

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

ISSN 2224-5278

Volume 2, Number 440 (2020), 162 – 169

<https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.44>

UDC 332.12(075.8)

IRSTI: 73.01.73

**Taisarinova Aislu<sup>1,4</sup>, Teltaev Bagdat<sup>2</sup>, Guiseppe Loprencipe<sup>3</sup>, Ibragimova Nailya<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh Academy of Transport and Communications  
named after M. Tynyshpayev, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Kazakhstan Highway Research Institute, Almaty, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Sapienza University, Rome, Italy;

<sup>4</sup>German Kazakh University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: taisarinova@gmail.com, bagdatbt@yahoo.com,  
giuseppe.loprencipe@uniroma1.it, nailya.73@mail.ru

**ANALYSIS OF ENTERRELATION BETWEEN ECONOMIC,  
ROAD, TRANSPORT AND LOGISTIC INDICATORS**

**Abstract.** The purpose of this research is to identify interrelation analysis between economic, road, transport and logistics indicators. Retrospective research of the freight turnover dynamics was conducted, as well as roads length, number of transport companies and the Gross National Product (GDP) from 1993 to 2017 in the Republic of Kazakhstan. For transport field freight turnover was chosen as economic indicator, for logistics service - the number of transport companies and the length of the motorway - for the infrastructure development. The qualitative analysis of the condition of the road surface showed unevenness of the infrastructure development along the corridor. It was revealed that the increase of freight turnover and the number of companies lead to the growth of the regional economic indicator GDP. However, the transport criteria are significantly lagging behind of the GDP growth rate. The lag was caused by the prolonged period of logistics infrastructure formation. Given the positive dynamics at the time of the route launch, it can be assumed that the development of regional economics is associated with the process of region integration into the international transport system, where the corridor «WE-WC» can be one of integration mechanisms.

**Key words:** Gross national product (GDP), cargo turnover, road length, regional logistics indicator, international transport corridor "Western Europe-Western China."

**Introduction.** Due to the increasing globalization and the strengthening of the labor division process, logistics, as an integration management system, began to increase its strategic position in economic development of the region [1]. In these circumstances, new practices management are needed at the local level [2]. We can assert that the identification of the main mechanisms of interaction between the economy and logistics at the regional level can reflect the current state of development of the regions of the republic and predict their future [3].

Thus, logistics can influence the state and growth of the regional economy, optimize existing economic relations, promote the formation of new industries and agriculture.

International transport corridors can be seen as a means of economic development of the region, within the geographical area, and stimulation of national economic growth through the infrastructure development [4]. With the launch of transit corridors, the procedures of trade, people movement, goods and services, as well as the investment climate, are simplified. The development of corridors involves modernization and development of transport routes that physically connect the regions [5,6].

The geography of world trade shift towards Asia [7]. One of the largest projects on the Asian-European continent is the international project "Belt Road Initiative"[8], which brings together 126 participating countries [9], which account for 46% of world trade and about 38.5% of world GDP [10,11]. Part of the BRI initiative is the "Western Europe - Western China" (WE - WC) transport corridor,

which goes from China to Europe through Kazakhstan [12]. At the same time, the five regions of the Republic of Kazakhstan (Turkestan, Almaty, Jambyl, Kyzylorda and Aktobe), that are involved in the WE - WC transit corridor system, differ in the level of their economic development. The issue of how regions plan to cope with the freight volumes is still unclear. On the other hand, significant turnover growth requires verification [13].

The purpose of this research is to identify interrelation analysis between economic, road, transport and logistics indicators.

**Research methods.** Several factors were analyzed such as the long-term dynamics of cargo turnover, the length of roads, the number of transport companies and GDP for the period 1993-2017. The official data of the Statistics Committee of Kazakhstan Ministry of National Economy were the source for the analysis [13]. The following mathematical and statistical methods were used: regression analysis and evaluation of changes by means of determination and approximation usage.

**Results.** Figure 1 shows a consolidated description of roads development, located in the areas along the WE-WC corridor [14]. Thus, 37% of Kazakhstan part of the international transport corridor goes through the territory of Jambyl region, 32% - Kyzylorda, 23% - Aktobe, 18% - Almaty and about 12% - Turkestan. Despite of the fact that the largest share of the road length in KZ belongs to Almaty region and makes up to 36.4% of the total road length of the republic, in terms of quality it ranks last among the areas involved in the international transport corridor called WE-WC. The highest density per square kilometer is observed in Turkestan region that is 54.3%. Heterogeneity of road density of all the five regions, that constitute the international transport corridor, is observed on the figure 1. This fact proves unbalanced development of road and transport infrastructure in the regions of the Republic of Kazakhstan.

