

lar o'rtasidagi savdosi axborot mahsulotlari bozori-shakllantiradi. Ushbu yondashuv bir qator mam-lakatlarda axborot industriyasining ustunligini ku-

chaytiradi, ishlab chiqarish va xizmatlar sohasi bor-gan sari bilimga asoslangan va innovatsiya asosida rivojlanadi.

Manba va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-3832-sonli qarori, 2018-yil 3-iyul.
2. <https://mitc.uz/uz/news/2314>
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 28-dekabrda 2019-yil uchun eng muhim ustivor vazifalar haqidagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.
4. Данное определение приводится, в частности, экспертами UNCTAD (The Transformative Economic Impact of Digital Technology. http://unctad.org/meetings/en/Presentation/ecn162015p09_Katz_en.pdf)
5. Nicholas Negroponte. Being Digital. – London: Hodder & Stoughton, 1995. – 243 p. <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/12/Nicholas-Negroponte-BeingDigitalVintage-1996.pdf>
6. <https://prunto.ru/uz/useful/ya-v-cifrovoi-ekonomike-esse-cifrovaya-ekonomika-napravleniya-razvitiya/>
7. World Investment Report 2017: Investment and the Digital Economy. – UNCTAD, 2017. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2017_en.pdf.
8. <https://www.taxcollege.uz/medias/article/other/288/1-mavzu-raqamli-iqtisodiyot.pdf>
9. <https://www.hse.ru/org/persons/209813127>
10. Gasanov T.A. va Gasanovlar G.A. Цифровое экономика в информационно-коммуникационном системе. – М., 2018 г. С. 25.
11. Gulyamov S.S., Baltabayeva G.R. va boshqalar. Raqamli iqtisodiyotda blokcheyn texnologiyalari. – T.: "Navro'z" nashriyoti, 2019-yil. – 192 bet.
12. Jumaev N. & Rakhmonov D. Higher Education in Developing Countries: Financial Aspects in Uzbekistan. European Journal of Business and Management Research, 2019, 4 (5). <https://doi.org/10.24018/ejbr.2019.4.5.106>
13. www.stat.uz – O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlari.
14. Ayupov R.X., Baltabayeva G.R. Raqamli valyutalar bozori: innovatsiyalar va rivojlanish istiqbollari. – T.: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2018. – 172 bet.
15. Muminov N.G., Zakhirova G.M. The role of public procurement in the digitalization of the economy and adoption of e-commerce. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics Vol. 13, No. 2, 2020. R. 30-39. DOI: 10.18721/JE.13203.
16. Цифровая экономика: Как специалисты понимают этот термин. - MOSKVA, 16 iyun – RIA Novosti, Anna Urmanseva. [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/science/20170616/1496663946>
17. Urinov M., Mulaydinov A., Tojimatov F. I. Digital economy.



**6G ТАРМОҚЛАРИ ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА СУНЪИЙ
ИНТЕЛЛЕКТНИНГ ИҚТISODIЙ САМАРАДОРЛИГИНИ
ОШИРИШ ВОСИТАСИ СИФАТИДА**

 https://doi.org/10.55439/ECED/vol23_iss5/a53

Родионов Андрей Александрович -
Кадрлар малакасини ошириш ва статистик
тадқиқотлар институтининг докторанти,
Мухитдинова Мунаввархон Хаётовна -
Кадрлар малакасини ошириш ва статистик
тадқиқотлар институтининг докторанти

Аннотация. Ушбу мақола янги технологиялар ва тармоқларни – 5G ва 6Gни қўллаш муҳимлигини очиб беради. Бу 6G тармоқлари ёрдамида сунъий интеллект бутунлай янги даражада ишлаши мумкинлигини акс эттиради. Ушбу йўналиш тўғрисида ушбу технологиянинг иқтисодий самарадорлигига эришилади, бу бутун мамлакат ривожига ижобий таъсир кўрсатади. Мақоланинг илмий аҳамияти 6G тармоғининг замонавий технологиялар, жумладан, сунъий интеллектнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш воситалари бўлган “маълумотларнинг натив ҳимояси”, “натив сунъий интеллект” каби инновацион компонентларини кўриб чиқишдан иборат.

