экономикалық коэффициенттер өзгереді;

в) техникалық-экономикалық коэффициенттер лагқа ұлғаяды;

г) техникалық-экономикалық коэффициенттер лагқа азаяды;

12. Детерминистік экономикалық-математикалық модель-бұл мәселені шешудің нәтижесі болатын модель:

а) ықтималдық теориясының заңдарына бағынады;

б) өндірістік функция түрінде жазылады;

в) тәуелсіз шамалар жиынтығымен толық анықталған;

г) шектеулер түрінде жазылады;

13. Эконометриялық модель – бұл модель

а) зерттеу объектісін сипаттайтын көрсеткіштер тізбесін білдіреді;

б) уақытында зерделеу объектісін сипаттайтын көрсеткіштер тізбесін білдіреді;

в) энергетика мен кеңістікте зерттеу объектісін сипаттайтын көрсеткіштер тізбесін білдіреді;

г) нәтиженің оған бір немесе бірнеше факторлардың әсерінен сандық тәуелділігін сипаттайды;

14. Егжей-тегжейлі дәрежесі бойынша экономикалық және математикалық модельдер бөлінеді:

а) сапалы бағалаумен жан-жақты;

б) құрылымдық және сапалық;

в) толық және құрылымдық;

г) толық және сапалы;

15. Кеңейтілген экономикалық-математикалық модель-бұл:

а) шектеулердің біртекті топтары;

б) техникалық-экономикалық коэффициенттер тізбесі;

в) өндірістік функциялар жүйесі;

г) нақты зерттеу объектісінің жұмыс істеуін сипаттайтын міндет;

16. Құрылымдық экономикалық-математикалық модель:

а) функцияны сипаттайтын шартты белгілер мен математикалық өрнектер түріндегі модель

**40. Оңтайландыру моделін құру кезінде сапалы нәтиже алуда қандай кезеңдер шешуші болып табылады?**

а) мәселені белгілеу және оптималдылық критерийін негіздеу;

б) құрылымдық экономикалық-математикалық модель құру;

в) жоспарлау кезеңінің негіздемесі, яғни есептеу жүргізілетін жыл;

г) белгісіз жағдайлардың (шектеулердің) тізбесін негіздеу);

**41. Қай критерийлері оңтайлылық сөз: үшін пайдаланылады шешімдер үйлестіру міндеттерді неғұрлым төмен?**

а) жаһандық;

б) жергілікті;

в) үздік;

г) ең нашар;

**42. Оңтайландыру модельдерінің математикалық аппараты:**

а) векторлық кеңістік;

б) сызықтық бағдарламалау;

в) математикалық статистика;

г) графтар теориясы;

**43. Эконометриялық модельдердің математикалық аппараты:**

а) векторлық кеңістік;

б) сызықтық бағдарламалау;

в) математикалық статистика;

г) графтар теориясы;

**44. Оңтайландыру моделін шектеу**

а) зерттелетін объектінің қасиеті жазылған теңдеу немесе теңсіздік;

б) функцияның туындысы;

в) мәселені шешудің мақсатын білдіретін теңсіздік;

г) өзара байланысты теңдеулер жүйесі.

**№3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС ОРЫНДАУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР**

**(1 Модуль, 4 блок)**

**Қос міндет және объективті негізделген бағалау**

Мақсаты. Қосарланған міндеттерді шешу ауылшаруашылық өндірісінің тиімділігін арттыру үшін жерге орналастыру міндеттерін талдауда қажет болатын объективті негізделген немесе қосарланған бағалауды негіздеуге мүмкіндік береді.

Мысал. Сызықтық бағдарламалаудың тікелей міндеті үшін қос бағалауды негіздеу қажет.

Шаруа қожалығының пайдасын барынша арттыру қажет:



Тапсырманың шектеулері келесідей:

1) егістікті пайдалану бойынша, га:

;

2) Еңбек ресурстарын пайдалану бойынша, адам-күн:

;

3) азықтарды пайдалану бойынша, ц к. бірл.:

;

4) дәнді дақылдар егісінің ең аз ауданы бойынша:

.

Айнымалылардың теріс еместігіне қойылатын талаптарды сақтау қажет:

. 

Орындау әдістемесі.

1. Қос есепті құру үшін тікелей мәселені бір түрге (әдетте басым) шектеу қажет):



.



2. Қос бағалауды енгізіңіз(олар тікелей тапсырмада шектеулер сияқты). U1, u2, u3 тізбектері ресурстың (егістіктің, еңбектің, азықтың) әрбір түрінің бірлігін екі есе немесе объективті түрде шартты бағалауды білдіреді. Сонымен, u1-1 га паш-Нидің Қос бағасы; u2-1 адам – еңбек күнін бағалау; u3-1 ц к.азық бірлігін бағалау. Бұл шамалар бірлікке сәйкес келетін ресурстар қорының өсуімен мақсатты функцияның мәні қанша өсетінін көрсетеді. Сонымен қатар, u4 – дәнді дақылдарды өсірудің кірістілігін олардың минималды ауданы бойынша бағалау.

3. Қос тапсырманы жасаңыз. Қос тапсырманың мақсатты функциясы пайдаланылатын шикізаттың жалпы құнын азайтады:

. 

Бұл жағдайда келесі шектеулер жүйесі сақталуы керек:

- дәнді дақылдардан алынған жабынның орташа мөлшері бойынша:

 ;

- картоптан орташа жабын мөлшері бойынша:

 ;

- көпжылдық шөптердің орташа мөлшері бойынша:

 ;

- сүтті мал шаруашылығындағы жабынның орташа көлемі бойынша:

 ;

- айнымалылардың теріс еместігі:

 .

4. Сызықтық бағдарламалау есептерін шешу әдісін қолдана отырып (1 және 2 зертханалық жұмыс) Excel пакетіндегі симметриялы жұп есептерді шешіңіз.

