

Дмитрий Серебренников¹ , Амина Қалдыбек² ,
Асланбек Амрин³ , Алия Сарсекеева^{4*} 

¹ «El Umiti» қоры» Корпоративтік қоры, Kazakhstan Sociology Lab
ғылыми жетекшісі, Санкт-Петербургтегі Еуропалық университетінің
Құқық үстемдігі институтының ғылыми қызметкері (EUSP), магистр
e-mail: d.serebrennikov@kzsoclab.kz

² «El Umiti» қоры» Корпоративтік қоры, Kazakhstan
Sociology Lab ғылыми қызметкері
e-mail: amnkldk@gmail.com

³ «El Umiti» қоры» Корпоративтік қорының директоры, магистр
e-mail: aslanbekamrin@gmail.com

⁴ «El Umiti» қоры» Корпоративтік қоры, Kazakhstan Sociology
Lab жетекшісі, PhD, автор-корреспондент
*e-mail: aliya.sarsekeyeva@gmail.com

(Астана, Қазақстан)

COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE: ӘЛЕУМЕТТАНУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ӘДІСТЕР МЕН ЖАҢА ЗЕРТТЕУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Аңдатпа. Мақалада есептік әлеуметтік ғылымы (ағылш. computational social science, CSS) қазіргі қоғамның цифрлануы мен деректер көлемінің қарқынды өсуі жағдайында әлеуметтануды жаңғыртудың негізгі бағыттарының бірі ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, CSS-тің қалыптасу тарихы, әдіснамалық негіздері және басты зерттеу құралдары сипатталады. Олардың қатарында әлеуметтік желілерді талдау, табиғи тілді өңдеу, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау, агенттік модельдеу, машиналық оқыту әдістері мен үлкен тілдік модельдер бар.

Мақалада есептік тәсілге қатысты сын-пікірлерге де ерекше назар аударылады: әлеуметтік құбылыстарды тек деректерге теліп қою қаупі, зерттеу күн тәртібінің қолжетімді дереккөздерге қарай ығысуы, сондай-ақ теориялық ойлау мен түсіндіруші дәстүрдің әлсіреуі. Осы шектеулерді ескере отырып, CSS-ті есептеу әдістерін дәстүрлі әлеуметтанулық мәселелермен біріктіретін синтетикалық жоба ретінде қарастыру ұсынылады. Сонымен қатар, мақалада Қазақстан жағдайында осындай бағытты дамыту қағидалары көрсетіліп, оның бәсекеге қабілетті ғылыми орта қалыптастырудағы және жаһандық академиялық пікірталасқа ықпалдасудағы әлеуеті атап өтіледі.

Түйін сөздер: *computational social science, әлеуметтану, үлкен деректер, деректерді талдау әдістері, Қазақстан.*

Дмитрий Серебренников, Амина Қалдыбек, Асланбек Амрин, Алия Сарсекеева

COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE: ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ И НОВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ В СОЦИОЛОГИИ

Аннотация. В статье рассматривается подход вычислительной социальной науки (англ. computational social science, CSS) как один из ключевых проектов трансформации современной социологии в условиях цифровизации и экспонен-

циального роста доступных данных. Кроме того, анализируются история формирования CSS, ее методологические основания и основные исследовательские инструменты, включая анализ социальных сетей, обработку естественного языка, причинно-следственный вывод, агентное моделирование, методы машинного обучения и большие языковые модели.

Особое внимание уделяется критике вычислительного подхода: рискам редукции социальных явлений к данным, смещению исследовательской повестки в сторону доступных источников, а также ослаблению теоретической рефлексии и интерпретативной традиции. В ответ на эти ограничения предлагается рассматривать CSS как синтетический проект, сочетающий вычислительные методы с традиционной социологической проблематикой. В статье показаны принципы построения такого проекта дисциплины в рамках Казахстана, подчеркивается его потенциал для формирования конкурентного исследовательского поля и интеграции в глобальную академическую дискуссию.

Ключевые слова: *computational social science, социология, большие данные, методы анализа данных, Казахстан.*

Dmitriy Serebrennikov, Amina Kaldybek, Aslanbek Amrin, Aliya Sarsekeyeva
COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE: DIGITAL METHODS AND
NEW RESEARCH OPPORTUNITIES IN SOCIOLOGY

Abstract. This article examines computational social science (CSS) as one of the key projects transforming contemporary sociology in the context of digitalization and the exponential growth of available data. The authors trace the development of CSS, outlining its methodological foundations and core research tools, including social network analysis, natural language processing, causal inference, agent-based modeling, machine learning, and large language models.

Particular attention is given to the critique of the computational approach, including the risks of reducing social phenomena to data, the bias of research agendas toward available data sources, and the weakening of theoretical reflection and interpretive traditions. In response to these limitations, the article proposes to conceptualize CSS as a synthetic project that combines computational methods with traditional sociological problematics. The authors outline the principles for building such a disciplinary project in the context of Kazakhstan., emphasizing its potential to create a competitive research field and to contribute to global academic debates.

Keywords: *computational social science, sociology, big data, data analysis, Kazakhstan*

Кіріспе

Әлеуметтану ғылымының болашағын талқылауда жиі кездесетін негізгі ұғымдардың бірі – оның дағдарысы [1]. Әлеуметтанудың дағдарысы 1990-жылдардан бастап айтылып келеді және ол көбіне осы ғылымның теориялық әрі практикалық тұрғыдан не бере алатыны, қандай бағытта дамуы тиіс екені, қандай әлеуметтанулық білімнің сұранысқа ие болып, өзге ғылым салаларына тарала алатыны, сондай-ақ технологиялардың қарқынды дамуы – интернеттің, әлеуметтік желілердің, нейрондық желілер мен үлкен тілдік модельдердің кеңеюі жағдайында қандай зерттеу сұрақтарын қоюы қажет екені сияқты мәселелермен байланысты. Дағдарыс пен болашақ даму

жолдары туралы пікірталастың маңызды қырларының бірі – зерттеу әдістері мен әдіснамалық парадигма мәселесі.

