

И.Н. Дубина¹, Ж.Б. Рахметулина², *А.С. Кулмаганбетова²

¹Алтай мемлекеттік университеті, Ресей, Барнаул қ.

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

*E-mail: kulalmira@mail.ru

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘЛЕУЕТТІҢ МАҢЫЗДЫ ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ ЗИЯТКЕРЛІК КАПИТАЛДЫ БАҒАЛАУ: МІНДЕТТЕРІ, ӘДІСІ ЖӘНЕ ҚҰРАЛДАРЫ

Бұл мақалада проблемалық-қойылымдық, әдістемелік және әдіснамалық-инструменталдық сипатта аймақтың зияткерлік капиталын кешенді бағалаудың мақсаттары мен міндеттері анықталған, сондай бағалаудың әдістемесін жасау және іске асырудың жалпы тәсілі берілген, сол мақсатта қолданылуы мүмкін нақты математикалық-инструменталдық процедуралар қарастырылған. Мақала тақырыбының өзектілігі аймақтың зияткерлік капиталын жасау, басқару және бағалаудың ерекшеліктерінің жеткіліксіз зерттелгендігімен, оның жағдайын мониторингілеудің жүйелерінің жоқтығымен байланысты. Зияткерлік капиталды бағалау және өлшеу мәселелері оның материалдық емес табиғатымен, көзге көрінбейтін сипатымен және көп компонентті құрылымымен байланысты. Осы тақырыптағы қазіргі заманғы әдебиет көздерін талдау көрсеткендей, бүгінгі күні «зияткерлік капитал» түсінігіне, оның мәнін, құрылымын талдауға, әсіресе оны бағалау нәтижелерін өлшеуге және интерпретациялауға ортақ көзқарастар жоқ. Мұндай қолданбалы міндеттерді шешу өз кезегінде аймақтардың инновациялық әлеуетін және инвестициялық тартымдылығын анықтауда, әлеуметтік-экономикалық дамудың аймақтық және ұлттық тұжырымдамалары мен бағдарламаларын жасауда, білім беру және еңбек саясаты саласында негізделген шешімдер қабылдауда қолданылуы мүмкін.

Түйін сөздер: зияткерлік капитал, инновациялық әлеует, аймақ, бағалау, өлшеу, статистикалық талдау әдістері.

И.Н. Дубина, Ж.Б. Рахметулина, А.С. Кулмаганбетова

Оценка интеллектуального капитала как важного фактора инновационного потенциала: задачи, метод и инструменты

В данной статье, имеющей проблемно-постановочный, методологический и методико-инструментальный характер, обозначены цели и задачи комплексной оценки интеллектуального капитала региона, представлен общий подход к разработке и реализации методики такой оценки, рассмотрены конкретные математико-инструментальные процедуры, которые могут быть при этом использованы. Актуальность темы статьи связана с недостаточной изученностью особенностей формирования, управления и оценки интеллектуального капитала региона, отсутствием разработанных систем мониторинга его состояния. Проблемы оценки и измерения интеллектуального капитала связаны с его нематериальной природой, неосязаемым характером и многокомпонентной структурой. Как показывает анализ современной литературы по этой теме, на сегодняшний день отсутствуют единые подходы к трактовке понятия «интеллектуальный капитал», анализу его сущности, структуры, а особенно – измерению и интерпретации результатов его оценки. Решение таких прикладных задач может быть, в свою очередь, использовано при определении инновационного потенциала и инвестиционной привлекательности регионов, разработке концепций и программ национального и регионального социально-экономического развития, принятия обоснованных решений в области образовательной и трудовой политики.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, инновационный потенциал, регион, оценка, измерение, статистические методы анализа.

I.N. Dubina, Zh.B. Rahmetulina, A.S. Kulmaganbetova

Evaluation of intellectual capital as an important factor of innovation potential: objectives, methods and tools

In this article, having problem-posed, the methodological and methodical-instrumental, designated goals and objectives of a comprehensive assessment of the intellectual capital of the region is represented by a common approach to the development and implementation of techniques such evaluation, addressed the specific mathematical and instrumental procedures, which can be thus used. Background articles associated with insufficient knowledge of the features of formation, management and evaluation of the intellectual capital of the region, the absence of developed systems for monitoring its condition. Problems of evaluation and measurement of intellectual capital related to its intangible nature, and intangible nature of a multi-component structure. As the analysis of the current literature on the subject to date, there are no common approaches to the interpretation of the concept of "intellectual capital", the analysis of its nature, structure, and especially - the measurement and interpretation of the results of its assessment. The solution of such applications can be, in turn, used in determining the innovative potential and investment attractiveness of the regions, the development of concepts and programs for national and regional economic and social development, informed decision-making in the field of education and labor policies.

Key words: intellectual capital, innovation potential, region, assessment, measurement, statistical analysis methods.

