

UDC 657.1(075.8)

B.A. Markhayeva¹, Zh.E. Abilgazieva²

¹ Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

² South-Kazakhstan State University by M.Auezov, Shymkent, Kazakhstan
markhaeva@mail.ru

CRITERIA FOR DECISION-MAKING UNDER RISK CONDITIONS

Abstract. The main purpose of the article is a comparative analysis of the criteria for decision-making under the conditions of risk, such as the Bayesian, Laplace's and Hodges-Lehmann's criteria. The choice of a criterion for justifying a decision depends on the degree of certainty of possible outcomes or consequences. Methodology of the work includes models of the game theory and probabilities theory. The decision-making results are shown on the illustrative example of sparkling water production. The calculations were made on the basis of the two criteria under risk conditions, as well as Wald's criterion, when there is no information about the probability of nature states. Application of the results can be represented by the functions of a manager-analyst in an enterprise. The main conclusion is that the decision-making methods depend on confidence degree of probabilities distribution function of nature states. Since different criteria are associated with the different conditions in which a decision is made, it is advisable to obtain additional information about the event itself in order to recommend certain criterion.

Keywords: risk, probability, game with nature, decision-making, criterion, strategy.

ӘОЖ: 657.1(075.8)

Б.А.Мархаева¹, Ж.Е.Абилгазиева²

¹ Алматы Менеджмент университеті, Алматы қ., Қазақстан

² М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті,
Шымкент қ., Қазақстан

ТӘУКЕЛДІК ЖАҒДАЙЫНДА БАСҚАРУШЫЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІ ҚАБЫЛДАУДЫҢ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Аннотация. Жұмыстың негізгі мақсаты - тәуекелдік жағдайында шешім қабылдау үдерісінде жиі қолданатын критерийлердің салыстырмалы талдау. Ол Байес, Лаплас және Ходжес-Леманның критерийлері болып табылады. Шешімді негіздеу үшін критерийдің таңдалуы мүмкін болатын нәтижелер немесе салдардың анықтық деңгейіне тәуелді болады. Жұмысты орындау барысында ойындар теориясы және ықтималдық теориясының модельдері кеңінен қолданылған. Шешім қабылдаудың нәтижелері су өндірісінің шартты мысалында талқыланды. Есептеулер тәуекелдік жағдайында қолданатын екі критерий негізінде орындалған, сонымен қатар белгісіздік жағдайымен байланысты Вальд критерийі де пайдаланылған. Жұмыстың нәтижелерін қолдану саласы болып менеджер-талдаушыға тиесілі функциялар табылады. Негізгі қорытынды шешім қабылдаудың әдістері табиғат жағдайларының ықтималдықтарын үлестіру функциясының шынайылығына тәуелді екенін көрсетеді. Әртүрлі критерий әртүрлі жағдайлармен байланысты болғандықтан, кез-келген критерийді ұсынудан алдын нақты оқиға туралы қосымша ақпарат жинаған тиімді болады.

Түйін сөздер: тәуекелдік, ықтималдық, табиғатпен ойын, шешім қабылдау, критерий, стратегия.

Адам қызметінің кез келген түрінің ең маңызды бөлігі белгісіздік және тәуекелдік жағдайында шешім қабылдауға негізделеді. Кейбір шешімдер үшін нәтижелердің орын алуы ықтималдығын

төмен немесе жоғары бағалауға болатын шарттар бар, онда тәуекел жағдайындағы шешім қабылдау туралы айтылған. Бірақ, әдетте, шешім қабылдау барысында сыртқы жағдай туралы ақпарат жеткіліксіз болғандықтан, тіпті шамамен де орын алатын нәтиже ықтималдығын анықтау мүмкін емес. Осы ретте ықтималдық белгісіздік жағдайында шешім қабылдау ретінде қарастырылады.

Тәуекелдік категориясын нақты ашып көрсету үшін ықтималдық ұғымын сипаттау керек. Бұл ұғым ықтималдық теориясының іргетасы болып табылады және оқиғалардың орын алуын сандық түрде салыстыруға мүмкіндік береді. Оқиғаның ықтималдығы $[0;1]$ аралығындағы нақты сан болып табылады, сондай-ақ, ол қаншалықты оқиға орын алуы мүмкін болса, оның мәні соншалықты жоғары болады [1,2,3].