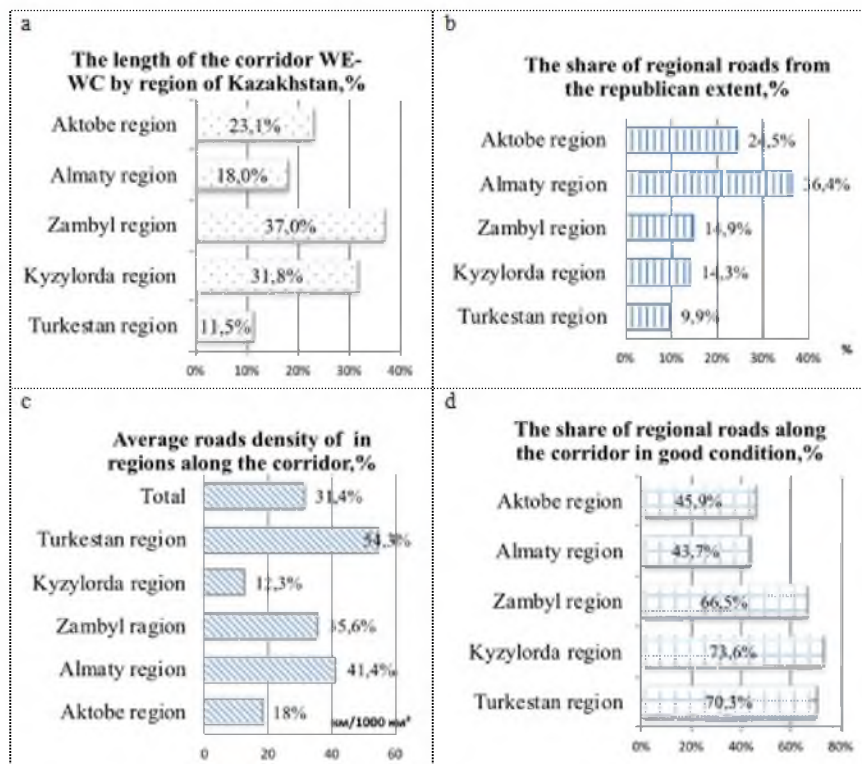


Figure 1 – Transport characteristics of roads involved in the international transport corridor «WE-WC» [15]

As you know, one of the indicators of region economic development and the national economy as a whole is the freight turnover, that in turn is influenced by fluctuations of GDP. See figure 2, that shows the rate of GDP growth and freight turnover from 1993 to 2017.

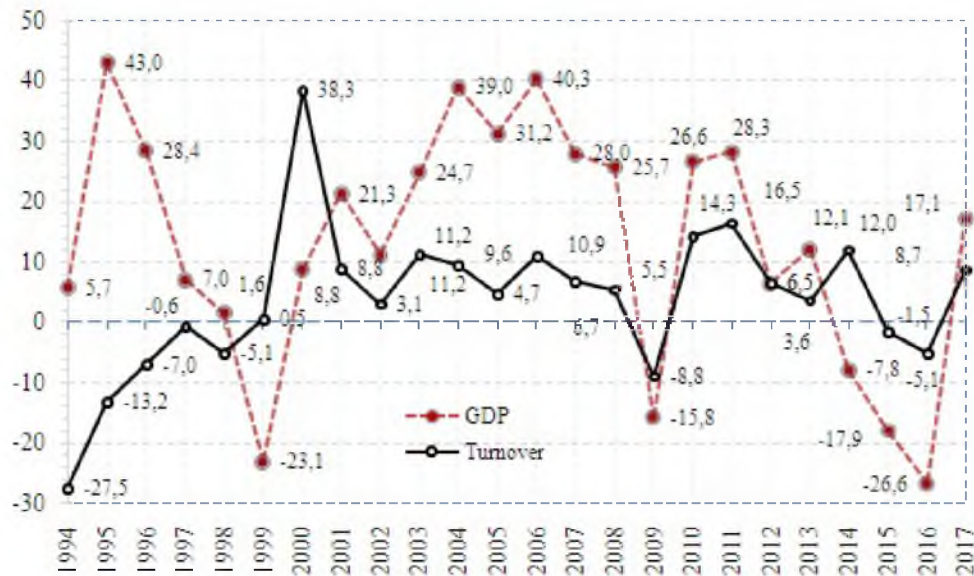


Figure 2 – GDP and turnover growth rates in the Republic of Kazakhstan, 1993-2017

In the early stages of economic development of sovereign Kazakhstan (1993-1998), freight traffic and GDP development had contradictory behavior. Between 1995 and 1998, freight turnover had been recovering by an average of 7.2% annually. Over the next 10 years, both freight turnover and GDP behaved synchronously and their indicators develop with close change per cent age (GDP on average 11.2%, cargo turnover 8.1%).

