

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ТА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ТРУДОВІ РЕСУРСИ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

©2021 ЗАМРІЙ А. М., КАПУСТЯН В. О.

УДК 332.053
JEL Classification: C43; R15

Замрій А. М., Капустян В. О.

Аналіз динаміки та факторів впливу на трудові ресурси Київської області

Стаття є продовженням дослідження авторів моделі переозброєння Київського регіону в напрямку пошуку й аналізу факторів, які впливають на кількість трудових ресурсів у регіоні, їх внутрішньорегіональний рух, відплив і приплив. Первинне припущення в моделі переозброєння для моделювання кількості трудових ресурсів у секторах економіки полягало в постійності пропорцій кількості робітників в кожній галузі до загальної кількості трудових ресурсів і функціональній залежності загальної кількості робітників від загальної кількості населення у Київській області з застосуванням логістичної функції. Для первинного моделювання та аналізу результатів таких припущень було достатньо, але для отримання більш точних результатів, на які можна спиратися для прийняття рішень у сфері економічної політики регіону, цього недостатньо. Тому постає нагальна задача більш детального аналізу динаміки трудових ресурсів та пошуку нових факторів впливу. Було проведено кореляційний аналіз соціально-економічних показників різних сфер діяльності на регіональному рівні з кількістю штатних працівників основних галузей регіону. Було виявлено взаємообумовлений вплив між показниками сфери освіти та двох основних галузей: сільського господарства та охорони здоров'я. Знайдено зв'язки з високою кореляцією, які обумовлюються кількістю працівників у галузях для сфер охорони здоров'я, транспорту та навколишнього середовища. Проаналізовано потенційний вплив соціально-демографічних і міграційних процесів на кількість працівників у галузях. Знайдено основні фактори впливу серед показників податкового навантаження та місцевих витрат бюджету на галузь сільського господарства, а також на регіон в цілому. Знайдено варіанти корегування моделі переозброєння Київського регіону, а саме введення виробничої інституціональної функції з факторами податкового навантаження. Побудовано багатфакторну регресійну модель для прогнозування кількості штатних працівників загалом по регіону на базі статистичних показників сфери освіти, охорони здоров'я, навколишнього середовища та соціально-демографічного фактору.

Ключові слова: трудові ресурси, внутрішня міграція, чисельність населення, зайнятість, безробіття.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2021-4-92-100>

Рис.: 4. **Табл.:** 4. **Формул.:** 2. **Бібл.:** 16.

Замрій Артем Михайлович – асистент кафедри економічної кібернетики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

E-mail: deerwarlord@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9480-9713>

Капустян Володимир Омелянович – доктор фізико-математичних наук, професор, викладач кафедри економічної кібернетики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

E-mail: kapustyanv@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5035-809X>

UDC 332.053
JEL Classification: C43; R15

Zamrii A. M., Kapustyan V. O. Analysis of Factors Influencing Labor Resources in the Kyiv Region, and Their Dynamics

The article in question continues the authors' study of the refitting model for the Kyiv region as for searching for and analyzing the factors that affect a number of labor resources in the region, their intra-regional movement, outflow and inflow. The primary assumption in the refitting model for modeling the number of labor resources in economic sectors was the constant proportions of the number of employees in each sector to the total labor force and the functional dependence of the total number of employees on the total population in the Kyiv region using the logistics function. Such assumptions were sufficient for carrying out the initial modeling and analysis of the results, but they are not insufficient to obtain more accurate results that could be relied on to make decisions in the economic policy in the region. Therefore, there is an urgent need for a more detailed analysis of the labor resources dynamics, and for the search of new factors affecting them. Thus, we have analyzed socio-economic indicators of various activities at the regional level and balanced them against the number of full-time employees involved in the main industries represented in the region. Mutually conditioned influence was found between indicators in education and the two main economic sectors: agriculture and health. Highly correlated connections have been found, which are determined by the number of employees in health care, transportation and environment. The potential impact of sociodemographic and migration processes on the number of employees in the abovementioned industries is analyzed. The main reasons why tax burden indicators and local budget expenditures influence the agricultural sector, as well as the region as a whole, are enumerated. Options for improving the refitting model for the Kyiv region are suggested, namely the introduction of a production institutional function with tax burden factors. A multifactor regression model has been developed to predict the number of full-time employees in the region based on statistical indicators of education, health care, and environment, as well as sociodemographic factors.

Keywords: labor resources, internal migration, population, employment, unemployment.

Fig.: 4. Tabl.: 4. Formulae: 2. Bibl.: 16.

Zamrii Artem M. – Assistant of the Department of Economic Cybernetics, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

E-mail: deerwarlord@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9480-9713>

Kapustyan Volodymyr O. – Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), Professor, Lecturer of the Department of Economic Cybernetics, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

E-mail: kapustyanv@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5035-809X>

Вступ. Трудові ресурси – один з первинних факторів, який впливає на виробництво та діяльність кожної галузі в країні загалом та її регіонах. Їх структура, якісний склад безпосередньо обумовляють рівень, якість та об'єми виробництва. Розуміння принципів формування трудових ресурсів, якісний аналіз і прогнозування динаміки руху, їх зростання або зменшення є ключем успішної економічної політики регіону в цілому й управління кожної галузі окремо. Аналіз трудових ресурсів включає багато напрямків, кожен з яких має свою специфіку та проблематику. Серед основних можна зазначити напрямок неформальної зайнятості та як вона впливає на роботодавця, працівника і державу [1]; напрямок ефективності використання трудових ресурсів та фактори, які впливають на їх формування [2; 7]; безробіття, його структура, чинники, позитивні та негативні наслідки, шляхи вирішення [3, 8]; зайнятість населення [4–6]; міграційні процеси [9; 10].

