



ҚАЗАҚСТАН ҰЛТТЫҚ БАНКІ

DSGE МОДЕЛІНЕ АРНАЛҒАН ПАРАМЕТРЛЕРДІ БАҒАЛАУ

Ақша-кредит саясаты департаменті

№2025-5 экономикалық зерттеу
Жұмыс мақаласы

З. Әділханова
Ю. Андрусь

Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің (бұдан әрі – ҚРҰБ) экономикалық зерттеулері мен талдамалық жазбалары ҚРҰБ зерттеу нәтижелерін, сондай-ақ ҚРҰБ қызметкерлерінің басқа да ғылыми-зерттеу жұмыстарын таратуға арналған. Экономикалық зерттеулер пікірталас тудыру үшін таратылады.

Құжаттағы пікір автордың жеке ұстанымы және ол ҚРҰБ ресми ұстанымына сәйкес келмеуі мүмкін.

DSGE моделіне арналған параметрлерді бағалау

2025 жылғы желтоқсан

NBRK – WP – 2025 – 5

© National Bank of the Republic of Kazakhstan 2025. Барлық құқықтар сақталған. Бір параграфтан аспайтын қысқаша үзінділер дереккөзге сілтеме болған жағдайда автордың рұқсатынсыз келтірілуі мүмкін.

ISSN: 2789-150X

DSGE моделіне арналған параметрлерді бағалау

Зарина Әділханова¹

Юлия Андрусь²

Андатпа

Бұл жұмыс параметрлерді микро деңгейде бағалауға және оларды кейін Қазақстан экономикасының динамикалық стохастикалық жалпы теңгерім моделін (DSGE) калибрлеуде қолдануға арналған.

Зерттеу аясында еңбек пен капиталдың өнім шығарудағы икемділігі, негізгі капиталдың амортизация нормасы, сондай-ақ Фриш бойынша еңбекті ұсыну икемділігі сияқты басты құрылымдық параметрлер бағаланды. Есептеулер 2009-2024 жылдардағы кәсіпорындардың микродеректері негізінде эконометрикалық әдістерді қолдана отырып жүргізілді.

Зерттеу нәтижесін макроэкономикалық модельдердің шынайылығын арттыруға, оларды мемлекеттік деректермен үйлестіруге мүмкіндік береді және экономиканың түрлі тосын өзгерістері мен экономикалық саясат шараларына қалай әсер ететінін талдау үшін қолдануға болады.

Негізгі сөздер: капиталдың икемділігі, еңбектің икемділігі, амортизация коэффициенті, Фриш икемділігі

JEL классификациясы: E22, E23, E24, C51

¹ Әділханова Зарина – Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің Ақша-кредит саясаты департаментінің макроэкономикалық зерттеулер және болжау басқармасының бас маман-талдаушысы.

E-mail: Zarina.Adilkhanova@nationalbank.kz

² Андрусь Юлия – Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің Ақша-кредит саясаты департаментінің макроэкономикалық зерттеулер және болжау басқармасының бас маман-талдаушысы.

E-mail: Yuliya.Andrus@nationalbank.kz

Мазмұны

1. КАПИТАЛ МЕН ЕҢБЕК ИКЕМДІЛІГІН БАҒАЛАУ.....	5
1.1 Кіріспе.....	5
1.2 Әдіснама.....	5
1.3 Деректер.....	6
1.4 Нәтижелер.....	7
1.5 Қорытынды.....	8
2. НЕГІЗГІ ҚАРАЖАТТЫҢ АМОРТИЗАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТІН БАҒАЛАУ.....	10
2.1 Кіріспе.....	10
2.2 Әдіснама.....	10
2.3 Деректер.....	11
2.4 Айнымалылар және олардың құрылымы.....	11
2.5 Нәтижелер.....	12
2.6 Балама тәсіл.....	13
2.7 Қорытынды.....	14
3. ФРИШ ИКЕМДІЛІГІН БАҒАЛАУ.....	15
3.1 Кіріспе.....	15
3.2 Әдіснама.....	15
3.3 Деректер.....	16
3.4 Нәтижелер.....	18
3.5.1 Бір қызметкерлерге шаққандағы орташа мәндерді пайдалана отырып бағалау	19
3.5.2 Қызметкерлер санын пайдаланып, Фриш икемділігін бағалау.....	20
3.6 Қортынды.....	21
4. Әдебиеттер тізімі.....	22
5. Қосымша.....	23

1. КАПИТАЛ МЕН ЕҢБЕК ИКЕМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

1.1 Кіріспе

Капитал мен еңбектің жиынтық шығарылымдағы икемділігін бағалау макроэкономикалық талдаудың негізгі кезеңінің бірі болып саналады. Бұл параметрлер қосылған құнның өндіріс факторлары арасында қалай бөлінетінін көрсетеді және экономиканың өндірістік үдерісінің құрылымын түсінуге мүмкіндік береді. Капитал мен еңбек икемділігінің дәл бағалау жалпы теңгерім модельдеріндегі (DSGE) өндірістік функцияны калибрлеу үшін қажет, өйткені олар шығарылымның, жұмыспен қамтудың және инвестициялардың макроэкономикалық күтпеген өзгерістерге қалай әсер ететініне тікелей байланысты болады.

Бағалаудың бұл түрі Қазақстан үшін ерекше маңызды, себебі экономика құрылымы – әртүрлі, еңбек сыйымдылығы жоғары сала үлесі көп және секторлар арасындағы капитал сыйымдылығында айырмашылықтар бар. Өндірістік функцияның эмпирикалық параметрлерін анықтау шығарылымның қалыптасу тетіктерін дәл бейнелеуге және макроэкономикалық модельдердегі болжамдардың дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді.

Экономикалық әдебиетте капитал мен еңбек икемділігі, әдетте, мемлекеттік шоттардың агрегатталған деректері немесе кәсіпорындардың микродеректері негізінде бағаланады, бұл елдер мен секторлар арасындағы нәтижелерді салыстыруға мүмкіндік береді. Бұл зерттеуде екінші тәсіл қолданылған, яғни Қазақстан кәсіпорындарының микродеректері негізіндегі бағалау жүргізіледі, бұл экономиканың өндірістік құрылымындағы нақты айырмашылықтарды көрсететін неғұрлым дәл нәтижелер алуға мүмкіндік береді.

1.2 Әдіснама

Кобб-Дуглас – өндірістік функциясы тұрақты ауқым қайтарымы шартында еңбек пен капиталдың шығарылымға қосқан үлесін талдауда экономикалық теориядағы базалық модель. Өндіріс факторлары икемділігінің сенімді бағасын алу – негізгі эмпирикалық міндеттердің бірі.

Ең кіші квадраттар әдісімен дәстүрлі бағалау эндогендікке байланысты ығысқан бағалар береді, өйткені фирмалар факторлардың көлемін өздерінің өнімділік деңгейіне қарап анықтайды. Бұл ығысуды жою мақсатында жұмыста Wooldridge (2009) әдісі қолданылады, ол кеңейтілген сәттер әдісіне (GMM) негізделеді.

