

УДК 338.1:336.1

Аль Хумсси Ахмад

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва;
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва,
e-mail: L6h88@mail.ru

ОБЗОР ЭКОНОМИК СТРАН БЛИЖНЕГО ВОСТОКА И СЕВЕРНОЙ АФРИКИ (ЦИФРОВАЯ ФИНАНСОВО- ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ)

Ключевые слова: Ближний Восток, Северная Африка, цифровая экономика, цифровая инфраструктура, экономический рост.

Работа посвящена особенностям цифровой финансово-экономической трансформации стран Ближнего Востока и Северной Африки (БВиСА). В работе мы используем методы факторного анализа для определения влияния различных факторов на экономику региона БВиСА и многомерного сравнительного анализа, измеряющего совокупное влияние разных неоднородных факторов, графические и аналитические методы анализа, прогнозирование и др. Базой статистических данных исследования являются открытые источники данных, опубликованных Всемирным Банком и ЭСКЗА ООН и др. Результаты исследования: в работе проанализированы преимущества цифровой экономики для стран БВиСА, такие как ускорение экономического роста, уменьшение бюрократии и коррупционных механизмов, повышение экономического потенциала и конкурентоспособности страны на глобальном уровне, увеличение внутреннего производства и диверсификация источников доходов и экспорта на основе высокоразвитых современных технологий, снижение уровня бедности и расширение возможностей для занятости и др. В работе также выявлены основные проблемы, наиболее важная из которых заключается в том, что цифровая инфраструктура в регионе БВиСА не так развита, как в других регионах, цифровые платежные системы в некоторых странах региона БВиСА медленно развиваются.

Al Humssi Ahmad

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow;
Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
e-mail: L6h88@mail.ru

ECONOMIC REVIEW OF THE MIDDLE EASTERN AND NORTH AFRICAN COUNTRIES (DIGITAL FINANCIAL AND ECONOMIC TRANSFORMATION)

Keywords: Middle East, North Africa, Digital Economy, Digital Infrastructure, Economic Growth.

The paper examines the features of digital financial and economic transformation in Middle Eastern and North African countries (MENA). In our work we use the following methods: factor analysis to determine the impact of various factors on the economy of the MENA region and multivariate comparative analysis measuring the combined impact of various factors, graphical and analytical methods of analysis, forecasting, etc. The statistical data base of the study is open data sources published by the World Bank and UNESCWA, etc. Paper is devoted to the advantages of the digital economy for the MENA countries, such as: accelerating economic growth; increasing the economic potential; reducing bureaucracy and corruption mechanisms; improving country's competitiveness at the global level; increasing domestic production; diversifying sources of income; increase exports based on highly developed technologies; reducing poverty; and expanding employment opportunities, etc. Paper identifies the main problems, the most important of which are the digital infrastructure in the MENA region is not as developed as in other regions, digital payment systems in some countries of the MENA region are experiencing slow growth.

Введение

Цифровая трансформация влияет на разные уровни общества, в основном на экономическом уровне [27]. В настоящее время

экономический рост тесно связан с технологической революцией и развитием технологий. Первая и вторая промышленные революции играли важную роль в формировании

эпохи индустриализации через внедрение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Третья и четвертая промышленные революции (цифровая революция) превратили экономики большинства стран из индустриальной в цифровую индустриальную, что привело к более широкому распространению цифровизации в мировой экономике [28].

Цифровая экономика – это экономика связи, информационных технологий и Интернета. Она включает электронную коммерцию, электронное правительство и помогает увеличить интеграцию экономики страны в мировую экономику, увеличить возможности мировой торговли и доступ к глобальным рынкам, а также улучшить отношения между поставщиками, экспортёрами, конкурентами, дилерами и инвесторами.

С помощью цифровой экономики можно достичь многих целей, важнейшими из которых являются:

- ускорение экономического роста;
- уменьшение бюрократии и коррупционных механизмов;
- повышение конкурентоспособности страны;
- увеличение внутреннего производства и диверсификация экспорта на основе современных технологий;
- повышение благосостояния общества.

Процесс трансформации традиционной экономики в цифровую экономику, основанный на использовании цифровых технологий и инструментов обработки данных, стал важным для достижения высокого уровня конкурентоспособности на глобальном уровне.

Цифровая экономика играет важную роль в развитии бизнеса. Облачные вычисления позволяют небольшим компаниям преодолевать ограничения, связанные с высокими фиксированными затратами на цифровые инвестиции и могут помочь небольшим компаниям быстро расти, предоставляя при этом мощные вычислительные ресурсы в гибком режиме с оплатой по мере использования или в соответствии с моделью подписки [3].