Clearly marked two crisis periods of 1999 and 2009 coincide with the periods of world economic crises. In 1999 there was a sharp drop of GDP to -23.1% and a decrease in freight turnover up to -5.1%, whereas in 2009 GDP fell down to -15.8% with freight turnover at -7.8%.

Since 2010, the growth rate of freight traffic has been slowing, it was lower than the GDP growth rate. The level of GDP has increased by 41.2% and the freight turnover - by 34.6% during these 7 years, i.e. approximately 1% of freight turnover growth accounts for 1% of GDP growth (figure 2).

Figure 3 shows a correlation between GDP and road transport turnover between 1993 and 2017. According to the analysis, there is a direct correlation between GDP and freight turnover, here the rate of determination R2 is equal to 0.94.

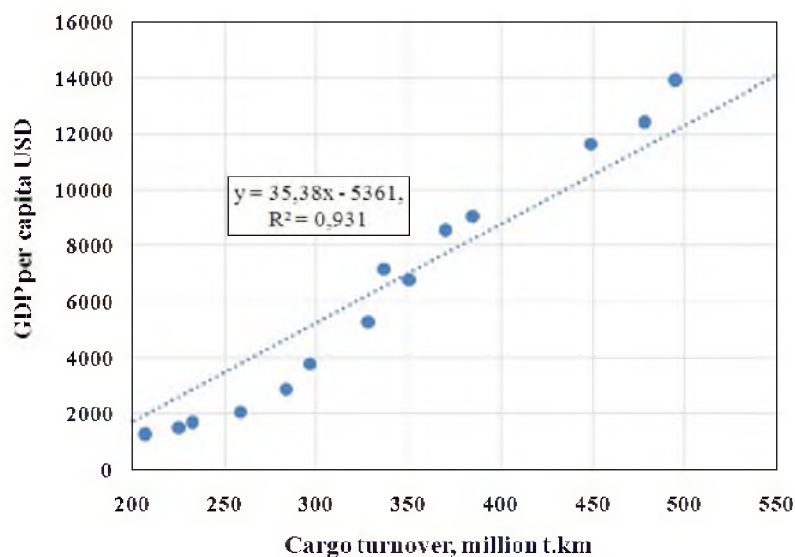


Figure 3 – Correlation between GDP and freight turnover in the Republic of Kazakhstan, 1993-2017

GDP growth is accompanied by an increase in freight turnover, however, the growth rate of the transport industry lags behind. In general, the turnover acts as a sensitive marker of the country macroeconomic development, which is initiated or reduced due to the development of the transport industry.

Figure 4 shows the rate of GDP growth and the road length in the Republic of Kazakhstan. It is evident that the level of GDP does not lead to significant changes in the length of roads.