Бұл тәсіл – Olley and Pakes (1996) бақылау функциялары әдісінің модификациясы және оның мынадай бірнеше артықшылығы бар:

1. Askerberg et al. (2006) атап көрсеткен идентификация мәселесін шешеді;
2. қателердің гетероскедастикалығын және тізбекті корреляциясын (автокорреляцияны) ескере алады;
3. сенімді стандартты қателерді қамтамасыз етеді.

Модель былай жазылады:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_l l_{it} + \alpha_k k_{it} + c_{it} \lambda + \varepsilon_{it},$$

y_{it} - шығарылым,

l_{it} - еңбек (еңбекақы қоры),

k_{it} - капитал (негізгі қаражат),

$c_{it} \lambda$ - бақыланбайтын өнімділікті бақылайтын аппроксимациялық функция,

ε_{it} - қазіргі және бұрынғы кіріс айнымалыларынан шартты түрде тәуелсіз деп саналатын тосын өзгерістер тізбегі.

Құрал ретінде капитал, еңбек және аралық шығындар айнымалыларының лагтары қолданылады, ал c_{it} функциясы капитал мен материалдық шығындардан құралған екінші ретті полином арқылы белгіленеді.

1.3 Деректер

Талдау барысында Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы ұсынған 2009-2024 жылдар аралығындағы шағын, орта және ірі бизнес кәсіпорындарының (2-МПП, 1-ПФ нысандары) жылдық деректері пайдаланылды. Іріктемеден банктер, сақтандыру компаниялары, білім беру және медицина ұйымдары, сондай-ақ қоғамдық бірлестіктер алынып тасталды.

Жалпы алғанда, бүкіл кезең бойынша 305 793 бақылау бірлігін қамтитын іріктеме жиынтығы қалыптасты.

Ақшалай көрсеткіштер тиісті дефляторларды пайдалана отырып нақты мәнге келтірілді. Іріктемеден негізгі айнымалылар бойынша мәндері жоқ, нөлге тең немесе теріс көрсеткіштерге ие бақылаулар алынып тасталды.

1.1-кесте. Бақылауларды секторға бөлу (2009-2024 жылдар)

Секторы	Бақылау саны	Үлесі, %
Ауыл шаруашылығы	27 492	8,99
Тау-кен өнеркәсібі	21 924	7,17
Өңдеу өнеркәсібі	37 657	12,31
Құрылыс	31 602	10,33
Қызмет көрсету саласы	187 118	61,19
Жиыны	305 793	100

Дереккөзі: СЖРА ҰСБ

1.2-кесте. Бақылауларды жылдарға бөлу (2009-2024 жылдар)

Жылы	Бақылау саны	Үлесі, %
2009	17 878	5,85
2010	22 563	7,38
2011	15 490	5,07
2012	15 174	4,96
2013	20 510	6,71

2014	21 315	6,97
2015	20 901	6,84
2016	22 938	7,50
2017	23 173	7,58
2018	21 319	6,97
2019	19 407	6,35
2020	17 335	5,67
2021	17 258	5,64
2022	17 910	5,86
2023	15 362	5,02
2024	17 260	5,64
Барлығы	305 793	100

Дереккөзі: СЖРА ҰСБ

1.3-кесте. Логарифмделген айнымалылардың сипаттамалық статистикасы (2009 – 2024 жылдар)

Айнымалы	Бақылау саны	Орташа мәні	Стандартты ауытқу	Минимум	Максимум
Шығарылым логарифмі	305 793	10,58	2,36	2,20	18,34
Капитал логарифмі	305 793	9,07	3,08	-1,16	18,30
Жалақы қоры логарифмі	305 793	9,41	2,00	4,08	16,33
Материалдық шығын логарифмі	261 041	9,32	2,83	1,35	17,66

Дереккөзі: СЖРА ҰСБ

1.4 Нәтижелер

Кобб-Дуглас өндірістік функциясы 2009-2024 жылдар аралығындағы Қазақстандағы шағын, орта және ірі фирмалардың біріктірілген іріктемесінде Wooldridge (2009) әдісін қолдана отырып бағаланды. Нәтижелер 1.4-кестеде берілген.

1.4-кесте. Қазақстандағы фирмалардың еңбек және капитал икемділігі, 2009-2024 жылдар

Сектор	Еңбектің икемділігі	Капиталдың икемділігі	Pseudo R ²	N (бақылау саны)
Барлық секторлар	0,71***	0,29***	0,718	152973
Ауыл шаруашылығы	0,50***	0,50***	0,759	17382
Тау-кен өнеркәсібі	0,69***	0,31***	0,805	9732
Өңдеу өнеркәсібі	0,55***	0,45***	0,846	21634
Құрылыс	0,58***	0,42***	0,761	14487
Қызмет көрсету саласы	0,78***	0,22***	0,656	86791

Ескертпе: *** 1% деңгейінде статистикалық маңыздылықты білдіреді.

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

Алынған бағалаулар Қазақстан экономикасында еңбек өндірістің басым факторы екенін көрсетеді, бұл оның құрылымымен сәйкес келеді, мұнда айтарлықтай үлесті қызмет көрсету сияқты еңбекті көп талап ететін қызмет түрлері қосады. Жалпы алғанда, экономиканың жалпы көлеміндегі еңбек икемділігі шамамен 0,71 болса, капитал икемділігі шамамен 0,29 болады.

Еңбек икемділігінің ең жоғары көрсеткіші – қызмет көрсету секторында (0,78) және тау-кен өндіру өнеркәсібінде (0,69), ал ең төменгісі өңдеу өнеркәсібінде (0,55) және ауыл шаруашылығында (0,50) байқалады.

Мұндай бөлу салалардың өндірістік құрылымындағы айырмашылықтарды көрсетеді:

- қызмет көрсету саласында жалақының жоғары үлесі адам капиталының басым болуына және капитал қажеттілігінің төмен болуына байланысты;
- өңдеу өнеркәсібі мен құрылыс саласында капитал икемділігінің айтарлықтай жоғары болуы жабдықтар мен негізгі қаражатқа инвестицияларды қажет ететінімен түсіндіріледі;
- ауыл шаруашылығында факторлар салыстырмалы түрде теңгерімді, бұл әртүрлі технологиялар мен меншік формалары бар секторға тән.

Алынған еңбек және капитал икемділігінің бағалары Кобб-Дуглас өндірістік функциясына негізделген эмпирикалық зерттеулерге тән аралықта орналасқан. Халықаралық әдебиетке сәйкес, жалпы өндірістегі капитал икемділігі дамыған және дамушы экономикаларда әдетте шамамен 0,30-0,35 болады (Adolfson et al., 2007; Dai et al., 2015; International Monetary Fund, 2016; Bhattacharai & Trzeciakiewicz, 2017; Andreyev, 2020; Chen et al., 2023). Осылайша, алынған нәтижелер бар бағалауларға сәйкес келеді және DSGE-модель параметрлерін калибрлеу үшін қолданылған тәсілдің дұрыс екенін растайды.