На цифровую экономику во всем мире приходилось 15,5 процента мирового ВВП в 2016 году [21], что обусловлено увеличением количества цифровых платформ и растущей «оцифровкой» деятельности в областях промышленности, энергетики и сельского

хозяйства, доля которых, как ожидается, вырастет до 24,3 процента к 2025 году [23].

Большинство стран БВиСА располагают значительными природными ресурсами, обладают высоким потенциалом развития [26]. БВиСА является регионом с крупными транспортными (морским, железнодорожным и воздушным) узлами, расположенными на пересечении трех континентов: Азии, Африки и Европы [10, 20].

В связи с экономической значимостью стран БВиСА в развитии мировой цивилизации многие известные ученые исследовали проблемы социально-экономического развития региона и возможности преодоления бедности населения [16]. Эксперты Всемирного банка Arezki R., Lederman D., Abou Harb A., Yuting Fan R., Nguyen H. (2019) полагают, что, несмотря на усилия стран Восточного региона по переходу к цифровой экономике, успех экономик региона БВиСА в достижении этих целей не только свидетельствует об их превосходстве над многими развитыми экономиками в некоторых областях, таких как покрытие и качество услуг сотовой связи и широкополосный доступ, но в других областях, таких как: цифровые платежи [2].

Учитывая важность региона БВиСА, целью данной работы является выявление основных особенностей и проблем развития цифровой финансово-экономической трансформации экономики стран региона.

Материалы и методы исследования

В этом исследовании мы используем открытые данные международных организаций и органов, в основном опираясь на данные Всемирного банка и ООН. В данном исследовании мы используем методы факторного анализа для определения влияния различных факторов на экономику стран БВиСА, метод многомерного сравнительного анализа, измеряющего совокупное влияние различных факторов, графические и аналитические методы анализа, прогнозирование и др.

Результаты исследования и их обсуждение

Особенности экономики стран БВиСА

Страны БВиСА различаются по объему валового внутреннего продукта, как показано на следующих графиках (рис. 1).

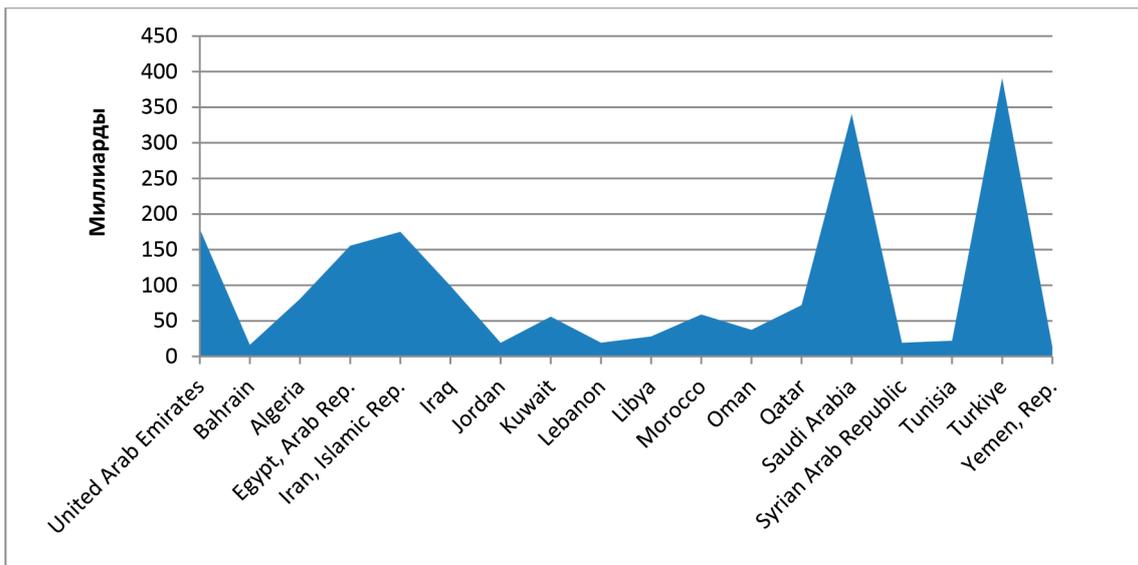
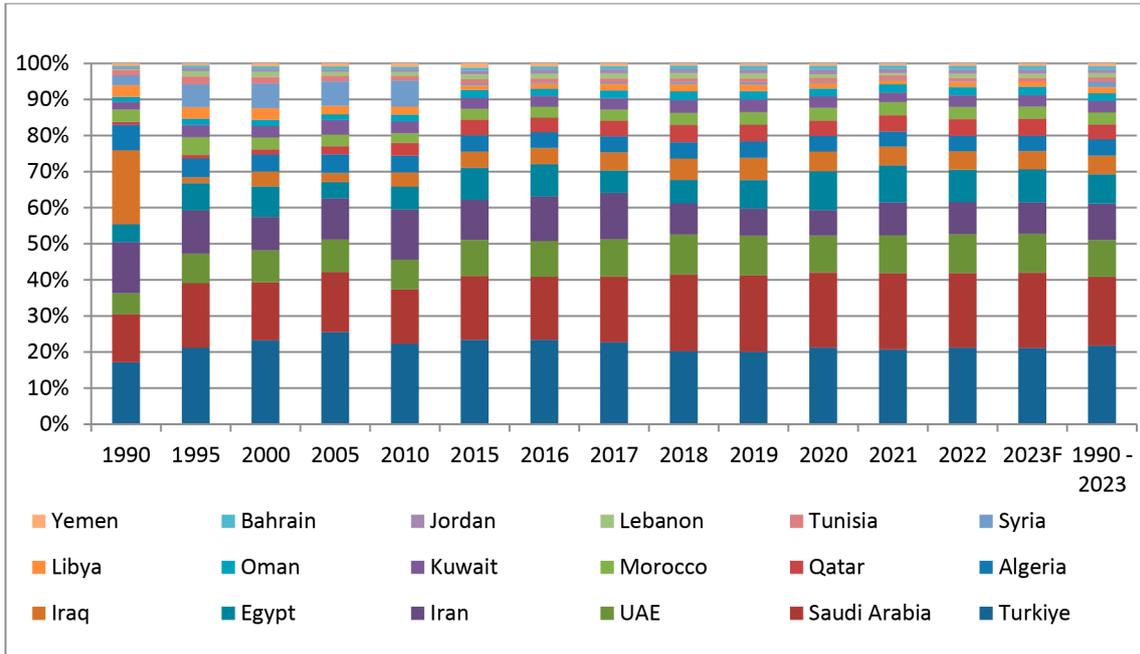