Мета статті полягає в аналізі динаміки трудових ресурсів ключових галузей Київської області у розрізі найбільшої кількості штатних працівників, пошуку факторів, які впливають на загальну кількість штатних працівників у кожній з ключових галузей, пошуку функціональних залежностей між факторами впливу та кількості працівників,

пошуку структурних закономірностей, корегування загальної моделі переозброєння [11] на основі здійсненого аналізу та формування висновків і пропозицій щодо стимулювання росту трудових ресурсів у галузях, які це потребують. Під час аналізу використовувались статистичні й економічні методи.

Результати дослідження. Під трудовими ресурсами розуміють працездатне населення регіону або країни в цілому. Під час аналізу та пошуків факторів впливу на трудові ресурси розглядатиметься їх частка у розрізі наявної статистичної інформації, а саме середньооблікової кількості штатних працівників. Завдяки саме цьому показнику можна більш наочно проаналізувати структуру зайнятого населення регіону по галузях.

Основними галузями для аналізу виберемо шість найбільших по кількості працівників, а саме промисловість (27%), торгівлю (14%), освіту (14%), транспорт і складське господарство (10%), сільське господарство (9%) та охорону здоров'я (9%). Їх частка від загальної кількості робітників по всіх галузях складає 82%. Сама структура протягом останніх трьох років, як у загальному, так і окремо по кожній галузі з шести обраних, значно не змінювалась (див. рис. 1).

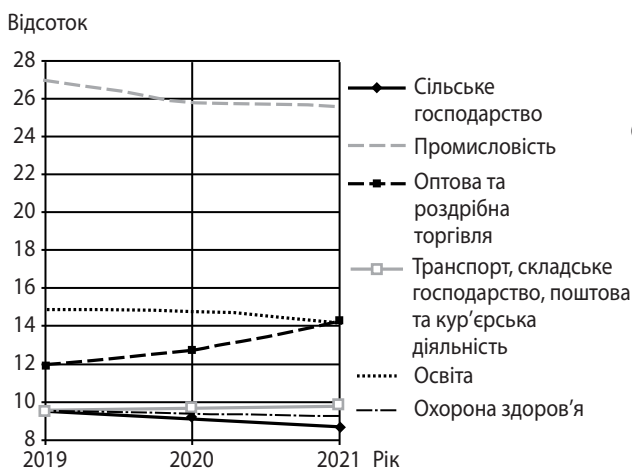


Рис. 1. Основні галузі за кількістю штатних працівників у Київській області

Джерело: сформовано на основі [14]

Перший і найголовніший фактор для аналізу динаміки кількості робітників у галузі – це заробітна плата (статистичний показник – середньомісячна заробітна плата). Хоча і було показано, що заробітна плата відіграє суттєву роль у динаміці структури зайнятості населення [5] та об'ємах виробництва [12], безпосередньо на кількість робітників у цілому по регіону та окремо для більшості галузей вона не впливає (див. табл. 1).

Єдина галузь, де помітна кореляція між цими показниками, – це оптова та роздрібна торгівля, в ній зв'язок дорівнює 0.84. При $\alpha = 0,001$, F-тест говорить нам про значущість однофакторної регресії. В усіх інших галузях і загалом по регіону кореляційний зв'язок має зворотний вплив на кількість робітників. Це пояснюється дуже високою кореляцією Індексу споживчих цін і середньомісячної заробітної, яка сягає значення 0.93 при використанні рядів даних з 2010 по 2019 роки. Негативний вплив інфляційних процесів на економічні показники та, зокрема, на кількість робочої сили, було обгрунтовано у багатьох дослідженнях, в тому числі це спостерігається опосередковано і тут.

Таблиця 1

Значення коефіцієнта кореляції за кількістю працівників і заробітної плати за 2010–2021 рр.

Усього	-0,6853
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	-0,7624
Промисловість	-0,0090
Будівництво	-0,3932
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	0,8429
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	-0,3530
Тимчасове розміщування й організація харчування	-0,7236
Фінансова та страхова діяльність	-0,7203
Операції з нерухомим майном	-0,6282
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	-0,8072
Освіта	-0,5612
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	-0,8411
Надання інших видів послуг	-0,7351

Джерело: сформовано на основі [14]

Далі проаналізуємо взаємозв'язок кількості штатних працівників з кількістю трудових ресурсів (в тому числі зайнятого населення) в регіоні та кількістю безробітних. Щомісячна динаміка кількості працівників значно відрізняється від усередненої щорічної динаміки, а порівняно з іншими факторами, зазначеними вище, візуальні ряди по роках майже прямі лінії на різних рівнях, тому більш начне порівняння зробимо за коефіцієнтом кореляції на базі нормалізованих даних з відносними значеннями.