Нәтижелердің сенімділігін тексеру үшін еңбек және капитал икемділігі орта және ірі кәсіпорындар, сондай-ақ шағын кәсіпорындар сияқты бірнеше іріктемелер бойынша бөлек бағаланды. Шағын кәсіпорындар жағдайында қызметкерлер саны туралы деректер болғандықтан, жалақы қорының орнына қызметкерлер саны негізінде еңбек икемділігінің баламалы есептеуі қосымша жүргізілді. Барлық нәтижелер Қосымшада (1А-3А-кестелер) берілген және жалпы экономикадағы негізгі секторлар бойынша алынған бағалаулардың тұрақты екенін растайды.

1.5 Қорытынды

Wooldridge (2009) әдістемесі бойынша Кобб-Дуглас өндірістік функциясын бағалау нәтижелері 2009 – 2024 жылдар аралығында Қазақстан экономикасында еңбек өндірістің негізгі факторы болып қала беретінін көрсетті: шығарылымдағы еңбек икемділігінің орташа мәні шамамен 0,71 болса, капитал икемділігі – 0,29. Бұл ел экономикасының құрылымында еңбекті көп талап ететін салалардың, әсіресе қызмет көрсету секторларының басым екенін көрсетеді.

Салалар арасындағы айырмашылықтар құрылымдық әркелкілік бар екенін растайды: қызмет көрсету секторында еңбек икемділігі 0,78-ге жетсе, өңдеу өнеркәсібі мен ауыл шаруашылығында капитал икемділігі жоғары: шамамен 0,45 – 0,50. Мұндай нәтижелер салалардың технологиялық дамуы мен капитал қажеттіліктерінің деңгейіне сәйкес келеді.

Осылайша, алынған бағалаулар Қазақстандағы экономикалық өсудің көп жағдайда еңбек факторына сүйенетінін көрсетеді, ал өнімділікті арттыру және капиталды технологиялық жаңарту өсу әлеуетін күшейту үшін негізгі бағыт болып қала береді.

2. НЕГІЗГІ ҚАРАЖАТТЫҢ АМОРТИЗАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТІН БАҒАЛАУ

2.1 Кіріспе

Амортизация коэффициенті негізгі капиталдың құнсыздану және шығу жылдамдығын көрсетеді, яғни физикалық активтердің өз өндірістік құндылығын қаншалықты тез жоғалтатынын анықтайды. Бұл параметрді дәл бағалау капитал мен инвестиция динамикасын макроэкономикалық модельдерде, оның ішінде DSGE модельдерінде модельдеуге қажет, себебі амортизация тепе-теңдіктің тұрақтылығына және экономиканың түрлі күтпеген өзгерістерге әсер етуіне ықпал етеді.

Қазақстан үшін амортизация коэффициентін талдау қолданбалы мәнге ие, өйткені негізгі капитал құрылымы әртүрлі инвестициялық цикл кезеңдерінде алынған жабдықтар мен ғимараттардың жоғары үлесімен ерекшеленеді. Бұл активтердің физикалық және моральдық тозу қарқынының әркелкілігін және макроэкономикалық жағдайларға инвестициялық белсенділіктің әсерін анықтайды.

Әдебиетте амортизация коэффициенті жиі ұлттық есептердің агрегатталған деректері арқылы бағаланады. Алайда кәсіпорындардың микродеректерін пайдалану дәлірек бағалауға мүмкіндік береді.

Осы бөлімнің мақсаты – Қазақстан экономикасында негізгі капиталдың орташа амортизация коэффициентін кәсіпорындардың статистикалық деректері негізінде бағалау. Алынған нәтижелер DSGE моделін калибрлеу кезінде инвестициялар мен капитал динамикасын модельдеудің нақтылығын арттыру үшін қолданылатын болады.

2.2 Әдіснама

Негізгі капиталдың амортизация коэффициентін шағын кәсіпорындарда бағалау үшін тұрақты инвентаризация әдісі (Perpetual Inventory Method, PIM) қолданылады, ол капиталды жинау және тозу динамикасын талдаудың стандартты аспабы болып табылады. Капитал активтерінің эволюциясы мына теңдеумен сипатталады:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t,$$

мұндағы K_t – t кезеңіндегі негізгі капитал қоры, I_t – негізгі капиталға инвестициялар, δ – амортизация нормасы.

Schündeln (2013) тәсіліне сәйкес, теңдеу эконометриялық бағалау үшін логарифмдік формаға келтіріледі:

$$\log(K_t - I_t) - \log(K_{t-1}) = \log(1 - \delta) + \varepsilon_t,$$

мұндағы ε_t – кездейсоқ қате.

Параметр $\log(1 - \delta)$ параметрі ең кіші квадраттар әдісі (pooled OLS) және тұрақты әсерлер моделі (FE) арқылы бағаланады. Жылдар мен экономикалық қызмет түрлері бойынша әркелкілікті бақылау, сондай-ақ өлшеу қателерінің

ықпалын азайту үшін, модельге уақытша, салалық және өңірлік жалған айнымалылар енгізіледі:

$$\log(K_{it} - I_{it}) - \log(K_{it-1}) = c + year_i + industry_{it} + location_{it} + \varepsilon_{it}$$

мұндағы $year_i$, $industry_{it}$, $location_{it}$ – уақыт, салалық және өңірлік белгіленген әсерлер; константа $c = \log(1 - \delta)$.

Константа c бағаланғаннан кейін амортизация нормасы мына формула арқылы есептеледі:

$$\delta = 1 - \exp(c)$$

Бұл тәсіл негізгі капиталдың амортизация динамикасын әртүрлі секторлар мен уақыт кезеңдері бойынша салыстыруға, сондай-ақ шағын кәсіпорындардың капитал активтерін пайдалану мен жаңарту қарқынына қатысты құрылымдық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді.

2.3 Деректер

Талдау барысында Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросынан алынған Қазақстандағы шағын бизнес туралы деректер пайдаланылады. Негізгі дереккөз – шағын кәсіпорындардың 2009 – 2024 жылдар аралығындағы шаруашылық қызметі туралы «2-МП» нысаны.

Деректер мынадай ақпаратты қамтиды:

- Негізгі қаражат (K_t) – жыл соңындағы негізгі қорлардың құны;
- Инвестициялар (I_t) – негізгі қаражатты сатып алу және жаңғыртуға бір жыл ішінде салынған капиталдық салымдар;
- Салалық және өңірлік қатыстылық.

Іріктемеге тек мемлекеттік критерийлерге сәйкес келетін шағын кәсіпорындар енгізілген (мысалы, қызметкерлер саны 100 адамнан аз). Деректерден жоқ немесе дұрыс толтырылмаған мәндер алынып тасталды, ал барлық құндық көрсеткіштер жылдар бойынша салыстыру мүмкін болу үшін тұрақты бағаларға келтірілді.