Тікелей мәселені шешудің тұрақтылығы туралы есепте шектеулер мен модельдер формулаларындағы шамалы өзгерістерге шешімнің сезімталдығы туралы мәліметтер, сондай-ақ Лагранж градиенттері мен көбейткіштері үшін мәліметтер келтірілген (яғни қос бағалау).

4.3 және 4.4 кестелердегі тікелей және қосарланған есептердің шешімін ұсынамыз.

кесте 4.3. **Тікелей мәселені оңтайлы шешу**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Еркін мүшелер. | Негізгі емес айнымалылар. | | | |
| *у4* | *у1* | *х3* | *y3* |
| *х2* | 35 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *у2* | 90 | –26 | –40 | –26,5 | –0,5 |
| *х4* | 33,6 | 0,16 | 0,4 | –0,06 | 0,02 |
| *х1* | 15 | –1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fmах* | 8318 | 153,2 | 152 | 92,2 | 2,6 |

кесте 4.4. **Оңтайлы шешім двойственной міндеттері**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Негізгі айнымалылар | Еркін мүшелер. | Негізгі емес айнымалылар. | | | |
| у1 | u2 | y4 | y2 |
| *u1* | 152 | 0 | 40 | –0,4 | –1 |
| *u4* | 153,2 | 1 | 26 | –0,16 | –1 |
| *y3* | 92,2 | 0 | 26,5 | –0,06 | –1 |
| *u3* | 2,6 | 0 | 0,5 | –0,02 | 0 |
| *Fmin* | 8318 | –15 | –90 | –33,6 | –35 |

5.Ресурстарды қос бағалаудың шамаларын талдайық. Өндірісті шектейтін ресурстардың жиынтық сандық бағасы 8318 ш.б.тең. көріп отырғанымыздай, u1 – 1 га егістік жердің бағасы 152 ш.б.тең, яғни егер фермада 50 емес, 51 га егістік болса, онда бұл пайданың 152 ш. б.өсуіне әкеледі; u2-Еңбек ресурстарын бағалау жақсы, яғни бұл ресурс осы экономикалық жағдайда артық; u3 – жемді бағалау 1 ц к.б. 2,6 ш.б.мөлшерінде пайданың өсуін қамтамасыз етеді.; u4-дәнді дақылдарды өсірудің кірістілігін олардың ең аз егіс алаңы кезінде бағалау дәнді дақылдардың ауданы 1 гектарға азайған кезде, дақылдарды неғұрлым тиімді дақылдың пайдасына қайта бөлу арқылы фермерлік шаруашылықтың пайдасы 153,2 ш.б.е. өсуі мүмкін екенін көрсетеді.бұл жағдайда қосарланған бағалау ресурстардың функционалдылыққа әсер ету шарасы ретінде әрекет етеді.

Фермерлік шаруашылық жағдайындағы екінші ресурс (еңбек) артық, ол нөлдік қосарланған бағаға ие . Екінші теореманың мазмұнына сәйкес нөлге тең Қос бағалар пайдаланылмайды. Тікелей мәселені шешуден (кесте. 4.3) оңтайлы шешім қабылданған жағдайда еңбек ресурстарының артық болуы 90 адамды құрайды.-күн . Нөлдік қосарланған бағалау бұл ресурсты қайта бөлуге болатындығын көрсетеді: артық еңбекті фермерлік шаруашылықтың әлеуметтік саласын жақсарту үшін, еңбек ресурстарының тапшылығын бастан кешіретін басқа ауылшаруашылық ұйымының қажеттіліктері үшін пайдалану және т. б.

Нөлдік емес қосарланған бағалау алған ресурстар өндірісті тоқтатады, өйткені олар толығымен қолданылады (екінші қос теоремаға сәйкес). Тікелей мәселенің оңтайлы шешімінен олардың қосымша айнымалылары (ресурстарды дұрыс пайдаланбауды білдіретін) қарапайым емес және нөлге тең екендігі көрінеді. Демек, двойственные бағалау шарасы ретінде дефицитности ресурстар.

Нөлдік емес қосарланған бағалау алған ресурстар тиімділік бойынша саралануы керек. Сонымен қатар, ол ресурс бірлігін тарту үшін қажетті шығындарды ескере отырып анықталады. Бір қарағанда, ең жоғары қайтарымды ең жоғары Қос бағалаумен егістік алқаптың ұлғаюы береді.

Сонымен қатар, 1 га егістікті ұлғайтуға арналған материалдық-ақшалай шығындар 1800 ш.б.е., ал 1 ц к.б.өсуіне-2,8 ш. б.е. беретіні белгілі. ақшалай төлемдердің өтелімділігін есептейміз: егістік бойынша – 1800 : 152 = 11,8 жыл; жем-шөп бойынша – 2,8 : 2,6 = 1,1 жыл.

Демек, осы экономикалық жағдайда айналым қаражатына салынған инвестициялар тезірек өтеледі (Жем). Осылайша, қосарланған бағалау өндіріске ақша салу тәртібін негіздеуге мүмкіндік береді.

6. Тапсырмалардың өзара сәйкестігін қарастырыңыз. Өзара түсіністік қасиеті келесідей. Егер қос мәселені түзу сызық ретінде қарастыратын болсақ және оған қосарланған құрылыс ережелерін қолданатын болсақ, онда біз бастапқы тікелей тапсырманы аламыз.

Қарастырылып отырған мәселе үшін қосарлылық теоремасы келесі әдіспен суреттелген. Сонымен, тікелей есеп үшін Fmax=8318, Қос есеп үшін – Fmin=8318, яғни Fmax=Fmin=8318.