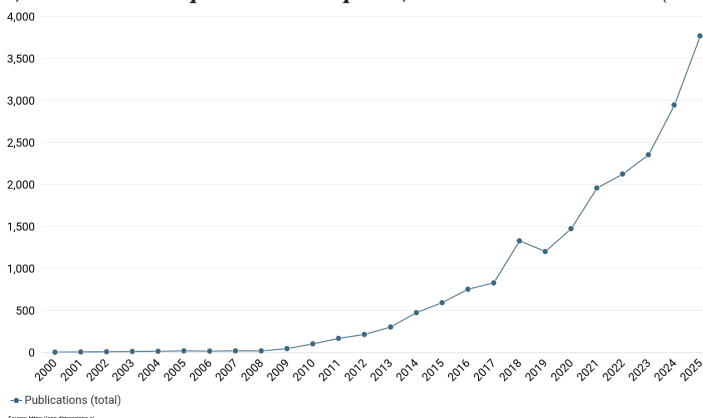
Осы тұрғыда соңғы онжылдықтарда әлеуметтану мен жалпы әлеуметтік ғылымдарды түбегейлі қайта қарауды ұсынатын бірқатар жобалар пайда болды. Осындай бағыттардың бірі ретінде есептік әлеуметтік ғылымдарды (ағылш. computational social science, CSS) атауға болады. 2009 жылы Science журналында жарияланған іргелі мақаладан кейін қалыптасқан computational social science бағыты соңғы он бес жыл бойы қарқынды дамып келеді [2]. 2025 жылы Dimensions дерекқорында осы тақырыптық тегпен әлеуметтік-гуманитарлық журналдарда шамамен төрт мыңға жуық жұмыс жарияланған, ал Scopus дерекқорында 350-ден астам мақала тіркелген. Сонымен қатар, екі дерекқор да жарияланым белсенділігінің ұқсас өсу динамикасын көрсетеді (1, 2-суреттер).

1-сурет. Scopus платформасында «Computational Social Science» тіркесін қамтитын жарияланымдардың жыл сайынғы саны (N = 2 635)



Ескертпе: Іріктеу тек әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар бойынша жүргізілді.
Сұраныс: TITLE-ABS-KEY(computational social science).

2-сурет. Scopus платформасында «Computational Social Science» тіркесін қамтитын жарияланымдардың жыл сайынғы саны (N = 2 635)



Ескертпе: Іріктеу тек әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар бойынша жүргізілді.

CSS-ке деген қызығушылық Қазақстанға көрші елдерде де 2020-жылдардың басынан бастап байқалады [3]. Бұл тұрғыда аталған бағыттың аймақта мүлде жаңа құбылыс емес екенін айтуға болады.

Кең тараған анықтамаға сәйкес, CSS – ауқымды цифрлық деректерге (пайдаланушылардың цифрлық іздері, әлеуметтік желілер деректері, әкімшілік базалар мен цифрланған архивтер) есептеу әдістерін қолдану арқылы адам мінез-құлқы туралы теорияларды дамытуға және нақтылауға бағытталған пәнаралық бағыт [4].

Осы тәсіл дәстүрлі әлеуметтануды қайта қарауға ұмтылыс па, әлде ол керісінше, өнімді синтезге жол ұсына ма? Бұл сұраққа жауап беру үшін осы мақалада computational social science бағытының негізгі бағыттары, тұжырымдамалық негіздері және қалыптасқан дәстүрі қарастырылып, аталған парадигманың әлсіз тұстары көрсетіледі.

Жасалған шолу негізінде жұмыстың қорытынды бөлігінде, қазақстандық және кеңірек посткеңестік-еуразиялық ғылыми дәстүр аясында дамыту қажет computational social science жобасының жаңа тұжырымы ұсынылады. Бұл тәсіл Қазақстанда жүргізілетін зерттеулерге қосымша бәсекелік артықшылық қалыптастыруға ықпал ете алады. Соның нәтижесінде қазақстандық әлеуметтік ғылымдар өңірлік шеңберден шығып, әлемдегі жетекші академиялық дәстүрлермен тең дәрежеде жаһандық ғылыми пікірталасқа өз үлесін қоса алады.

Computational Social Science. Тәсілдің тарихы мен негізгі қағидалары

Әлеуметтанудың дамуын «қатан» ғылым мәртебесіне ұмтылудың циклдік үдерісі ретінде қарастыруға болады. Осындай алғашқы ауқымды жобалардың бірі – Огюст Конт ұсынған «әлеуметтік физика» тұжырымы (1837). Оның ғылымдар иерархиясында әлеуметтану білім пирамидасының шыңында орналасып, прогрестің әмбебап заңдарын айқындау үшін математика мен биологияға сүйенеді. Алайда кейінгі ғылыми дәстүр XX ғасырдың соңына дейін қоғамды жаратылыстану ғылымдарының қағидалары негізінде зерттеуге ұмтылудан біртіндеп алыстады.

Сонымен қатар, 1990-жылдары әлеуметтанудың ғылым ретінде терең дағдарысқа ұшырағаны туралы белсенді пікірталас қалыптасты [1]. Бұл дағдарыс институттарға, теорияға және әдістерге қатысты мәселелерді қамтыды.

Дегенмен, дәл осы кезеңде интернеттің пайда болуы және дербес компьютерлердің өнімділігінің артуы әлеуметтік зерттеушілерге екі жаңа мүмкіндік ашты: талдау үшін қолжетімді деректер көлемінің күрт өсуі және оларды өңдеу құралдарының арзандауы. Кейіннен есептік әлеуметтік ғылым парадигмасына (computational social science) ұласқан алғашқы зерттеулер де осы кезеңде пайда болды [5].

CSS-тің қазіргі даму кезеңі 2009 жылы Дэвид Лазер мен оның әріптестері жариялаған манифест сипатындағы еңбектен бастау алады [2]. Бұл жұмыс әлеуметтік ғылымдарды есептеу әдістері арқылы қайта пайымдауды ұсынды. Авторлар технологияны пайдаланатын адамдар ауқымды цифрлық із қалдыратынын атап өтеді: электрондық пошталар, ұялы байланыс қоңыраулары мен көлік карталарынан бастап, несие операциялары, бейнебақылау жазбала-

ры және медициналық деректерге дейін. Мұндай деректер дәстүрлі әдістер шеңберінен тыс жаңа әлеуметтанулық зерттеу мүмкіндіктерін ашады [2, 6].