Кіріспе

Қазіргі заманғы экономиканың айқын тенденцияларының бірі еңбекті интеллектуализациялау болып табылады. Ол жекелеген шаруашылық жүргізуші субъектілердің бәсекелестік артықшылықтарын анықтай отырып, аймақтардың және тұтастай экономиканың даму деңгейіне әсер етеді. Зияткерлік капитал (ЗК) ел экономикасының және ұлттық байлығының даму қарқынына әсер ететін маңызды стратегиялық ресурс болып отыр. Зияткерлік капиталды қазіргі кезде зерттеудің маңызды аспектісі зияткерлік капиталды аймақтық деңгейде басқару ерекшелігі болып табылады. Бұл мәселенің өзектілігі қазақстандық экономиканың инновациялық даму жолына өту қажеттілігімен тығыз байланысты. Мұндағы басты бағыт бәсекелестік қатынастардың белсенді субъектісі аймақ болып табылатын барлық қызмет салаларында білім және ғылым жетістіктерін белсенді түрде енгізу болып табылады. Жүргізіліп жатқан экономикалық реформалар аясында елдің әрбір аймағы үшін бүгінгі күні стратегиялық бағдары – шикізаттық-индустриалдық дамудан инновациялық дамуға өту. Зияткерлік капиталдың қалыптасуы қазіргі экономикалық жағдайда даму алғышарты бола тұрып, аймақтың бәсекелестік артықшылығы да болады.

XX ғасырдың үшінші тоқсанында қазіргі заманғы ұйымдардың, яғни әлемдік экономика көшбасшыларының «құн жасау» қабілеті ең алдымен зияткерлік меншікке иелік ету және оны

дамытумен байланысты болды. ХХІ ғасырда компаниялар дамудың тек қана «көзге көрінетін» экономикалық, қаржылық, операциялық факторлары мен көрсеткіштерін бағалауға ғана емес, сонымен бірге зияткерлік капитал сияқты «көзге көрінбейтін» факторлар мен ресурстарды бағалауға жиірек көңіл бөле бастады. Зияткерлік капиталдың компания дамуындағы ролін сипаттау үшін белгілі мұзтау метафорасы қолданылады: мұзтаудың негізгі бөлігі су астында жасырынғандай қазіргі заманғы компанияның құны оның меншігі болып табылатын «көзге көрінбейтін» капиталмен тығыз байланысты [1].

Осыған ұқсас тенденцияларды мезо және макродеңгейлерде де байқауға болады. Әлемдік тәжірибе көрсетіп отырғандай, инновациялық экономиканы қалыптастырудың басым бағыттарында адами, ғылыми-технологиялық, өндірістік әлеуетті дамытуды жүзеге асыруда елдер мен аймақтар бәсекелестік артықшылықтарға ие болады. Олар экономикалық субъектілердің (аймақтар, салалар, кәсіпорындар) тұрақты өсуін қамтамасыз етеді. Осы жағдайда қоғамдық ұдайы өндірістің жаңа типіне өту жылдамдығы және инновациялар экономикасының қызмет ету тиімділігі инновациялық процестердің жүзеге асу қарқынына, сәйкес институционалдық ортаның қалыптасуына және аймақтық деңгейде зияткерлік капиталдың дамуын жоспарлауға байланысты болады.

Эксперименттік бөлім. Шикізаттық экономикадан ЖІӨ-дегі жоғары технологиялық өнімдердің үлесінің артуымен сипатталатын білім мен инновациялар экономикасына көшу

аймақтың зияткерлік капиталын (АЗК) зерттеу мен өлшеу және оның қалыптасу шарттарын талдау қажеттілігін туғызады.

Осы тұрғыда аймақтық зияткерлік капиталды бағалау аспектілері ерекше көңіл бөлуді қажет етеді. Зерттеулердің бұл бағыты салыстырмалы түрде аз зерттелген. Әдебиет көздерінде келтірілген көптеген зерттеулер бәсекелестік артықшылықтар және бизнес құнын көтерудің көзі ретінде коммерциялық ұйымдардың (фирмалар, кәсіпорындар, холдингтер) зияткерлік капиталын бағалау және басқаруға арналған.

Индустриалдық экономиканың «білім және инновациялар экономикасына» трансформациялануына байланысты зияткерлік капитал тақырыбына зерттеушілер мен практиктердің көбірек көңілі ауа бастады, экономиканың әр түрлі сфераларында зияткерлік капиталды бағалау және басқару мәселелері бойынша жарияланған мақалалар саны үздіксіз артуда. Халықаралық зерттеу мәліметтері базаларында (EBSCO Research, Scopus, Web of Science) зияткерлік капитал тақырыбына байланысты 100 мыңнан астам мақалалар индекстеліп, Google Scholar ашық базасында мұндай мақалалардың 2 млн-нан астамы тіркелген. Барлық мақалалардың 30%-ы зияткерлік капиталды бағалау мәселелерін қозғайды.