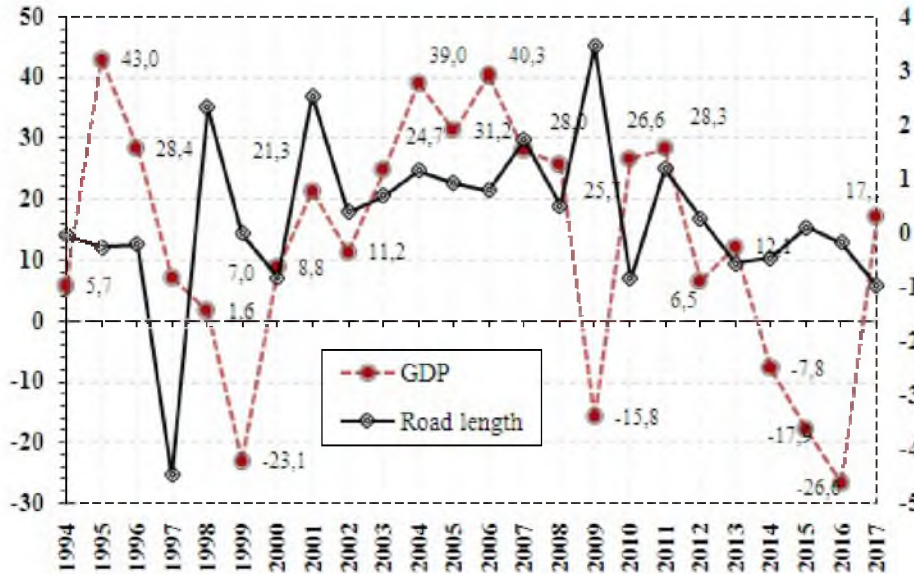


Figure 4 – The growth rate of GDP and the length of roads in the Republic of Kazakhstan, 1993-2017

Although the interdependence between GDP growth and road length is weak, there is a sufficiently close correlation between these indicators ( $R^2 = 0,939$ ), which can relate to the international transport corridor "WE-WC" impact (figure 5).

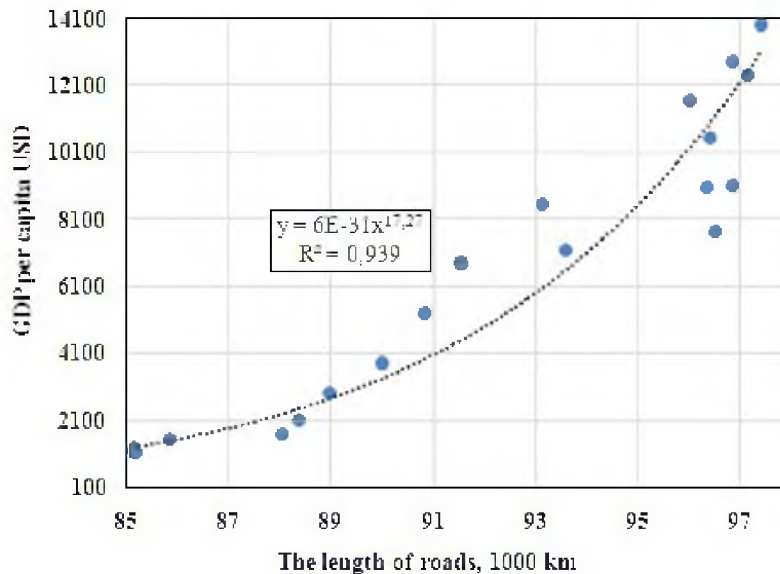


Figure 5 – The correlation between GDP and the long-distance roads in the Republic of Kazakhstan, 1993-2017

In studying the dependence of GDP on the number of companies engaged in the transport industry, companies with vehicles and storage facilities were taken into account. Since 2000, there has been a direct correlation between the increase in GDP and the number of companies however, their growth rate lags slightly behind GDP growth, for example, from 2.2 to 4.7% by 2007 (figure 6). The growth of transport companies, which may be due to the operation of the international transport corridor "WE-WC" (figure 6).

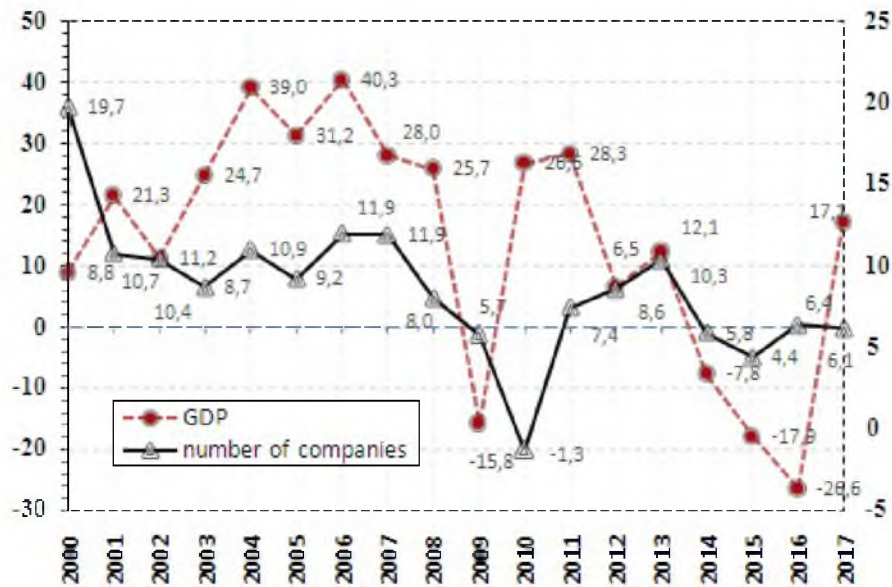


Figure 6 – GDP growth rates and the number of transport companies in the Republic of Kazakhstan, 1993-2017

Figure 7 shows the correlation between GDP and the number of transport companies in the Republic of Kazakhstan.