Осы негізде деректерді жинау мен талдауда бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктер ұсынатын және жеке әрі ұжымдық мінез-құлықты жаңа қырынан түсіндіруге жол ашатын есептік әлеуметтік ғылым қалыптасты [2]. Оның дамуы, сонымен қатар, басқа ғылым салаларына тән әдістерді – эконометрика, желілік ғылым (Network Science), деректер ғылымы (Data Science) және т.б. пайдалануды қамтиды [6].

Негізінен, CSS-ті Огюст Конттың әлеуметтануды «әлеуметтік физика» ретінде қалыптастыру идеясымен байланыстыруға болады, яғни қоғамды физикалық әлем заңдылықтарына ұқсас қағидалармен түсіндіруге ұмтылатын ғылым ретінде. Конттың бұл идеясы кейін өз маңызын жоғалтса да, есептік әлеуметтану да қоғамды нақты және жүйелі әдістермен зерттеуге ұмтылады. Мысалы, сайлау науқандары кезінде онлайн-блогтарды талдау саяси аргументтер мен қауесеттердің таралуын бақылауға мүмкіндік береді, ал іздеу жүйелеріндегі сұраныстар пайдаланушылар қызығушылығының динамикасын айқын көрсетеді [2]. Кейбір зерттеушілер тіпті CSS-тің әлеуметтану үшін маңызын эконометриканың экономика үшін рөлімен салыстырады, яғни оны негізгі пәндік мәселелерді дәл әрі жүйелі шешуге мүмкіндік беретін жоғары тиімді аналитикалық құралдар жиынтығы ретінде қарастырады [5].

Цифрлық із туралы айтқанда, оның тек пайдаланушыларға ғана емес, ұйымдарға да тән болуы мүмкін екенін атап өткен жөн. Мұндай әкімшілік деректер бастапқыда ғылыми мақсаттар үшін емес, мемлекеттік органның немесе жеке компанияның күнделікті қызметінің нәтижесі ретінде жиналады. Алайда олар зерттеуші үшін аса құнды, себебі әдетте көлемі үлкен әрі, сонымен қатар, оларды өндіру қосымша шығындарды талап етпейді. Әлеуметтік ғылымдардағы дәстүрлі, арнайы жасалатын деректерден (ағылш. *made data*) айырмашылығы – бұл деректер бастапқыда бар және кейін зерттеу мақсатында қайта қолданылады [7].

CSS белгілейтін өзгерістер ең алдымен әлеуметтанудың қай салаларын қамтиды? 2020 жылғы зерттеуде Эдельман және оның әріптестері [4] CSS-тің ең көп дамыған жеті ішкі саласын атап көрсетеді: әлеуметтік желілер және топтардың қалыптасуы; ұжымдық мінез-құлық және саяси әлеуметтану; білім әлеуметтануы; мәдениет әлеуметтануы, әлеуметтік психология және эмоциялар; мәдени өндіріс; экономикалық әлеуметтану және ұйымдар әлеуметтануы; демография және халықты зерттеу. Авторлар CSS зерттеулерінің дәл осы салаларда шоғырлануын осы бағыттарда цифрлық үлкен деректердің ең алғаш пайда болуымен түсіндіреді.

Сонымен қатар, жасанды интеллектінің таралуына қарай CSS адамдар ғана емес, машиналар да әлеуметтік агент ретінде әрекет ететін қоғамды зерттеуге барған сайын көбірек көңіл бөлуде. Роботтандырылған көлік, сауда боттары, әлеуметтік желілердің алгоритмдері және ChatGPT сияқты генеративті модельдер әлеуметтік процестердің толыққанды қатысушыларына айналды, ал адамдар мен машиналар арасындағы өзара әрекеттесу маңызды талдау нысаны болып отыр. Қазіргі уақытта-ақ «адамдар мен машиналар әлеуметтануы» деп аталатын жаңа бағыттың болашағын көрсететін алғашқы зерттеулер пайда болуда [8].

CSS әдістері

CSS-ті үлкен деректермен байланысты әдіснамалық парадигма ретінде анықтау оны осы бағытқа тән арнайы әдістер жиынтығы арқылы сипаттау тәжірибесіне алып келеді [4]. Бұл бөлімде олардың негізгі түрлері сипатталады.

Social Network Analysis

Әлеуметтік желілерді талдау (ағылш. Social Network Analysis, SNA) — әлеуметтік нысандар (жеке тұлғалар, топтар, ұйымдар) қатынастар желісінің түйіндері ретінде, ал олардың арасындағы қатынастар осы түйіндерді жалғастыратын байланыстар ретінде қарастырылатын әдіснамалық тәсіл. Мұндай тәсіл әлеуметтік қатынастар құрылымын зерттеуге мүмкіндік береді [9].

Түйіндер саны мен байланыстар көлемі артқан сайын желілер күрделене түседі, сондықтан оларды арнайы әдіснама арқылы зерттеуге болады: визуализациялау, ең ықпалды элементтерді анықтау, қауымдастықтарды есептеу және т.б. Әлеуметтануда бұл әдістің қолданылу аясы кең – топтар ішіндегі тұлғааралық қатынастарды талдаудан бастап ұйымдардағы мансаптық траекторияларды зерттеуге, әдеби нарық құрылымын және әлеуметтік медиа динамикасын қарастыруға дейін жетеді. Әлеуметтік желілік талдаудың классикалық мысалдарының бірі ретінде Джон Паджет пен Кристофер Анселлдің ортағасырлық Флоренцияда Медичи әулеті билікті қалай қолға алғаны туралы зерттеуін атауға болады. Бұл әулет Флоренция республикасындағы ең бай немесе ең ықпалды отбасы болмаса да, өз мақсаттарын жүзеге асыра алды. Авторлар олардың табысқа жетуінің себебі басқа отбасылар арасындағы қатынастар желісінде орталық позицияны иеленуінде екенін көрсетеді. Бұл оларды икемдірек әрі тұрақты етті, сондай-ақ дағдарыс кезінде ресурстарды жылдам жұмылдыруға мүмкіндік берді [10].

Natural Language Processing

Табиғи тілді өңдеу (ағылш. Natural Language Processing, NLP) — әлеуметтануда, ең алдымен, мәтіннен мағына алу және оны әрі қарай статистикалық әдістер немесе машиналық оқыту көмегімен өңдеу үшін қолданылатын компьютерлік әдістердің жиынтығы [11]. Айқын мысалдардың бірі ретінде Козловскидің және оның әріптестерінің зерттеуін атаған жөн. Онда мәдениет тілдегі мағыналардың геометриялық құрылымы ретінде қарастырылады. NLP әдістерінің көмегімен авторлар XX ғасырда ағылшын тілінде жазылған барлық кітаптарды әртүрлі әлеуметтік санаттардың (мысалы, таптың) қалай сипатталатыны тұрғысынан талдайды [12].