Әдебиет көздерінде кәсіпорынның зияткерлік капиталын бағалау және басқару мәселелеріне ауқымды да ерекше көңіл бөлінгенімен аймақтық деңгейде зияткерлік капиталды бағалау және басқаруға концептуалдық көзқарастар, әдістер мен моделдер, әсіресе қатаң математикалық әдістер мен құралдарды пайдалана отырып салыстырмалы түрде сирек қарастырылады. Сөйтіп, зияткерлік капитал мәселелері бойынша ғылыми әдебиет көздерінің жалпы ағынында аймақтық зияткерлік капиталды бағалау бойынша зерттеулердің үлесі 5%-дан артпайды, ал қатаң математикалық әдістер мен құралдарды қолдана отырып аймақтық зияткерлік капиталды бағалауға арналған зерттеулер саусақпен санарлық.

Сонымен қатар әдебиеттерде аймақтың инновациялық әлеуетін қалыптастырумен, дамытумен және бағалаумен байланысты мәселелерге жеткілікті деңгейде көңіл бөлінген. «Инновациялық әлеует» ұғымы нарықта сұранысқа ие жаңа өнімдер мен процестерді жасауға қабілеттілікті білдіретін болғандықтан «зияткерлік капитал» ұғымына белгілі бір мөлшерде сай келеді, бірақ мағынасы бойынша бір-бірінен айырмашылығы бар. Бұл

категориялардың негізгі айырмашылығы, біздің ойымызша, әлеует белгілі бір мүмкіндіктердің бар екенін көрсетсе, капитал табыс әкелуге қабілеттілікті білдіреді. Сонымен бірге «пайдалы жаңалықтың» мағынасын ашу «инновациялық әлеует» ұғымының қолданылу аясын тарылтады.

Нәтижелер және талқылау. Аймақтың зияткерлік капиталын зерттей отырып, біз аймақта бар барлық «көзге көрінбейтін» (материалдық емес) және аймақтың салыстырмалы бәсекелестік артықшылықтарын және жаңа құндылықтарды жасау мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін барлық ресурстарының жиынтығын түсінеміз [2].

Зияткерлік капиталды бағалау және өлшеу мәселелері оның материалдық емес табиғатымен, көзге көрінбейтін сипатымен және көп компонентті құрылымымен байланысты. Осы тақырыптағы қазіргі заманғы әдебиет көздерін талдау көрсеткендей, бүгінгі күні «зияткерлік капитал» түсінігіне, оның мәнін, құрылымын талдауға, әсіресе оны бағалау нәтижелерін өлшеуге және интерпретациялауға ортақ көзқарастар жоқ. Бірақ зияткерлік капиталдың экономикалық өсуге әсерінің бар екендігі жалпыға бірдей факт болып табылады.

Бұл проблеманы қоюға арналған, әдістемелік және әдіснамалық-құралдық сипаттағы мақалада аймақтың зияткерлік капиталын кешенді бағалаудың мақсаттары мен міндеттері көрсетіліп, бағалаудың әдістемесін жасауға және іске асыруға жалпы көзқарас келтірілген, осы мақсатта қолдануға болатын кейбір математикалық әдістер мен құралдар қарастырылған.

Аймақтың зияткерлік капиталы адами капиталдың бір бөлігі, оны қалыптастырудың көзі зияткерлік қабілеттері, белгілі бір білімдері, дағдылары, кәсіби дағдылары, тәжірибесі бар адамдар болып табылады. Олар экономикалық қатынастардың белсенді қатысушылары және жалпы аймақтық өнімді (ЖАӨ) қалыптастыруға үлес қосуға қабілетті болып табылады. Аймақтың зияткерлік капиталын дамыту аймақтың инновациялық белсенділікті ынталандырады, яғни оның бәсекеге қабілеттілігін және инвестициялық тартымдылығын арттырады.

АЗК көптеген факторлармен анықталатын белгілі бір жағдайларда (зияткерлік климатта) қалыптасады, мысалы, АЗК қалыптастыруда маңызды роль атқаратын білім беру сапасы мен қолжетімдігі, білім беру мен ғылымды мемлекеттік қолдау. Сонымен бірге АЗК-ның қалыптасуына көптеген жанама факторлар да әсер етеді. Оларға өмір сүру сапасы, еңбек

нарығында «зияткерлік» мамандық иелеріне сұраныстың бар-жоғы, олардың еңбекақы деңгейі, әлеуметтік және кәсіби ұтқырлық, мәдениет, денсаулық сақтау, мемлекеттік қызмет көрсетудің даму деңгейі, әлеуметтік кепілдіктер жатады. Сондықтан АЗК талдау аясында бұл факторларды да зерттеудің маңызы бар.