Калит сўзлар: сунъий интеллект, иқтисодий самарадорлик, 6G тармоқлари, нейрон тармоқлар, виртуал ҳақиқат, кенгайтирилган ҳақиқат, технология, маълумотларни ҳимоя қилиш, замонавий тармоқлар, интернет.

СЕТИ 6G КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Родионов Андрей Александрович -
 Докторант Института повышения квалификации
 кадров и статистических исследований,
Мухитдинова Мунаввархон Хаётовна -
 Докторант Института повышения квалификации
 кадров и статистических исследований

Аннотация. В данной статье раскрывается важность применения новых технологий и сетей – 5G и 6G. Отражается тот факт, что при помощи сетей 6G, искусственный интеллект может функционировать на совершенно новом уровне. Благодаря этому факту, будет достигнута экономическая эффективность данной технологии, которая положительно скажется на развитии страны в целом. Научная важность статьи представляет собой рассмотрение инновационных составляющих сети 6G, таких, как «нативная защита данных», «нативный искусственный интеллект», которые и являются инструментами повышения экономической эффективности современных технологий, в том числе и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экономическая эффективность, сети 6G, нейросети, виртуальная реальность, дополненная реальность, технологии, защита данных, современные сети, интернет.

6G NETWORKS AS A TOOL TO IMPROVE THE ECONOMIC EFFICIENCY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Rodionov Andrey Aleksandrovich -
 Doctoral student of the Institute of Advanced
 Training and Statistical Research
Mukhitdinova Munavvarkhon Khayetovna -
 Doctoral student of the Institute of
 Advanced Training and Statistical Research

Annotation. This article reveals the importance of applying new technologies and networks - 5G and 6G. It reflects the fact that with the help of 6G networks, artificial intelligence can function at a whole new level. Thanks to this fact, the economic efficiency of this technology will be achieved, which will positively affect the development of the country as a whole. The scientific importance of the article is the consideration of innovative components of the 6G network, such as "native data protection", "native artificial intelligence", which are tools to increase the economic efficiency of modern technologies, including artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, economic efficiency, 6G networks, neural networks, virtual reality, augmented reality, technology, data protection, modern networks, internet.

Введение. Цифровой мир меняется день ото дня, добавляя все больше новых возможностей и решений. Происходящие изменения влияют, пожалуй, на каждого человека. Окружающий цифровой мир, затрагивающий промышленность, производство, здравоохранение и другие сферы, становится все более значительным для таких привычных ценностей, как учеба, работа и семья. На сегодняшний день приоритетной и важной технологией является сеть 5G, которая меняет привычное понимание человека о цифровых возможностях. Заглядывая вперед, и говоря про сети 6G, важно отметить, что от этой технологии ожидают невероятных возможностей, которые привнесут массу нововведений, что изменит привычную жизнь людей в корне.

Рассматривая вопросы применения сети 6G в будущем в Республике Узбекистан для повышения экономической эффективности искусственного интеллекта, рассмотрены труды та-

ких ученых, как А.Д. Николаев, М.А. Сиверс и многие другие. Например, в своем труде, «Системы и сети радиодоступа», М.А. Сиверс рассматривает возможности внедрения сетей 6G в будущем для того, чтобы достичь максимальной экономической выгоды, параллельно повышая экономическую эффективность функционирования искусственного интеллекта. Благодаря таким работам становится очевидным тот факт, что актуальность внедрения новых технологий и сетей (5G-6G) важна как никогда, ведь за счет повышения экономической эффективности искусственного интеллекта, будет достигнут большой экономический рост страны в целом.

Анализ литературы. Начиная с периода 1980-х годов, появилось новое поколение систем мобильной связи, которое каждые 10 лет приносит невероятные изменения в данную сферу. В начале были сети 2G и 3G, которые

ориентировались исключительно на услуги телефонии.

