

«Сейфуллин окулары-18(2): «XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации» - 2022.- Т.1, Ч.III. - Б.119-123.

СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ АГРАРЛЫҚ КӘСІПОРЫНДАРЫ ҮШІН ШЕШІМДЕР ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕСІ

Черткова Е.А., т.ғ.д., профессор

*«Экономиканың жоғары мектебі» Ұлттық зерттеу университеті,
Мәскеу қ., Ресей*

Мауина Г.М., магистр

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-
Сұлтан қ.*

Қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы салаларында басқарушылық шешімдерді қабылдауды қолдау әдістерін әзірлеу өте өзекті болып табылады. Бұл ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыру, ресурстық міндеттерді шешу және басқа да көптеген салаларды қамтиды. Қазіргі заманғы ауылшаруашылық кәсіпорындарының жұмыс істеу ерекшелігі-ауылшаруашылық объектісінің жұмыс істеу сценарийлерін анықтайтын өндірістік және нарықтық жағдайлардың көптеген параметрлерінің (критерилердің) болуы, мысалы, шығындар, пайда, тәуекелдер және т.б.. Бұл болжау мен жоспарлаудың нақты проблемасы бойынша шешім қабылдайтын тұлға үшін (ШҚТ) аграрлық кәсіпорын өндірісінің қолайлы сценарийін таңдаудың күрделілігін анықтайды.

Мұндай мәселелерді шешу үшін әдістердің екі негізгі түрі бөлінеді: қатаң және эвристикалық әдістер. Экономикалық мәселелерді шешудің эвристикалық әдістері, негізінен, модельдендірілген процестер туралы идеяларды жеңілдететін бірқатар болжамдарға негізделген. Мұндай абстракция қарастырылып отырған процесс үшін тиісті математикалық модельді таңдауға, осы негізде сәйкес алгоритмдерді жасауға, бағдарлама жасауға және компьютерді қолдана отырып, қолайлы шешім алуға мүмкіндік береді. Айта кету керек, дұрыс рәсімделген модельдің күрделілігі жағдайында эвристикалық процедураны қолдану – шешім қабылдаушы тұлға тұрғысынан – оңтайлы шешімді іздеудің дәл алгоритмінен гөрі қолайлы, кейде (шығындар тұрғысынан) тіпті қолайлы.

Осы тақырып бойынша дереккөздерді талдау-ауылшаруашылық индустриясында басқару шешімдерін қабылдау-көп өлшемді талдау әдістері тобынан эвристикалық әдістерді қолданудың басым тенденцияларын анықтады (Multiple Criteria Decision Analysis — MCDA) [1]. Бұл әдістер бірнеше өл-

шешімдерге байланысты шешім қабылдау және жоспарлау мәселелерін шешуге және шешуге арналған. Әдетте, мұндай проблемалар үшін жалғыз оңтайлы шешім жоқ, сондықтан шешімдерді саралау үшін ШҚТ артықшылықтарын пайдалану қажет.

Шетелдік ауылшаруашылық салаларында міндеттердің көп критериалды жағдайында көптеген проблемалар иерархияны талдау әдісін (ИТӘ) қолдана отырып зерттеледі. Американдық математик Томас Саати [2] бұл әдісті (Analytic hierarchy process-(АНР)) 1970 жылдары жасаған – ол математика мен психологияға негізделген күрделі шешімдерді ұйымдастырудың және талдаудың құрылымдық әдісі. Бұл әдістің негізін 1972 жылы Ресей ғалымдары Б.Н. Бруков пен В.Н. Бурков қалағанын атап өткен жөн [3].

Ауыл шаруашылығы салалары үшін шешімдер қабылдау саласындағы қазіргі заманғы зерттеулерді талдау иерархияны талдау әдісін басқа құралдармен бірге қолдану осы саланың маңызды бағыттарын дамытуға және оңтайландыруға бағытталғанын көрсетті. Мысалы, ауыл шаруашылығындағы ресурстық мәселелерді шешу үшін иерархияны талдау әдісі критерийлердің салмағын есептеу үшін қолданылатын көп критериалды шешімдер қабылдаудың ақпараттық жүйесі қолданылады [4].