АЗК дамытуда аймақтық инновациялық-кәсіпкерлік экожүйенің қатысушылары арасындағы өзара байланыс жасау проблемаларын шешу маңызды болып табылады. Оның негізгі қатысушылары аймақтық әкімшілік (аймақтағы инновациялық-кәсіпкерлік белсендікті реттеуші), жоғары оқу орындары және ғылыми-зерттеу орталықтары (жаңа идеялар мен технологияларды жасаушылар), инвесторлар («бизнес-періштелер», венчурлық компаниялар, банктер), инновациялық өнімді өткізуші өнеркәсіптік кәсіпорындар болып табылады. Аймақтық инновациялық-кәсіпкерлік экожүйенің тиімді қызмет етуі өндірістің және жаңа идеяларды іске асырудың нәтижелілігіне әсер етеді. Бұл қарапайым математикалық есеппен шешілмейтін, сызықтық емес, көп кезеңдік, жүйелі түрде қатысушылардың мүдделері мен стратегияларының үйлесуін талап ететін күрделі мәселе [3].

АЗК бағалау әдістері мен құралдарын жасаудың ең бірінші кезектегі және негізгі бағыттары мен міндеттері ретінде мыналарды бөліп көрсетеміз. Қазіргі кезде АЗК ұғымын анықтау мәселелері, зияткерлік климаттың жағдайын көрсететін оны дамытудың негізгі детерминанттары жөнінде мәселелер, сондай-ақ аймақаралық және еларалық салыстырулар жүргізуге мүмкіндік беретін АЗК тұтастай бағалаудың нақты мүмкіндігі бар ма жоқ па деген сұрақтар әлі де болса дау туғызып отыр. Бұл сұрақтар зияткерлік капиталды басқарудың теориялық және тәжірибелік негіздерін тереңдетуді, оны аймақтық және ұлттық деңгейде бағалау мүмкіндіктерін зерттеуді талап етеді.

АЗК негізгі компоненттері мен детерминанттарын анықтағаннан кейін оларды көрсету үшін көрсеткіштер жүйесін жасау қажет, сондай-ақ аймақаралық салыстыруға жарамды интегралдық көрсеткіштерді анықтау үшін сәйкес үлестік коэффициенттерді бағалау (эксперттік және статистикалық) қажет.

Анықталған проблематика аясында нақты міндеттердің бірі қазіргі заманғы экономикалық-математикалық әдістер мен бағдарламалық құралдарды қолдану негізінде аймақтың зияткерлік капиталын компоненттік және интег-

ралдық бағалау үшін моделдік және әдістемелік құралдарды жасау және тестілеу болып табылады.

Теориялық және тәжірибелік тұрғыдан маңызды болып табылатын міндет – аймақтың зияткерлік-инновациялық белсенділік көрсеткіштерін және АЗК интегралдық көрсеткішін аймақтық даму көрсеткіштерімен (ЖАӨ, еңбек өнімділігі, өсу қарқыны т.б.) динамикада салыстыру.

Аймақтың зияткерлік капиталын басқару және бағалау әдістерін жасау аймақтың тұрақты зияткерлік-инновациялық дамуының келесідей міндеттерін шешуге ықпал етеді:

- аймақтағы зияткерлік әлеует пен капиталды, білімнің жинақталуын және оның ғылыми жаналықтарға трансформациялану қарқынын мониторингілеу;

- адами ресурстарды пайдалану тиімділігін көтеру;

- аймақтың зияткерлік-инновациялық белсендігін талдау;

- аймақтық экономиканың өсу резервтерін анықтау;

- аймақтық инновациялық саясаттың бағыттарын анықтау;

- аймақтық инновациялық жүйелердің тиімділігін зерттеу;

- АЗК дамуына әсер ететін неғұрлым маңызды факторларды анықтау;

- сәйкестендірілген түрде АЗК даму типтері мен деңгейлері бойынша аймақаралық салыстыру жүргізу.

Мұндай қолданбалы міндеттерді шешу өз кезегінде аймақтардың инновациялық әлеуетін және инвестициялық тартымдылығын анықтауда, әлеуметтік-экономикалық дамудың аймақтық және ұлттық тұжырымдамалары мен бағдарламаларын жасауда, білім беру және еңбек саясаты саласында негізделген шешімдер қабылдауда қолданылуы мүмкін.

Қазіргі заманғы әдебиет көздерінде «зияткерлік капитал» ұғымы әр түрлі тұрғыдан қарастырылады. Бірақ табиғаты жағынан жақын болып келетін «материалдық емес активтер», «көзге көрінбейтін ресурстар», «зияткерлік активтер», «адами капитал», «гудвилл», «зияткерлік меншік» сияқты категориялардың арасында нақты шектеулер көрсетілмеген. Сонымен қатар зияткерлік капитал әр түрлі иерархиялық деңгейлерде (жеке, ұйымдық, аймақтық, ұлттық) қарастырылады. Сондықтан зияткерлік капиталды бағалау көрсеткіштері мен әдістері де әр түрлі болып келеді. Қазіргі кезде әдебиет көздерінде шамамен 50-дей бағалау әдістері бар.