Егер шешім қабылдау үдерісі объективтік жағдайларға тәуелді болса, онда ол жағдайдың математикалық моделін «табиғатпен ойын» деп атайды. Осындай модельдерді «Табиғатпен ойын теориясы» («Шешім қабылдау теориясы») деп аталатын математиканың бір бөлігі оқытады.

Ойында мүдделі (қызығушылығы бар) жақтар ойыншылар деп аталады. Табиғатпен ойынды жұптық ойын деп былайша анықтауға болады. Бұл ойын барысында өзіне ойынның ең ұтымды нәтижесін көздеген, көбірек пайда табуға қызығатын A саналы ойыншысы, табиғаттың нәтижесіне немқұрайлы қарайтын Π ойыншысына қарама-қарсы ойнайды. Сірә, табиғатпен ойын кезінде A ойыншысына ғана ең жақсы ұсыныстар табу керек, себебі табиғат өзіне тиесілі заңдарына сәйкес дамып, ұсыныстарды қажет етпейді.

Мысалы, A ойыншысы m -ғатең A_1, A_2, \dots, A_m атты мүмкін болатын стратегияларға ие, ал Π ойыншысы n -ға тең $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ жағдайда болуы мүмкін деп жорамалдайық. Әдетте, A ойыншысы табиғаттың әр $\Pi_j, j=1, \dots, n$ жағдайында таңдаған $A_i, i=1, \dots, m$ стратегиясының нәтижесін бағалауға мүмкіншілігі бар, сондай-ақ ол нәтиже a_{ij} нақты сандармен белгіленеді және ол сандар A ойыншысының ұтыстары деп аталады. Бұл жағдайда ойын $P = [a_{ij}]_{m \times n}$ төлем матрицасы (ойын матрицасы, ұтыстар матрицасы) деп аталатын матрицамен беріледі [4,5,6]. Кейбір авторлар оны төлемдік матрица деп те атайды [2].

Егер төлем матрицасында k -жолының элементтері s -жолының элементтерінен аз болмаса, яғни $a_{kj} \geq a_{sj} (j = \overline{1, n})$, онда қайталайтын s -жолын алып тастауға болады, себебі A_k стратегиясынан аспайтын A_s стратегиясын анықтайды. Бұл ойынның төлем матрицасын қарапайым етуге мүмкіндік береді. Табиғаттың кез келген жағдайын елемуге болмайды, себебі ол A ойыншысына тиімді немесе тиімді еместігіне қарамастан, табиғат өзінің кез келген жағдайын іске асыра алады.

Π_j A_i	Π_1	Π_2	...	Π_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
Π_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}

A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

1-сурет – Ойынның төлем матрицасының көрінісі

Мүмкін болатын стратегиялардың жиынтығымен бірге әр ойыншы үшін осы стратегияларды қолданудың ықтималдақтар векторы енгізілуі мүмкін. A ойыншысының берілген стратегиялары таңдауының ықтималдықтар векторын $P = (p_1, p_2, \dots, p_m)$ түрде белгілейік, бұл жерде $p_i \geq 0; p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1$. Көрсеткіш p_i -дің мәні A_i стратегиясын қолданудың ықтималдығы (салыстырмалы жиілігі) деп аталады. Сәйкесінше, Π ойыншысы үшін белгісіз түрдегі ықтималдықтардың $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ векторы енгізіледі, бұл жерде $q_j \geq 0; q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1$. Көрсеткіш q_j -дің мәні Π_j стратегиясын қолданудың ықтималдығы (салыстырмалы жиілігі) деп аталады. Кейбір авторлар бұл көрсеткішті қатынастық жиілік немесе жиілігі деп те атайды [7,8].

A_1, A_2, \dots, A_m және $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ таза стратегияларының кешенін әрбір стратегияны таңдаудың ықтималдықтар векторларымен ұштастыру нәтижесінде аралас стратегиялар қалыптасады. A ойыншысының таза стратегиясы ретінде төлем матрицасының m жолдарының арасынан біреуін таңдау, ал Π ойыншысының таза стратегиясы осы матрицаның бір бағанасын таңдау болып

табылады. Онда бірінші және ойыншылардың кез келген таза стратегияларының жұбы үшін олардың таза стратегияларын бірлік векторлары түрінде көрсетуге болады. Мысалы, A_i, P_2 стратегиялардың жұбы үшін бірінші және екінші ойыншының таза стратегиялары мынадай түрде жазылады: $p_1=(1;0;\dots;0), q_2=(0;1;0;\dots;0)$.