Авторлар «жоғары/төменгі тап» сияқты қарама-қайшылықтардың жыныс, мамандық, талғам, тіпті спорттық қызығушылықтармен байланысты тұтас топтар қалыптастыратынын анықтады.

Сонымен қатар, белгілі бір ескертулермен, мұндай ассоциациялар уақыт өте келе айтарлықтай тұрақты болып келеді. Талдау нәтижелерін мәдени талғамдар туралы сауалнама деректерімен салыстыру кезінде NLP арқылы алынған қорытындылар мен респонденттердің жауаптары арасында өте жоғары сәйкестік бар екені көрінді.

Causal Inference

Себеп-салдарлық қорытындылау әдістері (ағылш. Causal Inference, CI) дегеніміз бақыланатын деректер негізінде себептің нәтижеге шынайы әсерін бағалауға бағытталған тәсілдер. Олар корреляция, регрессия және дәстүрлі

статистикалық әдістер арқылы анықталатын сипаттамалық заңдылықтар шеңберінен шығуды көздейді [13]. Мұндай тәсілдердегі негізгі әдіснамалық мәселе әсердің бағытын анықтау мүмкін болмауында және тек байланыстың бар-жоғын ғана көрсетуде. Мысалы, байқалатын корреляция көбінесе үшінші, ескерілмеген айнымалының ықпалымен түсіндіріледі және нәтижелерді дұрыс түсіндірмеген жағдайда қате қорытындыларға әкелуі мүмкін.

СІ себептілікті анықтауға арналған кең әдістер жиынтығын ұсынады және нәтижелерді «X Y-ға әсер етеді» деп тұжырымдауға мүмкіндік береді, ал «X Y-мен байланысты» деу – статистикалық тесттер, корреляциялық немесе регрессиялық талдау нәтижелерін сипаттаудың неғұрлым дұрыс тәсілі болып табылады. СІ экономикада, медицинада және әлеуметтік ғылымдарда саясаттардың, білім беру бағдарламаларының және басқа да интервенциялардың тиімділігін бағалау үшін кеңінен қолданылады, яғни бір оқиға екіншісіне себеп болды ма, әлде жай ғана қатар орын алды ма деген сұраққа жауап беруге мүмкіндік береді.

Мысалы, Эрик Чин Чикагодағы криминогендік аудандардан балаларды мәжбүрлі көшірудің ұзақ мерзімді салдарын зерттеген [14]. Ол апатты тұрғын үйлерден көшірілгендерді (эксперименттік топ) көшірілмегендермен (бақылау тобы) салыстырған. Көшіру тұрғындардың жеке таңдауына емес, сыртқы жағдайларға байланысты болғандықтан, топтар арасындағы айырмашылықтарды себеп-салдарлық әсер ретінде түсіндіруге мүмкіндік туды. Бұл әсер әсіресе кіші жастағы балалар арасында айқын байқалды. Кейінірек олардың жұмыспен қамтылу деңгейі мен табысы жоғары болған.

Agent Based Modeling

Агенттік модельдеу (ағылш. Agent-Based Modeling, ABM) – динамикалық ортада автономды агенттердің мінез-құлқын модельдеу арқылы күрделі әлеуметтік жүйелерді зерттеуге мүмкіндік беретін компьютерлік симуляция әдістерінің жиынтығы [9]. CSS аясында агенттік модельдеу кең таралған әдістердің бірі болып саналады, себебі мұндай симуляцияларды салыстырмалы түрде тегін жүзеге асыруға болады, сондай-ақ олар әлеуметтік ғылымдар жағдайында жаратылыстану ғылымдарына тән эксперимент идеалына барынша жақын келеді [6]. Зерттеуші ықтимал сценарийлерді ұсыну арқылы, эмпирикалық бақылауға қолжетімсіз жағдайларда жүйенің реакциясын зерттей алады [9]. Әлеуметтік ғылымдарда ABM әртүрлі құбылыстарды модельдеу үшін: жұппалы аурулардың таралуынан бастап сегрегацияға дейін, қоғамдық пікірдің қалыптасуынан еңбек нарығының динамикасына дейін модельдеуде қолданылады.

Классикалық жұмыстардың бірі – 1971 жылы жүргізілген Томас Шеллингтің зерттеуі. Бұл зерттеуде адамдарға өздеріне ұқсас көршілермен тұруға аз ғана бейімділік беріп, тұрғындардың нәсілдік бөлінуін модельдеді [15]. Модель нәтижесінде адамдардың бөлек-бөлек аймақтарға бөлінуі үнемі байқалды. Бұл ірі әлеуметтік құбылыстардың адамдардың қарапайым жеке әрекеттерінен пайда болуы мүмкін екенін көрсетті.

Machine Learning & Large Language Models

Машиналық оқыту әдістері (ағылш. Machine Learning, ML) дегеніміз белгілі бір деректер негізінде үйреніп, жаңа мәндерді жоғары дәлдікпен болжай алатын, күрделі заңдылықтар мен тәуелділіктерді анықтайтын алгоритмдер түрі [16]. Әлеуметтануда машиналық оқытуды қолданудың мысалы ретінде Бернасконың және оның әріптестерінің зерттеуін келтіруге болады

[17]. Бұл жұмыста COVID-19 пандемиясы кезінде Амстердам қаласындағы бейнебақылау камераларының жазбаларын талдауға арналған модель әзірленді. Модель жаяу жүргіншілер арасындағы қашықтықты автоматты түрде өлшеп, карантиннің әр кезеңінде 1,5 метрлік әлеуметтік қашықтық ережесінің бұзылуын тіркеді. Нәтижесінде карантин шараларының тиімді болғаны (жақын байланыстар саны азайғаны) анықталды, алайда олар әлеуметтік байланыстың жетіспеушілігін тудырған. Қатаң шектеулер алынғаннан кейін, пандемия әлі жалғасып жатқанына қарамастан, адамдар арасындағы тікелей қарым-қатынас күрт артты.