Әр жағдайда олардың біреуін ғана таңдау қажет немесе ақпараттың қолжетімдігіне, бағалау жүргізілетін деңгейге және бағалауға мүдделі жақтарға байланысты жаңаларын жасау қажет.

Дегенмен бағалау әдістемелерін жобалау және қолдануға жалпы біртұтас теориялық көзқарасты сипаттайтын АЗК бағалаудың әмбебап алгоритмін анықтауға болады. Төменде АЗК бағалаудың негізгі кезеңдерін нақты әдістер мен құралдарды қолдана отырып толығырақ қарастырамыз.

Бағаланатын көрсеткіштер тізімін анықтау.

Көрсеткіштерді таңдау критерийлері, біріншіден, олардың негізделгендігі (валидтілік), екіншіден, сенімділігі (объективтілік, нақтылық), үшіншіден, жинақтау мүмкіндігі (қолжетімділік) болуы тиіс.

Көрсеткіштердің валидтілігі дегеніміз – олардың «өлшеу объектісіне» сәйкестігі, яғни олардың АЗК сипаттауға қабілеттілігі (қолданылатын көрсеткіштер қаншалықты АЗК түсінігінің мағынасына сай). Валидтілік – бұл бір қалыпқа келтірілмейтін сипаттама, сондықтан валидтілікті бағалау және аргументтеу ең алдымен сипаттамалық түрде болады. Бұл жағдайда іріктелетін көрсеткіштерді осы саладағы эксперттермен (тәжірибелік мамандар, аймақтық әкімшіліктің құрылымдық бөлімшелерінің жетекшілері т.б.) талқылаған жөн. Талқылау нәтижесінде көрсеткіштер тізімі түзетілуі мүмкін.

Екінші және үшінші критерийлер тұрғысынан айтсақ, көрсеткіштердің мәндері зерттеулер бюджетінің аясында мүмкін болатын сенімді көздерден алынуы тиіс. Бұл тұрғыда қазақстандық және шетелдік статистикалық мәліметтер базасын (статистика агенттігі, әлемдік банк т.б.) қолданған дұрыс.

Аталған критерийлерге сәйкес АЗК бағалау көрсеткіштері ретінде төмендегілерді қолдануға болады:

- ЖАО-дегі инновациялық тауарлардың, қызметтердің және жұмыстардың үлесі, %;
- патенттік өтініштер мен басқа да материалдық емес активтердің саны;
- аймақтағы кәсіпорындардың жалпы санындағы инновациялық белсенді кәсіпорындардың үлесі, %;
- жалпы жұмыс істейтіндер санындағы зерттеулермен айналысатын персоналдың үлесі, % және т.б.

Мәліметтерді стандарттау (нормалау) және алдын ала статистикалық талдау жасау.

АЗК бағалау үшін таңдап алынған көрсеткіштердің мәндері әр түрлі өлшем бірлігінде

және масштабта болған жағдайда олардың салыстыруға болатындай етіп, ортақ шкалаға келтіру, яғни нормалау қажет. Техникалық тұрғыдан бұл процедураны іске асыру мүмкін болады және бір көрсеткіш бойынша бірнеше аймақтардың мәліметтері белгілі болса салыстырмалы аймақаралық талдау жүргізу үшін қажет.

Мәліметтерді нормалаудың бірнеше процедурасы бар. АЗК бағалау міндеттерін шешу үшін мәліметтерді сызықтық масштабтау негізінде нормалауға болады.

$$R_{nl} = \frac{R_c - R_{\min}}{R_{\max} - R_{\min}},$$

мұндағы R_{nl} – талданып отырған аймақ үшін көрсеткіштің сызықтық-нормаланған мәні;

R_c – талданып отырған аймақ үшін көрсеткіштің бастапқы мәні;

R_{\min} – топтағы аймақтар арасындағы көрсеткіштің минималды мәні;

R_{\max} – топтағы аймақтар арасындағы көрсеткіштің максималды мәні.

Бұл жағдайда барлық ағымдағы мәндер $[0; 1]$ интервалына келтіріледі, минималды бастапқы мәнді аймақтың нормаланған мәні 0-ге тең, ал максималды мәнді аймақтың нормаланған мәні 1-ге тең болады. Мұндай шкала бойынша АЗК бағалау нәтижелерінің интерпретациясы айқын (көрсеткіш мәні максималды болған аймақпен салыстыру), бірақ нәтижелер сынама көлеміне (аймақтар тобы) байланысты болады, сонымен қатар көрсеткіш бойынша мәндердің өзгергіштігі ескерілмейді.

Бастапқы мәліметтерді нормалаудың басқа тәсілі – оларды стандартты z -таратуға келтіру (0-тең болатын орташа және 1-ге тең болатын стандартты ауытқу):

$$R_{nz} = \frac{R_c - m}{s},$$

мұндағы R_{nz} – талданып отырған аймақ үшін көрсеткіштің z -нормаланған мәні;

R_c – талданып отырған аймақ үшін көрсеткіштің бастапқы мәні;

m – топтағы белгі бойынша орташа мән;

s – топтағы белгі бойынша стандартты ауытқу.