Экономикалық категория ретінде тәуекелдік бұл белгілі бір құбылыстың болмауы немесе болуы. Нәтижесінде үш экономикалық нәтиже алынуы мүмкін: қолайлы (ұтылыс, шығын); нөлдік; оңтайлы (ұтыс, пайда, табыс) [9,10,11,12].

Тәуекелдік тұрғысынан табиғаттың мүмкін болатын жағдайларының ықтималдықтары туралы ақпарат қол жетімді болса, онда Байес, Лаплас және Ходжес-Леманның критерийлерін пайдалануға болады [2,4,13,14].

Зерттеуіміздің мақсаты, оңтайлы шешім іздеу барысында, табиғатпен ойынның ерекшелігін ескере отырып, логикалық сызбаны беретін түрлі критерийлерге салыстырмалы талдау жасау және оларды тәуекелдік жағдайында қолданудың ерекшелігін көрсетуден тұрады.

Зерттеу әдіснамасы. Зерттеу барысында ықтималдық теориясы және ойындар теориясының терминологиясы мен математикалық аппараты қолданылған.

Зерттеу нәтижелері. Байес критерийі (*Bayesian criterion*) табиғаттың P_j жағдайының q_j ықтималдығы белгілі болғанда қолданылады. A_i таза стратегиясының тиімділік көрсеткіші ретінде A_i стратегиясын қолданған жағдайдағы $q_1 \dots q_n$ салмақтары негізіндегі орташа өлшенген ұтысы қабылданады.

$$b_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j \quad (i = \overline{1, m}) \quad (1)$$

Байес бойынша ең жоғары тиімділік көрсеткішін беретін таза стратегия оңтайлы болып табылады. Ал ойын бағасы мына формуламен анықталады:

$$b = \max_{1 \leq i \leq m} b_i = \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j \quad (2)$$

Егер A ойыншысы табиғаттың P_j жағдайының q_j ықтималдығы туралы объективті ақпаратқа ие болмаса және ол барлық жағдайларды тең дәрежеде шынайы деп есептесе, онда жағдайлардың ықтималдықтары бірдей және $1/n$ -ге тең деп санайды. Бұл тәсіл Лапласың жеткіліксіз себеп қағидасы (*Laplace's insufficient reason criterion*) деп аталады.

Осыдан Лаплас критерийіне сәйкес барлық ықтималдықтар бір-біріне тең болған жағдайда A ойыншысының орташа ең жоғары ұтысын қамтамасыз ететін таза стратегиясы оңтайлы болып танылады. Бұл жағдайда әр таза стратегияның тиімділігі мына формуламен есептеледі:

$$l_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (i = \overline{1, m}) \quad (3)$$

Ал ойын бағасы тең болады:

$$l = \max_{1 \leq i \leq m} l_i = \max_{1 \leq i \leq m} \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (4)$$

Ходжес-Леманның критерийі (*Hodges-Lehmann's criterion*) бір мезгілде Вальд критерийі мен Байес-Лаплас критерийіне негізделеді. V параметрінің көмегімен A ойыншысы берілген ықтималдықтардың үлестірілуіне сенім білдіреді, ал $(1-v)$ коэффициенті оның пессимистік дәрежесін көрсетеді. Ойыншының ықтималдықтарының үлестірілуіне сенімділік деңгейі қаншалықты жоғары болса, оның пессимизмі соншалықты төмен болады, және керісінше.

Оңтайлы шешім қабылдау барысында Вальд критерийін (*Wald's maximin criterion*) пайдалануға болады, егер табиғат жағдайларының ықтималдықтары белгісіз болса және олар туралы ешқандай статистикалық ақпарат алу мүмкіндігі жоқ болған жағдайда. Әрбір таза стратегияның тиімділігі мына формуламен есептеледі:

$$w_i = \min_{j \leq n} a_{ij}, \quad (i = \overline{1, m}). \quad (5)$$

Вальд критерийі бойынша тиімділік көрсеткіші ең жоғары болатын таза стратегия оңтайлы болып саналады, яғни *maximin* орын алады:

$$w = \max_{1 \leq i \leq m} w_i = \max_{1 \leq i \leq m} \min_{1 \leq j \leq n} a_{ij}. \quad (6)$$