Қазіргі уақытта ML модельдерінің ең танымал түрлерінің бірі ретінде үлкен тілдік модельдерді (Large Language Models, LLMs) атауға болады, олардың қатарына ChatGPT, Gemini және Claude жатады [18]. Есептік әлеуметтік ғылымдарда LLM мәгіндерден қажетті ақпаратты сорып алу, агенттік модельдеуге ұқсас күрделі зерттеулер жүргізу, сондай-ақ сауалнамаларда синтетикалық респонденттерді генерациялау үшін қолданылады [19]. Мысалы, Парк және басқалар LLM-дерді агенттік модельдеумен біріктіріп, кооперативтік бейнеойын аясында агенттердің еркін өзара әрекеттесуін зерттеген. Бұл әлеуметтік иерархияның өздігінен қалыптасуын бақылауға және топ ішіндегі ақпараттың таралу механизмдерін талдауға мүмкіндік берді [19].

Computational social science-қа қатысты сын

2009 жылдан бері CSS-тің қарқынды дамып келе жатқанына қарамастан, бұл бағыттың болашағы әлі де айқын емес. CSS-ке қатысты айтылатын негізгі сындардың бірі – бұрын әлеуметтанушылар ғана қарастыратын құбылыстарды зерттеуге әлеуметтік ғылымдарда бэкграунды жоқ зерттеушілердің келуінің артуы. Айта кету керек, есептеу әдістерін әлеуметтік процестерді зерттеуде қолдану өздігінен зерттеуді есептік әлеуметтік ғылымдардың құрамына қоспайды. Теориялық негіз болмаған жағдайда, мұндай зерттеулер есептеу деңгейінде қалып, әлеуметтік ғылымдарға тән интерпретациялық дәстүрмен сабақтаспай қалады. [20]. Соған қарамастан, CSS бағытының даму үрдісіне көбіне жаратылыстану және техникалық ғылым өкілдері ықпал етеді [21]. Бұл әлеуметтік құбылыстарды шамадан тыс техникалық тұрғыдан түсіндіру қаупін күшейтіп, әлеуметтік деректердің мазмұндық және сапалық ерекшеліктерін ескерусіз қалдыруы мүмкін.

Алайда интерпретациядан бас тарту деректерді міндетті түрде «объективті» етпейді, өйткені олар ешқашан толық бейтарап болмайды және оларды қалыптастыратын инфрақұрылымдардағы билік қатынастары мен әлеуметтік бұрмалануларды өзінде сақтайды [20]. Теориялық ойланудан қашқан жағдайда CSS зерттеушілері мұндай жалған объективтілікке тап болуы мүмкін. Сонымен, CSS-ке дейінгі басқа да пәнаралық бағыттар сияқты, есептік әлеуметтану елеулі институционалдық кедергілерге тап болады. Университеттердің пәнаралық департаменттер, зерттеу орталықтары мен білім беру бағдарламаларын ашуға дайын болмауы мынадан байқалады: зерттеушілерді даярлау жеке пәндер бойынша бөлек жүргізіледі, есептеу әдістері әлеуметтік ғылымдарға баяу енеді, ал керісінше компьютерлік және жаратылыстану бағыттарынан келетіндерге әлеуметтік теория, зерттеу этикасы және педагогикалық тәсілдер жеткілікті деңгейде оқытылмайды [22].

Авторлар деректерді талдаушылар мен әлеуметтанушылардың жиі әртүрлі бөлімдерде жұмыс істейтінін, ал орталықтандырылмаған

қаржыландыру жүйесі олардың бірлесіп жұмыс істеуін қиындататынын атап өтеді. Академиялық зерттеулер жаңа саланың талаптарына бейімделуі үшін университеттерге пәнаралық байланысты қолдайтын икемдірек құрылымдар мен саясаттар қажет.

Институционалдық теңгерімсіздіктер жеке мансап деңгейінде де байқалады: пәнаралық зерттеушілер көбіне бағаланбай қалады, ал олардың еңбектері аз танылып, қаржыландыруды сирек алады. Бұл мәселелерді шешу үшін авторлар зерттеушілердің бірнеше бөлімде бірлескен аффилиациясын енгізуді, әртүрлі пән өкілдері үшін ортақ зерттеу орталықтарын құруды, пәнаралық жобаларды ішкі қаржыландыруды және бакалавриат пен магистратура бағдарламаларын қайта қарауды ұсынады [22].

Осылайша, есептік әлеуметтік ғылымдар туралы пікірталас университеттерді трансформациялау стратегиясы мен оларды еңбек нарығы мен академиялық ортаның қарқынды өзгерістеріне бейімдеу мәселесіне келіп тіреледі.

Қазақстандағы Computational Social Science жобасы: дәстүрлі және есептік ғылымның синтезі

Қазақстандағы Computational Social Science (CSS) жобасының негізгі міндетін былай сипаттауға болады: классикалық әлеуметтану дәстүрінің озық тұстарын, жаңа әдіснамалық тәсілдерді және деректерге бағытталған ұстанымды біріктіретін жаңа пәндік модель қалыптастыру.

Бұл жоба үшін келесі қағидаттар ұсынылады:

1. Әлеуметтанушы әлеуметтік табиғаты бар кез келген деректердің талдаушысы ретінде қарастырылады. Әлеуметтік зерттеу үшін қандай деректер қолданылуы мүмкін? Іс жүзінде кез келгені (тек сауалнама, сұхбат немесе бақылаумен шектелмейді), әрі олар әртүрлі әдіснамалық тәсілдер арқылы талдануы мүмкін. Мысалы, сандық деректерді сапалық тұрғыда (кластерлік, факторлық талдау немесе кейстерді қарастыру арқылы), ал сапалық деректерді сандық құралдармен (мысалы, computational grounded theory тәсілі) талдауға болады [23]. Мұндай көзқарас коммерциялық тұрғыдан да тиімді. Мысалы, студентті деректер талдаушысы ретінде даярлау оның болашақтағы мансаптық мүмкіндіктері мен табысына оң әсер етеді. Қазіргі еңбек нарығында деректер талдаушысы немесе өнімдік зерттеуші жоғары жалақысы бар жұмыс табу ықтималдығы жоғары. Бұл өз кезегінде мамандықтың беделін арттырып, мектеп түлектерінің әлеуметтануға қызығушылығын күшейтеді.