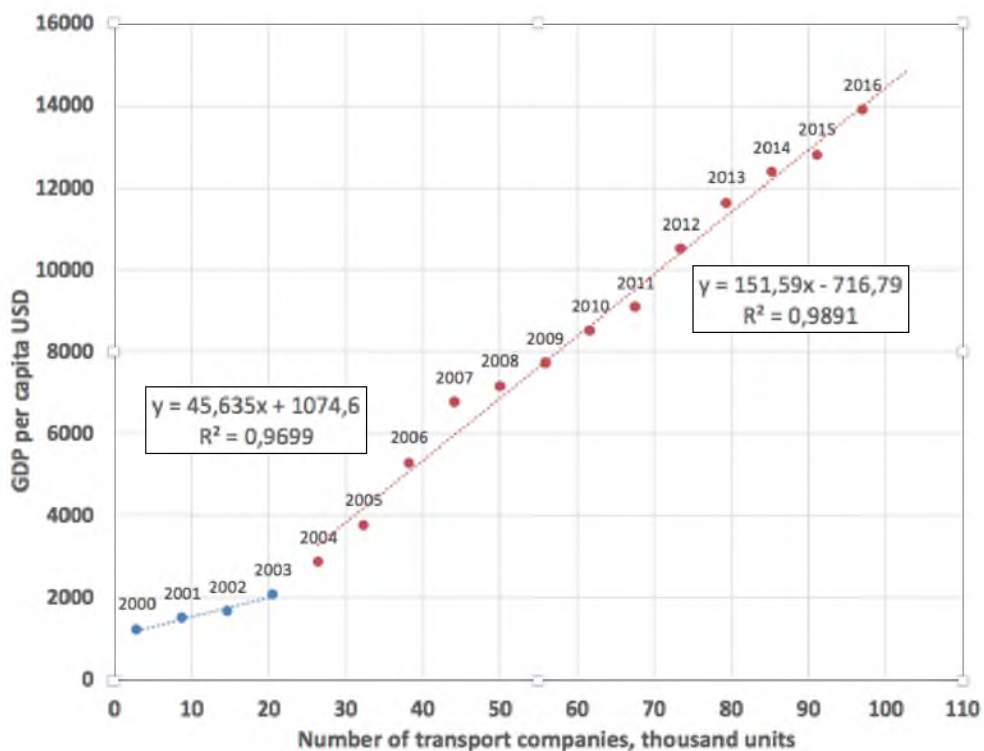


Figure7 – Correlation between GDP and the number of transport companies in the Republic of Kazakhstan, 1993-2017

The strength analysis of the link between the GDP and number of transport companies revealed tipping point in 2003. From 2000 to 2003 years, the relationship is quite pronounced and can be described by  $y=45.635x+1075.6$  dependence. From 2004 to 2017 years relation changed to  $y=151.59x-716.79$  dependence. We believe that this change is connected with change in transport and road infrastructure which in turn influenced the formation of a logistical regional system.

**Conclusion.** As a result of the statistical analysis between GDP, freight turnover, roads length and the number of companies operating in the transport industry, was established:

- growth of the regional economy stimulates increase the freight turnover and the number of companies in the transport industry;
- the rate of freight turnover response to GDP outpace rate roads length changes, which significantly hinders the reaction of the transport sector;
- road infrastructure development in 5 (Aktobe Kyzylorda, Zhambyl, Turkestan, Almaty) WE-WC corridor region is heterogeneous;
- the correlation between GDP and the number of companies employed in the transport industry revealed two periods from 2001-2003, and 2012-2017. In 2001 was approved the program of road industry development, in 2012 initiated the international "WE -WC" project. Restructuring caused by corridor has had a sensitive impact to logistics change, in our case expressed in the number of transport companies.

Consequently, improving of region economic climate generate a new logistical links, that help regional producers are finding new distribution channels. According to the analysis, the growing of a regional logistics system along the corridor can push the economic development of Kazakhstan oblasts. Accordingly, essential to established the indicators describing of regional logistics system development and include them in strategic development plan.