Рис. 1. Рейтинги стран БВиСА по ВВП в период 1990–2023 гг.
 Источник: рассчитано автором [19]

Турция занимает первое место в регионе БВиСА по ВВП, так как в среднем за период 1990-2023 гг. на ее долю приходилась 21,7% от общего валового внутреннего продукта региона БВиСА, что обусловлено разнообразием экономической базы страны и ростом годового дохода от туризма [14]. Саудовская Аравия занимает второе место – 19,2% от ВВП региона БВиСА благодаря огромным доходам от экспорта сырой нефти.

В то время как более половины стран БВиСА имеют ограниченный ВВП менее

100 млрд долларов в год [4, 24, 25], что негативно сказалось на душевой доле валового внутреннего продукта стран региона как показано на следующих графиках (рис. 2).

В среднем за период 1990-2023 гг. Катар занимает первое место в регионе БВиСА по ВВП, так как на его долю приходится 24,7% от общего ВВП на душу населения региона БВиСА. В основном это связано с огромным экспортом природного газа и небольшой численностью населения по сравнению со странами региона [13].

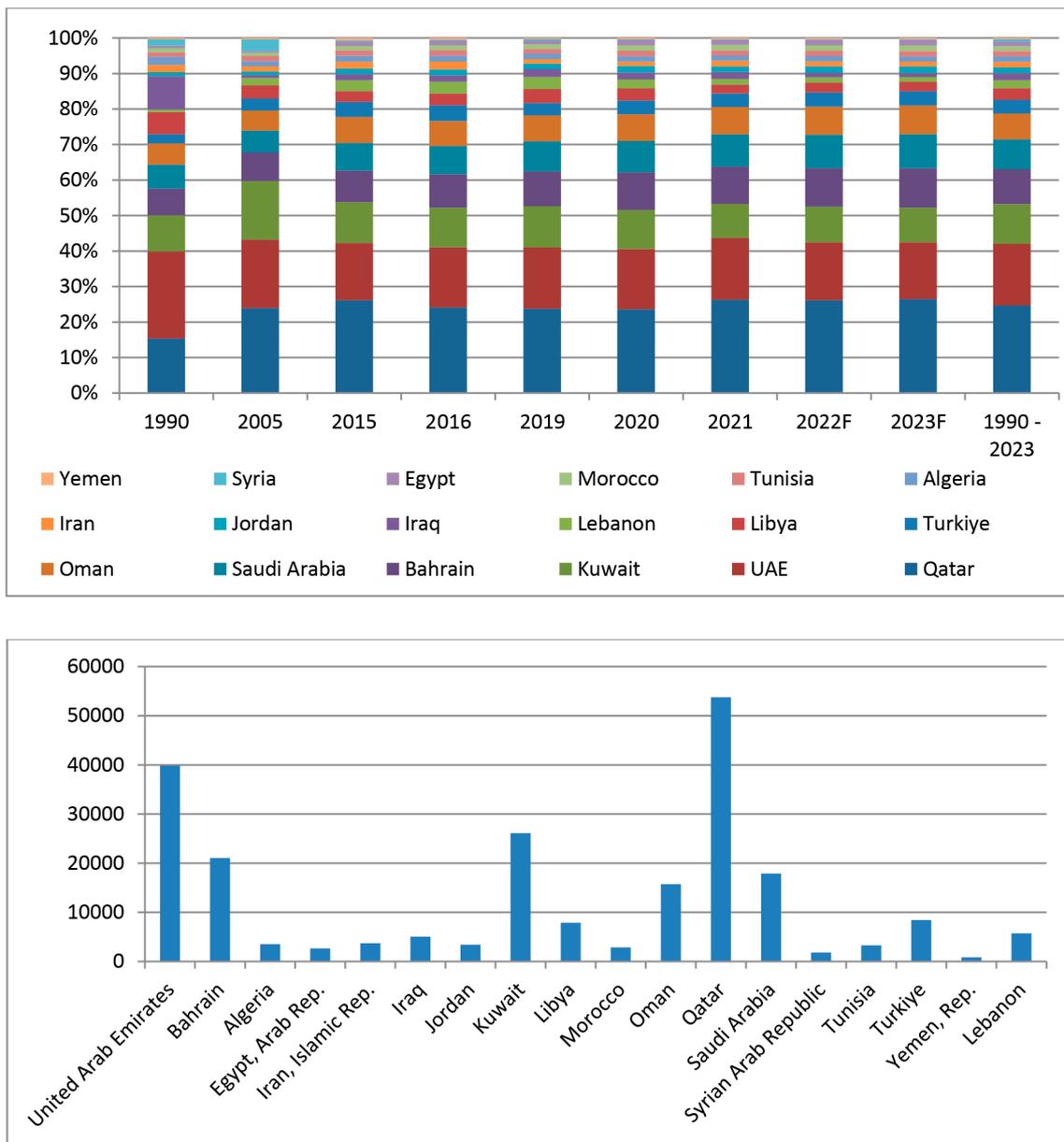