Для появившейся позже сети 4G, основной упор делался на доступ к интернету с хорошей скоростью. И, стоит сказать, что сеть 4G оказала сильное влияние на привычную жизнь. Данные технологии были описаны и рассмотрены такими учеными, как S.Colon[1], А.Юрчук[2], J.Coallier [8] и многими другими. Однако, прогресс не стоит на месте, и появилась потребность в более высокой скорости интернета и технологий.

Поэтому, появилась сеть 5G, которая позволяет пользоваться виртуальной и дополненной реальностью (VR&AR), а также дает возможность пользоваться Интернетом на очень высокой скорости. В своих трудах, ученые R.Khan [4], С. Терентьев[3], S.Reed[15], G.Blokdyk[9], M.Hodnett[11] рассматривают сети 5G – как глобальную возможность изменить текущее состояние пользования современными технологиями. Также, они видят большие экономические преимущества, которые могут быть получены благодаря высокоскоростной работе сетей 5G.

С появлением этих сетей, возникли такие понятия, как интернет вещей, подключенные транспортные средства, расширенная мобильная широкополосная связь и многие другие. Эти термины можно встретить в работах таких видных деятелей науки, как B.Lee [5], R.Long [6], J.Chul Ye [10] и многих других. Ожидается, что к 2025 году, у 6 миллиардов человек будет доступ к широкополосному интернету, а 0.5 миллиарда человек будут пользоваться дополненной и виртуальной реальностью.

Как отмечал А.Юрчук в своей работе «Сети мобильной связи LTE. Технологии и архитектура»: «Следует уделять больше внимания новым технологиям, ведь за ними идет стремительное развитие общества. Все аспекты, касающиеся развития мобильных данных и сетей, должны учитываться и рассматриваться на государственном уровне, так как их развитие приводит к стратегическому улучшению экономических систем» [2].

Зарубежные ученые также высказывали мнения о достижениях в области сетевых технологий. Например, ученый G.Blokdyk в своей работе «Power over Ethernet Third Edition», написанной в 2020 году, отмечает, что «развивающиеся страны должны стремиться достигать большего технологического развития, если хотят достигать больших экономических высот, и стремиться догнать развитые страны» [17].

В своей работе «Internet GIS», написанной в 2015 году, автор З.Пэнг отмечает: «Сетевые технологии стали привычным образом жизни. Люди стремятся использовать их по максимуму, ведь в современном мире, информативная ценность возросла в разы по сравнению с предыдущими годами. В будущем прогнозируется создание более скоростных технологий и сетей, которые позволят загружать сотни гигабайт данных за несколько секунд». Автор считал, что сотрудничество между странами в области сетевых технологий поможет добиться более успешных глобальных результатов, которые положительно скажутся на мировой экономике [18].

Ученый Е.Кеннет утверждал: «невозможно достичь высот в технологическом плане без внедрения новейших ресурсных баз, осуществляющих функционирование сетевых технологий в стране. Ведь, за счет этого достигается развитие не только цифровых систем, но также и искусственного интеллекта, технологии Big Data, интернета-вещей и многого другого». В 2021 году он написал учебник – «Беспроводные сети», который очень быстро набрал популярность по причине новизны информации и интересного повествовательного подхода [19].

По мнению ученого К.Чена, «сетевые технологии окажут положительное влияние на искусственный интеллект, так как для его полноценного функционирования требуются большие массивы данных, а следовательно, и высокая скорость интернета, которая позволит обрабатывать эти данные.



Рис. 1. Эволюция мобильных сетей [16]

Поэтому, в будущем, появление сетей 5.5-6G поможет добиться высоких результатов в области искусственного интеллекта. Развитие искусственного интеллекта в свою очередь приведет к тому, что будет улучшаться и становится более стабильной экономика страны, ведь за такими технологиями, как Big Data, IoE, IoT и многими другими (то есть за теми технологиями, которые осуществляются с помощью систем искусственного интеллекта), лежит будущее» [20].

Положительные прогнозы насчет сетей 5-6G с экономической точки зрения дают такие ученые, как S.Pardeshi [14], R.Scott [13]. Эволюцию мобильных сетей и соответствующих технологий можно увидеть на рисунке 1.