**А. С. Тайсарина<sup>1,4</sup>, Б. Б. Телтаев<sup>2</sup>, Д. Лопренчипе<sup>3</sup>, Н. А. Ибрагимова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>«Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты» акционерлік қоғамы, Алматы, Қазақстан;

<sup>3</sup>«Сапиенса университеті», Рим, Италия;

<sup>4</sup>«Қазақстан неміс университеті», Алматы, Қазақстан

### **ЭКОНОМИКАЛЫҚ, АВТОМОБИЛЬ ЖОЛЫ, КӨЛІК ЖӘНЕ ЛОГИСТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР АРАСЫНДАҒЫ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТЫ ТАЛДАУ**

**Аннотация.** Зерттеудің мақсаты экономика, автомобиль жолдарының ұзындығы, көлік және логистика көрсеткіштері арасындағы өзара байланысты анықтау болып табылады.

«Belt Road Initiative» BRI жобасын өз уақытының белгілі және ауқымды жобаларының бірі деп санауға болады. Егер оған әлемдік сауданың 46%-ы және әлемдік ЖІӨ-нің шамамен 38,5% - ы 126 қатысушы ел енетінін назарға алсақ, таяу жылдары ол әлемдік сауда орталығын алмастыра алады деп айтуға болады. BRI бастамасының бір бөлігі Қытайдан Еуропаға Қазақстан арқылы өтетін "Батыс Еуропа – Батыс Қытай" көлік дәлізі (БЕ-БҚ) болып табылады. Сонымен қатар, (БЕ-БҚ) транзиттік дәліздер жүйесіне қатысатын, бір-бірінен өзінің экономикалық даму деңгейімен айтарлықтай ерекшеленетін Қазақстан Республикасының бес өңірі (Түркістан, Алматы, Жамбыл, Қызылорда және Ақтөбе). Аймақтардың жүк тасымалының көлемін орындап шығуын жоспарлауы әзірге түсініксіз болып тұр. Екінші жағынан, тауар айналымының айтарлықтай өсуі де тексеруді талап етеді.

Қазақстан Республикасында 1993 жылдан бастап 2017 жылға дейін жүк айналымының серпініне, сондай-ақ, жолдардың ұзындығына, көлік компанияларының санына және жалпы ішкі өнімге (ЖІӨ) ретроспективті зерттеу жүргізілді. Тасымалдауды сипаттау үшін жүк айналымы таңдалды. Логистикалық сервис көрсеткіші ретінде көлік компанияларының саны пайдаланылды. Автомагистральдың ұзындығы инфрақұрылымдық дамудың көрсеткіші ретінде таңдалды. Жол жамылғысының жай-күйін сапалы талдау дәліз бойындағы инфрақұрылымның біркелкі дамымағанын көрсетті. Жүк айналымы мен компаниялар санының артуымен ЖІӨ экономикалық көрсеткіштерінің өсуі байқалады. Алайда көлік критерийлері ЖІӨ өсу қарқынынан айтарлықтай артта қалып отыр. Артта қалу логистикалық инфрақұрылымды қалыптастырудың ұзақ кезеңінен туындады. Бағытты іске қосу сәтіндегі оң динамиканы ескере отырып, аймақтық экономиканың дамуы «Батыс Еуропа-Батыс Қытай» дәлізі (БЕ-БҚ) интеграциялық тетіктердің бірі бола алатыны аймақтардың халықаралық көлік жүйесіне кірігу үрдісімен байланысты деп болжауға болады.

Көлік саласында жұмыс істейтін компаниялар саны мен жол ұзындығы, жүк айналымы, ЖІӨ статистикалық талдауының нәтижесінде:

- аймақтық экономиканың өсуі жүк айналымын және көлік саласындағы компаниялар санын арттыруды ынталандырады;
- ЖІӨ-ге жүк айналымының әсер ету қарқыны жол ұзындығының өзгеру қарқынын басып озуда, бұл көлік секторының реакциясын елеулі қиындатады;

– (БЕ-БҚ) дәлізінің 5 аймағында (Ақтөбе Қызылорда, Жамбыл, Түркістан, Алматы) жол инфрақұрылымының дамуы біркелкі емес;

– ЖІӨ мен көлік саласында жұмыс істейтін компаниялар саны арасындағы корреляция екі кезенді 2001-2003 және 2012-2017 анықтады. 2001 жылы жол саласын дамыту бағдарламасы бекітілді, 2012 жылы (БЕ-БҚ) халықаралық жобасы бастау алды. Дәлізден туындаған қайта құрылымдау, біздің жағдайда, көлік компаниялары санымен айқындалатын логистиканың өзгеруіне елеулі әсер етті.