Рис. 2. Рейтинг стран БВиСА по ВВП на душу населения стран в период 1990–2023 гг.
Источник: рассчитано автором [18]

В то время как ОАЭ занимают второе место благодаря небольшому населению и огромному экспорту сырой нефти [1, 8].

ВВП на душу населения у большинства стран региона БВиСА менее 5000 долларов из-за большой численности населения, так как эти страны имеют небольшой невеликой ВВП.

Характеристики цифровой экономики стран БВиСА

Несмотря на нестабильность в регионе БВиСА, объем цифровой экономики стран

этого региона постепенно рустует [11], как показано на следующих графиках (рис. 3).

В 2021 году объем цифровой экономики стран БВиСА достиг 91 млрд долл. США. По сравнению с 2020 годом вырос на 38%. В период 2023 – 2027 гг. ожидается ежегодный рост объема цифровой экономики стран на 18.4%.

Доля объема цифровой экономики в ВВП% в период 2019 – 2027 гг. в пределах от 0.89% до 2.64%, что показывает на небольшую роль цифровой экономики в экономике стран БВ и СА.

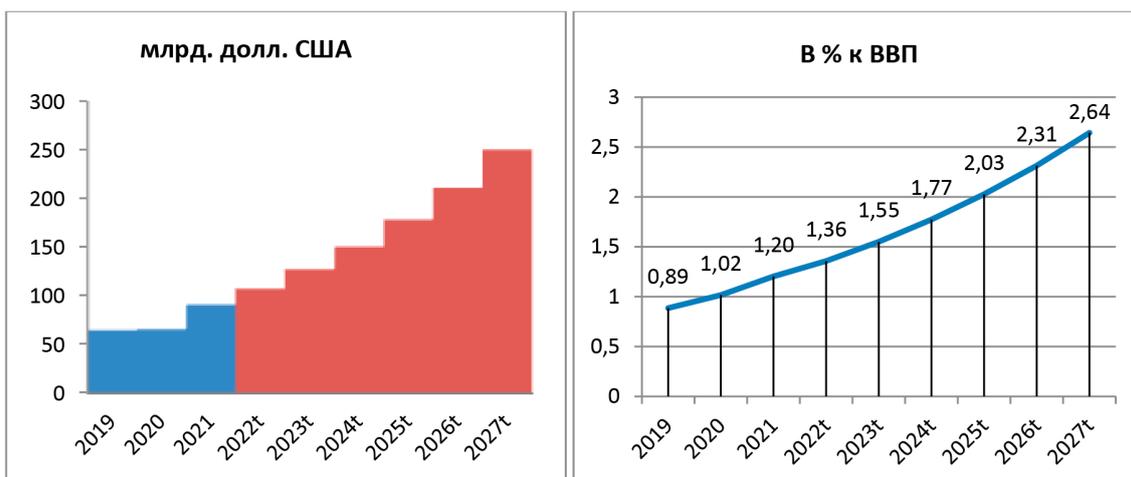


Рис. 3. Объем цифровой экономики стран БВиСА в период 2019–2027 гг.
Источник: составлено автором [6]