Симплекс кестесінің толықтығы қос мәселенің соңғы симплекс кестесін зерттеу негізінде көрсетіледі:

1.Қос мәселенің қосымша Негізгі емес айнымалылары тікелей мәселенің сәйкес келетін негізгі айнымалыларына тең және олардың плюс белгісімен алынған мәні мақсатты функция жолында:



2. негізгі емес айнымалыларда тұрған қос айнымалылар тікелей тапсырманың тиісті қосымша айнымалыларына тең және олардың плюс белгісімен алынған мәні мақсатты функция жолында:



Тапсырмалар

1. 1-8 тақырыптарының 3 тапсырмаларын тікелей санап, оларға қатысты екі жақты құрыңыз, оларды Excel бағдарламасында шешіңіз.

2. Негізгі және қосымша айнымалыларға экономикалық түсінік беру және қос міндеттер.

3. Өндірістің тиімділігін арттыру жөніндегі ұсыныстарды негіздей отырып, ауыл шаруашылығы ұйымының жұмысына талдау жүргізу.

**ОРЫНДАУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР**

**№4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС**

**(2 Модуль, 1 блок)**

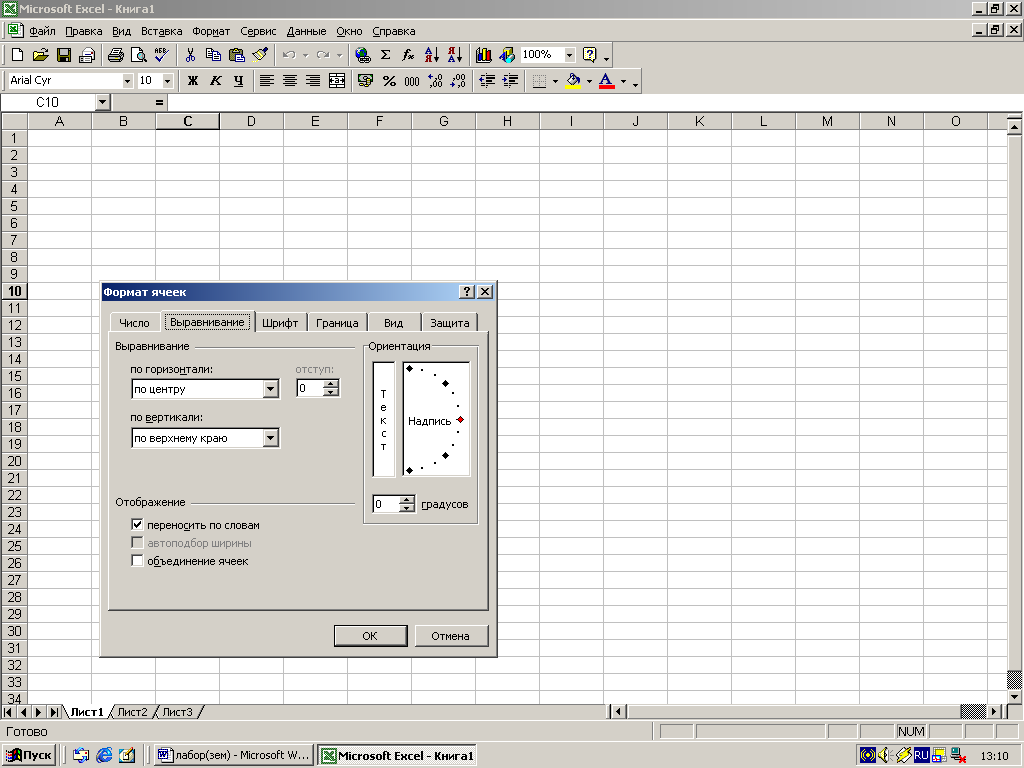
**Бойлық дала жолдары арасындағы қашықтықты анықтау**

**ауыспалы егіс алқаптарында**

**Мақсаты.** Таза кіріс пен көлік құралдарының жалпы шығынын азайту үшін ауыспалы егіс алқаптарындағы бойлық жолдар арасындағы қашықтықты анықтау.

**Орындау әдістемесі.** Ауыспалы егістердегі бойлық дала жолдары арасындағы қашықтық 0,2 км-ден 3 км-ге дейін ұлғайған кезде 1 га егістікке есептегенде таза кіріс пен көлік шығындарының жиынтық шығындарын есептеу (кесте). 5.2).

1. Excel бағдарламасына деректерді енгізу үшін оны жаңа жұмыс кітабын автоматты түрде құру арқылы іске қосыңыз. Көрсеткіштердің атауын жазуға арналған бірінші жол пішімдеуді талап етеді. Бұл үшін оның бөлеміз, шемішкі тінтуірдің сол тақырып бойынша жолдар. "Ұяшықтар" сұрауының "Формат" командасын таңдаңыз. "Ұяшық пішімі" тілқатысу терезесінде (сурет. 5.2) ("туралау" қойындысында) "горизонталь туралау-ли" тізімімен өрісте "ортасында"опциясын таңдаңыз. "Тігінен туралау" өрісінде "жоғарғы жиектегі" па-раметрді таңдаңыз. Жалауша орнатамыз арналған "ауыстыруға айтуынша," мен щелкаем батырмасы бойынша "ОК". Көрсеткіштердің атауын кестедегідей жазыңыз. 5.2.



**Сур. 5.2. "Ұяшық пішімі" тілқатысу терезесі.**

2. Бірінші бағанға (а ұяшығына) бақылау нөмірленуін, F ұяшығына – 0,1 км аралықпен бойлық дала жолдары арасындағы аралықты орналастырамыз.

3. Өсірілетін ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығына байланысты техникалық карталар бойынша 1 га егістікке-28,3 т есебімен жүк тасымалдау көлемін (1 – сыныпқа келтірілген жүктер) анықтаймыз.