Демек, аймақтағы экономикалық климаттың жақсаруы аймақтық өндірушілерге сауда жасаудың жаңа арналарын табуға көмектесетін логистикалық байланыстар құрады. Талдауға сәйкес, дәліз бойында аймақтық логистикалық жүйені дамыту қазақстандық облыстардың экономикалық дамуын арттыра алады. Сәйкесінше, аймақтық логистикалық жүйенің дамуын сипаттайтын көрсеткіштерді белгілеу және оларды стратегиялық жоспарына енгізу қажет.

**Түйін сөздер:** жалпы ішкі өнім (ЖІӨ), жүк айналымы, автомобиль жолдарының ұзындығы, логистиканың аймақтық индикаторы, «Батыс Еуропа-Батыс Қытай» халықаралық көлік дәлізі.

**А. С. Тайсарина**<sup>1,4</sup>, **Б. Б. Телтаев**<sup>2</sup>, **Д. Лопренчипе**<sup>3</sup>, **Н. А. Ибрагимова**<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Казахская Академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>АО «Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт», Алматы, Казахстан;

<sup>3</sup>«Сапиенса университеті», Рим, Италия;

<sup>4</sup>«Казахстанско-Немецкий университет», Алматы, Казахстан

#### **АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ, АВТОМОБИЛЬНЫМИ, ТРАНСПОРТНЫМИ И ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ**

**Аннотация.** Целью данного исследования является выявление взаимосвязи между показателями экономики, автомобильных дорог, транспорта и логистики.

Одним известных и масштабных проектов своего времени можно считать BRI “Belt Road Initiative”. Если принять во внимание, что в него входит 126 стран-участниц, на которые приходится 46% мировой торговли и около 38,5% мирового ВВП, то можно утверждать, что в ближайшие годы он способен сместить центр мировой торговли. Частью инициативы BRI является транспортный коридор «Западная Европа – Западный Китай» (ЗЕ-ЗК), который проходит из Китая в Европу через Казахстан. В то же время пять регионов Республики Казахстан (Туркестан, Алматы, Жамбыл, Кызылорда и Ақтөбе), которые участвуют в системе транзитных коридоров (ЗЕ-ЗК), значительно различающихся друг от друга уровнем своего экономического развития. Вопрос о том, как регионы планируют справиться с объемами грузоперевозок, пока остается неясным. С другой стороны, значительный рост товарооборота так же требует проверки.

В частности, было проведено ретроспективное исследование динамики грузооборота, протяженности дорог, количества транспортных компаний и валового национального продукта (ВВП) с 1993 по 2017 года в Республике Казахстан. Для описания перевозки был выбран грузооборот. В качестве индикатора сервисной логистики использовалось количество транспортных компаний. Протяженность автомагистрали была выбрана в качестве индикатора развития инфраструктуры. Качественный анализ состояния дорожного покрытия показал неравномерность развития инфраструктуры вдоль коридора. Выяснилось, что с увеличением грузооборота и количества компаний наблюдается рост экономических показателей, выраженных в ВВП. Однако транспортные критерии значительно отстают от темпов изменения ВВП. Отставание вызвано длительным периодом формирования логистической инфраструктуры. Учитывая положительную динамику на момент запуска маршрута, можно предположить, что развитие региональной экономики связано с процессом интеграции в международную транспортную систему. Связующим звеном такой интеграции может стать коридор "Западная Европа - Западный Китай" (ЗЕ-ЗК).

В результате статистического анализа ВВП, грузооборота, протяженности дорог и количества компаний, работающих в транспортной отрасли, было установлено:

– рост региональной экономики стимулирует увеличение грузооборота и количества компаний в транспортной отрасли;

– темпы реагирования грузооборота на ВВП опережают темпы изменения длины дорог, что существенно затрудняет реакцию транспортного сектора;

– развитие дорожной инфраструктуры в 5 (Ақтөбе, Кызылорда, Жамбыл, Туркестан, Алматы) регионах коридора (ЗЕ-ЗК) является неоднородным;

– корреляция между ВВП и числом компаний, занятых в транспортной отрасли, выявила два периода 2001-2003 и 2012-2017. В 2001 году была утверждена программа развития дорожной отрасли, в 2012 году инициирован международный проект (ЗЕ-ЗК). Реструктуризация, вызванная коридором, оказала чувствительное влияние на изменение логистики, в нашем случае выраженное в количестве транспортных компаний.