Мұндай өзгеріс жағдайында аймақтар бойынша көрсеткіштің орташа мәні де, мәндердің өзгергіштігі де ескеріледі. Топ бойынша орташа көрсеткіштен төмен көрсеткіші бар аймақтар бұл

шкалада теріс мәндерге ие болады, ал жоғары көрсеткіші бар аймақтар оң мәнге ие болады.

Нормаланған мәндер стандартты ауытқу өлшемдерімен орташадан ауытқуларды сипаттайды. Мысалы, белгілі бір көрсеткіш бойынша бағаланған 68%-ы $[-1;1]$ интервалында, ал 96%-ы $[-1,96;1,96]$ интервалында жатады.

Z-шкаладағы мәліметтерді математикалық-статистикалық әдістерді қолдануда (статистикалық гипотезаларды тексеруде, корреляциялық-регрессиялық талдау жүргізуде және т.б.) пайдаланған ыңғайлы.

Мұндай шкаланың нұсқасы «стандартты T-шкала» болып табылады, ол z-шкаламен қарапайым $T=10z+50$ түрімен байланысты. T-таратудың 50-ге тең болатын орташасы және 10-ға тең болатын стандартты ауытқуы бар. Сәйкесінше, топ бойынша орташадан кіші көрсеткіші бар аймақтардың нормаланған мәні 50-ден төмен, ал үлкен көрсеткіші бар 50-ден жоғары болады. АЗК бағалаудың нәтижелерін мұндай шкалада интерпретациялау неғұрлым түсінікті және ыңғайлы болуы мүмкін. Жоғарыда айтылған үш шкаланы да қолдану математикалық тұрғыдан дұрыс, егер мәліметтерді қалыпты тарату болған деп болжанатын болса.

Нормалаудың неғұрлым күрделі түрі бастапқы мәліметтерді Раш шкаласына келтіру болып табылады [4]. Алғашқыда (1960 жылдары) Раштың өлшеуіш моделі білім беру, педагогикалық міндеттерді (негізінен тестілеу құралдарында) шешу үшін жасалып, қолданылған, кейін (1980 жылдардан бастап) реттік шкалаларда берілген көзқарастарды бағалау үшін де қолданыла бастады. Қазіргі кезде бұл модель әлеуметтік-экономикалық зерттеулерде де қолданылады. Бұл шкалаға өзгертілген мәліметтер «іріктеуден тәуелсіз» (sample free) деп саналады, яғни теория жүзінде мәліметтерді таратудың түріне байланысты емес. Бұл зерттеу нәтижелерінің сапасына жағымды әсер етеді. Сол себепті Раш шкаласында берілген өлшемдерді «іргелі өлшемдер» (fundamental measurement) деп атайды. Бастапқы мәліметтерді түрлендіру нәтижесі болып табылатын Раш шкаласының өлшем бірлігі (логит) стандартталған сипатта болады, ол әр түрлі іріктеулер арқылы алынған нәтижелерді салыстыруға мүмкіндік береді.

Реттік шкаладағы мәліметтерді Раш шкаласына ауыстыру алгоритмі өте күрделі, сондықтан да бұл шкаланы кеңінен қолдану шектеулі болып табылады. Бірақ қарастырылып отырған АЗК бағалау үшін бұл алгоритмді жеңілдетуге болады, өйткені АЗК бағалау үшін қолданылатын

мәліметтер көп жағдайда метрикалық шкаламен берілген. Раш шкаласында АЗК бағалау үшін бастапқы мәліметтерді нормалаудың келесідей формуласын қолдануға болады:

$$R_n = \ln\left(\frac{R_c / R_{\max}}{1 - R_c / R_{\max}}\right),$$

мұндағы R_n – талданып отырған аймақ үшін көрсеткіштің нормаланған мәні;

$R_c > 0$ – талданып отырған аймақ үшін көрсеткіштің бастапқы мәні;

R_{\max} – көрсеткіштің мүмкін болатын максималды мәні (мысалы, «жалпы жұмыс істейтіндер санындағы зерттеулермен айналысатын персоналдың үлесі» көрсеткіші үшін максималды мәні 100-ге тең болады).

Раш шкаласындағы нәтижелерді интерпретациялауда кейбір қиындықтар болуы мүмкін, бірақ жалпы алғанда бұл шкала бойынша мәні неғұрлым төмен болса, сәйкес көрсеткіш бойынша АЗК деңгейі соғұрлым төмен болады.