4. Егістік бойынша 1 т жүкті тасымалдауға арналған шығындарды (ух, у.д.е.) келесі түрдегі өндірістік қызмет бойынша табамыз:

ух=0,39+0,08 х,

мұндағы х-тасымалдау қашықтығы, км.

1 тонна жүкті тасымалдау шығындарын есептеу үшін (В ұяшығының ақпараты) біз жүгіргіні В2 ұяшығына орналастырамыз және "="белгісін енгіземіз. Excel-де кез-келген формуланы есептеу теңдік белгісінен басталады (=). Пернетақтаның көмегімен формуланы енгіземіз =0,08 F2 + 0,39. F2 ұяшығын "Enter" пернесін басу арқылы тінтуірдің күшімен таңдауға болады. В2 ұяшығында есептеу нәтижесі пайда болады (0,406). Тышқанның көмегімен жазылған формуланы қалған бақылаулар үшін көшіреміз. Мұны істеу үшін жүгіргіні B2 ұяшығының төменгі оң жақ бұрышына орнатыңыз (ол " + " түрінде болады), тінтуірдің сол жақ батырмасын басып, оны босатпай жүгіргіні B30 ұяшығына сүйреңіз. Тінтуірдің сол жақ батырмасын іске қосу арқылы біз барлық сілтемелер үшін формула бойынша есептеу нәтижелерін аламыз (кесте. 5.2).

Осы әдістерді қолдана отырып, кестенің қалған ақпаратын есептейміз. 5.2.

**Т а л и ц а 5.2. Ауыспалы егіс алаңының 1 га егістігіне жұмсалатын жиынтық шығындар мен ысыраптарды айқындау**

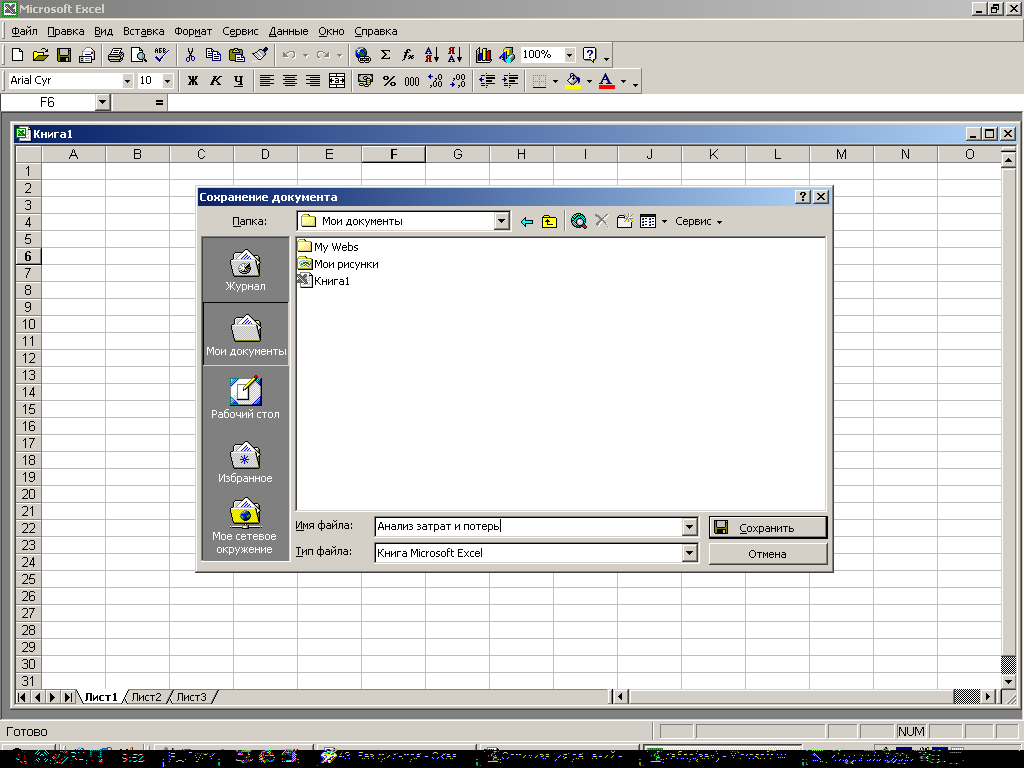
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | Жүктерді тасымалдауға арналған шығындар, у. д. е/т. | жүктерді тасымалдауға арналған шығындар, уу.д.е/га | 1 га егістікке есептегендегі дала жолының алаңы, га.жол алып жатқан алаңнан таза табыстың жоғалуы, у.д .е/га. | жол алып жатқан алаңнан таза табыстың жоғалуы, у.д .е/га. | бойлық дала жолдарының арасындағы қашықтық, км. | 1 га егістікке есептегендегі жиынтық шығындар мен шығындар, ш.б.е. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 0,406 | 11,490 | 0,025 | 4,640 | 0,2 | 16,130 |
| 2 | 0,414 | 11,716 | 0,01667 | 3,093 | 0,3 | 14,810 |
| 3 | 0,422 | 11,943 | 0,0125 | 2,320 | 0,4 | 14,263 |
| 4 | 0,430 | 12,169 | 0,01 | 1,856 | 0,5 | 14,025 |
| 5 | 0,438 | 12,395 | 0,00833 | 1,547 | 0,6 | 13,942 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | 0,446 | 12,622 | 0,00714 | 1,326 | 0,7 | 13,948 |
| 7 | 0,454 | 12,848 | 0,00625 | 1,160 | 0,8 | 14,008 |
| 8 | 0,462 | 13,075 | 0,00556 | 1,031 | 0,9 | 14,106 |
| 9 | 0,470 | 13,301 | 0,005 | 0,928 | 1,0 | 14,229 |
| 10 | 0,478 | 13,527 | 0,00455 | 0,844 | 1,1 | 14,371 |
| 11 | 0,486 | 13,754 | 0,00417 | 0,773 | 1,2 | 14,527 |
| 12 | 0,494 | 13,980 | 0,00385 | 0,714 | 1,3 | 14,694 |
| 13 | 0,502 | 14,207 | 0,00357 | 0,663 | 1,4 | 14,869 |
| 14 | 0,510 | 14,433 | 0,00333 | 0,619 | 1,5 | 15,052 |
| 15 | 0,518 | 14,659 | 0,00313 | 0,580 | 1,6 | 15,239 |
| 16 | 0,526 | 14,886 | 0,00294 | 0,546 | 1,7 | 15,432 |
| 17 | 0,534 | 15,112 | 0,00278 | 0,516 | 1,8 | 15,628 |
| 18 | 0,542 | 15,339 | 0,00263 | 0,488 | 1,9 | 15,827 |
| 19 | 0,550 | 15,565 | 0,0025 | 0,464 | 2,0 | 16,029 |
| 20 | 0,558 | 15,791 | 0,00238 | 0,442 | 2,1 | 16,233 |
| 21 | 0,566 | 16,018 | 0,00227 | 0,422 | 2,2 | 16,440 |
| 22 | 0,574 | 16,244 | 0,00217 | 0,403 | 2,3 | 16,648 |
| 23 | 0,582 | 16,471 | 0,00208 | 0,387 | 2,4 | 16,857 |
| 24 | 0,59 | 16,697 | 0,002 | 0,371 | 2,5 | 17,068 |
| 25 | 0,598 | 16,923 | 0,00192 | 0,357 | 2,6 | 17,280 |
| 26 | 0,606 | 17,150 | 0,00185 | 0,344 | 2,7 | 17,494 |
| 27 | 0,614 | 17,376 | 0,00179 | 0,331 | 2,8 | 17,708 |
| 28 | 0,622 | 17,603 | 0,00172 | 0,320 | 2,9 | 17,923 |
| 29 | 0,63 | 17,829 | 0,00167 | 0,309 | 3,0 | 18,138 |