Сеть 6G, помимо привычных возможностей, позволит улучшить технологию всеобъемлющего интернета (Internet of Everything, IoE) [1]. Также, сеть 6G станет платформой для подключенного интеллекта, где будут соединены множество интеллектуальных устройств при помощи новейших технологий. Ожидается, что при помощи сетей 6G, а также технологий машинного обучения и искусственного интеллекта, установится прямая связь между физическим и цифровым миром. Это позволит превратить мир вещей в подключенные интеллектуальные системы. Сеть 6G с помощью технологии неназемных сетей (NTN) позволит создать интеллектуальные сети мобильных связей.

Методология исследования. В работе использованы такие методы экономического

исследования, как метод наблюдения и сбора фактов, метод научных абстракций, системный подход, моделирование, а также анализ и синтез.

Анализ и результаты. Существует несколько основных факторов, которые определяют потребность в новом поколении подключенных интеллектуальных систем. Следует рассмотреть эти факторы более подробно.

- Фактор 1. Сети 6G позволят найти новые применения для современных технологий, а также они станут причиной возникновения новых форм бизнеса [2].

- Фактор 2. Ожидается, что в ближайшем будущем произойдет расширение искусственного интеллекта. Уже сейчас цифровая экономика растет в 4 раза быстрее мировой экономики, и достигает отметки в 15,6 триллионов долларов США. Прогнозируется, что к 2025 году показатель вырастет с 20 % от доли мировой экономики, до 25 %. Эта тенденция сохранится и до 2030 года, когда планируется внедриться сеть 6G [3].

- Фактор 3. Всеобъемлющий интеллект станет основополагающим фактором, который будет определять и формировать бизнес-модели и экономические модели в будущем, изменяя привычные существующие парадигмы в радиотехнике и сетевых технологиях [4]. На рисунке 2 показаны факторы, которые созданы всеобъемлющим интеллектом и технологией Big Data.



Рис. 2. Бизнес факторы, появившиеся благодаря всеобъемлющему интеллекту и технологиям Big Data [16]

Рассматривая рисунок 2 более подробно, можно увидеть, что с недавнего времени начали использоваться и применяться новые термины, относящиеся к технологии 5-6 G, а также к тех-

нологии Big Data. Эти термины имеют следующие толкования:

- Нативный ИИ – означает, что технология 6G заменит «облачные технологии» на «сетевые технологии», тем самым давая всем пользова-

телям сети мгновенный доступ к технологиям на Искусственном Интеллекте. То есть, у пользователей сетью 6G будет доступ к алгоритмам, нейронным сетям, базам данных, API и так далее [5].

- Нативная защита данных – будет разработан механизм, работающий по регламенту GDPR – регламенту по защите данных. Тем самым, у пользователей сети 6G будет максимальная защищенность и безопасность при работе на высокой скорости [6].

- Нативная добросовестность – данное понятие означает, что помимо конфиденциаль-

ности, сеть 6G получит технологии отказоустойчивости, безопасности и надежности при работе с ней [7].

- Диверсифицированная экосистема – благодаря данным, алгоритмам и вычислениям, образуется уникальная система, которая поможет трансформировать информацию в цифровой вид за считанные секунды. Также, работать в этой системе удобно одновременно огромному количеству пользователей. Это поможет пользоваться сетями 6G огромным корпорациям и маленьким компаниям одновременно [8].



Рис.3. Потребность в поколении подключенного интеллекта – 6G [13]

Таким образом, вышеперечисленные термины, станут привычными словами с появлением сети 6G, так как они являются образующими элементами для данной технологии [9]. Также, ключевые факторы потребности в 6G показаны на рисунке 3.

В Республике Узбекистан ведется активное внедрение и использование технологий на основе ИИ. Разрабатываются приказы и постановления в данной сфере. Согласно Указу Президента Республики Узбекистан, от 05.10.2020 г. № УП-6079, утверждена стратегия «Цифровой Узбекистан 2030», которая содержит массу положений, касательно улучшения частей, связанных с искусственным интеллектом. Также, существует Постановление Президента Республики Узбекистан, от 17.02.2021 г. № ПП-4996, «О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта». Все это позволяет понять, в каком направлении двигаться разработчикам, программистам, предпринимателям и другим субъектам.