2. Зерттеуші үшін қолжетімді кез келген нәрсе талдауға арналған дерек ретінде қарастырылады. CSS тұрғысынан, цифрлық форматқа келтіруге болатын кез келген құбылысты дерек ретінде қарастыруға болады. Ақпаратты цифрландырудағы ілгерілеуді ескерсек, қажетті ресурстар болған жағдайда, іс жүзінде бәрін дерекке айналдыруға болады. Мысалы, дәстүрлі сауалнамаларды да, сапалық сұхбаттардың мәтіндік транскрипцияларын да мәтінді өңдеу әдістері арқылы талдап, қосымша инсайттар алуға болады. Сонымен қатар, зерттеуші интернеттегі мәтіндерді, суреттерді, бейнематериалдарды, аудионы, тіпті Google Street View панорамаларын да пайдалана алады. Кескіндерді талдау үшін объектілерді тану (Entity Recognition) және компьютерлік көру әдістері қолданылады. Бұдан бөлек, деректерді әртүрлі түрде көрсетуге болады. Мысалы, желілік талдау үшін нысандар мен олардың

арасындағы байланыстар қажет болса, көптеген құбылыстарды желі ретінде көрсетуге болады. Мысалы, қаладағы жолдар жүйесі (қалалық қозғалысты талдау үшін), адамдардың әлеуметтік байланыстары, бірге жұмыс істеу немесе бір жобаларға қатысу, сондай-ақ бір-біріне жақын тұру. Мұндай тәсілдер саны шексіз. Сонымен қатар, мәтінді тану технологияларының дамуына байланысты тарихи әлеуметтануда зерттеулер санының күрт өсуі күтіледі, себебі архивтік деректерді цифрландыру арзандап, тіпті шектеулі бюджеті бар жеке зерттеушілерге де қолжетімді бола бастады.

3. Түсіндіруде себеп-салдарлық механизмдер мен ірі әлеуметтік теорияны қатар қолдану қажет. Бұл бір жағынан нақты құбылыстарды орта деңгейлі теориялар арқылы түсіндіруді, ал екінші жағынан оларды кең әлеуметтік контекстпен байланыстыруды талап етеді. Мұндай тәсіл Қазақстандағы әлеуметтік процестерді микро және макро деңгейде қатар қарастыруға мүмкіндік береді. Нәтижесінде, әрі қолданбалы шешімдер, әрі елдегі әлеуметтік динамика туралы тұтас түсінік қалыптасады. Тек деректерге негізделген, бірақ құбылыстың жалпы құрылымын түсіндіруге ұмтылмайтын бизнес-бағыттағы зерттеулер әлеуметтануда жиі сынға ұшырайды [24].

4. Жаңа әдістер зерттеу дәстүрімен ұштаспаса, өздігінен жаңа нәтиже бермейді. Жаңа әдістер зерттеулер үшін кең мүмкіндіктер ашады, бірақ олар бұрынғы тәсілдерді толық алмастырмайды. Сонымен қатар, тек жедел нәтижелерге ұмтылу зерттеуді «тарихтан тыс» етуі мүмкін, яғни құбылыстың тарихи дамуына аз көңіл бөлініп, тек ағымдағы деректерге басымдық беріледі. Бұл өз кезегінде қорытындылардың сапасына және түсіндіру модельдерінің тереңдігіне кері әсер етуі мүмкін.

Қазақстанда CSS-тің дамуының артықшылықтары

1. Цифрландыру. Мемлекет пен бизнестің жаппай цифрландырылуы нәтижесінде әкімшілік деректер мен цифрлық іздердің сансыз көлемі қалыптасуда [25]. Бұл деректер бастапқыда ұйымдардың жедел операциялық қызметін қамтамасыз ету үшін жиналғанымен, іс жүзінде зерттеуші үшін құнды әрі қолжетімді дереккөз болып табылады. Мүдделі тараптарды деректерді жариялауға ынталандыру және олардың зерттеушілерге қандай жағдайда және қандай тәртіппен қолжетімді болатынын реттейтін ашық қағидаларды талқылау қажет. Мұндай ынтымақтастық барлық тараптарға пайда әкеледі: зерттеушілер сапалы әрі сұранысқа ие зерттеулер жүргізгеннің нәтижесінде «Қазақстандағы әлеуметтану» бренді ел ішінде де, халықаралық деңгейде де күшейеді. Ал мемлекет пен ірі бизнес жоспарлау үшін сапалы әрі арзан зерттеулерге қол жеткізеді. Орта және шағын бизнес деректерге негізделген стартаптар құру үшін қосымша құралдар алады. Сонымен қатар, елдің инвестициялық тартымдылығы артады, себебі халықаралық бизнес үшін ашықтық деңгейі жоғарылап, тәуекелдерді бағалау мен ресурстарды бөлу тиімдірек жүзеге асады. Осыған қарамастан, дәстүрлі әдістердің маңызы да сақталады. Мысалы, әлеуметтік құрылымдағы ұзақ мерзімді өзгерістерді сенімді түрде анықтау үшін ондаған жылдар бойы жүргізілетін панельдік зерттеулердің жетіспеушілігі айқын байқалады.

2. Қазақстандықтардың технооптимизмі. Қазақстанда CSS-тің дамуы үшін маңызды құрылымдық артықшылықтардың бірі ретінде халықтың жаңа технологияларды қабылдауға жоғары дайын болуын атап айтуға бо-

лады. World Values Survey зерттеуінің 2017-2020 жылдардағы деректеріне сәйкес, қазақстандық респонденттердің 73%-ы технологиялардың дамуына көбірек көңіл бөлуді «жақсы» деп бағалаған. «Ғылым мен технологиялар өмірімізді денсаулық тұрғысынан жақсартып, оны жеңіл әрі ыңғайлы етеді» деген тұжырым орташа есеппен 10 балдың 7,4-імен, ал «Ғылым мен технологиялардың арқасында келесі ұрпақтың мүмкіндіктері кеңейеді» деген пікір 7,7 балмен бағаланған [26]. Респонденттердің тек 3-5%-ы бұл пікірлермен толық келіспеген. Макатованың және оның әріптестерінің зерттеуі, Қазақстанның онлайн кеңістігіндегі 120 мыңнан астам хабарламаны талдау негізінде, оң пікірлердің теріс пікірлерден басымдығын ғана емес, сонымен қатар цифрландыруға қатысты оптимистік көзқарас оның ықтимал тәуекелдері туралы хабардарлыққа қарамастан сақталатынын көрсетті [27].