5. 1 га егістік жерге есептегенде жүктерді тасымалдау шығындарын (с ұяшығының ақпараты) в ұяшығының ақпаратын 1 га егістіктен (28,3 т) жүк тасымалдау көлеміне көбейту арқылы аламыз.

6. Жол алып жатқан алаңнан таза кірістің жоғалуын есептеу үшін 1 гектарға шаққандағы жолдардың санын есептеу керек, бойлық дала жолдарының санын, олардың ұзындығын (100 м) және енін (5 м) біле отырып, 1 га егістік алқапқа (d ұяшығын құру) есептейміз. Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің технологиялық карталары бойынша өнімнің құнын және оларды өсіруге тікелей шығындарды айқындай отырып, ұйымның 1 га егістікке есептегенде өсімдік шаруашылығы өнімінен түсетін кірісін табамыз, ол 185,6 ш.б.е құрайды. Осы санды ескере отырып, далалық жол алып жатқан алаңнан таза кірістің жоғалуын анықтаймыз (Е ұяшығының ақпараты). Соңғы ұяшықтың ақпараты жүктерді тасымалдауға арналған шығындар мен жол алып жатқан алаңнан таза кірістің ысыраптарын жиынтықтау арқылы анықталады.

7. Алынған ақпаратты сақтау үшін "Сақтау"сұрауының"Файл"пәрменін орындаңыз. "Құжатты сақтау" тілқатысу терезесінде "қалта" өрісінде сақталатын файлдың қай жерде бөлінетінін көрсетеміз, ал "Файл атауы" өрісінде құжаттың қай атпен сақталғанын жазып, "Сақтау" түймесін басыңыз (сурет. 5.3).



8. Ақпараттың дұрыстығын тексеру және статистикалық көрсеткіштерді алу үшін "сипаттамалық статистика"талдау құралын пайдалануға болады. Оны шақыру үшін "Деректерді талдау" сұрағының "қызмет көрсету"пәрменін орындау керек. "Деректерді талдау" тілқатысу терезесінде "сипаттамалық статистика" талдау құралын таңдаңыз (сурет. 5.4), "ОК" түймесін басып, "сипаттамалық статистика" тілқатысу терезесін шақырыңыз (сурет. 5.5).