Кореляція робочої сили та зайнятого населення в регіоні з кількістю працівників в основних галузях – незначна. Це можна пояснити міжрегіональною трудовою міграцією, коли людина зареєстрована за місцем проживання у іншій області, але працює і фактично проживає у Київській області, або навпаки. До того ж загальна кількість працівників по всіх галузях значно менша кількості зайнятого населення у регіоні, це говорить нам про те, що понад 50 % зайнятих формально проживають у Київській області, але фактично працюють за її межами. Таке велике значення ще може бути ознакою близькості столиці і процесу відтоку кадрів від периферії до центру. Опис таких маятникових міграцій та їх негативний вплив більше детально розглядаються у дослідженні внутрішньої міграційної політики країни [9]. Цікавим є високий зворотний кореляційний зв'язок робочої сили та зайнятого населення з кількістю працівників в освітній сфері. Часовий ряд, який робить основний внесок до такого високого значення кореляції, припадає на 2013–2016 рр, що може пояснюватися наслідками революції та бойовими діями на сході країни, внаслідок яких велика кількість людей мігрувала до столиці та Київської області, в тому числі працівників освітньої сфери. На цей же період, якщо аналізувати структуру населення регіону, припадає максимальна кількість безробітного населення і мінімальна кількість зайнятого населення у загальному проміжку з 2010 по 2019 роки.

Рівень безробітного населення ніяк не корелює з кількістю працівників у регіоні та по кожній галузі окремо. Це також є ознакою значної міжрегіональної міграції як із області, так і в область. Ще слід зазначити, що відсутність впливу безробітного населення в області на кількість працівників у галузях є ознакою стабільного попиту робочої сили у цих галузях та відносно високою заробітною платою порівняно з іншими областями.

Загальна кількість населення у Київській області не має кореляції з кількістю працівників, що обумовлює корегування моделі переозброєння [11] з застосуванням інших чинників, які будуть описані нижче. Спостерігається зворотний зв'язок і досить висока кореляція з кількістю працівників у сфері охорони здоров'я, але це можна пояснити звичайним зростанням населення Київської області через міжрегіональну міграцію та повільним занепадом сфери охорони здоров'я в області та країні загалом.

Зростання рівня міського населення в області та зворотна кореляція з кількістю працівників у сфері охорони здоров'я пояснюється так само, як було зазначено вище. Зворотна ж кореляція сфери сільського господарства та міського населення досить закономірна та може бути обумовлена процесами урбанізації у Київській області. Але слід зазначити, що зміна кількості жителів сільської місцевості ніяк не впливає на кількість зайнятих у сфері сільського господарства.

Фактори, які мають високу кореляцію з кількістю працівників у галузі сільського господарства, наведені нижче (табл. 3). Основні сфери – це освіта, транспортні перевезення, охорона здоров'я, навколишнє середовище та податкове навантаження з бюджетними витратами. Висока кореляція цих факторів ще не визначає напрямок впливу саме на динаміку кількості працівників у галузі, тому з'ясуємо це окремо. Також потрібно зауважити, що

Коефіцієнт кореляції між кількістю працівників в основних галузях і кількістю населення у різних демографічних групах за 2010–2019 рр.

	Усього	С/Г	Промисловість	Оптова та роздрібна торгівля	Транспорт, ск. господарство	Освіта	Охорона здоров'я
Робоча сила, 15–70 років	0,4751	0,4549	0,6856	0,0396	0,4952	-0,8811	0,0824
Зайняте населення, 15–70 років	0,3043	0,2583	0,5974	0,1632	0,3748	-0,8090	-0,0745
Безробітне населення, 15–70 років	0,3172	0,4042	-0,0232	-0,3924	0,1556	0,1552	0,4416
Населення	-0,6253	-0,6967	0,1634	0,7077	-0,4222	-0,2533	-0,8181
міське	-0,8343	-0,9064	-0,0996	0,7256	-0,6108	0,0575	-0,9211
сільське	0,3398	0,3238	0,6595	0,1308	0,3411	-0,7941	0,0428

Джерело: сформовано на основі [14]

Таблиця 3

Коефіцієнт кореляції між кількістю працівників у сільському господарстві та різними соціально-економічними факторами за 2010–2019 рр. Поріг ($R < -0.8$ або $R > 0.8$)

Освіта	
Кількість закладів дошкільної освіти	-0,9144
Кількість місць у закладах дошкільної освіти	-0,8822
Кількість осіб у закладах дошкільної освіти	-0,9464
Охоплення дітей закладами дошкільної освіти, % до кількості дітей відповідного віку	-0,9054
Кількість закладів загальної середньої освіти, од.	0,8666
Кількість учнів, слухачів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти на кінець року, тис. осіб	0,9138
Кількість осіб, випущених із закладів професійної (професійно-технічної) освіти	0,9016
Кількість студентів у ЗВО (університети, академії, інститути), тис. осіб	0,9433
Кількість аспірантів, осіб	0,9011
Транспорт	
Обсяг перевезених вантажів (авіаційний)	0,8645
Кількість перевезених пасажирів (автомобільний)	0,9322
Охорона здоров'я	
Кількість лікарняних закладів, од.	0,9317
Кількість лікарняних ліжок усього, тис.	0,8540
Кількість лікарняних ліжок на 10 000 населення	0,8448
Кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних закладів, од.	-0,8783