3. Бастапқы төмен деңгей әсері. CSS Қазақстанда да, әлемде де әлі қалыптасу кезеңінде. Дегенмен мұны артықшылық деп те қарастыруға болады. Себебі институттық иерархиялар әлі қатты орнықпаған және академиялық орталықтар тез қалыптасып жатқан жағдайда, CSS саласында халықаралық деңгейде танылу үшін дәстүрлі пәндерге қарағанда аз ресурс қажет болуы мүмкін.

Қазақстанда CSS-тің дамуындағы сын-қатерлер

CSS ұлттық ғылыми кеңістікке тым жылдам енгендіктен, мемлекеттік қызметкерлер мен бизнес өкілдері қатарындағы көптеген мүдделі тараптардың мұндай зерттеулердің оларға қандай пайда әкелетіні туралы нақты түсінігі қалыптаспаған. Осыған байланысты түсіндіру және ағартушылық жұмыстарын жүргізіп, мұндай зерттеулердің болашағын жан-жақты түсіндіру қажет.

Осы себептерге байланысты Қазақстанда CSS парадигмасында зерттеу жүргізе алатын және оқыта алатын әлеуметтік зерттеушілер саны шектеулі. Бұл бағыттағы кадрларды жедел түрде көбейту қажет. Университеттердегі тиісті мамандықтардың оқу бағдарламаларын қайта қарап, оларға деректерді талдау мен CSS-ке қатысты пәндерді көбірек енгізуді ынталандыру маңызды. Мұндай өзгерістердің әсері тек академиялық деңгейде ғана емес, сонымен қатар нарықтық деңгейде де байқалады, себебі түлектер еңбек нарығында анағұрлым бәсекеге қабілетті болады.

Ұсынылған шараларды жүзеге асыруда ең бастысы – ұзақ мерзімді жо-спарлау және мұндай трансформациялардың ондаған жылдарға созылатынын, қысқа мерзімде жүзеге аспайтынын түсіну. Қысқа мерзімде инвестициялар айқын қайтарым бермеуі мүмкін, алайда орта және ұзақ мерзімді перспективада олар құрылымдық оң әсерлер қалыптастыруы ықтимал.

Нәтижесінде, Қазақстанда CSS-ті жүйелі түрде дамыту жағдайында академиялық ортада да, мемлекет пен бизнеске арналған зерттеу нарығында да құрылымдық әсерлердің қалыптасуын күтуге болады. Ұзақ мерзімді перспективада бұл «Қазақстандағы CSS зерттеулері» атты дербес брендтің қалыптасуына алып келуі мүмкін, оның экспорты тек жергілікті емес, халықаралық аудитория үшін де қызығушылық тудыруы ықтимал.

Қаржыландыру: Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің гранттық қаржыландыруы аясында дайындалды (Грант № BR28713139 «Есептік әлеуметтік ғылымдар: әдіснама мен дәлелдерге негізделген саясаттың жаңа көкжиектері»).

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Szelenyi I. The Triple Crisis of US Sociology [Электрондық ресурс] // Global Dialogue. – 2015. – Т. 5, №2. – URL: <https://globaldialogue.isa-sociology.org/articles/the-triple-crisis-of-us-sociology> (қаралған күні: 24.04.2026).
2. Lazer D. et al. Social science. Computational social science // Science (New York, NY). – 2009. – Т. 323. – №. 5915. – С. 721-723.
3. Богданов М. Б., Смирнов И. Б. Возможности и ограничения цифровых следов и методов машинного обучения в социологии // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2021. – № 1. – С. 304–328.
4. Edelman A. et al. Computational social science and sociology // Annual review of sociology. – 2020. – Т. 46. – №. 1. – С. 61-81.
5. Keuschnigg M., Lovsjö N., Hedström P. Analytical sociology and computational social science // Journal of Computational Social Science. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 3-14.
6. Conte R. et al. Manifesto of computational social science // The European Physical Journal Special Topics. – 2012. – Т. 214. – №. 1. – С. 325-346.
7. Connelly R. et al. The role of administrative data in the big data revolution in social science research // Social science research. – 2016. – Т. 59. – С. 1-12.
8. Tsvetkova M. et al. A new sociology of humans and machines // Nature Human Behaviour. – 2024. – Т. 8. – №. 10. – С. 1864-1876.
9. Bertoni E. et al. Handbook of computational social science for policy. – Springer Nature, 2023. – С. 490.
10. Padgett J. F., Ansell C. K. Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434 // American journal of sociology. – 1993. – Т. 98. – №. 6. – С. 1259-1319.
11. Evans J. A., Aceves P. Machine translation: Mining text for social theory // Annual review of sociology. – 2016. – Т. 42. – №. 1. – С. 21-50.
12. Kozłowski A. C., Taddy M., Evans J. A. The geometry of culture: Analyzing the meanings of class through word embeddings // American Sociological Review. – 2019. – Т. 84. – №. 5. – С. 905-949.
13. Gangl M. Causal inference in sociological research // Annual review of sociology. – 2010. – Т. 36. – №. 1. – С. 21-47.
14. Chyn E. Moved to opportunity: The long-run effects of public housing demolition on children // American Economic Review. – 2018. – Т. 108. – №. 10. – С. 3028-3056.
15. Schelling T. C. Dynamic models of segregation // Journal of mathematical sociology. – 1971. – Т. 1. – №. 2. – С. 143-186.
16. Molina M., Garip F. Machine learning for sociology // Annual Review of Sociology. – 2019. – Т. 45. – №. 1. – С. 27-45.
17. Bernasco W. et al. Promise into practice: Application of computer vision in empirical research on social distancing // Sociological Methods & Research. – 2023. – Т. 52. – №. 3. – С. 1239-1287.
18. Choudhary T. Political bias in large language models: a comparative analysis of ChatGPT-4, Perplexity, Google Gemini, and Claude // IEEE Access. – 2024. – Т. 13. – С. 11341-11379.
19. Park J. S. et al. Generative agents: Interactive simulacra of human behavior // Proceedings of the 36th annual acm symposium on user interface software and technology. – 2023. – С. 1-22.
20. Shugars S. Critical computational social science // EPJ Data Science. – 2024. – Т. 13. – №. 1. – С. 13.
21. Eynon R., Gillani N. Computational social science and critical studies of education and technology: an improbable combination? // Learning, Media and Technology. – 2025. – С. 1-15.
22. Lazer D. M. J. et al. Computational social science: Obstacles and opportunities // Science. – 2020. – Т. 369. – №. 6507. – С. 1060-1062.
23. Nelson L. K. Computational grounded theory: A methodological framework // Sociological methods & research. – 2020. – Т. 49. – №. 1. – С. 3-42.
24. Uitermark J., Törnberg P. For a heterodox computational social science // Big Data and Society. – 2021. – Т. 8. – №. 2.
25. McFarland D. A., Lewis K., Goldberg A. Sociology in the era of big data: The ascent of forensic social science // The American Sociologist. – 2016. – Т. 47. – №. 1. – С. 12-35.
26. Haerper C. et al. World values survey Round Seven cross-national data-set // (No Title). – 2022. – Country-Pooled Datafile Version 6.0 [Электрондық ресурс] – URL: <https://doi.org/10.14281/18241.24> (қаралған күні: 24.04.2026).
27. Makatova. A. et al. Techno-optimism and digital risks in public discourse: The paradox of digitalization in Kazakhstan // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – Т. 8. – С. 1544–1551.