Осы бағыттағы зерттеу және практикалық жұмыстардың табысты нәтижелері аграрлық кәсіпорындар бойынша шешімдер қабылдау саласындағы көп өлшемді міндеттердің кең ауқымы үшін ИТӘ қолданудың заңдылығын куәландырады. Әрбір аграрлық кәсіпорын үшін басқарушылық шешімдер қабылдаудың тиісті моделі құрылуы тиіс екенін атап өткен жөн. Әрбір модельде мақсаттардың, өлшемдердің және өндіріс сахналарының балама нұсқаларының нақты иерархиялық құрылымын іске асыру қажет.

Солтүстік Қазақстанның аграрлық кәсіпорындары үшін өндіріс сценарийінің оптималды нұсқасын таңдау проблемасы тән. Мәселе өндірістік және нарықтық жағдайлардың көптеген өлшемдерінің (параметрлерінің) болуына және шешім қабылдаушының процеске қатысу ерекшеліктеріне байланысты. Критерилердің маңыздылығы туралы ақпаратты өндірістік сарапшылардан алу көзделеді.

Ауыл шаруашылығы объектісі ретінде өсімдік шаруашылығымен айналысатын Қазақстанның аграрлық кәсіпорны қаралды. Осы типтегі ауылшаруашылық кәсіпорындары көп өлшемділікпен және жағдайлар мен талаптарды алдын-ала талдау нәтижесі болып табылатын алдын-ала ойластырылған бастапқы идеясы бар балама таңдау үшін жергілікті атқарушы органдардың болуымен сипатталады. Әрбір өндірістік сценарий үшін әсер ету өлшемдерінің маңыздылығы туралы ақпаратты сарапшылар ұсынады. Аграрлық кәсіпорының жұмыс істеуінің қолайлы сценарийі бойынша басқарушылық шешім қабылдау сапасы сараптамалық бағалауларды есепке алудың дұрыстығына және жер процесіне қатысу дәрежесіне байланысты анықталады.

Математикалық модельді әзірлеу авторларының бастапқы ұстанымы және шешім қабылдауды қолдау жүйесін (ШҚҚЖ) одан әрі компьютерлік іске асыру келесі болып табылады. Шешім қабылдайтын адамға қандай да бір «дұрыс» шешім тағайындамау, бірақ оған интерактивті режимде мәсе-

ленің мәні мен оны шешуге қойылатын талаптарды түсінуіне сәйкес келетін өндіріс сценарийінің осындай нұсқасын табуға мүмкіндік беру.

ШҚТ қатысу сипаты және сараптамалық бағалауды қолдану зерттелетін проблема үшін иерархиялық талдау әдісін қолдануға негізделген тәсіл шешім қабылдау міндетін бастапқы шарттарға сәйкес ұтымды түрде құрылымдауға мүмкіндік берді [5]. Баламалар мен шешімдер қабылдауды қолдаудың компьютерлік жүйесін әзірлеуден шешімдер қабылдаудың көп критериалды мәселесін шешудің негізі математикалық модель болып табылады:

$$\langle S^1, S^2, \dots, S^z; E_1^1, E_2^1, \dots, E_i^1; E_1^2, E_2^2, \dots, E_j^2; \dots; E_1^z, E_2^z, \dots, E_f^z; M^1, M^2, \dots, M^z \rangle \quad (1)$$

мұнда S^z - көптеген шешімдер (өндіріс сценарийлерінің көптеген балама түрлері), z – иерархия деңгейлерінің саны ($z = 1, 2, \dots, Z$), E_1^z, \dots, E_m^z – тапсырма критерийлері (сценарий тиімділігінің критерийлері), M^z – әр деңгейдегі критерийлер бойынша сарапшылардың қалауының көптеген қатынастары, i, j, f - әр деңгейдегі критерийлер саны.

Көптеген нұсқалардың ішінен S^z шешімінің S әр нұсқасы осы опцияның $p(s)$ векторлық бағасын құрайтын $E_i(s)$ мәндермен сипатталады:

$$p(s) = (E_1(s), \dots, E_m(s)) \quad (2)$$

Ауылшаруашылық кәсіпорындарының өндірістік сценарийлері бойынша басқарушылық шешімдер қабылдау мәселесі төрт деңгейдің басым иерархиясы түрінде құрылымдалған. Басқару шешімін таңдауды оңтайландыру мәселесінің мәнін анықтайтын жүйенің элементтері бір-бірімен байланысты емес жиынтықтарға топталуы мүмкін деген болжам қабылданды. Агрокәсіпорынның өндіріс жағдайларын сипаттайтын өлшемдердің төрт тобы сәйкестендірілген: егістіктер мен ауыспалы егістердің құрылымы бойынша жағдайлар; кәсіпорын ресурстары; нарық сыйымдылығы және келісімшарттық міндеттемелер бойынша жағдайлар; тәуекелдер [6].