2.4 Айнымалылар және олардың құрылымы

2.1-кесте. Қолданылған айнымалылар

Айнымалы	Белгілеу	Анықтама	Өлшем бірлігі
Негізгі қаражат	K_t	Жыл соңындағы негізгі қорлардың құны	мың теңге, тұрақты бағаларда
Инвестициялар	I_t	Негізгі қаражатқа жылдық салымдар	мың теңге, тұрақты бағаларда
Салалық жалған айнымалылар	industry	Ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, қызметтер және т.б.	категориялық
Уақытша жалған айнымалылар	year	Жылдық әсерлер	категориялық
Өңірлік жалған айнымалылар	location	Орналасуды бақылау	категориялық

Барлық ақшалай көрсеткіштер жалпы негізгі капиталды қалыптастыру дефляторын пайдаланып нақты мәндерге түрлендіріледі. Теріс немесе нөлдік мәндердің логарифмделуін болдырмау үшін $K_t - I_t \leq 0$ бақылаулары алынып тасталды. Барлық сандық айнымалылар ауытқулардың ықпалын азайту мақсатында 1 және 99 пайыздық перцентиль деңгейлерінде винсоризациядан да өткізілді.

2.5 Нәтижелер

2.2-кесте. Регрессия нәтижелері

Айнамалы	$\log(K_{it} - I_{it}) - \log(K_{it-1})$	$\log(K_{it} - I_{it})$
Константа	-0,148*** (0,0097)	-0,209*** (0,028)
K_{it-1}	-	1,008 (0,001)
Жылдық тұрақты әсерлер	Жоқ	Иә
Секторлық тұрақты әсерлер	Жоқ	Иә
Өңірлік тұрақты әсерлер	Жоқ	Иә
Бақылаулар	298946	227750
R^2	0,000	0,9217

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

Ескертпе: жақшадағы мәндер – стандартты қателер.

*** – 1% деңгейінде статистикалық маңыздылық.

Екінші регрессияда K_{t-1} айнымалысы кезең басындағы негізгі капиталдың құнын көрсетеді, ал бірінші регрессияда – негізгі капиталдың лагын білдіреді.

Бағаланған модель нәтижелері 2.2-кестеде көрсетілген және амортизация коэффициенті OLS әдісі бойынша 13,5% екенін көрсетеді (есептелуі: $1 - e^{-0,148} = 0,135$).

Жалған айнымалыларды (мысалы, жылдар, секторлар немесе фирмалар бойынша) енгізгеннен кейін бағаланған амортизация нормасы 18,8%-ға дейін өседі ($1 - e^{-0,209} = 0,188$). Бұл кәсіпорындардың капиталы орта есеппен жылына 13,5 – 18,8% аралығында құнсызданатынын білдіреді. Жалған айнымалыларды қосқаннан кейінгі неғұрлым жоғары баға жеке әсерлерді ескеру оларсыз төмендетілген капиталдың нақты тозуын жақсы ұстауға мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Adilkhanova (2020) зерттеуінде 2015-2018 жылдар бойынша кәсіпорындардың микродеректеріне (№11 нысан, шамамен 10 000 орта және ірі компания, барлығы 32 234 бақылау) сүйене отырып, амортизация нормасына біршама өзге баға да алынған. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес амортизация нормасы кездейсоқ әсерлер моделі қолданылғанда 8,3% болды. Салалық жалған айнымалылар енгізілгеннен кейін амортизация нормасының мәндері қызмет көрсету секторында 7,2%-дан бастап ауыл шаруашылығында 10,9%-ға дейін, ал құрылыс саласында 15,3% деңгейінде болды, бұл экономика секторлары арасындағы құрылымдық айырмашылықтарды көрсетеді.

Осы зерттеуде шағын кәсіпорындар бойынша іріктеме пайдаланылған, әрі іріктемені қамтитын кезең де, кәсіпорындар ауқымы да әлдеқайда кең. Бағалаулардағы айырмашылықтар ішінара осы деректердің кеңеюімен түсіндіріледі. Жаңа микродеректер қолжетімді болған сайын амортизация нормасын қайта бағалау жоспарланып отыр, бұл нәтижелердің салыстырмалылығын қамтамасыз етуге және оларды Қазақстанның DSGE-модельдерінде әрі қарай тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

2.6 Балама тәсіл

Нәтижелердің сенімділігін одан әрі тексеру үшін t жылындағы әрбір i кәсіпорынның амортизация коэффициенті есептелген амортизацияның кезең соңындағы негізгі қаражаттың құнына қатынасы ретінде тікелей есептелді:

$$\delta_{it} = \frac{\text{амортизация}_{it}}{\text{негізгі қаражат}_{it}}$$

Есептеуге дейін барлық құндық көрсеткіштер базалық жылдың нақты бағаларына келтірілді және экстремалды ауытқулар мен есеп қателерін жою үшін 1 – 99% деңгейінде винсоризацияланды. $\delta_{it} > 1$ болатын бақылаулар экономикалық тұрғыдан түсіндірілмейтін ретінде алынып тасталды, себебі амортизация жылдық актив құнының 100%-ынан аспауы керек.

Одан кейін амортизация коэффициенті фирмааралық әркелкілікті ескере отырып бағаланды:

$$\delta_{it} = c + \alpha_i + \text{year}_{it} + \text{industry}_{it} + \text{location}_{it} + \epsilon_{it}$$

мұндағы:

δ_{it} – амортизация коэффициенті,

c – константа,

α_i – фирма деңгейіндегі бекітілген әсерлер,

year_{it} , industry_{it} және location_{it} – уақыт, салалық және өңірлік жалған әсерлер,

ϵ_{it} – кездейсоқ қате.

2.3-кесте. Бекітілген әсерлердің регрессиялық нәтижелері

	OLS	Fixed effects
Константа	0,153*** (0,007)	0,227*** (0,026)
Жылдық бекітілген әсерлер	Иә	Иә
Секторлық бекітілген әсерлер	Иә	Иә
Өңірлік бекітілген әсерлер	Иә	Иә
Фирмалық бекітілген әсерлер	Жоқ	Иә
Бақылаулар	206393	206393

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

Ескертпе: жақшадағы мәндер – стандартты қателер.

*** – 1% деңгейіндегі статистикалық маңыздылық.

Регрессия нәтижелері негізгі қаражаттың орташа амортизация деңгейі OLS әдісін қолданғанда – шамамен 15,3%, ал фирмаға тән тұрақты әсерлерді ескергенде 22,7% екенін көрсетеді. Жеке әсерлерді қосқаннан кейінгі коэффициенттің артуы кәсіпорындар арасындағы капитал амортизациясының айтарлықтай айырмашылықтарын көрсетеді.

2.7 Қорытынды

Қазақстандағы шағын кәсіпорындардың деректерінде негізгі қаражаттың амортизация коэффициентін бағалау капиталдың физикалық тозу деңгейін сандық бағалауға және оның құрылымдық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді. Тұрақты түгендеу әдісін (PIM) қолдана отырып, біз орташа жылдық амортизация нормасы 13,5%-дан 18,8%-ға дейін болатынын анықтадық. Бұл мән орта және ірі компаниялар үшін бұрын алынған нәтижелермен салыстырғанда шағын кәсіпорын секторында негізгі қаражаттың неғұрлым қарқынды пайдаланылуын көрсетеді.