Ходжес-Леманның критерийін қолданған кезде A ойыншысының сенімділігі жоғары болса, онда Байес-Лаплас критерийі басымды болады, ал кері жағдайда – Вальд критерийі. Сонда A_i таза стратегиясының тиімділігі келесі формуламен бейнеленеді:

$$h_i = v \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j + (1-v) \min_{l \leq j \leq n} a_{il}, \quad (i = \overline{1, m}, 0 \leq v \leq 1). \quad (7)$$

Ең жоғары тиімділік көрсеткішіне ие стратегия оңтайлы болып табылады. Ойынның бағасы төмендегідей анықталады:

$$h = \max_{1 \leq i \leq m} h_i = \max_{1 \leq i \leq m} \{v \sum_{j=1}^n a_{ij} q_j + (1-v) \min_{l \leq j \leq n} a_{il}\}, \quad 0 \leq v \leq 1 \quad (8)$$

Параметр $v=1$ болса, Ходжес-Леманның критерийі Байес-Лаплас критерийіне ауысады, ал $v=0$ жағдайында ол Вальд критерийі болып табылады.

Жоғарыда келтірілген критерийлерді келесі шартты мысалмен түсіндірейік [15,16]. «Тау суы» кәсіпорны (A ойыншысы) азық-түлік өнеркәсібі саласында газдалған ауыз су өндірісімен айналысады. Кәсіпорын ауа райы (Π ойыншысы) жақсы (ыстық) болғанда, ауыз суға деген сұраныстың артатынын байқаған, өйткені көп адамдар шөлін қандыруға тырысады. Өткен жылы ауа райы өте ыстық болды және газдалған суға деген сұраныс соншалықты өскендіктен, «Тау суы» сұранысты қанағаттандыра алмады. Қазіргі уақытта кәсіпорын пайданы мейлінше көбейту мақсатында келесі жылға газдалған суды өндірудің деңгейін анықтауға тырысуда. «Тау суы» газдалған су өндірісін азайтудан үлкен пайда табу мүмкіндігін жіберіп алғысы келмейді. Дегенмен, жыл соңында көп мөлшерде сатылмаған өнімді де қалдырғысы келмейді, себебі газдалған су тез нашарлайды, одан кейін оны жою қажеттігі туындайды. «Тау суы» алдағы жылға арналған ауа райы жағдайларының ықтималдығын және газдалған суға деген сұраныс деңгейлерін келесідей бағалады (1-кесте). Газдалған судың әрбір литрі 90 теңгеден сатылады және шығындары 40 теңгені құрайды. Егер жылдың соңында су сатылмаса, онда бір литр суды жою үшін 5 теңге жұмсалады. «Тау суы» кәсіпорны жобалық сұранысқа сәйкес өндірістік бағдарламаның үш деңгейінің біреуін таңдауға шешім қабылдады.

1-кесте - «Тау суы» кәсіпорнының ауа райы жағдайы және сұраныстың деңгейлері туралы болжамы

Ауа райы	Ықтималдық	Сұраныс
Жақсы (Π_1)	25%	350000 литр (A_1)
Орташа (Π_2)	45%	280000 литр (A_2)
Нашар (Π_3)	30%	200000 литр (A_3)

Енді «Тау суы» кәсіпорны (A ойыншысы) су өндірісінің қандай деңгейін таңдау керектігін шешу қажет.

Келесі жылы сатылатын бір литр судан алынатын пайда (90 – 40) 50 теңгеге тең. Егер сатылмаса, онда бір литр судан орын алатын залал (40 + 5) 45 теңгеге тең. Бірінші кезекте «Тау суы» кәсіпорнының келесі жылға бағытталған төлем матрицасы жасалады (2-кесте).

2-кесте - «Тау суы» кәсіпорнының төлем матрицасы (мың теңге)

Сураныс (A_i)	Ауа райының жағдайы (II_j)		
	Жақсы (II_1)	Орташа (II_2)	Напар (II_3)
350000 л (A_1)	17500 ¹	10850 ²	3250
280000 л (A_2)	14000	14000	6400
200000 л (A_3)	10000	10000	10000

¹ 350000 x 50 теңге = 17500 мың теңге

² (280000 x 50 теңге) – (70000 x 45 теңге) = 10850 мың теңге т.с.с.