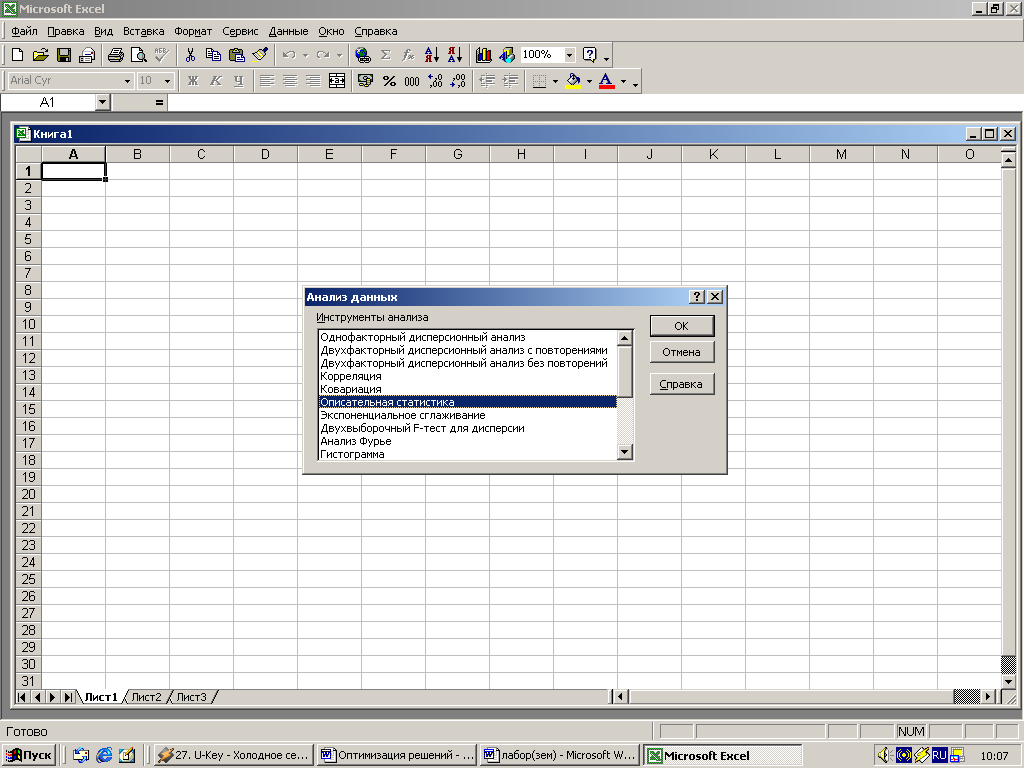
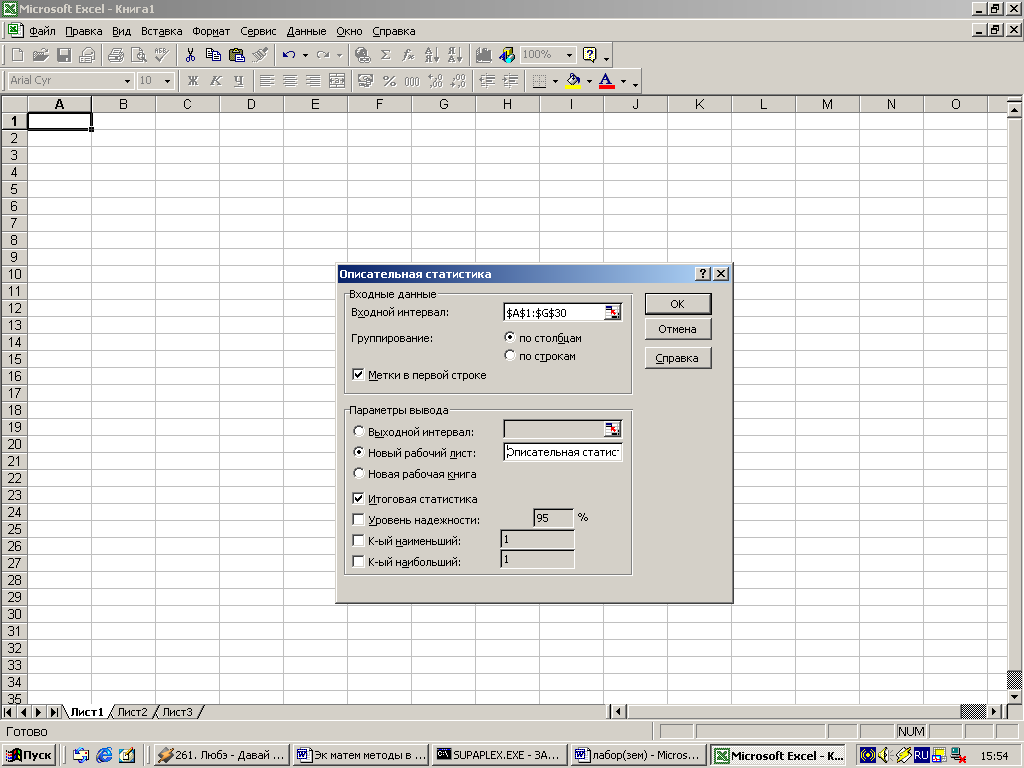


Рис. 5.4. Диалоговое окно «Анализ данных».



**Сур. 5.5. "Сипаттама статистикасы" диалогтық терезесі.**

9. Тінтуірмен "кіріс" өрісін нұқып, ақпаратты қамтитын ұяшықтарды таңдаңыз (индикаторлардың атауымен бірге). Барлық құсбелгілерді суретке сәйкес орнатыңыз. 5.5, "ОК" түймесін басыңыз. Жаңа жұмыс парағында орташа мән, стандартты қате, медмедиана, сән, стандартты ауытқу, үлгінің дисперсиясы, асып кету, асимметрия, ин-тервал, минимум, максимум, сома, әр деректер ұяшығы үшін шот көрсетіледі.

**ОРЫНДАУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР**

**№7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС**

**(3 Модуль, 1 блок)**

Ауыл шаруашылығы кәсіпорнының даму параметрлерін анықтау

шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларын негіздеу кезінде

Мақсаты. Шаруашылықішілік жерге орналастыру жобаларын негіздеу кезінде ауыл шаруашылығы кәсіпорнының даму параметрлерін айқындау.

Орындау әдістемесі.

Өсімдік шаруашылығындағы дақылдардың тізбесін айқындаймыз: сату үшін күздік, жаздық және дәнді-бұршақты дақылдар және жем-шөп үшін, сату және жем үшін картоп, сүрлемге жүгері және жасыл жем, жасыл Жемге күздік қара бидай, аңыздық дақылдар өсірілетін болады. Мал шаруашылығында сүтті және етті мал шаруашылығы, Шошқа шаруашылығы одан әрі дамытылады. Шаруашылықішілік жұмыстарды орындау үшін жылқылар пайдаланылатын болады.

Шабындықтар шөп пен пішендеме, жайылымдар-пішендеме мен жасыл жем алуға арналған.

Жоспарлы кезеңнің басындағы жылдық есептерге сәйкес ауыл шаруашылығы өндірісінде 1% мөлшерінде жыл сайынғы шығуды ескере отырып, 195 мың адам-сағат жұмыс істеді, жоспарлы кезеңнің басындағы Еңбек қоры 191,1 мың адамды-сағатты құрайды, қауырт кезеңдегі еңбек Қоры (мамыр – тамыз) жылдық еңбек қорының 45% – ын құрайды-86,0 мың адам-сағат (кесте. 7.17).