Бағалаулардың тұрақтылығын тексеру үшін кәсіпорындар бойынша жеке амортизация коэффициенттерін есептеуге негізделген балама тәсіл қолданылды. Бұл модельдің нәтижелері негізгі қорытындыларды растады: OLS әдісі бойынша орташа амортизация деңгейі шамамен 15,3% болды, ал фирмалық бекітілген әсерлерді ескерген кезде 22,7%-ға дейін өседі. Бұл кәсіпорындар арасындағы капитал сыйымдылығы, жабдықтардың жас құрылымы және салалық ерекшеліктер сияқты факторлардан туындайтын айтарлықтай гетерогенді екенін көрсетеді.

Алдыңғы зерттеулермен (Adilkhanova, 2020) салыстырғанда байқалғандай, орта және ірі кәсіпорындар үшін есептелген амортизация нормалары әлдеқайда төмен: секторға байланысты 7-15% аралығында болды. Бұл зерттеуде алынған жоғары мәндерді іріктемедегі айырмашылықтармен де, деректердің уақыт аралығы ұзақ болуымен де түсіндіруге болады. DSGE модельдерінің көпшілігінде әдепкі параметр ретінде жылына шамамен 10% амортизация мөлшерлемесін пайдаланатынын атап өткен жөн (Christiano et al., 2005; Altig et al., 2005; Smets and Wouters, 2007), бұл әдебиетте қабылданған болжамдарға сәйкес келеді.

Алдағы уақытта микродеректер базасы кеңейген сайын бағалауларды жаңарту жоспарда бар.

3. ФРИШ ИКЕМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

3.1 Кіріспе

Еңбек ұсынысының Фриш икемділігі (Frisch elasticity of labor supply) – макроэкономикалық модельдерде қолданылатын, табыстың шекті пайдалылығы тұрақты болған кездегі жалақы өзгерісінің үй шаруашылықтарының еңбек ұсынысына әсерін сипаттайтын параметр. Параметр қызметкерлердің өзге де тең жағдайларда еңбекке сыйақы өзгергенде қызметкерлердің жұмыс істеген уақыт көлемін өзгертуге қаншалықты бейім екенін көрсетеді.

Жалпы тепе-теңдік модельдері (DSGE) контекстінде Фриш икемділігі үй шаруашылықтарының еңбек нарығындағы әрекетін анықтайтын пайдалық функциясының құрамдас бөлігі саналады. Бұл параметр жалақы мен еңбек пен демалыс арасындағы таңдау артықшылықтарының байланысын қалыптастырып, таза алмастыру әсерін сипаттайды: жалақы өскен сайын еңбек бос уақытқа қарағанда тартымдырақ болып, үй шаруашылықтары еңбек ұсынысын арттырады.

Фриш икемділігін бағалау жалақы өзгерістеріне халықтың қаншалықты икемді жауап беретінін сандық тұрғыдан анықтауға мүмкіндік береді. Қазақстанның еңбек нарығының ерекшеліктерін ескеру бұл параметр қолданылатын модельдердің нәтижелерін барынша шынайы етеді.

3.2 Әдіснама

Фриш икемділігі еңбек ұсынысының табыстың өзгермейтін шекті пайдалылығы кезіндегі жалақының болжамды өзгерістеріне әсерін көрсетеді. Бұл параметрді дәл өлшеу үшін таза алмастыру әсерін, яғни жұмыс уақыты бос уақытты өткізуге қарағанда салыстырмалы түрде тиімдірек болған кездегі қызметкерлердің әсерін бөліп алу қажет.

Бақыланатын жалақының өзгеруі болжамды және болжамсыз компоненттерді қамтиды. Күтпеген өзгерістер тек алмастыру әсерін ғана емес, сонымен қатар табыс әсерін де тудырады: жалақының кенеттен өсуі адамды байытады және оның жұмыс істеуге деген ынтасын төмендетуі мүмкін. Ал алдын ала болжауға болатын өзгерістер күтулерге енгізілген, сондықтан олар бай сезінуге әсер етпейді және тек еңбекке деген ұмтылысты жақсартады. Фриш икемділігін бағалаудың міндеті – дәл осы әсер ету компонентін оқшаулау.

Дегенмен, стандартты OLS бағалауы ауытқуларды тудыруы мүмкін. Бұл құбылыс жалақыдағы күтпеген өзгерістердің еңбек ұсынысы теңдеуінің қатесіне байланысты туындайды: қызметкерлер жұмыспен өтелген сағаттарды тек кенеттен өзгерген табысқа жауап ретінде өзгертуі мүмкін. Мұндай жағдайда OLS-тің негізгі болжамдарының бірі бұзылады.

Сонымен қатар әдебиетте (Altonji, 1986) сағаттық жалақы деректерін қолданған кезде құрамадағы ауытқу (denominator bias) пайда болуы мүмкін екені атап көрсетіледі: егер жалақы жалақының жұмыспен өтелген сағатқа қатынасы

ретінде есептелсе, сағаттарды өлшеу қателіктері жалақы мен еңбек мөлшері арасындағы жасанды теріс тәуелділікке әкеледі. Нәтижесінде, OLS әдісімен алынған Фриш икемділігінің бағалаулары төмендетіліп көрсетіліп, теориялық тұрғыдан түсіндіру мүмкін болмай қалады. Базалық сипаттамада агрегатталған көрсеткіштер (жалпы жалақы қоры және жалпы жұмыспен өтелген сағаттардың көлемі) қолданылады, бұл осындай ауытқу ықтималдығын азайтады.

Эндогендік дереккөздерді жою үшін бағалауда аспаптық айнымалылар қолданылды. Аспап жалақы өзгерісімен байланысты болуы керек, бірақ еңбек ұсынысына әсер ететін күтпеген өзгерістермен корреляцияланбауы қажет. MaCurdy (1981) және Altonji (1986) классикалық тәсілін ұстана отырып, аспап ретінде жалақының болжамды бөлігін көрсететін жалақының өзгеру лагы қолданылады. Бұл аспапты қолданғанда қазіргі жалақы динамикасы оның алдыңғы өзгерістерімен байланысты болады, бірақ ағымдағы кезеңдегі еңбекке әсер ететін қысқа мерзімді күтпеген өзгерістерден тәуелсіз болады.