Мәліметтерді түрлендірген соң әрбір көрсеткіш бойынша базалық статистикалық сипаттамаларды (орташа мән, стандартты ауытқу, медиана, орташаның стандартты қателігі т.б.) анықтаған жөн және стандартты статистикалық тестердің (мысалы, Колмогоров-Смирнов, Шапиро-Уилк) көмегімен таратудың қалыптылығын тексеру қажет [5]. Бұл ең алдымен мәліметтерді алдағы уақытта өңдеудің және алынған нәтижелерді талдаудың құралдарын таңдау үшін қажет. Таратудың қалыптылығы жөнінде болжам кейбір математикалық-статистикалық әдістер мен көрсеткіштерді (Пирсонның корреляция коэффициенті, регрессиялық талдау, статистикалық гипотезаларды тексерудің параметрлік тестері т.б.) дұрыс пайдаланудың алғышарты болып табылады.

Көрсеткіштерді топтар бойынша тарату

Бірінші кезеңде іріктеліп алынған көрсеткіштер өте көп және әр түрлі болған жағдайда оларды сәйкес топтарға бөлген дұрыс, мәселен, АЗК-ға әсер ететін белгілі бір факторлар бойынша (мысалы, ғылымның, білім берудің, мәдениеттің дамуы) немесе әсер ету сипаты бойынша (тікелей немесе жанама) немесе әсер ету тәсілі бойынша (мысалы, қаржылық, ұйымдық, әкімшілік т.б.). Бұл жағдайда әрбір топ бойынша жалпыланған топтық көрсеткішті (индекс) анықтау қажет.

Көрсеткіштерді топтарға бөлу кезінде оларды белгілі бір топқа жатқызудың негізделген-

дігін тексеру қажет: 1. Жалпыланған топтық көрсеткішпен берілген сипаттаманы шындығында осы көрсеткіштердің көмегімен өлшейміз бе? 2. Шындығында жалпыланған топтық көрсеткіштер АЗК-ны кешенді түрде сипаттай ала ма? Бұл сұрақтарға жауапты сапалы талдау негізінде, оның ішінде эксперттерді тарту арқылы алуға болады.

Көрсеткіштерді топтарға біріктірудің негізделгендігін сандық әдістердің көмегімен де тексеруге болады. Мұндай тексерудің негізгі идеясы мынада: топқа кіргізілген көрсеткіштердің әрқайсысы аймақтың сипаттамасы ретінде АЗК-ның бір жағын ғана жанама түрде нақтылауға бағытталған. Соның нәтижесінде әрбір көрсеткіш АЗК-ның жартылай индикаторы болып табылады. Дегенмен мәліметтерді осы индикаторлар бойынша біріктіру олар бір ортақ нәрсені көрсетеді дегенді білдіреді. Егер бұлай болмаса, интегралды бағалаудың еш мәні жоқ. Сондықтан топқа кіргізілген көрсеткіштердің ішкі сәйкестігін (қарама-қайшы еместігін) бағалау қажет.

Топтағы көрсеткіштердің сәйкестігін сандық бағалаудың қарапайым әдісі ретінде көрсеткіштердің арасындағы жұптық корреляция коэффициентін анықтау әдісін қарастыруға болады. Екі көрсеткіш арасындағы корреляция коэффициентінің (r_{ij}) көрсеткіштердің салмақ коэффициенттерін анықтау.

Қолданылатын көрсеткіштер (топшілік те, топтар бойынша жалпы) АЗК қалыптастыру үшін әр түрлі мағынада болуы мүмкін, сондықтан интегралды көрсеткіштерді (индекстер) есептеу үшін тізімдегі әрбір көрсеткіштің маңыздылық коэффициентін («салмақ») анықтау қажет. Мұны эксперттік бағалау негізінде арнайы процедуралар көмегімен іске асыруға болады. Бұл жағдайда эксперттер дегеніміз – а) бағалау мәселесі (АЗК) саласында жеткілікті білімі мен тәжірибесі бар мамандар, б) АЗК бағалаудың қолданылатын әдістемесімен және көрсеткіштерімен таныс мамандар, в) көрсеткіштерді терең ойлы және мұқият қарастыруға және салыстыруға ынталы мамандар.

Әр көрсеткіштің «салмағын» (сандық сипаттағы айқын маңыздылық немесе басымдық) анықтау үшін иерархияларды талдау әдісін (ИТӘ) қолдануға болады. Ол реттік шкала бойынша (мысалы, 1-ден 9-ға дейінгі позицияларда көрсеткіштің маңыздылығы шкаласы) әр топтың барлық көрсеткіштерінің маңыздылығын жұптық салыстыруға, содан кейін сапалық салыстыруларды сандық бағаларға аударуға негізделген.

ИТӘ-нің ерекшелігі эксперттердің субъективті көзқарасының негізінде метрикалық шкала бойынша бағаларды алу мүмкіндігі болып табылады. Бұл әдіс көптік бағалар синтезі және көрсеткіштердің басымдылығын есептеудің математикалық дұрыс және қатаң процедурасын қамтамасыз етеді. Сонымен бірге бұл әдіс эксперттік бағалардың логикалық сәйкестік шамасын анықтауға, яғни алынған нәтиженің сенімділік дәрежесін нақтылауға мүмкіндік береді. ИТӘ Expert Choice компьютерлік бағдарламасында және басқа да кейбір бағдарламалық өнімдерде іске асырылады.