Т а б л и ц а 7.17. **Производственные ресурсы предприятия**

|  |  |
| --- | --- |
| Ресурсы | На перспективу |
| Пашня, га  в т.ч. на суглинках | 1850+5К  1300+5К |
| Сенокосы, га | 230–К |
| Пастбища, га | 180 |
| Запасы годового труда, тыс. чел.-ч | 191,1 |
| Труд в напряженный период, тыс. чел.-ч | 86,0 |
| Привлеченный труд, тыс. чел.-ч | 15,0–2К |

Определяем возможные виды и предельные объемы трансформации угодий. Согласно плану внутрихозяйственного землеустройства площадь трансформации соответственно сенокосов и пастбищ, расположенных на суглинках, в пашню может составить 40 и 20+К га. Материально-денежные затраты на трансформацию 1 га угодий приведены в табл. 7.18. Коэффициент эффективности – 0,15.

Т а б л и ц а 7.18. **Материально-денежные затраты на трансформацию**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид трансформации | Материально-денежные затраты на трансформацию 1 га угодий, у.д.е. |
| Пастбища в пашню | 105 |
| Сенокосы в пашню | 95+К |
| Пастбища в сенокосы | 45–К |
| Сенокосы в пастбища | 40 |
| Прочие угодья в пашню | 130 |
| Прочие угодья в сенокосы | 90 |
| Прочие угодья в пастбища | 80 |

Перспективная урожайность зерновых культур, рассчитанная по производственной функции, составила 30,2 ц/га.

Определяем урожайность зерновых культур на перспективу в амбарном весе, используя фактически сложившееся в сельскохозяйственной организации соотношение валового сбора зерновых в амбарном и бункерном весе.

 ц/га.

При планировании урожайности отдельных видов зерновых культур нужно использовать коэффициенты соотношения средней урожайности зерновых и отдельных видов зерновых культур в рассматриваемой сельскохозяйственной организации за предыдущие годы (табл. 7.19).

Т а б л и ц а 7.19. **Структура зернового клина и перспективная урожайность**

**конкретных зерновых культур**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зерновые культуры | Фактическая урожайность в бункерном весе, ц/га | Коэффициент соотношения урожайностей | Перспективная урожайность в амбарном весе, ц/га | Фактическая площадь, га | Удельный вес в структуре зернового клина, % | | |
| факт. | min | max |
| Озимые | 32,4 | 1,121 | 29,8 | 487 | 52,7 | 42,2 | 63,2 |
| Яровые | 30,6 | 1,059 | 28,2 | 370 | 40,0 | 32,0 | 48,0 |
| Зернобобовые | 14,4 | 0,498 | 13,2 | 68 | 7,3 | 5,8 | 8,8 |
| Зерновые всего | 28,9 | 1,000 | 26,6 | 925 | 100,0 | 80,0 | 120,0 |

Планируемые показатели в растениеводстве сведем в табл. 7.20.

Т а б л и ц а 7.20. **Информация по растениеводству**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельхозкультуры  и  отрасли | Урожайность в лучше работающей организации, ц/га | Планируемая урожайность, ц/га | | | | | Планируемые затраты труда на 1 га, чел.-ч | | Затраты труда в лучше раб. организации на 1 га, чел.-ч | | Себестоимость 1 ц, у.д.е. |
| всего | в т.ч. | | | побочная продукция | за год | в напряженный период | за год | в напряженный период |
| на семена | на корм скоту | товарная часть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Озимые:  продовольственные  в обмен на фураж | 36,1 | 29,8  29,8 | 3,0  3,0 | 3,0  3,0 | 23,8  23,8 | 29,8  29,8 | 19,7  19,7 | 9,3  9,3 | 20,5 | 9,6 | 3,5  3,5 |
| Яровые:  продовольственные  в обмен на фураж | 42,4 | 28,2  28,2 | 3,5  3,5 | 2,8  2,8 | 21,9  21,9 | 22,6  22,6 | 12,5  12,5 | 6,2  6,2 | 25,0 | 12,4 | 4,6  4,6 |
| фуражные |  | 28,2 | 3,5 | 24,7 |  | 22,6 | 12,5 | 6,2 |  |  | 4,6 |

П р о д о л ж е н и е т а б л. 7.20

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Зернобобовые: | 21,7 |  |  |  |  |  |  |  | 13,0 | 7,1 |  |
| продовольственные |  | 13,2 | 3,5 | 1,3 | 8,4 |  | 15,2 | 8,3 |  |  | 5,7 |
| фуражные |  | 13,2 | 3,5 | 9,7 |  |  | 15,2 | 8,3 |  |  | 5,7 |
| Картофель:  товарный  фуражный | 270 | 188,4  188,4 | 40,0  40,0 | 37,7  148,4 | 110,7 |  | 96,8  96,8 | 62,3  62,3 | 186,4 | 120,0 | 3,4  3,4 |
| Корнеплоды | 500 | 407,7 |  | 407,7 |  |  | 341,0 | 237,8 | 314,0 | 219,0 | 1,9 |
| Кукуруза: на силос  зеленый корм | 332  280 | 289,1  231,3 |  | 216,8  231,3 |  |  | 24,9  28,7 | 20,6  23,9 | 33,8  31,4 | 28,0  26,1 | 1,0  0,9 |
| Однолетние травы | 230 | 225,4 |  | 225,4 |  |  | 13,6 | 7,6 | 18,1 | 10,1 | 0,5 |
| Многолетн. травы на: травяную муку  сено  сенаж  зеленый корм  семена | 46  57,5  120  270  3,2 | 29,9  39,1  79,2  176,0  3,9 | 3,9 | 29,9  39,1  79,2  176,0  – |  |  | 17,3  13,3  12,0  11,3  18,1 | 12,1  9,5  8,8  6,8  9,2 | 41,6  31,7  25,8  18,4  28,2 | 29,1  22,6  19,0  11,1  14,4 | 3,5  0,8  0,6  0,2  40 |
| Сенокосы:  на сено  сенаж | 48  98 | 25,4  45,7 |  | 25,4  45,7 |  |  | 14,6  17,4 | 10,9  13,0 | 19,1  23,8 | 14,2  17,8 | 0,4  0,3 |
| Пастбища:  на сенаж  зеленый корм | 100  220 | 47,5  105,6 |  | 47,5  105,6 |  |  | 18,2  9,2 | 12,3  5,2 | 24,7  12,4 | 16,7  7,0 | 0,3  0,1 |
| Озимая рожь на зел. корм | 100 | 120,5 |  | 120,5 |  |  | 9,8 | 4,5 | 8,9 | 4,1 | 0,4 |
| Пожнивные культуры | 150 | 140,8 |  | 140,8 |  |  | 7,7 | 3,6 | 7,9 | 3,7 | 0,4 |