Байес критерийі ауа райы жағдайлары туралы ықтималдықтарды қолданады (3-кесте).

3-кесте - Байес критерийі негізінде басқарушылық шешім қабылдау (мың теңге)

Ықтималдығы (q_j)	Ауа райының жағдайы (II_j)			$\sum a_{ij}q_{ij}$	$\max \sum a_{ij}q_{ij}$
	Жақсы (II_1)	Орташа (II_2)	Напар (II_3)		
Сураныс (A_i)	0,25	0,45	0,30		
350000 л (A_1)	4375,0	4882,5	975,0	10232,5 ¹	
280000 л (A_2)	4900,0	4900,0	1920,0	11720,0 ²	11720,0
200000 л (A_3)	3333,3	3333,3	3333,3	10000,0 ³	

¹ (0,25 x 17500) + (0,45x 10850) + (0,3 x 3250) = 10232,5

² (0,7 x 14000) + (0,3 x 6400) = 11720

³ 1 x 10000 = 10000

Демек, 3-кестеге сәйкес, егер Байес критерийінің нәтижесіне сүйене отырып шешім қабылдана, онда «Тау суы» кәсіпорны 280000 литрлік су өндірісін көздеген стратегияны таңдауы қажет.

Лаплас критерийін қолдану үшін ауа райы жағдайлары туралы ықтималдықтары бірдей және $q_j = 1/3$ ($j = 1,3$) тең деп жорамалданады (4-кесте).

4-кесте - Лаплас критерийі негізінде басқарушылық шешім қабылдау (мың теңге)

Ықтималдығы (q_j)	Ауа райының жағдайы (II_j)			$\sum a_{ij}q_{ij}$	$\max \sum a_{ij}q_{ij}$
	Жақсы (II_1)	Орташа (II_2)	Напар (II_3)		
Сураныс (A_i)	$1/3$	$1/3$	$1/3$		
350000 л (A_1)	5833,3	3616,7	1083,3	10533,3 ¹	
280000 л (A_2)	4666,7	4666,7	2133,3	11466,7 ²	11466,7
200000 л (A_3)	3333,3	3333,3	3333,3	10000,0 ³	

¹ ($1/3$ x 17500) + ($1/3$ x 10850) + ($1/3$ x 3250) = 10232,5

² ($2/3$ x 14000) + ($1/3$ x 6400) = 11720

³ 1 x 10000 = 10000

Сонымен «Тау суы» кәсіпорны тәуекелдік жағдайында Байес және Лаплас критерийлері негізінде шешім қабылдайтын болса, онда A_2 таза стратегиясын таңдауы қажет, яғни өндірістік бағдарлама 280000 литр су өндірісін көздейді.

Вальд критерийін қолдансақ, онда әрбір ұсынылып отырған деңгей бойынша ең төмен нәтижені анықтаймыз және сол ең төмен нәтижелерінің ең жоғарысын тандаймыз (5-кесте).

5-кесте - Вальд критерийі негізінде басқарушылық шешім қабылдау (мың теңге)

Сураныс (A_i)	Ауа райының жағдайы (II_j)			$a_i = \min_j a_{ij}$	$\max_i a_i$
	Жақсы (II_1)	Орташа (II_2)	Напар (II_3)		
350000 л (A_1)	17500,0 ¹	10850,0 ²	3250,0	3250,0	
280000 л (A_2)	14000,0	14000,0	6400,0	6400,0	
200000 л (A_3)	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000

Осыдан *maximin* қағидасына сәйкес ең жоғарғысы 10000 мың теңге құрайды, сондықтан, ауа райының нашар болуын адын алу үшін «Тау суы» кәсіпорны 200000 литрге тең өндірістік стратегиясын таңдауы қажет.

Әдебиетті зерттеу, осылайша ойындар теориясы және ықтималдық теориясының модельдерін, нарықтық жағдайдың көп нұсқалығын және тәуекелдікпен тығыз байланысты болғанын ескере отырып, көптеген салаларда қолдануын көрсетеді. Мысалы, тоқыма өнеркәсібінде де негізделген маркетингтік стратегияларын әзірлеуде қолдануға болады [17]. Аталған зерттеу барысында теорияны пайдалану тоқыма компания менеджерлерінің тәуекелдік жағдайында қабылдайтын нақты шешімдерінің мысалдарында түсіндірілген.