Таблица 1

Индекс сетевой готовности (рейтинг: глобальный и по компонентам) в 2016 г.
(опрошено 139 стран)

Страна (глобальный рейтинг)	Физическое лицо	Бизнес	Правительство	Региональный рейтинг
ОАЭ (26)	19	27	2	1
Катар (27)	23	25	5	2
Бахрейн (28)	14	37	3	3
Саудовская Аравия (33)	21	42	11	4
Оман (52)	39	94	34	5
Иордания (60)	70	41	47	6
Кувейт (61)	32	72	81	7
Марокко (78)	67	105	41	8
Тунис (81)	78	107	55	9
Ливан (88)	46	97	124	10
Египет (96)	80	129	67	11
Алжир (117)	103	133	130	12
Мавритания (136)	118	135	134	13

Источник: составлено автором по данным [7].

Выделяют несколько факторов, влияющих на развитие цифровой экономики в странах БВиСА

- 1) Слабый индекс сетевой готовности;
- 2) Ограничение использования Интернета отдельными лицами в странах региона;
- 3) Низкий доход от телекоммуникаций (в процентах от ВВП) в странах БВиСА, 2000-2023 гг.

Страны региона БВиСА имеют низкий индекс сетевой готовности, в 2016 году в исследовании World Economic Forum, о сетевой готовности 139 стран показало,

что страны ВБ и СА различают друг от друга в уровне сетевой готовности как в таблице 1.

Благодаря высокому доходу от экспорта сырой нефти, также неустанное стремление к современным технологиям, ОАЭ, Катар, Бахрейн, Саудовская Аравия занимали первичные места.

Использование Интернета отдельными лицами в период 2005 – 2016 гг. показало небольшое количество людей стран БВ и СА по сравнению с другими регионами. Так как интернет недоступен в странах Восточной и Северной Африки более чем для 48% на-

селения. В то время как в развитых странах процент иногда достигает более 81% от общей численности населения.

Несмотря на улучшение технологического доступа в 2021 году к региону БВиСА, процент доступа ко всему населению ограничен (рис. 4).

В 2023 году процент доступа ко всему населению стран БВ и СА достиг 79%. Большинство стран БВиСА добились более высокого отношения доходов от телекомму-

никаций к ВВП по сравнению со странами, в которых общий глобальный доход от телекоммуникаций выражен в процентах от мирового ВВП.

На рисунке 4 показано, что в 2011 году Доходы от телекоммуникаций (в процентах от ВВП) достиг пика 3,4%. В то время глобальный доход от телекоммуникаций к ВВП достиг лишь 2,6%. Так как сектор телекоммуникаций играет важную роль в обеспечении рабочих мест для стран (табл. 2).

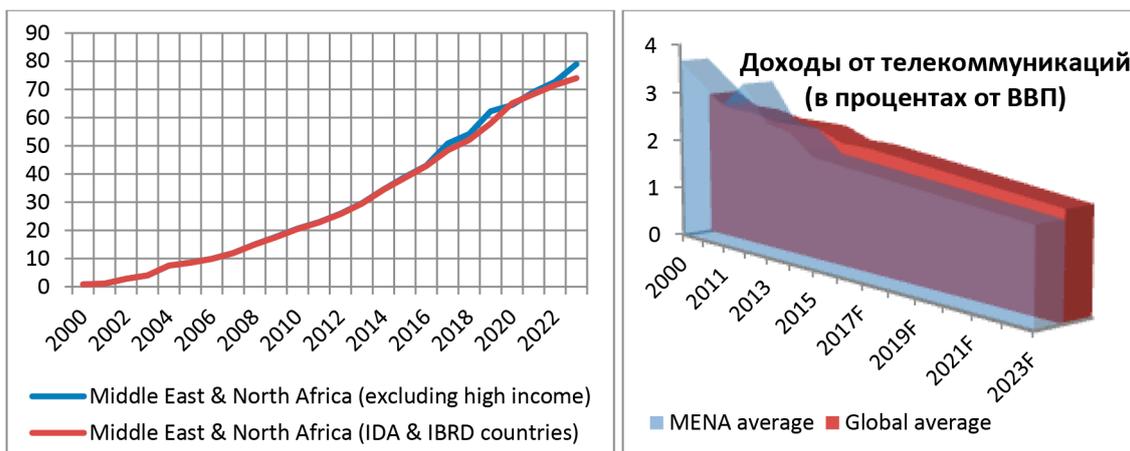


Рис. 4. Интернет-проникновение от общей численности населения и доходы от телекоммуникаций
Источник: рассчитано автором [15]

Таблица 2

Сотрудники электросвязи (FTE) в отдельных арабских странах за период 2010–2023 гг. (тыс. чел.)