Закінчення табл. 3

Освіта	
Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів кількість відвідувань за зміну	-0,9577
Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів на 10 000 населення	-0,9153
Навколишнє середовище	
Обсяги викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами	0,8180
Крім того, викиди діоксиду вуглецю усього, млн т	0,8834
Крім того, викиди діоксиду вуглецю стаціонарними джерелами	0,8890
Утилізовано	0,9553
Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів)	-0,9176
Поточні витрати на очищення зворотних вод	-0,8740
Податки та витрати бюджету	
Податок на прибуток підприємств	-0,8339
Рентна плата та плата за використання інших природних ресурсів	0,8264
Рентна плата за спеціальне використання лісових ресурсів	-0,9509
Плата за використання інших природних ресурсів	-0,8774
Місцеві податки і збори	-0,8432
Єдиний податок	-0,8177
Житлово-комунальне господарство	-0,8082
Фізична культура і спорт	-0,8186

Джерело: сформовано на основі [13; 14]

часовий ряд по місяцях, кількості робітників у сільському господарстві, має сезонність, на відміну від часового ряду по роках. Більш детально про специфіку сезонності у цій галузі через клімат та специфіку вирощування культур і виробничих процесів можна дізнатися у [15].

Пряма кореляція кількості закладів середньої освіти, кількості учнів у професійних технічних закладах, кількості студентів та аспірантів у ЗВО є взаємообумовленою. Тобто аграрний бізнес має запит на кваліфікованих та освічених працівників, який реалізують освітні заклади, а отже, з часом збільшують кількість працівників у галузі. Але справедлива і зворотна тенденція, коли в галузі йде занепад, і потреба в кадрах стає менше або ж на них не вистачає коштів. Саме така тенденція – зменшення кількості кадрів

у галузі з сезонним характером спостерігається у помісячному часовому ряді (рис. 2). Зворотна кореляція закладів дошкільної освіти говорить нам лише про тенденцію збільшення населення в загальному у регіоні.

Фактори, пов'язані з перевезенням пасажирів і вантажів, обумовлюються кількістю працівників у галузі. Чим менше працівників, тим менше пасажиро- та вантажопотік (зі зменшенням обсягів виробництва), і навпаки. Щодо охорони здоров'я, то тут тенденція теж зрозуміла, кількість лікарняних ліжок зменшується, а кількість пацієнтів збільшується. Статистична взаємообумовленість дуже висока, але на практиці через дуже рідку часову сітку даних ця залежність потребує більш детального обґрунтування, з більшим об'ємом даних.

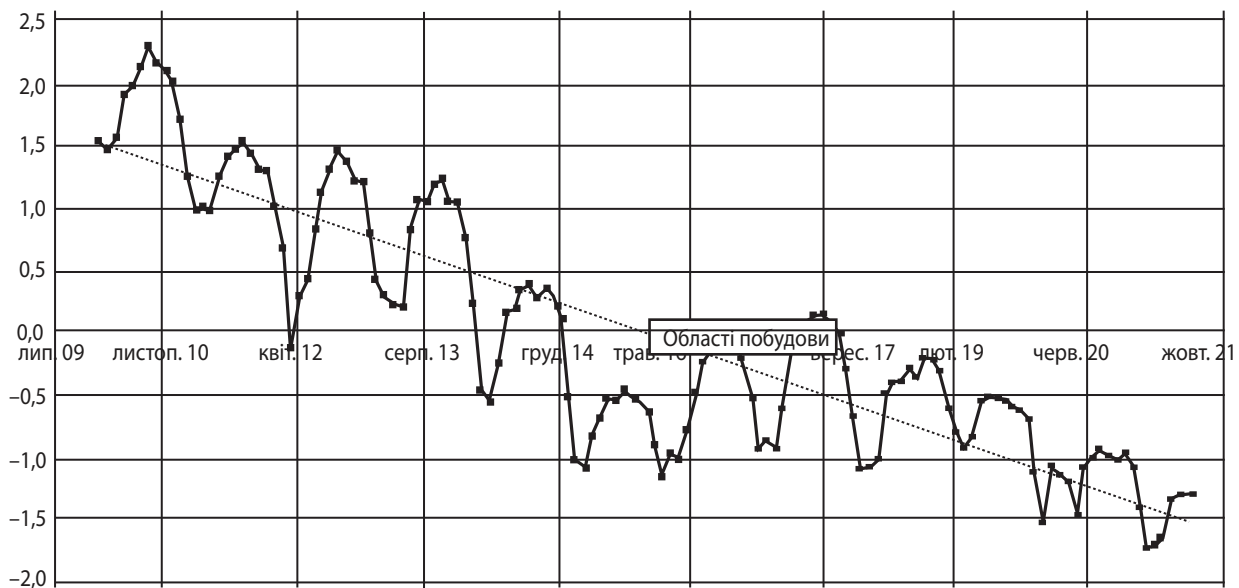


Рис. 2. Кількість штатних працівників у галузі сільського господарства за 2010–2021 р. по місяцях

Джерело: сформовано на основі [14]

Кількісні показники стану навколишнього середовища також є обумовленими кількістю працівників у галузі, тобто чим менше кількість, тим менші обсяги виробництва і тем менше забруднень у навколишньому середовищі.

Фактори ж, які мають вплив на кількість працівників у галузі, зосереджені у сфері податкового навантаження, сюди також можна включити витрати на очищення зворотних вод. Тому можемо зробити висновок, що найвпливовішим чинником на загальну кількість трудових ресурсів у галузі сільського господарства є фіскальна політика і структура витрат місцевого бюджету.