Қазіргі күнде ғаламдық жылыну салдарынан су тасқындарының жиілігі мен зардаптары көбейген. Бақылау кезінде бағалау көрсеткіштері мен тәуекелдік деңгейінің арасындағы тәуелділік сызықтық емес болғаны әрқашанда қиындық туғызады [18]. Бірақ айқын емес кешенді бағалау (*Fuzzy Comprehensive Evaluation, FCE*) әдісі кездейсоқ, айқын емес және көп индекстік есептерді шешудің тиімді құралы ретінде бұл тәуелділікті түсінуде ілгерілеуге әкелді. *FCE* әдісі Қытайдағы Дунцзян өзенінің алабындағы су тасқындарының тәуекелдерін бағалауда қолданды. Кез-келген салмақтау әдісінің кемшілігін жою мақсатында ойындар теориясының негізінде анықталған кешенді салмақ пайдаланылды, ол салмақ өзіне субъективтік және объективтік элементтерін қамтиды.

Ақпарат толық болмаған жағдайда да классикалық шешім қабылдау теориясында қалыптасқан және Байес-Лаплас критерийі мен *maximin* критерийінің арасындағы ымыра деп танылған Ходжес-Леманның критерийін пайдалануға болады [19]. Бұл тұжырым инвестициялық шешім қабылдау мысалында көрсетілген. Инвестициялық жобалардың тиімділігін бағалау әдістерін талдаудың нәтижесінде кейбір қазақстандық авторлар оларды жетілдіру бойынша ұсыныстар да енгізген [20].

Қорытынды. Зерттеудің нәтижелерін қорытындылай отырып, ықтималдықтарды қолданатын Байес-Лаплас критерийі орташа өлшенген ұтыстарды есептейді, егер шешім қабылдау оқтын-оқтын қайталанса. Бұл тәуекелге бейтарап шешім қабылдаушы тұлға үшін тиімді әдіс болып табылады, себебі ол тәуекелдікке де бармайды, залалдардан да қашады, ол орташа нәтижені де қуана қабылдайды. Ходжес-Леманның моделінде v - параметрін таңдау субъективтік көзқарасқа негізделген, себебі шешім қабылдаушы үшін ықтималдықтарды үлестіру функциясының растығын бағалау қиынға соғады.

Вальд критерийі негізінде шешім қабылдайтын тұлға пессимистік көзқарасына негізделеді, себебі бұл жерде A ойыншысы P табиғаты оған қарсы ең жаман түрде әрекет етеді деп болжау жасайды, яғни табиғат сондай P_j жағдайын іске асырады, оның нәтижесінде A ойыншысы ең төменгі ұтысқа ие болады. Бұл критерий ойыншының тәуекелін мейлінше азайтады, алайда, оны қолданғанда тиімділігі жоғары болып табылатын көптеген стратегияларды қабылдаудан негізсіз бас тартады.

Қорыта келе, басқарушылық шешім қабылдау барысында тәуекелдік факторын ескере келе, шешім қабылдаушы тұлғаның рөлі маңызды болады. Теорияда қалыптасқан критерийлерді тиімді пайдалану осы тұлғаның біліктілігі, тәжірибесі мен түйсігіне тығыз байланысты екенін есте сақтаған жөн.

Зерттеуді қаржыландыру көзі. Зерттеу мемлекеттік грант есебінен орындалған.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Нұрпейісов С.А. т.б. Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика [Мәтін]: учебное пособие. - Алматы: Экономика, 2005. - 208 б.
- [2] Монсик В.Б., Скрынников А.А. Ықтималдық және статистика: Оқулық. - Алматы, 2012. - 425 б.
- [3] Қазешев А.Қ., Нұрпейісов С.А. Экономистерге арналған математика: Оқулық. - Алматы, 2011. - 528 б.
- [4] Просветов Г.И. Математические методы в экономике: учебно-методическое пособие. - М.: Изд-во РДП, 2004. - 364 с.
- [5] Блягоз З.У., Попова А.Ю. Принятие решений в условиях риска и неопределенности. 2006. www.cyberleninka.ru/article.
- [6] Алтаев Б.Ш., Тайгаразова М.Б. Белгісіздік және тәуекелдік жағдайында басқарушылық шешімдер қабылдау. ҚазҰУ Хабаршысы. Экономика сериясы. №2 (108). 2015. 6.53-61.
- [7] Тіреуов Қ.М. т.б. Эконометрика: Оқулық. - Алматы, ҚазҰАУ: Дәуір, 2011. - 304 б.