Страна	2000	2010	2012	2014	2016	2018F	2019F	2020F	2021F	2022F	2023F
Алжир	Низ.	Низ.	31,98	33,43	27,65	40,63	42,79	44,95	47,11	49,28	27,65
Бахрейн	Низ.	2,57	3,14	3,10	3,36	3,59	3,71	3,83	3,94	4,06	4,18
Египет	Низ.	64,02	65,62	63,52	62,86	62,32	62,05	61,78	61,51	61,24	60,97
Ирак	Низ.	17,46	Низ.								
Иордания	Низ.	4,74	4,60	4,30	4,02	3,78	3,66	3,54	3,42	3,30	3,18
Кувейт	Низ.	Низ.	Низ.	Низ.	12,50	Низ.	Низ.	Низ.	Низ.	12,50	12,50
Ливан	Низ.	Низ.	Низ.	Низ.	7,84	Низ.	Низ.	Низ.	Низ.	7,84	7,84
Марокко	Низ.	12,90	11,56	11,20	10,51	9,73	9,34	8,95	8,56	8,17	7,78
Оман	Низ.	3,72	3,82	4,01	4,05	4,14	4,19	4,24	4,28	4,33	4,37
Палестина	Низ.	3,02	Низ.	Низ.	Низ.	4,28	Низ.	Низ.	Низ.	Низ.	Низ.
Катар	Низ.	2,50	Низ.								
Саудовская Аравия	Низ.	23,41	23,75	22,02	22,48	22,04	21,82	21,59	21,37	21,15	20,93
Сирия	Низ.	26,63	25,88	27,15	27,35	27,69	27,86	28,03	28,20	28,38	28,55
Тунис	Низ.	10,96	10,80	11,06	10,71	10,62	10,58	10,53	10,49	10,44	10,39
ОАЭ	Низ.	11,34	7,96	6,25	10,00	11,12	11,92	12,72	13,51	14,31	15,11
Йемен	Низ.	9,53	Низ.								

Примечание: Низ.: неизвестно; F: прогноз
Источник: составлено автором [9].

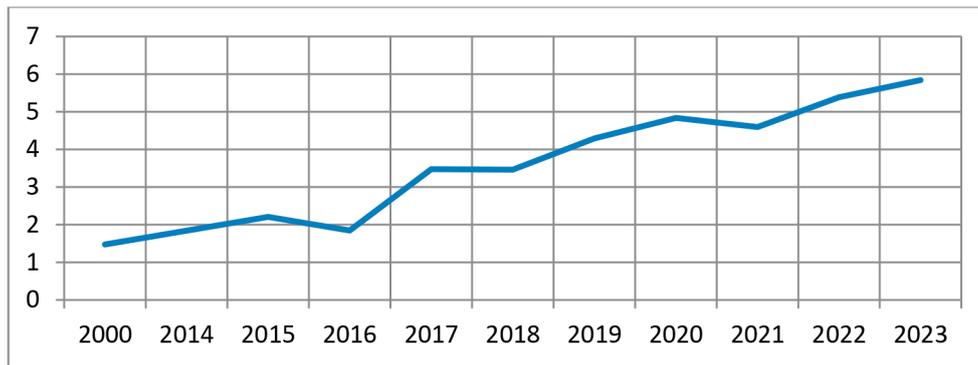


Рис. 5. Экспорт товаров ИКТ стран БВиСА в период 2000–2023 гг.
(в % от объема экспорта товаров)
Источник: составлено автором [17]

Сектор телекоммуникаций также играет важную роль в диверсификации экономической базы экспорта страны (рис. 5).

В период 2000–2023 гг. доля экспорта средств связи и технологий стран БВиСА в пределах 1 – 6 от международного экспорта средств связи и технологий.

Основные проблемы, сдерживающие развитие цифрового сектора в странах БВиСА с точки зрения многих исследователей, таких как: Руссотто К.М., Бадран М.Ф. [22] и др.:

- Цифровая инфраструктура на БВиСА не так развита, как в других регионах;
- Цифровые платежные системы в некоторых странах БВиСА в этом регионе медленно развиваются;
- Хотя стоимость использования Интернета снизилась за последние три года, она по-прежнему остается непомерно высокой, особенно для стран региона с низким уровнем дохода;
- На многих интернет-рынках БВиСА существуют монополии или барьеры для входа на рынок конкурентов, что сделало этот регион одним из регионов с самой высокой концентрацией влияния на интернет-рынке в мире. Эти многие существующие барьеры ограничивают развитие инфраструктуры Интернета, а этот барьер, в свою очередь, ограничивает инновации по всей цепочке создания стоимости Интернета;
- Политическая нестабильность, военные действия и гражданские войны в: Ираке, Сирии, Йемене, Ливии, Тунисе, Египте, Иране;
- Низкая эффективность макроэкономических показателей, распространение административной коррупции и уклонение