Кількість працівників у торговельній галузі має тенденцію зростання, хоча і не стабільного (рис. 3). Показники податкового навантаження та бюджетних витрат мають високу кореляцію з кількістю працівників у галузі, а саме: податки на доходи (0.85), податок на доходи фізичних осіб (0.85), рентна плата за спеціальне використання води (0.91), рентна плата за користування надрами (0.8), місцеві податки і збори (0.8), єдиний податок (0.82), державне управління правоохоронна діяльність (0.82), освіта фізична культура і спорт (0.81). Також прямий взаємозв'язок цих

факторів говорить про відносно пропорційне податкове навантаження, тобто кількість робітників у галузі зростає зі зростанням надходжень до бюджету, на відміну від протилежної тенденції з податками у сільському господарстві. У сфері транспорту показники автомобільного обсягу перевезених вантажів також має високу кореляцію (0.83) з кількістю працівників, де останній обумовлює зростання обсягу перевезень.

Наступним буде аналіз галузі транспорту, складського господарства та кур'єрської діяльності. Висока кореляція спостерігається у сфері показників навколишнього середовища, а саме: обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами (0.85), пересувними джерелами (0.86), викидів діоксиду сірки (0.85), викидів діоксиду азоту (0.83). Зв'язок прямий, тому логічним буде припустити, що зі зростанням кількості трудових ресурсів галузі збільшуються обсяги перевезень і проглядається ситуація з підвищенням викидів забруднюючих речовин, але загального тренду не має, тому для висування припущень щодо обумовленості одного фактору іншими потрібен більш детальний часовий ряд показників сфери навколишнього сере-

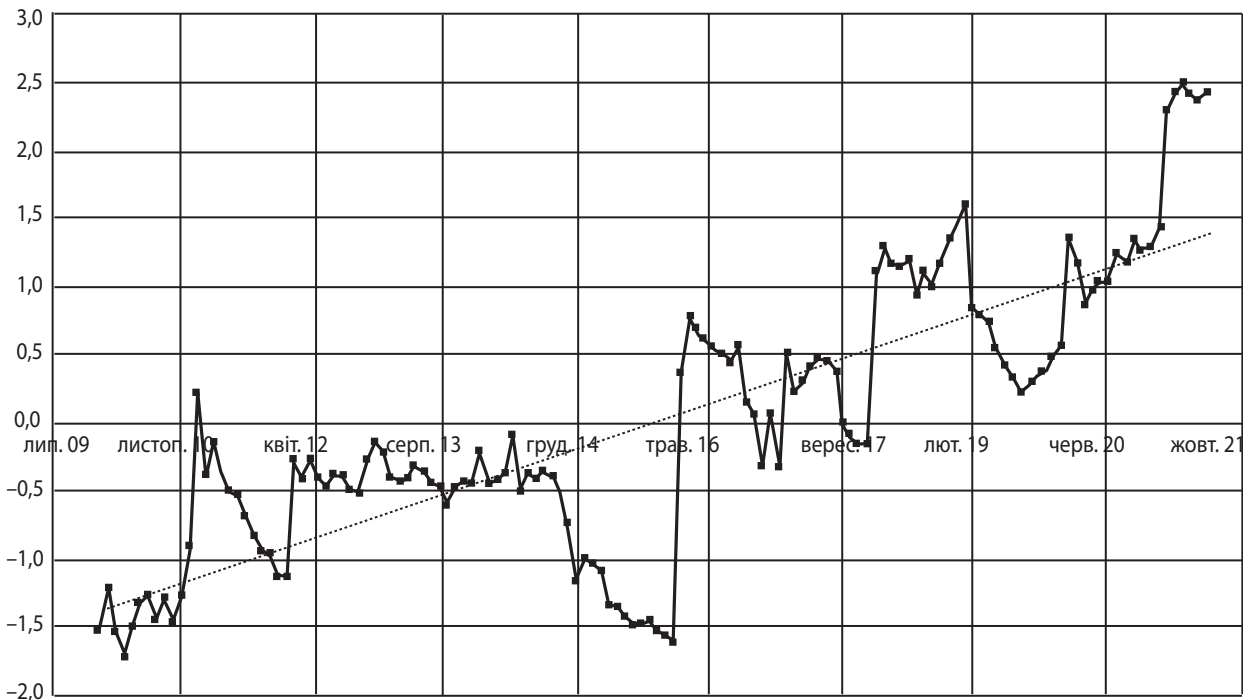


Рис. 3. Кількість штатних працівників у галузі оптової та роздрівної торгівлі за 2010–2021 рр. по місяцях

Джерело: сформовано на основі [14]

довища. Також показники з високою кореляцією є у сфері охорони здоров'я, це – кількість лікарняних ліжок (0.82), новоутворення (-0.84). Ці ж показники, але ще з більшою кореляцією є у промисловій галузі: 0.92 та -0.86 відповідно, що робить ці галузі лідерами по захворюваннях, тобто кількість штату цих галузей прямо обумовлюють зростання лікарняних ліжок і зворотно – показник новоутворень. У галузі освіти спостерігається та сама тенденція, але тільки для показника кількості лікарняних ліжок (0.91).