Эмпирикалық сипаттама панельдік деректерге негізделген және фирмалар мен олардың қызметкерлерінің уақытқа тәуелді емес сипаттамаларын (өнімділік, сектор, ұйымдастырушылық құрылым) ескере отырып, бекітілген әсерлерді пайдаланып бағаланған. Базалық теңдеу MaCurdy (1981) және Altonji (1986) әдістемесіне сәйкес мынадай формада ұсынылады:

$$\Delta \ln(h_{it}) = \alpha + \beta \Delta \ln(w_{it}) + \gamma \Delta \ln(y_{it}) + \lambda_{it} + u_{it},$$

мұндағы:

$\Delta \ln(h_{it})$ – жұмыспен өтелген сағаттардың пайыздық өзгерісі (еңбек ұсынысы),

$\Delta \ln(w_{it})$ – жалақының пайыздық өзгерісі,

$\Delta \ln(y_{it})$ – өнім көлемінің өзгерісі (фирманың еңбекке сұранысын бақылайды),

λ_{it} – жалған (дамми) айнымалылар векторы (жылдық, салалық, өңірлік),

u_{it} – қате.

$\Delta \ln(w_{it})$ эндогендігін болдырмау үшін айнымалы $\Delta \ln(w_{i,t-1})$ жалақы лагымен аспаптанады.

Базалық сипаттамаға сәйкес бағалау фирма сәйкестендіргіші бойынша стандартты қателерді кластерлеу арқылы тіркелген әсерлермен жүргізіледі. Жалақы (β) аспаптандырылған айнымалысы кезінде алынатын коэффициент еңбек ұсынысының жалақының болжамды өзгеруіне әрекет ету әсерін көрсететін Фриштің икемділігін бағалау ретінде түсіндіріледі.

3.3 Деректер

Эмпирикалық бағалау 2009 жылдан 2024 жылға дейінгі кезеңді қамтитын 2-МПП нысанындағы «Шағын кәсіпорын қызметі туралы есеп» жылдық деректеріне негізделген. Іріктемеге банктерді, сақтандыру компанияларын, білім беру және медициналық ұйымдарды және қоғамдық бірлестіктерді қоспағанда, барлық шағын кәсіпорындар (100-ден аз қызметкері бар) кіреді.

Талдауда айнымалылар айырмашылықтары бойынша (сараланып) қолданылды, сондай-ақ құрал ретінде сараланған айнымалы жалақының лагы да қолданылды. Айырмашылықтар мен лагтарды есептеу үшін кемінде үш қатарлы жыл бойынша бақылаулар қажет болғандықтан, бағалау іс жүзінде 2011 жылдан бастап жүргізілген сауалнама нәтижелеріне негізделеді.

Талдау жүргізбес бұрын, барлық сандық айнымалылар 1-ші және 99-шы процентильдерде винсоризацияланды. Бұл есеп беру қателерінен немесе оқшауланған ауытқулардан (мысалы, жалақы қорының күрт өсуінен) туындауы мүмкін экстремалды бақылаулардың әсерін азайтады. Винсоризация бізге іріктемедегі барлық бақылауларды сақтауға мүмкіндік береді, ауытқулардың коэффициент бағалауларына әсерін шектейді және нәтижелерді барынша сенімді етеді.

Барлық құндық айнымалылар нақты мәндерге келтірілген.

Пайдаланылған бақылаудың жалпы саны – 164 606. Айырмашылықтарды қолдану бастапқы панельдік деректермен салыстырғанда іріктеменің көлемін едәуір азайтады, себебі тек үш жыл қатарынан бақыланған кәсіпорындар ғана қамтылады. Шағын кәсіпорындар үшін бұл маңызды, өйткені олардың кейбірі ерте тоқтап қалуы немесе орта және ірі кәсіпорындар санатына өтуі мүмкін.

Нәтижелердің тұрақтылығын тексеру үшін айнымалыларды сараламай, көрсеткіштердің деңгейлері бойынша балама бағалау да жүргізіледі.

3.1-кесте. Қолданылған айнымалылар

Айнымалы	Белгілеу	Орташа мәні	Стандарттық ауытқу	Минимум	Максимум
Жұмыс сағаттарының саны	h_{it}	35163,93	42851,57	32	187404
Жалақы қоры (мың теңгеде)	w_{it}	15285,33	26858,3	44,58	149017,9
Өнім (мың теңгеде)	y_{it}	75914,87	180174,2	0	1136310
Уақыт дамми-айнымалылар	$year_{it}$	<i>categorical</i>	<i>categorical</i>	2009	2024
Өңірлік дамми-айнымалылар (өңірдің коды)	$region_{it}$	<i>categorical</i>	<i>categorical</i>	11	75
Салалық дамми-айнымалылар	$sector_{it}$	<i>categorical</i>	<i>categorical</i>	1	20

Жалпы алғанда, өңірлік және салалық макеттерді қосудың қажеті жоқ, себебі олардың саласына немесе өңірлік орналасуына қатысты кәсіпорынның бекітілген сипаттамалары бекітілген әсерлер арқылы ескеріледі. Бекітілген әсерлер әрбір фирма үшін уақыт бойынша өзгермейтін барлық факторлардың,

мысалы, салалық сипаттамалардың немесе өңірлер арасындағы институционалдық айырмашылықтардың әсерін жояды. Дегенмен, кәсіпорын бақылау кезеңінде өзінің саласын немесе тіркеу аймағын өзгерте алады, сондықтан теңдеу сипаттамаларына өңірлік және салалық айнымалылар кіреді. Уақытша жалған айнымалылар да қосылады, өйткені олар барлық кәсіпорындарға бірдей әсер ететін макроэкономикалық күтпеген өзгерістерді ескеруге мүмкіндік береді.

3.4 Нәтижелер

3.2-кестеде Фриш икемділігін бағалау нәтижелері көрсетілген.

3.2-кесте. Нәтижелер

	(1) $D. \ln(h_{it})$	(2) $\ln(h_{it})$
(1) $D. \ln(w_{it})$; (2) $\ln(w_{it})$	0,572*** (0,012)	0,673*** (0,005)
(1) $D. \ln(y_{it})$; (2) $\ln(y_{it})$	0,035*** (0,0045)	0,032*** (0,003)
Уақыт әсерлері	Иә***	Иә***
Салалық әсерлері	Иә	Иә
Өңірлік әсерлері	Иә	Иә
Константа	0,083 (0,138)	40,13*** (0,092)
R^2 (between)	0,23	0,71
R^2 (overall)	0,11	0,64

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

Ескертпе: жақшадағы мәндер – стандартты қателер.

*** – 1% деңгейіндегі статистикалық маңыздылық.

Кестенің екінші бағанында деңгейлердегі есептеу нәтижелері берілген.

Кестенің бірінші бағанында барлық құндық айнымалылар сараланған базалық сипаттама кезінде бағалау нәтижелері ұсынылған. Нәтижелер фирмаішілік өзгерістерді көрсетеді және әр фирманың ішінде бір жыл ішінде жұмыспен өтелген жұмыс сағаттары санының жалақының өзгеруіне және басқа да тең жағдайларда уақыт бойынша өнімге әсерін көрсетеді.

Жалақы 10%-ға артқанда, жұмыс сағаттарының саны орташа есеппен 5,7%-ға өседі. Өнім өзгерісі коэффициенті де оң мәнде және статистикалық маңызды, бұл кәсіпорын көлеміндегі өзгерістерді бақылайды. Уақытша жалған ауыспалылар да статистикалық тұрғыдан маңызды, бұл жекелеген жылдары барлық кәсіпорындарға әсер ететін жалпы макроэкономикалық күтпеген өзгерістердің бар екенін көрсетеді.