от социально-экономических государственных обязанностей в Ливане, Сирии, Ираке, Йемене, Египте, Тунисе, Марокко, Алжире, Мавритании, Судане и Иране;

Все перечисленные факторы могут мешать странам БВиСА выйти на цифровую экономику, что в нынешних условиях стало неизбежным, особенно в условиях COVID 19 [4-6, 12].

Заключение

Работа посвящена преимуществам цифровой экономики для стран БВиСА, такие как ускорение экономического роста, уменьшение бюрократии и коррупционных механизмов, повышение экономического потенциала и конкурентоспособности страны на глобальном уровне, увеличение внутреннего производства и диверсификация источников доходов и экспорта на основе высокоразвитого современных технологий, снижение уровня бедности и расширение возможностей для занятости и др.

Основные проблемы, препятствующие развитию цифровой экономики в странах БВиСА, наиболее важная из которых заключается в том, что цифровая инфраструктура в регионе БВиСА не так развита, как в других регионах, цифровые платежные системы в некоторых странах региона БВиСА медленно развиваются.

Повышение эффективности цифровой экономики в странах БВиСА может решить многие экономические проблемы, в том числе: диверсификацию национального производства стран региона, экономика которых зависит в основном от сырой нефти; повышение эффективности производительности труда и т.д. Это возможность для региона

БВиСА сделать большой шаг вперед, приняв амбициозные цели по развитию экономики и достижению глобальной конкуренции, со- вершенствованию электронных платежных систем и широкому внедрению технологий в экономику.

Библиографический список

1. Al Humssi A., Petrovskaya M., Abueva M. Modelling the Impact of World Oil Prices and the Mining and Quarrying Sector on the United Arab Emirates' GDP // *Mathematics*. 2023. Vol. 11. № 94. DOI: 10.3390/math11010094.
2. Arezki R., Lederman D., Abou Harb A., Yuting Fan R. Nguyen, H. 2019. Middle East and North Africa Economic Update, April 2019 [Bulletin d'information économique de la région MENA, Avril 2019], World Bank Publications – Books, The World Bank Group, number 31445. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/fcd3f9f5-e579-51a5-a1a6-afe1caa53fe3> (дата обращения: 09.10.2024).
3. Буров В.Ю. Основы предпринимательства: учебное пособие: в 3 ч. / Забайкал. гос. ун-т. Часть III. 2-е изд., доп. и перераб. Чита: ЗабГУ, 2018.
4. Chaplyuk V.Z., Akhmedov F.N., Zeitoun M.S., Abueva M.M.S., Al Humssi A.S. The Impact of FDI on Algeria's Economic Growth. In *Geo-Economy of the Future*; Popkova E.G., Sergi B.S., Eds.; Springer, Cham, Switzerland, 2022. Vol. 1. DOI: 10.1007/978-3-030-92303-7_32.
5. Chaplyuk V.Z., Alam R.M.K., Abueva M.M.S., Hossain M.N., Al Humssi A.S. COVID-19 and Its Impacts on Global Economic Spheres. In *Modern Global Economic System: Evolutional Development vs. Revolutionary Leap*. ISC 2019. Lecture Notes in Networks and Systems; Popkova E.G., Sergi B.S., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2021. Vol. 198. DOI: 10.1007/978-3-030-69415-9_94.
6. Consultancy-me. MENA's digital economy. 2021. URL: <https://www.consultancy-me.com/news/3963/menas-digital-economy-surgin-ahead-to-100-billion-barrier> (дата обращения: 08.10.2024).
7. ESCWA. Perspectives on the Digital Economy in the Arab Region. Economic and Social Commission for Western Asia ESCWA. 2016. URL: https://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/perspectives-digital-economy-arab-region-english_0.pdf (дата обращения: 08.10.2024).
8. IMF. Economic Diversification in Oil-Exporting Arab Countries. the International Monetary Fund, Annual Meeting of Arab Ministers of Finance, Manama, Bahrain, 2016. URL: <https://www.imf.org/external/np/pp/eng/2016/042916.pdf> (дата обращения: 10.10.2024).
9. International Telecommunication Union (ITU) Full-time equivalent telecommunication employees. DataHub (ITU). 2024. URL: <https://datahub.itu.int/data/?i=253> (дата обращения: 08.10.2024).
10. Kelly K.A., Dickinson S., McPhaden M.J., Johnson G.C. Ocean currents evident in satellite wind data. *Geophys. Res. Lett.* 2001. № 28. P. 2469–2472. DOI: 10.1029/2000GL012610.
11. Oxford Analytica. Middle East/North Africa digital remittances will grow. Expert Briefings. 2024. DOI: 10.1108/OXAN-DB288538.
12. Petrovskaya M.V., Chaplyuk V.Z., Alam R.M.K., Hossain M.N. Al Humssi A.S. COVID-19 and Global Economic Outlook. In *Current Problems of the World Economy and International Trade (Research in Economic Anthropology)*; Popkova, E.G., Andronova, I.V., Eds.; Emerald Publishing Limited: Bingley, UK. 2022. Vol. 42. P. 127–139. DOI: 10.1108/S0190-128120220000042013.
13. Shannak S., Contestabile M. Does Qatar Face a Trade-off Between Economic Growth and CO2 Emissions? // *Frontiers in Environmental Science*. 2022. № 10. DOI: 10.3389/fenvs.2022.855971.
14. Signé L. Africa's tourism potential Trends, drivers, opportunities, and strategies. The Africa Growth Initiative. 2018. URL: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/12/Africas-tourism-potential_LandrySigne1.pdf (дата обращения: 09.10.2024).
15. World Bank. Individuals using the Internet (% of population) Middle East & North Africa. World Bank Group 2024 URL: <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=ZQ> (дата обращения: 08.10.2024).
16. World bank. Mohammed N., Moreno L., Salman H., Making Z. data count to devise better policies to fight poverty in MENA. World bank publication. 2023. URL: <https://blogs.worldbank.org/en/arabvoices/making-data-count-devise-better-policies-fight-poverty-mena#:~:text=As%20shown%20below%2C%20MENA%20is,best%20indicative%20of%20broad%20trends> (дата обращения: 08.10.2024).
17. World Bank. World Development Indicators the World Bank Group (ICT goods exports (% of total goods exports)). 2024. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/Series/TX.VAL.ICTG.ZS.UN> (дата обращения: 06.10.2024).