У галузі охорони здоров'я спостерігається багато груп корелюючих показників у сферах: освіти, пасажирота вантажоперевезень, навколишнього середовища, податкового навантаження та витрат бюджету (табл. 4).

Таблиця 4

Коефіцієнт кореляції між кількістю працівників у галузі охорони здоров'я та надання соціальної та різними соціально-економічними факторами за 2010–2019 рр. Поріг ($R < -0.8$ або $R > 0.8$)

Освіта	
Кількість закладів загальної середньої освіти	-0,9005
Кількість учнів, слухачів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти на кінець року	-0,8830
Кількість студентів у ЗВО (університети, академії, інститути), тис. осіб	0,8738
Транспорт	
Обсяг перевезених вантажів (авіаційний)	0,8893
Кількість перевезених пасажирів (автомобільний)	0,8939
Кількість перевезених пасажирів (авіаційний)	0,8358

Закінчення табл. 4

Охорона здоров'я	
Кількість лікарняних закладів, од.	0,8875
Кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних закладів, од.	-0,8883
Навколишнє середовище	
Утилізовано	0,8048
Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів)	-0,8049
Поточні витрати Усього	-0,8272
Поточні витрати на ою-чищення зворотних вод	-0,8847
Податки та витрати бюджету	
Податкові надходження	-0,8309
у тому числі:	
податки на доходи, податки на прибуток, податки на збільшення ринкової вартості	-0,8435
податок на доходи фізичних осіб	-0,8425
податок на прибуток підприємств	-0,8383
рентна плата за користування надрами	-0,8592
місцеві податки і збори	-0,8419
єдиний податок	-0,8675
Державне управління, правоохоронна діяльність	-0,8329
Освіта	-0,8454
Житлово-комунальне господарство	-0,8025
Фізична культура і спорт	-0,8296

Джерело: сформовано на основі [13; 14]

Найбільш цікавою тенденцією є зворотні зв'язки з показниками податкового навантаження при загальному зменшенні кількості працівників у галузі охорони здоров'я

(рис. 4). Це можна трактувати як ознаку неефективної фінансової політики та планування бюджетних витрат у сфері охорони здоров'я.

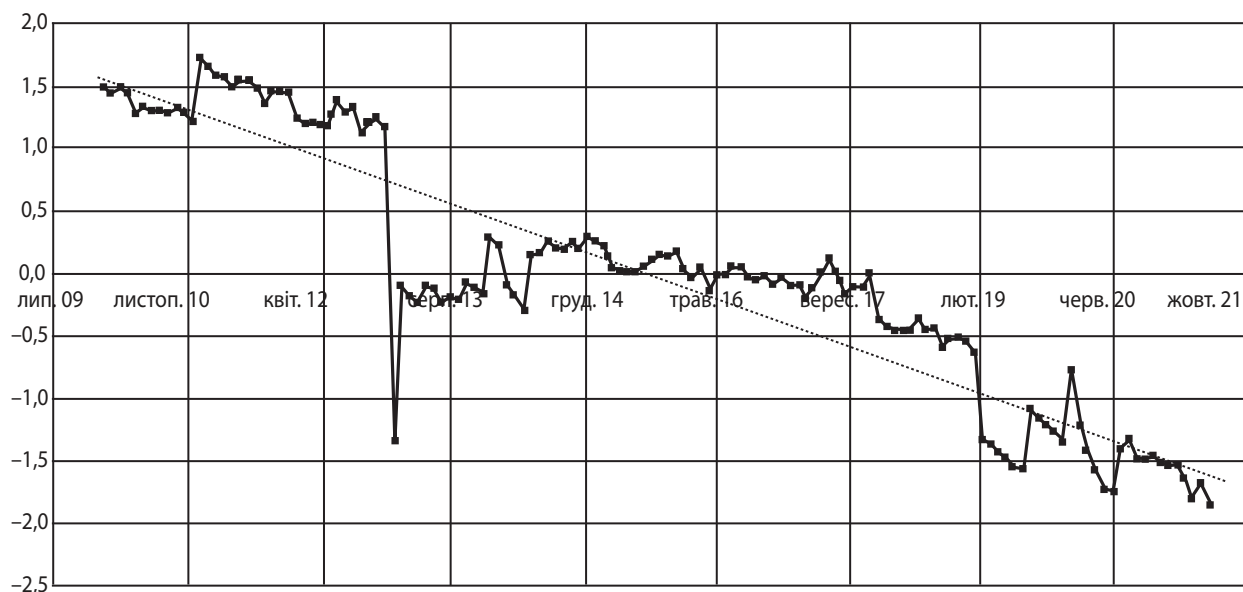


Рис. 4. Кількість штатних працівників у галузі охорони здоров'я та надання соціальної допомоги за 2010–2021 рр. по місяцях

Джерело: сформовано на основі [14]

Висновки. Загалом для шести основних галузей Київської області, а саме: сільського господарства, промисловості, освіти, транспорту, торгівлі та охорони здоров'я, було проаналізовано 138 різних соціально-економічних показників.

Через брак достатнього об'єму даних для багатьох з них не можна роботи висновки, навіть за високого кореляційного зв'язку, але там, де прослідковується явний загальний тренд спаду чи підйому кількості працівників у галузі, можна висунути деякі первинні залежності. В більшості залежностей це – напрямок від кількості працівників до соціально-економічного показника, тобто перший обумовлює останні.