Кәсіпорын өндірісінің сценарийін таңдау проблемасының басым иерархиясын құрғаннан кейін критерийлердің басымдықтары белгіленеді және олардың ең жақсысын анықтай отырып, критерийлер бойынша балама сценарийлердің әрқайсысын бағалаңыз. Толық доминантты иерархияға сәйкес компоненттердің әр жұбы туралы сандық пікірлерді бағалау үшін квадрат матрицалар құрылды:

- басқарушы критерийлер топтарын бір-бірімен жұптық салыстыру матрицасы (иерархияның екінші деңгейі үшін);

- егіс құрылымы бойынша критерийлерді жұптық салыстыру матрицасы;

- кәсіпорын ресурстарын сипаттайтын критерийлерді жұптық салыстыру матрицасы;

- нарық сыйымдылығын сипаттайтын критерийлерді жұптық салыстыру матрицасы;

- тәуекелдерді сипаттайтын критерийлерді жұптық салыстыру матрицасы.

Критерийлердің әсер ету дәрежесін анықтау үшін сараптамалық бағалауды енгізу ұсынылды. Есептеу матрицаларын құрылымдау кезінде әсер ететін критерийлерді сараптамалық бағалау үшін Т.Л. Саати ұсынған 9 балдық бағалау шкаласы ұсынылған. Ұсынылған шешім алгоритмін іске асыру ауылшаруашылық өндірісінің балама сценарийлерін бағалауға және көп өлшемді және сараптамалық бағалаудың қол жетімділігі жағдайында оңтайлы таңдауға мүмкіндік береді. Жұмыстың нақты қолданбалы құндылығы ауылшаруашылық кәсіпорындарының кең желісі үшін өндірістің таңдаулы сценарийін таңдау бойынша басқару шешімдерін қабылдаудың бейімделгіш іске асыру моделін қолдану мүмкіндігіне негізделеді.

Шешім қабылдау міндетін компьютерлік іске асыру үшін агрокәсіпорын өндірісінің басым сценарийі бойынша шешім қабылдауды қолдаудың ақпараттық-талдамалық жүйесі (ШҚҚ АТЖ) әзірленді, оның бір бөлігі шешім қабылдауды қолдау жүйесі (KazAgro Choice ШҚҚЖ) болып табылады. KazAgro Choice бағдарламалық жасақтамасы - бұл бағдарламалық жасақтаманы пайдаланушының компьютеріне тікелей орнатуды көздейтін бағдарламалық өнім. Kazagro Choice ШҚҚЖ-сі Т.Л. Саатидің әдіснамасын іске асырады, атап айтқанда: көптеген әсер ету факторлары (критерийлері) бар және критерийлерді сараптамалық бағалаудың қол жетімділігі жағдайында өндірістің басым сценарийін таңдау бойынша жүйелік талдау жүргізу үшін иерархияларды талдау әдісі.

Kazagro Choice ШҚҚЖ бағдарламасы төрт деңгейдің доминантты иерархиясы түріндегі аграрлық кәсіпорындар өндірісінің сценарийлері бойынша басқарушылық шешімдер қабылдау проблемасының құрылымдауын көрсетеді. Ауылшаруашылық кәсіпорнында басқарушылық шешімді таңдауды оңтайландыру мәселесінің мәнін анықтайтын жүйенің элементтері байланыссыз жиынтықтарға топтастырылған. Агрокәсіпорынның әсер ету критерийлері мен өндіріс сценарийлерінің сәйкестендірілген топтары бастапқы деректерді енгізу нысандарында көрсетілген.

Kazagro Choice ШҚҚЖ бағдарламасы іске асыру моделі бойынша агрокәсіпорынның оңтайлы сценарийін таңдау алгоритміне сәйкес келесі функцияларды орындайды:

1. Балама сценарийлерді қосу/өшіру функциялары бар ауылшаруашылық кәсіпорнының сценарийін таңдаудың басым иерархиясының балама сценарийлерінің деңгейін қалыптастыру.