Логикалық сәйкестікпен қоса эксперттердің белгілі бір көрсеткіштерге қатысты көзқарасының мазмұндық сәйкестігін де бағалауға болады. Ол үшін «эксперт-эксперт» және «эксперт-жалпылама баға» жеке дара бағалардың корреляция коэффициенттерін анықтайды. Эксперттер көзқарастарының жалпы сәйкестігін сипаттайтын интегралдық индикатор ретінде Кронбахтың альфа коэффициентін де пайдалануға болады. Альфа коэффициентінің мәні 0,7-ден үлкен болуы эксперттердің көзқарастарында айтарлықтай айырмашылық жоқ екенін көрсетеді, яғни эксперттік бағалар мазмұны жағынан сәйкестендірілген деп саналады.

Жалпыланған көрсеткіштерді есептеу және нәтижелерді талдау

АЗК жағдайын және оның жақсару мүмкіндіктерін талдауды жекелеген көрсеткіштер бойынша да, жалпылама көрсеткіштер бойынша да жүргізуге болады. Мұндай талдаудың негізінде белгілі бір территорияның инновациялық даму деңгейін бағалауға, зияткерлік-инновациялық белсендік деңгейіне оң немесе теріс әсер ететін факторларды анықтауға, аймақаралық салыстырулар жасауға болады.

Әр аймақ үшін көрсеткіштер тобы бойынша жалпыланған индекс салмақ коэффициенттерін ескере отырып келесідей анықталуы мүмкін:

$$R_T = \sum_{i=1}^k R_{ni} w_i,$$

мұндағы R_T – көрсеткіштер тобы бойынша АЗК жалпыланған көрсеткіші;

k – топтағы көрсеткіштер саны;

R_{ni} – i көрсеткішінің нормаланған мәні;

w_i – i көрсеткішінің салмақ коэффициенті.

Осылайша жалпыланған көрсеткіштер тобы бойынша АЗК кешенді (интегралды) көрсеткіші анықталады.

Қорытынды

Осы мақалада көрсетілген әдісті және оған кіретін нақты тәсілдерді қолдану аймақтың зияткерлік капиталын бағалауға, оның дамуына әсер ететін неғұрлым маңызды факторларды анықтауға, аймақаралық салыстыру жасауға мүмкіндік береді. Мұндай бағалаудың нәтижелері елдің және жеке аймақтардың зияткерлік капиталын басқару мәселелерін талдау үшін қолданылуы мүмкін. Оның ішінде,

ұсынылып отырған әдіс негізінде жүргізілген зерттеулер зияткерлік капиталдың түрлері мен даму деңгейіне қарай аймақтардың рейтингісін жасау үшін қолданылуы мүмкін. Мұндай қолданбалы міндеттерді шешу өз кезегінде аймақтардың инновациялық потенциалын және инвестициялық тартымдылығын анықтауда, ұлттық және аймақтық әлеуметтік-экономикалық даму тұжырымдамаларын және бағдарламаларын жасауда маңызды болып табылады.

Әдебиеттер

- 1 Lerro A., Schiuma A. Intellectual capital assessment practices: overview and managerial implications // *Journal of Intellectual Capital* – 2013. – Vol. 14(3). – P.352 – 359.
- 2 Bronisz U., Heijman W. and van Ophem J. The assessment of intellectual capital in Polish regions // *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*. – 2012. – 1-2. – P. 101-105.
- 3 Dubina I.N. A business simulation game as an approach to model an innovation ecosystem // *Economic recovery in the post-crisis period*. – Skopje, Ss. Cyril and Methodius University. – 2015. – P. 332-340.
- 4 Дубина И.Н. Математические основы эмпирических социально-экономических исследований. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 263 с.
- 5 Дубина И.Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 416 с.

References

- 1 Lerro A., Schiuma A. Intellectual capital assessment practices: overview and managerial implications // *Journal of Intellectual Capital* – 2013. – Vol. 14(3). – P. 352 – 359.
- 2 Bronisz U., Heijman W. and van Ophem J. The assessment of intellectual capital in Polish regions // *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*. – 2012. – 1-2. – P. 101-105.
- 3 Dubina I.N. A business simulation game as an approach to model an innovation ecosystem // *Economic recovery in the post-crisis period*. – Skopje, Ss. Cyril and Methodius University. – 2015. – P. 332-340.
- 4 Dubina I.N. Mathematical fundamentals of empirical social and economic research. – Barnaul: Altai University, 2006 (in Russian).
- 5 Dubina I.N. Mathematical and statistical methods for empirical social and economic research. – Moscow : Finansy I statistika, 2010 (in Russian).