Показники освітньої сфери взаємо обумовлюються кількістю працівників у сільському господарстві, сфері охорони здоров'я та надання соціальної допомоги.

Показники пасажиро- та вантажоперевезень, охорони здоров'я, навколишнього середовища обумовлюються здебільшого кількістю працівників в галузях: сільського господарства, промисловості, транспорту, складського господарства, охорони здоров'я та надання соціальної допомоги.

Факторами впливу на кількість працівників було виявлено показники податкового навантаження в галузях: сільського господарства, охорони здоров'я та надання соціальної допомоги – з негативним впливом, оптової та роздрібно торгівлі – з позитивним.

Для галузей промисловості, транспорту, складського господарства та освіти явних кореляцій з соціально-економічними показниками не було виявлено. Тобто загальні екзогенні показники на рівні регіону не мають значного впливу на ці галузі, тому пошук факторів впливу потребує

подальших досліджень у напрямку агрегованих індексів екзогенних показників та ендогенних змінних специфічних для кожної галузі.

Показники зовнішньоекономічної діяльності, міжрегіональної міграції, безробіття та інноваційної діяльності не показали значного впливу на всі шість основних галузей регіону.

Фактор заробітної плати виявився не достатньо значущим для впливу на кількість працюючих в галузі через його дуже високу кореляцію за темпами інфляції.

Структура у розрізі кількості штатних працівників у галузях виявилась сталою у проміжку з 2010 по 2019 роки.

Корегування моделі переозброєння для Київського регіону можна зробити у напрямку додавання показників податкового навантаження у виробничі функції окремих секторів, як це роблять для виробничих функцій Полтавської області у [16]. Нова виробнича функція буде виглядати таким чином:

$$Y = \gamma \cdot D \cdot L^{(a+b)T} \cdot K^{(c+d)T}, \quad (1)$$

де Y – обсяг виробництва;
 L – праця;
 T – податкове навантаження, обраховане як частка податкових надходжень T у ВРП, ($T = Q/ВРП$);
 D – трендовий оператор,
 a, b, c, d – статистичні параметри.

Функція обчислення загальної кількості працівників у регіоні у моделі переозброєння трисекторної економіки [11] $L(0) - L(0) \cdot e^{vt}$, $v - \text{const}$, тепер набуде вигляду функції регресії:

$$L = a \cdot X_1 + b \cdot X_2 - c \cdot X_3 - d \cdot X_4, \quad (2)$$

де X_1 – кількість постійного населення у віковій групі від 16 до 59 років;

X_2 – зведений індекс середнього показників освіти таких як: кількість учнів (слухачів) у закладах професійної освіти, кількість студентів у ЗВО, кількість осіб, випущених із ЗВО;

X_3 – фактор стану навколишнього середовища, а саме загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації;

X_4 – зведений індекс середнього показників охорони здоров'я таких як: кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних закладів, кількість відвідувань за зміну, ноутворення;

a, b, c, d – статистичні параметри.

Ця регресійна модель значуща за F-тестом і має коефіцієнт кореляції, який дорівнює 0.968.

ЛІТЕРАТУРА

- Ходжаян А. Аналіз деяких факторів впливу на розвиток неформальної зайнятості в Україні // *From the Baltic to the Black Sea: the formation of modern economic area*. 2018. С. 77.
- Чірюкіна В. О. Аналіз забезпеченості та ефективності використання трудових ресурсів // *Збірник наукових праць студентів кафедри економічної експертизи та аудиту бізнесу*. Тернопіль : Екон. думка, 2019. 180 с.
- Слюсар С. Т. Аналіз рівня безробіття в Україні: проблеми і шляхи його подолання. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 85–92.
- Оліфіренко Л. Д., Рудяк М. О. Використання ресурсного потенціалу інститутів громадянського суспільства щодо регулювання зайнятості населення та міграційних процесів. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2020. № 1 (21). С. 020–037.
- Чупілко Т. А., Чупілко С. І., Хрущ Я. В. Дослідження динаміки ринку праці в Україні з урахуванням структурних змін у зайнятості населення. *Ефективна економіка*. 2016. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua>
- Раєвнева О. В., Шаповалов В. В. Дослідження структурних диспропорцій на ринку праці в Україні. *Бізнес Інформ*. 2017. № 10 (477). С. 224–230.
- Багрій К. Л. Деякі особливості аналізу ефективності використання трудових ресурсів. *Облік, аналіз, аудит*. 2017. Вип. І–ІІ (65–66). С. 344–350.
- Шелудченко М. В. Дослідження безробіття в Україні. *Альманах науки*. 2018. № 4 (13). С. 36–39.
- Риндзак О. Т. Внутрішня міграційна політика України: актуальні проблеми та завдання. *Економіка та суспільство*. 2017. № 11. С. 395–400. URL: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/11_ukr/11_2017.pdf
- Серьогіна Н. О. Вплив міграційних процесів на зайнятність населення та національну безпеку. URL: <http://rp.dsum.edu.ua/bitstream/123456789/411/1/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%94%D0%A3%2C%20%D0%A2%20%D0%A5%D0%A5%2C%20312%2C%202019-188-196.pdf>
- Замрій А. М., Капустян В. О. Моделювання процесу технологічного переозброєння Київського регіону. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2019. № 16. С. 431–442.
- Замрій А. М., Капустян В. О. Аналіз галузевої структури Київської області та визначення головних факторів виробництва у галузі за допомогою виробничих функцій. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2020. № 17. 465–478.
- Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- Головне управління статистики у Київській області. URL: <http://kyivobl.ukrstat.gov.ua/>
- Павлюк Т. І. Особливості зайнятості населення в сільському господарстві. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Т. 23. С. 415–420.
- Маслак О. І., Одінцова Т. М. Оцінка ефективності використання ресурсів регіону на основі оптимізації податкового навантаження. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2019. № 2. С. 79–86.