18. World Bank. World Development Indicators the World Bank Group (GDP per capita). 2024. URL: <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD/1ff4a498/Popular-Indicators> (дата обращения: 10.10.2024).
19. World Bank. World Development Indicators the World Bank Group (GDP). 2024. URL: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.МКТР.CD&country> (дата обращения: 10.10.2024).
20. Yu L. Emerging Pattern of Wind Change over the Eurasian Marginal Seas Revealed by Three Decades of Satellite Ocean-Surface Wind Observations // *Remote Sensing*. 2021. № 13. P. 1707. DOI: 10.3390/rs13091707.
21. Исраилова З.Р., Айдаева А.Т. Роль бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики // Роль цифровой экономики в укреплении экономической безопасности страны: Материалы Международной научно-практической конференции. Махачкала: АЛЕФ, 2019. URL: <https://chspu.ru/wp-content/uploads/2020/07/rol-cifrovoy-ekonomiki-v-ukreplenii.pdf> (дата обращения: 12.10.2024).
22. Руссотто К.М., Бадран М.Ф. Каковы проблемы достижения цифровой экономики в арабском регионе с точки зрения политики? *Dubai Policy Review*, 2019. URL: <https://dubaipolicyreview.ae/what-are-the-policy-challenges-for-a-digital-economy-in-the-arab-region-role-of-data-broadband-and-digital-platforms/> (дата обращения: 01.10.2024).
23. Цивенко М.Ю. Трансформации профессии бухгалтера в условиях развития «цифровой экономики» // *Молодой ученый*. 2017. № 48. С. 100-102. URL: <https://moluch.ru/archive/182/46766/> (дата обращения: 02.10.2024).
24. Чаплюк В.З., Аль Хумсси А. Современные барьеры экономического развития стран Северной Африки // *Проблемы теории и практики управления*. 2021. № 5. С. 30-45. DOI: 10.46486/0234-4505-2021-5-30-45.
25. Чаплюк В.З., Аль Хумсси А. Экономическое развитие Египта в условиях региональной нестабильности // *Финансовая экономика*. 2021. № 4. С. 100-103.
26. Чаплюк В.З. Аль Хумсси А. Экономические интересы России в регионе Ближнего Востока и Северной Африки // *Актуальные вопросы учета и управления в условиях информационной экономики*. 2022. № 4. С. 335-342.
27. Niu F. The Role of the Digital Economy in Rebuilding and Maintaining Social Governance Mechanisms. *Front // Public Health*. 2022. № 9. P. 819727. DOI: 10.3389/fpubh.2021.819727
28. Rong K. Research agenda for the digital economy // *Journal of Digital Economy*. 2022. Vol. 1. Is. 1. P. 20-31. DOI: 10.1016/j.jdec.2022.08.004.