REFERENCES:

1. Szelenyi I. The Triple Crisis of US Sociology [Electronic resource] // Global Dialogue. – 2015. – Т. 5, №2. – URL: <https://globaldialogue.isa.sociology.org/articles/the-triple-crisis-of-us-sociology> (accessed: 24.04.2026) (In English).
2. Lazer D. et al. Social science. Computational social science // Science (New York, NY). – 2009. – Т. 323. – №. 5915. – С. 721-723. (In English).
3. Bogdanov M. B., Smirnov I. B. Vozmozhnosti i ogranicheniya tsifrovyykh sledov i metodov mashinnogo obucheniya v sotsiologii [The Potential and Limitations of Digital Traces and Machine Learning Methods in Sociology] // Monitoring public opinion: economic and social changes. – 2021. – № 1. – С. 304–328. (In Russian).
4. Edelman A. et al. Computational social science and sociology // Annual review of sociology. – 2020. – Т. 46. – №. 1. – С. 61-81. (In English).
5. Keuschnigg M., Lovsjö N., Hedström P. Analytical sociology and computational social science // Journal of Computational Social Science. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 3-14. (In English).
6. Conte R. et al. Manifesto of computational social science // The European Physical Journal Special Topics. – 2012. – Т. 214. – №. 1. – С. 325-346. (In English).
7. Connelly R. et al. The role of administrative data in the big data revolution in social science research // Social science research. – 2016. – Т. 59. – С. 1-12. (In English).
8. Tsvetkova M. et al. A new sociology of humans and machines // Nature Human Behaviour. – 2024. – Т. 8. – №. 10. – С. 1864-1876. (In English).
9. Bertoni E. et al. Handbook of computational social science for policy. – Springer Nature, 2023. – С. 490. (In English).
10. Padgett J. F., Ansell C. K. Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434 // American journal of sociology. – 1993. – Т. 98. – №. 6. – С. 1259-1319. (In English).
11. Evans J. A., Aceves P. Machine translation: Mining text for social theory // Annual review of sociology. – 2016. – Т. 42. – №. 1. – С. 21-50. (In English).
12. Kozlowski A. C., Taddy M., Evans J. A. The geometry of culture: Analyzing the meanings of class through word embeddings // American Sociological Review. – 2019. – Т. 84. – №. 5. – С. 905-949. (In English).
13. Gangl M. Causal inference in sociological research // Annual review of sociology. – 2010. – Т. 36. – №. 1. – С. 21-47. (In English).
14. Chyn E. Moved to opportunity: The long-run effects of public housing demolition on children // American Economic Review. – 2018. – Т. 108. – №. 10. – С. 3028-3056. (In English).
15. Schelling T. C. Dynamic models of segregation // Journal of mathematical sociology. – 1971. – Т. 1. – №. 2. – С. 143-186. (In English).
16. Molina M., Garip F. Machine learning for sociology // Annual Review of Sociology. – 2019. – Т. 45. – №. 1. – С. 27-45. (In English).
17. Bernasco W. et al. Promise into practice: Application of computer vision in empirical research on social distancing // Sociological Methods & Research. – 2023. – Т. 52. – №. 3. – С. 1239-1287. (In English).
18. Choudhary T. Political bias in large language models: a comparative analysis of ChatGPT-4, Perplexity, Google Gemini, and Claude // IEEE Access. – 2024. – Т. 13. – С. 11341-11379. (In English).
19. Park J. S. et al. Generative agents: Interactive simulacra of human behavior // Proceedings of the 36th annual acm symposium on user interface software and technology. – 2023. – С. 1-22. (In English).
20. Shugars S. Critical computational social science // EPJ Data Science. – 2024. – Т. 13. – №. 1. – С. 13. (In English).
21. Eynon R., Gillani N. Computational social science and critical studies of education and technology: an improbable combination? // Learning, Media and Technology. – 2025. – С. 1-15. (In English).
22. Lazer D. M. J. et al. Computational social science: Obstacles and opportunities // Science. – 2020. – Т. 369. – №. 6507. – С. 1060-1062. (In English).
23. Nelson L. K. Computational grounded theory: A methodological framework // Sociological methods & research. – 2020. – Т. 49. – №. 1. – С. 3-42. (In English).
24. Uitermark J., Törnberg P. For a heterodox computational social science // Big Data and Society. – 2021. – Т. 8. – №. 2. (In English).
25. McFarland D. A., Lewis K., Goldberg A. Sociology in the era of big data: The ascent of forensic social science // The American Sociologist. – 2016. – Т. 47. – №. 1. – С. 12-35. (In English).
26. Haerper C. et al. World values survey Round Seven cross-national data-set // (No Title). – 2022. – Country-Pooled Datafile Version 6.0 [Electronic resource] – URL: <https://doi.org/10.14281/18241.24> (accessed: 24.04.2026). (In English).
27. Makatova. A. et al. Techno-optimism and digital risks in public discourse: The paradox of digitalization in Kazakhstan // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – Т. 8. – С. 1544–1551. (In English).