2. Әсер ету критерийлері топтарын қосу/өшіру функцияларымен әсер ету критерийлері топтары бойынша доминантты иерархия деңгейін қалыптастыру.

3. Тиісті топтарға әсер ету критерийлерін қосу/өшіру функциялары бар топтар бойынша әсер ету критерийлерін бөле отырып, доминантты иерархия деңгейін қалыптастыру.

4. Доминантты иерархияның 3-деңгейі үшін әр топта бір-бірімен әсер ету критерийлерін салыстырудың квадрат кері симметриялы матрицаларын қалыптастыру және есептеу:

4.1. Басымдық векторларының мәндерін есептеу.

4.2. Әсер ету критерийлерін сараптамалық бағалаудың келісімділігін тексеру есептері.

5. Топтарға біріктірілген сараптамалық критерийлер бойынша өндірістің балама сценарийлерін салыстырудың квадрат кері симметриялық матрицаларын қалыптастыру және есептеу.

5.1. Өндірістің әр балама сценарийі үшін басымдық векторларының мәндерін есептеу.

5.2. Өндірістің әрбір балама сценарийіне критерийлер топтарының әсерін сараптамалық бағалаудың сәйкестігін тексеру есептері.

6. Баламалы өндіріс сценарийлерінің басымдықтарының жаһандық (глобалды) векторларының мәндерін есептеу.

Kazagro Choice ШҚҚЖ бағдарламасында байланысты емес жиындар бойынша келесі опциялар қарастырылған:

- ауылшаруашылық өндірісінің балама сценарийлерінің санын қосу/өшіру;

- әсер ету критерийлері топтарының санын қосу/ өшіру;

- топтарға әсер ету критерийлерінің санын қосу / өшіру.

Осы опцияларды іске асыру кезінде KazAgro Choice ШҚҚЖ бағдарламасындағы есептеу алгоритмі өзгермейді.

Kazagro Choice ШҚҚЖ әсер ету факторлары (критерийлері) көп өлшемділігі және әсер ету критерийлері бойынша сараптамалық бағалардың қол жетімділігі жағдайында Қазақстанның аграрлық кәсіпорындарындағы өндірістің оңтайлы сценарийін іздеуге арналған. Kazagro Choice ШҚҚЖ-де іске асыру моделінің бейімделуінің маңызды салдары-ауылшаруашылық кәсіпорындарының кең желісі үшін есептелген бағдарламалық жасақтаманы қолдану мүмкіндігі.

Жұмыс С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің «Солтүстік Қазақстан облысында «демонстрациялық шаруашылықтар (полигондар)» қағидаты бойынша өсімдік шаруашылығын өндіруде нақты фермерлік техниканы беру және бейімдеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде орындалды [7].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Figueira J., Greco S., Ehrgott M. Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. – New York: Springer Science & Business Media, 2005. – 1045 p.

2. Saaty T. L. The Analytic Hierarchy Process. – New York: McGraw-Hill, 1980. – 296 p.

3. Брук Б., Бурков В.Н. Методы экспертных оценок в задачах упорядочения объектов [Текст] / Известия АН СССР. Техническая кибернетика. 1972. № 3. С. 29-39.
4. Dekamin, M. [et al.]. Selecting the best environmental friendly oilseed crop by using Life Cycle Assessment, water footprint analytic hierarchy process methods (Article) / Journal of Cleaner Production. – 2018, – Vol. 198, – P.1239-1250.
5. Мауина Г.М., Черткова Е.А., Нукушева С.А., Айтимова У.Ж. Концепции и модели принятия управленческих решений для агропредприятий Северного Казахстана [Текст] / Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С Сейфулина. -2020. -№ -№4(107). -С. 192–202.
6. Мауина Г.М., Черткова Е.А., Нукушева С.А., Айтимова У.Ж. Эвристический подход выбора управленческих решений для агропредприятий Северного Казахстана [Текст] / -2020. -№ 4(107). -С. 177–191.
7. Трансферт и адаптация технологий по точечному земледелию при производстве продукции растениеводства по принципу «демонстрационных хозяйств» (полигонов) в Северо-Казахстанской области [Текст]: отчет о НИР: / КАТУ им. С. Сейфуллина; рук. Куришбаев А.К. – Н., 2019. – 349 с. № ГР 0118РК01393.