REFERENCES

- Bahrii, K. L. "Deiaki osoblyvosti analizu efektyvnosti vykorystannia trudovykh resursiv" [Some Features of the Analysis of the Efficiency of Human Resources]. *Oblik, analiz, audyt*, no. I-II(65-66) (2017): 344-350.
- Chiriukina, V. O. "Analiz zabezpechenosti ta efektyvnosti vykorystannia trudovykh resursiv" [Analysis of Security and Efficiency of Labor Resources]. In *Zbirnyk naukovykh prats studentiv kafedry ekonomichnoi ekspertyzy ta audytu biznesu* Ternopil: Ekon. dumka, 2019.
- Chupilko, T. A., Chupilko, S. I., and Khrushch, Ya. V. "Doslidzhennia dynamiky rynku pratsi v Ukraini z urakhuvanniam strukturnykh zmin u zainiatosti naselennia" [Research of Labor Market Dynamics in Ukraine Taking Into Account Structural Changes in Employment]. *Efektivna ekonomika*. 2016. <http://www.economy.nayka.com.ua>
- Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- Holovne upravlinnia statystyky u Kyivskii oblasti. <http://kyivobl.ukrstat.gov.ua/>
- Khodzhaian, A. "Analiz deiakykh faktoriv vplyvu na rozvytok neformalnoi zainiatosti v Ukraini" [Analysis of Some Factors Influencing the Development of Informal Employment in Ukraine]. In *From the Baltic to the Black Sea: the formation of modern economic area*, 77-, 2018.
- Maslak, O. I., and Odintsova, T. M. "Otsinka efektyvnosti vykorystannia resursiv rehionu na osnovi optymizatsii podatkovoho navantazhennia" [Estimation of Efficiency of Use of Resources of the Region on the Basis of Optimization of Tax Burden]. *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho*, no. 2 (2019): 79-86.
- Olifrenko, L. D., and Rudiak, M. O. "Vykorystannia resurnoho potentsialu instytutiv hromadianskoho suspilstva shchodo rehulivannia zainiatosti naselennia ta mihratsiinykh protsesiv" [Using the Resource Potential of Civil Society Institutions to Regulate Employment and Migration Processes]. *Problemy i perspektivy ekonomiky ta upravlinnia*, no. 1(21) (2020): 020-037.
- Pavliuk, T. I. "Osoblyvosti zainiatosti naselennia v silskomu hospodarstvi" [Features of Employment in Agriculture]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, vol. 23 (2018): 415-420.
- Raievnieva, O. V., and Shapovalov, V. V. "Doslidzhennia strukturnykh dysproporsii na rynku pratsi v Ukraini" [Studying the Structural Disparities in the Ukrainian Labor Market]. *Biznes Inform*, no. 10(477) (2017): 224-230.
- Ryndzak, O. T. "Vnutrishnia mihratsiina polityka Ukrainy: aktualni problemy ta zavdannia" [Ukraine's Internal Migration Policy:

Current Issues and Challenges]. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2017. http://www.economyandsociety.in.ua/journal/11_ukr/11_2017.pdf

Serohina, N. O. "Vplyv mihratsiinykh protsesiv na zainiatist naselennia ta natsionalnu bezpeku" [The Impact of Migration Processes on Employment and National Security]. <http://rp.dsum.edu.ua/bitstream/123456789/411/1/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%20%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%94%D0%A3%2C%20%D0%A2%20%D0%A5%D0%A5%2C%20312%2C%202019-188-196.pdf>

Sheludchenko, M. V. "Doslidzhennia bezrobittia v Ukraini" [Unemployment Research in Ukraine]. *Almanakh nauky*, no. 4(13) (2018): 36-39.

Sliusar, S. T. "Analiz rivnia bezrobittia v Ukraini: problemy i shliakhy yoho podolannia" [Analysis of the Unemployment Rate in

Ukraine: Problems and Ways to Overcome It]. *Ekonomika APK*, no. 5 (2018): 85-92.

Zamrii, A. M., and Kapustian, V. O. "Analiz haluzevoi struktury Kyivskoi oblasti ta vyznachennia holovnykh faktoriv vyrobnytstva u haluzi za dopomohoiu vyrobnychykh funktsii" [Analysis of the Branch Structure of Kyiv Region and Determination of the Main Factors of Production in the Branch with the Help of Production Functions]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut»*, no. 17 (2020): 465-478.

Zamrii, A. M., and Kapustian, V. O. "Modeliuvannia protsesu tekhnolohichnoho pereozbroiennia Kyivskoho rehionu" [Modeling of the Process of Technological Rearmament of the Kyiv Region]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut»*, no. 16 (2019): 431-442.

Стаття надійшла до редакції 02.11.2021 р.