- [8] Исмағұлова Н.М., Бергузинова Т.М. Эконометрика: Экономика мамандықтарына арналған оқу-әдістемелік құралы. - Павлодар, 2007. – 95б.
- [9] Есенгелдин Б.С., Ақбаев Е.Т. Қаржылық менеджмент: Оқулық. – Алматы: ЖПС РІПБК «Дәуір». - 2011. – 298 б.
- [10] Айғужинова Д.З., Мухамедова М.М. Қаржы менеджменті (ілгерілетілген курс): Оқу құралы. - Павлодар: Керекү, 2012. – 60б.
- [11] Кириченко Т.В. Финансовый менеджмент: Учебник. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. - 484 с.
- [12] Воронина М.В. Финансовый менеджмент: Учебник для бакалавров. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 400 с.
- [13] Друри К. Управленческий и производственный учет. М.:ЮНИТИ, 2005. – 1008 с.
- [14] ACCA. Paper F5. Performance Management. Study Text for exams up to June 2015. BPP Learning Media Ltd.www.bpp.com/learningmedia.
- [15] ACCAproved. Paper F5. Performance Management.Study Text for exams in 2010. BPP Learning Media Ltd.<http://freefor911.wordpress.com>.
- [16] ACCA. Paper F5. Performance Management. Study Text for exams in 2011. BPP Learning Media Ltd.<http://freefor911.wordpress.com>.
- [17] Egorov V.N., Chernova M.V. Method of Risk Assessment in Determining the Marketing Strategy of a Textile Company That Processes Chemical Fibers. *FibreChemistry*. Vol. 46. Issue 6. P. 392-397. 2015.
- [18] Lai C. etc. A fuzzy comprehensive evaluation model for flood risk based on the combination weight of game theory. *NaturalHazards*. Vol. 77. Issue 2. pp. 1243-1259. 2015.
- [19] Utkin L.V., Augustin Th. Decision making under incomplete data using the impreciseDirichlet model. 4th International Symposium on Imprecise Probabilities and Their Applications, Pittsburgh, Pennsylvania, 2005. www.sipta.org/isipta05/proceedings.
- [20] Беделбаева А.Е. Белгісіздік жағдайында инвестициялық жобалардың тиімділігін бағалау әдістерін жетілдіру. I. Жансүгіроватындағы ЖМУ Хабаршысы. № 4 /2012. 6.101-106.