Біз тауарлық өнімді дақылдың шығымдылығынан тұқым мен мал азығына қолданылатын бөлігін шегеру арқылы аламыз. Тұқым үшін дақылдардың өнімділігі егу нормаларына байланысты қалыптасады. Мал азығына азық-түлік дәнді дақылдарының түсімділігінен 10-12% (астық қалдықтары, бөлшек астық), тауарлық картоп өнімділігінен 20% (стандартты емес түйнектер), сүрлемге жүгері өнімділігінен 75% (25% сүрлемге кетеді) бөлінеді. 1 ц астық үшін астықты құрама жемге айырбастағанда шаруашылық 1,1 ц құрама жем алады.

Астықтың шығуынан жанама өнімнің (жемдік сабанның) шығуы: күздік дәнді дақылдар бойынша – 1 – ден 1-ге дейін, жаздық дақылдар бойынша-0,8-ден 1-ге дейін.

Жасыл массаны үздіксіз, біркелкі алу үшін жасыл конвейер есептеледі. Бұл ретте үш себу мерзіміндегі бір жылдық шөптерді пайдалану жоспарлануда. Жасыл массаға қажеттілік 15 мамырдан 15 қазанға дейін есептеледі. Жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл азықтың шығымдылығы % - бен кестеде көрсетілген. 7.3.

Кесте ақпаратына сәйкес есептейміз. 7.3 жайылым кезеңінің айлары бойынша жасыл азықтың шығуы (кесте. 7.21).

Т а б л и ц а 7.21. **Жайылым кезеңінде Жасыл жемнің шығуы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельхозкультуры  и угодья | Урожайность, ц/га | Выход по месяцам | | | | | |
| май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь |
| Пастбища | 105,6 | 15,8 | 31,7 | 21,1 | 21,1 | 10,6 | 5,3 |
| Многолетние травы | 176,0 | 22,9 | 49,3 | 49,3 | 33,4 | 21,1 |  |
| Однолетние травы:  1-го срока  2-го срока  3-го срока | 225,4  225,4  225,4 |  | 33,8 | 157,8  33,8 | 33,8  157,8  33,8 | 33,8  157,8 | 33,8 |
| Кукуруза | 231,3 |  |  |  |  | 231,3 |  |
| Озимая рожь | 120,5 | 120,5 |  |  |  |  |  |
| Пожнивные культуры | 140,8 |  |  |  |  |  | 140,8 |

Мамыр, қазан айларында артық жасыл масса шөп ұнын алу үшін, маусым, қыркүйек айларында шөп алу үшін, шілде, тамыз айларында пішендеме алу үшін қолданылады. Шөп ұнының шығымы 20% – ды, шөптің шығымы 25% – ды, пішендеменің шығымы жасыл масса шығымының 45% - ын құрайды.

Жерді пайдалану тиімділігін арттыру, оның құнарлылығын сақтау, ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы алымдарын ұлғайту мақсатында міндеттерді шешу процесінде ауыспалы егістің қолайлы түрлері және олардағы дақылдардың ең жақсы кезектесуі негізделеді (кесте. 7.4).

Ықтимал предшественниктер бойынша дақылдарды өсіру тиімділігінің коэффициенттері кестеде келтірілген. 7.5.

Топырақтағы қарашіріктің оң тепе-теңдігін сақтау үшін оның мөлшері жоспарланған өнімділік пен ақпаратқа байланысты әр дақыл үшін есептеледі (кесте. 7.6 және 7.22). Бір жануардан жылына көң шығымы: сиырдан-9 т, жас ірі қара малдан – 3 т, жылқыдан – 5 т, шошқадан – 1,5 т.органикалық тыңайтқышты қарашірікке ауыстыру коэффициенті 0,1 құрайды.

Т а б л и ц а 7.22. **Баланс гумуса под сельскохозяйственные культуры, угодья**

|  |  |
| --- | --- |
| Сельхозкультуры | Баланс гумуса, т/га |
| Озимые зерновые | –0,54 |
| Яровые зерновые | –0,67 |
| Зернобобовые культуры | +0,01 |
| Картофель | –1,09 |
| Корнеплоды | –2,26 |
| Кукуруза на силос | –0,83 |
| Кукуруза на зеленый корм | -0,60 |
| Однолетние травы | -0,09 |
| Многолетние травы | +0,69 |
| Сенокосы | +0,56 |
| Пастбища | +0,57 |

Планируемые показатели по животноводству сведем в табл. 7.23-7.25.

Т а б л и ц а 7.23. **Информация по животноводству**