Нәтижелердің тұрақтылығын тексеру үшін кросс-эффектілерді қосу арқылы қосымша бағалау (салалар бойынша жекелеген күтпеген өзгерістерді бақылау үшін уақытша және салалық ауыспалылар арасындағы өзара іс-қимыл)

жүргізілді. Алынған коэффициенттер өзгермеді, бұл бағалаулардың тұрақтылығын тағы да растайды.

Екінші бағанда айнымалылар деңгейінде жүргізілген бағалау нәтижелері көрсетілген, бұл да тұрақтылықты тексеру үшін жасалған. Екі сипаттаманы салыстыру коэффициенттердің белгісі мен маңыздылығы сақталғанын, бірақ олардың шамалары аздап ерекшеленетінін көрсетеді. Әртүрлі модель еңбек ұсынысының жалақы мен өнімдегі өзгерістерге қысқа мерзімді әсерін көрсетуі мүмкін, яғни кәсіпорындар мен қызметкерлердің сол кезеңдегі ағымдағы экономикалық жағдайларға бейімделуін көрсетуі мүмкін. Ал деңгейлік модель тұрақты әсерлерімен жалақы мен жұмыспен қамтылу арасындағы фирма ішіндегі байланысты сипаттайды, ол уақыт өте қалыптасуы мүмкін.

Осылайша, деңгейлік бағалауларды ұзақ мерзімді икемділікке жуықтау ретінде түсіндіруге болады. Белгілердің сәйкес келуі және коэффициенттердің шамаларының жақындығы нәтижелердің сенімділігін және бағалаулардың теориялық күтулерге сәйкестігін растайды.

3.5 Альтернативті тәсіл

3.5.1 Бір қызметкерлерге шаққандағы орташа мәндерді пайдалана отырып бағалау

Бұл бөлімде бір қызметкерге шаққандағы сипаттама бағаланады. Бұл тәсіл бізге еңбек қарқындылығына, яғни жұмыспен қамтылған әрбір қызметкердің орташа жұмыс істеген сағаттарының қалай өзгертетініне назар аударуға мүмкіндік береді. Бұл сипаттамада барлық айнымалы (жұмыс істеген сағаттар, жалақы қоры және өнім көлемі) қызметкерлердің тізім бойынша санына емес, қызметкерлердің нақты санына нормаланады. Нақты көрсеткішті пайдалану неғұрлым орынды, себебі қызметкерлердің тізім бойынша санына жұмыста уақытша жоқ қызметкерлер (еңбек демалысында, декреттік демалыста немесе ақысыз демалыстағы қызметкерлер) кіреді және сондықтан нақты жұмыс көлемін көрсетпейді.

Бұл модельдегі коэффициенттер орташа қызметкердің жалақы мен өнім көлемінің өзгеруіне әсерін көрсетеді, ал базалық сипаттама экономикадағы жиынтық әсерін сипаттайды.

3.3-кесте. Нәтижелер

	(1) $D. \ln(h_{it}/workers_{it})$	(2) $\ln(h_{it}/workers_{it})$
(2) $D. \ln(w_{it}); (2) \ln(w_{it})$	0,282*** (0,013)	0,280*** (0,0068)
(2) $D. \ln(y_{it}); (2) \ln(y_{it})$	0,029*** (0,003)	0,021*** (0,002)
Уақыт әсерлері	Иә	Иә***
Салалық әсерлер	Иә	Иә
Өңірлік әсерлер	Иә	Иә

Константа	0,151 (0,105)	50,82*** (0,076)
R^2 (between)	0,01	0,054
R^2 (overall)	0,01	0,030

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

Ескертпе: жақшадағы мәндер – стандартты қателер.

*** – 1% деңгейіндегі статистикалық маңыздылық.

Кестенің екінші бағанында деңгейлердегі есептеу нәтижелері берілген.

3.3-кестеде бір қызметкерге шаққандағы бағалау нәтижелері ұсынылған, бұл орташа жалақының ауытқуы кезінде бір қызметкердің орташа жұмыс сағаттары қалай өзгередінін талдауға мүмкіндік береді.

Бірінші бағанда айырмалардағы модельдің нәтижелері берілген. Бір қызметкерге шаққандағы жалақының өзгеру коэффициенті жалақы 10%-ға өскен жағдайда бір қызметкердің орташа жұмыс сағаттары шамамен 2,8%-ға өсетінін көрсетеді. Осылайша, оң және статистикалық маңыздылығы бар коэффициент болжамды жалақының өсуіне еңбек қарқындылығының оң әсерін, яғни кәсіпорын көлемін бақылау кезінде орнын басудың оң әсерін сақтайтынын растайды.

Екінші бағанда деңгейлердегі бағалау нәтижелері көрсетілген. Белгілері мен шамаларының тәртібі сақталады, бұл бағалаулардың орнықтылығын білдіреді.

Бір қызметкерге шаққандағы коэффициенттер модельдің базалық сипаттамасына қарағанда төмен, бұл жалпы алғанда коэффициенттердің түсіндірмесіне сәйкес келеді: еңбек ұсынысының жиынтық жауабының бір бөлігі жұмыспен қамтылғандардың жұмыс уақытының өзгеруі арқылы емес, қызметкерлер санының өзгеруі арқылы жүзеге асады. Бұл жалақының өзгеруіне жеке қызметкерлердің әсер етуін растайды, бірақ оның еңбек ұсынысының жалпы әсеріне қарағанда әлдеқайда қалыпты екенін көрсетеді.

3.5.2 Қызметкерлер санын пайдаланып, Фриш икемділігін бағалау

Тәуелді айнымалы қызметкерлердің нақты саны болатын сипаттама күтілетін жалақының өзгеруі адамдардың жұмысқа орналасу немесе жұмыстан шығу туралы шешімдеріне қалай әсер ететінін бағалауға мүмкіндік береді. Басқаша айтқанда, ол күтілетін жалақының өсуі қосымша жұмыс күшіне қатысуды қаншалықты ынталандыратынын көрсетеді.

3.4-кестеде Фриш икемділік бағасының нәтижелері келтірілген, мұнда қызметкерлердің нақты санының логарифмі тәуелді айнымалы ретінде пайдаланылады.

Бірінші бағанда айырмалардағы модельдің нәтижелері келтірілген. Нәтижелер жалақының 10%-ға өсуі қызметкерлер санын шамамен 4,7%-ға өсіретінін көрсетеді.