Следовательно, улучшение экономического климата в регионе создает логистические связи, которые помогают региональным производителям находить новые каналы сбыта. Согласно анализу, развитие региональной логистической системы вдоль коридора может подтолкнуть экономическое развитие казахстанских областей. Соответственно, необходимо установить показатели, описывающие развитие региональной логистической системы, и включить их в стратегический план развития.

**Ключевые слова:** валовой национальный продукт (ВВП), грузооборот, длина дороги, региональный индикатор логистики, международный транспортный коридор «Западная Европа-Западный Китай».

#### Information about authors:

Taisarinova Aislu, Phd researcher, teacher of Kazakh German University, Kazakh Academy of Transport and Communications named M. Tynyshpayev; taisarinova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2348-009X>

Teltayev Bagdat Burkhanbaiuly, Doctor of Technical Sciences, Professor, President of JSC “Kazakhstan Highway Research Institute”; bagdatbt@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0002-8463-9965>

Giuseppe Loprensipe, Doctor of Technical Sciences, Professor, Sapienza University of Rome, giuseppe.loprencipe@uniroma1.it; <https://orcid.org/0000-0003-1003-8849>

Ibragimova Nailya, Doctor of biological science, Kazakh German University; nailya.73@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1618-900X>

#### REFERENCE

[1] Kajal L., Yao W., 2012. Should Transportation output be included as part of the coincident indicators system. *Journal Cycle Measurement and Analysis*, 1. P. 1-24 (in Eng.).

[2] Niyzbekova R.R., Yessirkepova A.M., Aliyeva Zh. T., Jawoeska M. Typology of small cities in the South Kazakhstan region // *Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. ISSN 1991-3494. Vol. 1, N 372 (2018). P. 23–31 (in Eng.).

[3] <http://mfa.gov.kz/ru/bern/content-view/strategia-kazahstan-2050-12>

[4] Nazarko J, Kuźmicz KA, Czerewacz-Filipowicz K. The New Silk Road – Analysis of the potential of new Eurasian transport corridors. (in Eng.).

[5] Rikard Engström, 2016. 6th Transport Research Arena April 18-21, Transportation Research Procedia The roads' role in the freight transport system 14, 2016. P. 1443–1452 (in Eng.).

[6] Chan M.H.T. The Belt and Road Initiative – The New Silk Road: A research agenda. *J. Contemp. East Asia Stud.* 2018, 7, 104–123 (in Eng.).

[7] Panzabekova A., Kolbayev M., Nyurlikhina G., Velesco S. Current trends of direct foreign investment in the world // *Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. ISSN 1991-3494. Vol. 4, N 380 (2019). P. 201–207 (in Eng.).

[8] Li Y., Schmerer H.J. Trade and the New Silk Road: Opportunities, challenges, and solutions. *J. Chin. Econ. Bus. Stud.* 2017, 15, 205–213 (in Eng.).

[9] Yuee Gaoa,b, Yaping Zhanga, Hejiang Lia, Ting Penga, Siqi Haoa, Study on the Relationship Between Comprehensive Transportation Freight Index and GDP in China *Procedia Engineering* 137, 2016. P. 571-580 (in Eng.).

[10] Zhang One Belt, One Road: A Chinese View // *Global Asia*. 2015. Vol. 10, N 3. 8 p. (in Eng.).

[11] Li Yongquan The greater Eurasian partnership and the Belt and Road Initiative: Can the two be linked? *Journal of Eurasian Studies* 9, 2018. P. 94–99 (in Eng.).

[12] <https://www.europe-china.kz/info/86>

[13] Naribayev M. The economic belt of the Silk Road: opportunities and risks for Kazakhstan // *Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. ISSN 1991-3494 Vol. 6, N 376 (2018). P. 188–191 (in Eng.).

[14] [http://stat.gov.kz/faces/homePage/homeDinamika.pokazateli?\\_afzLoop=4153874997908858#%40%3F\\_afzLoop%3D4153874997908858%26\\_adf.ctrl-state%3Dmc4k2yyy8\\_37](http://stat.gov.kz/faces/homePage/homeDinamika.pokazateli?_afzLoop=4153874997908858#%40%3F_afzLoop%3D4153874997908858%26_adf.ctrl-state%3Dmc4k2yyy8_37)

[15] <https://www.stat.gov.kz/>