REFERENCES

- [1] Нұрпейісов С.А. т.б. Ұқтымалдықтар теориясы және математикалық статистика [Мәтін]: учебноепособие. Алматы, Экономика, **2005**, 208 б. (in Kazakh).
- [2] Monsik V.B., Skrynnikov A.A. Ұқтымалдықжәнестатистика: Оқулық. Алматы, **2012**, 425 б. (in Kazakh).
- [3] Қазешев А.Қ., Нұрпейісов С.А. Јеконмистерге арналған математика: Оқулық. Алматы, **2011**, 528 б. (in Kazakh).
- [4] Prosvetov G.I. Matematicheskimetody vјekonomike: uchebno-metodicheskoeпособие. М.,Izd-vo RDL, **2004**, 364s.(inRuss.).
- [5] Bljagoz Z.U., Popova A.Ju. Prinjatie reshenij v uslovijah riska i neopredelennosti, **2006**, www.cyberleninka.ru/article/inRuss).
- [6] AltaevB.Sh., Tajtarazova M.B. Belgisizdik және тәуекелділік zhardajynda басқа rushyлық sheshimder қабылдау. *ҚазҰУHabарshыsy.Јekonomikaserijasy*. №2 (108),**2015**, b.53-61 (in Kazakh).
- [7] Тіреуов Қ.М. т.б. Јеконетрика: Оқулық. Алматы, ҚазҰАУ, Дәуір, **2011**, 304 б. (in Kazakh).
- [8] Ismarýlova N.M., Berguzinova T.M. Јеконетрика: Јеконмикамамандықтарынаарналғаноқу-әdistemelikқұралы. Pavlodar, **2007**, 95 б. (in Kazakh).
- [9] Esengel'din B.S., Akbaev E.T. Қарzhyлықmenedzhment: Оқулық.Алматы.ЖhShS RPBK «Дәуір»,**2011**, 298 б. (in Kazakh).
- [10] Ajguzhinova D.Z., Muhamedova M.M. Қарzhymenedzhmenti (ilgeriletilgenkurs): Oku құралы. Pavlodar,Kereku, **2012**, 60 б. (in Kazakh).
- [11] Kirichenko T.V. Finansovyјmenedzhment: Uchebnik. М.,Izdatel'sko-torgovajakorporacija «Dashkovi K°», **2014**, 484 s. (inRuss.).
- [12] Voronina M.V. Finansovyјmenedzhment: Uchebnikdljabakalavrov. М.,Izdatel'sko-torgovajakorporacija «Dashkovi K°»,**2015**, 400 s.(inRuss.).
- [13] Drurik.Upravlencheskijiproizvodstvennyјuchet. М.,ЈuNITI, **2005**, 1008 s.(inRuss.).
- [14] ACCA. Paper F5. Performance Management. Study Text for exams up to June **2015**, BPP Learning Media Ltd. www.bpp.com/learningmedia(inEng.).
- [15] ACCA pproved. Paper F5. Performance Management. Study Text for exams in **2010**, BPP Learning Media Ltd. freefor911.wordpress.com(inEng.).
- [16] ACCA. Paper F5. Performance Management. Study Text for exams in **2011**. BPP Learning Media Ltd. freefor911.wordpress.com(inEng.).
- [17] Egorov V.N., Chernova M.V. Method of Risk Assessment in Determining the Marketing Strategy of a Textile Company That Processes Chemical Fibers. *FibreChemisty*, vol. 46,issue 6, pp. 392-397,**2015**(inEng.).
- [18] Lai C. etc. A fuzzy comprehensive evaluation model for flood risk based on the combination weight of game theory. *Natural Hazards*, vol. 77,issue 2, pp. 1243-1259,**2015**(inEng.).
- [19] Utkin L.V., Augustin Th. Decision making under incomplete data using the imprecise Dirichlet model. 4th International Symposium on Imprecise Probabilities and Their Applications, Pittsburgh, Pennsylvania, **2005**. www.sipta.org(inEng.).
- [20] БеделбаеваА.Е. Belgisizdik zhardajynda investicijalyқ zhubalardyң tiimdiligin baralau әdisterin zhetldiru. *I.ZhansygirovatyndaғыZhMUHabарshыsy*, № 4, **2012**,b.101-106 (inKazakh).

Б.А. Мархаева¹, Ж.Е.Абилгазиева²

¹УО «Алматы Менеджмент Университет»

²Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова

КРИТЕРИИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА

Аннотация. Основной целью работы является сравнительный анализ критериев принятия решений в условиях риска, таких, как критерии Байеса, Лапласа и Ходжеса-Лемана. Выбор критерия для обоснования решения зависит от степени определенности возможных исходов или последствий. В ходе проведения работы использовались модели теории игр и теории вероятностей. Результаты принятия решения показаны на условном примере об объемах производства газированной воды. Расчеты проведены на основе двух критериев в условиях риска, а также критерия Вальда, когда информация о вероятности состояний природы отсутствует. Область применения результатов работы может быть представлена функциями менеджера-аналитика на предприятии. Основной вывод заключается в том, что методы принятия решений зависят от степени достоверности функции распределения вероятностей состояний природы. Поскольку различные критерии связаны с различными условиями, в которых принимается решение, для рекомендации тех или иных критериев целесообразно получить дополнительную информацию о самом событии.

Ключевые слова: риск, вероятность, игра с природой, принятие решений, критерий, стратегия

Сведения об авторах:

Мархаева Б.А. - д.э.н., доцент, профессор кафедры «Финансы, учет и аудит» УО «Алматы Менеджмент Университет», тел. +77014139440, markhaeva@mail.ru;

Абилгазиева Ж.Е. - к.э.н., старший преподаватель кафедры «Учет и аудит» Южно-Казахстанского государственного университета им. М.Ауэзова, тел. +77014671446, aje.abilgazieva@mail.ru;

Markhayeva B. - Almaty Management University, Almaty;

Abilgazieva Zh. - South-Kazakhstan State University by M.Auezov, Shymkent