3.4-кесте. Нәтижелер

	(1) $D. \ln(h_{it}/workers_{it})$	(2) $\ln(h_{it}/workers_{it})$
(1) $D. \ln(w_{it});$ (2) $\ln(w_{it})$	0,47*** (0,007)	0,59*** (0,004)
(1) $D. \ln(y_{it});$ (2) $\ln(y_{it})$	0,010*** (0,001)	0,015*** (0,001)
Уақыт әсерлері	Иә	Иә***
Салалық әсерлер	Иә	Иә
Өңірлік әсерлер	Иә	Иә
Константа	-0,009 (0,0068)	-20,61*** (0,064)
R^2 (between)	0,08	0,83
R^2 (overall)	0,43	0,83

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

Ескертпе: жақшадағы мәндер – стандартты қателер.

*** – 1% деңгейіндегі статистикалық маңыздылық.

Кестенің екінші бағанында деңгейлердегі есептеу нәтижелері берілген.

Екінші бағанда айнымалылардың деңгейлеріндегі баламалы бағалау нәтижелері берілген. Жалақы коэффициенті қысқа мерзімді бағалаудан біршама жоғары және неғұрлым ұзақ мерзімді кезеңде жалақының өсуі жұмыспен қамтуға неғұрлым күшті әсер ететінін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған бағалаулар теориялық болжамдарға сәйкес келеді: жалақы мен жұмыспен қамту арасындағы оң және мәнді байланыс орнын басу әсерінің бар екенін растайды.

3.6 Қортынды

Бағалау нәтижелері еңбек ұсынысының болжамды жалақының өзгеруіне оң әсерінің бар екенін растайды, бұл теориялық болжамдарға сәйкес келеді. Өртүрлі сипаттамалар бойынша алынған нәтижелер микродеректерге тән бағалаулар аралығына сәйкес келеді (MaCurdy, 1981; Altonji, 1986). Фриш еңбек ұсынысы икемділігінің ұқсас мәндері (шамамен 0,5) әртүрлі елдердің заманауи DSGE-модельдерінде қолданылады (Smets and Wouters, 2007; Chen et al., 2023; Fernández-Villaverde et al., 2015).

Adilkhanova (2020) зерттеуімен салыстырғанда, шағын кәсіпорындарға алынған бағалаулар орта және ірі фирмаларға қарағанда төмен. Бұл шағын кәсіпорындарда еңбек ұсынысының икемділігі төмендеу екенін, яғни жалақы өзгерістеріне жұмыспен қамтудың әсер етуі әлсіз екенін көрсетуі мүмкін. Бұдан бөлек, уақытша қамтудағы айырмашылықтар еңбек нарығындағы құрылымдық өзгерістерді көрсетуі мүмкін.

Бағалаулар қосымша деректердің алынуына қарай жаңартылатын болады.

4. Эдебияттер тізімі

- Akerberg, D., Caves, K., & Frazer, G. (2006). Structural identification of production functions.
- Adolfson, M., Laséen, S., Lindé, J., & Villani, M. (2007). Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through. *Journal of International Economics*, 72(2), 481-511.
- Adilkhanova, Zarina. *Microlevel analyses of DSGE model parameters: Evidence from Kazakhstan*. No. 2. NAC Analytica, Nazarbayev University, 2020.
- Altig, D., Christiano, L., Eichenbaum, M. S., & Linde, J. (2005). Firm-specific capital, nominal rigidities and the business cycle.
- Altonji, J. G. (1986). Intertemporal substitution in labor supply: Evidence from micro data. *Journal of Political Economy*, 94 (3, Part 2), S176-S215.
- Andreyev, M. (2020). Adding a fiscal rule into a DSGE model: How much does it change the forecasts. *Bank Russ*, 64, 54.
- Bhattarai, K., & Trzeciakiewicz, D. (2017). Macroeconomic impacts of fiscal policy shocks in the UK: A DSGE analysis. *Economic Modelling*, 61, 321-338.
- Chen, K., Kolasa, M., Lindé, J., Wang, H., Zabczyk, P., & Zhou, M. J. (2023). *An Estimated DSGE Model for Integrated Policy Analysis*. International Monetary Fund.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of political Economy*, 113(1), 1-45.
- Dai, L., Minford, P., & Zhou, P. (2015). A DSGE model of China. *Applied Economics*, 47(59), 6438-6460.
- Fernández-Villaverde, J., Guerrón-Quintana, P., Kuester, K., & Rubio-Ramírez, J. (2015). Fiscal volatility shocks and economic activity. *American Economic Review*, 105(11), 3352-3384.
- International Monetary Fund. European Dept. "Montenegro: Selected Issues", *IMF Staff Country Reports* 2016, 080 (2016), accessed 11/11/2025
- Olley, S., & Pakes, A. (1996). *Dynamic behavioral responses in longitudinal data sets: Productivity in telecommunications equipment industry*. University of Pennsylvania, Philadelphia, PA.
- MaCurdy, T. E. (1981). An empirical model of labor supply in a life-cycle setting. *Journal of political Economy*, 89(6), 1059-1085.
- Schündeln, M. (2013). Appreciating depreciation: physical capital depreciation in a developing country. *Empirical Economics*, 44(3), 1277-1290.
- Smets, F., & Wouters, R. (2007). Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach. *American economic review*, 97(3), 586-606.
- Wooldridge, J. M. (2009). On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics letters*, 104(3), 112-114.

5. Қосымша

1А-кесте. Қазақстандағы орта және ірі фирмалардың еңбек және капитал икемділігі, 2009 – 2024 жж.

Сектор	Еңбектің икемділігі (жалақы қоры)	Капиталдың икемділігі	N
Барлық секторлар	0,75***	0,25***	56743
Ауыл шаруашылығы	0,64***	0,36***	6079
Тау-кен өндіру өнеркәсібі	0,67***	0,33***	2746
Өңдеу өнеркәсібі	0,57***	0,43***	10841
Құрылыс	0,62***	0,38***	7299
Қызмет көрсету саласы	0,86***	0,14***	29353

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

2А-кесте. Қазақстандағы шағын фирмалардың еңбек және капитал икемділігі, 2009 – 2024 жж.

Сектор	Еңбектің икемділігі (жалақы қоры)	Капиталдың икемділігі	N
Барлық секторлар	0,73***	0,27***	90280
Ауыл шаруашылығы	0,50***	0,50***	10764
Тау-кен өндіру өнеркәсібі	0,73***	0,27***	6755
Өңдеу өнеркәсібі	0,62***	0,38***	9910
Құрылыс	0,64***	0,36***	6379
Қызмет көрсету саласы	0,79***	0,21***	54285

Дереккөзі: авторлардың есептеуі

3А-кесте. Қазақстандағы шағын фирмалардың еңбек және капитал икемділігі, 2009 – 2024 жж.

Сектор	Еңбектің икемділігі (қызметкерлер саны)	Капиталдың икемділігі	N
Барлық секторлар	0,71***	0,29***	79601
Ауыл шаруашылығы	0,47***	0,53***	9260
Тау-кен өндіру өнеркәсібі	0,72***	0,28***	6301
Өңдеу өнеркәсібі	0,68***	0,32***	8643
Құрылыс	0,71***	0,29***	5529
Қызмет көрсету саласы	0,73***	0,27***	47774

Дереккөзі: авторлардың есептеуі