В июле 2022 года в городе Самарканд была протестирована сеть 5G. Благодаря технологиям и оборудованию от компании Huawei, а также благодаря сотрудничеству компании UZTELECOM с зарубежными партнерами, была

протестирована данная технология. Скорость сети при этом достигала отметки 1210 Мбит/сек.

Как отмечают специалисты, тестирующие сеть в нашей стране: «Внедрив технологии 5G, у предприятий и компаний в РУз появятся неограниченные возможности в плане он-лайн работы. Также, повысится эффективность пользования приложениями для населения Узбекистана». С момента внедрения сетей 4G в РУз в 2016 году произошло много изменений, и наша страна постепенно готовится перейти к использованию сетей 5G. После этого, планируется подготовка к обновлению до сетей 5.5G. Они будут называться «Зелеными сетями», так как снижают энергопотребление и не влияют отрицательно на окружающую среду.

В 2021 году, стартовал первый пилотный проект по внедрению к работе сетей 5G. Проект получил название – «умное сельское хозяйство». Помимо сетей 5G, будут задействованы такие технологии и оборудование, как: интернет-вещей [10], технологии Big Data [11], дроны, платформы на ИИ и многое другое. Проект будет реализован компанией UZTELECOM и Национальным Исследовательским Университетом – «Ташкентский Институт Инженеров Ирригации и Механизации Сельского Хозяйства».

Искусственный интеллект – крайне актуальная и интересная сфера на сегодняшний день, которая активно используется и применяется в нашей стране. Начиная с дронов, применяемых в сельском хозяйстве, и заканчивая проверкой номеров автомобилей при помощи городских камер видеонаблюдения. Однако, в будущем эта технология может расширить список сфер, а также эффективность ИИ будет при-

носить огромную пользу экономике страны. Помочь в достижении указанных целей смогут сети 6G, которые придут на замену сетям 5G, как ожидается, приблизительно в 2030 году. Сети 6G смогут улучшить многие системы ИИ, тем самым повысив в разы их эффективность в нашей стране. Как показано на рисунке 4, их польза будет заключаться в нескольких главных аспектах.



Рис. 4. Сценарии использования сетей 6G в Узбекистане для повышения экономической эффективности систем, функционирующих на технологии ИИ [2]

Согласно рисунку 4, главными аспектами сетей 6G в повышении экономической эффективности ИИ в Узбекистане будут служить следующие пункты:

- Связь с высокореалистичными технологиями. Повышением эффективности технологий на основе ИИ, будет считаться улучшенная связь с высокореалистичными технологиями. Для того, чтобы максимально комфортно работать в данных технологиях, например, в VR или AR, то есть в дополненной и виртуальной реальности, требуются специальные дисплеи, которые нуждаются в скорости передачи данных вплоть до терабита в секунду [12]. Сеть 5G не может обеспечить этого, и поэтому технологии сетей 6G нужны как никогда. Также, благодаря улучшению связи с высокореалистичными технологиями, обеспечится крайне низкая задержка сети E2E, что благоприятно скажется на работе пользователя с новейшими технологиями [13].

- Улучшение сканирования, локализации и съемки. Ни для кого не секрет, что ИИ научился прекрасно работать с камерой и распознавать объекты [14]. Благодаря подобной локализации, а также огромным скоростям сети 6G, будет достигнута максимальная точность при измерении углов, скорости и требуемых диапазонов [15].

- Появление полнофункциональной индустрии 4.0. Искусственный интеллект, появляющийся в последние годы, повышает требования к технологиям, выдавая потрясающие результаты. Например, для точного управления движениями нужна крайне высокая скорость, с которой сеть 5G не всегда справляется. Поэтому, сеть 6G крайне необходима для того, чтобы у искусственного интеллекта были возможности работать при максимальной мощности [16].

- Внедрение «умного города» и «умной жизни». Для того, чтобы их реализовать, требуется устанавливать огромное количество датчиков и сенсоров, располагающихся в транспорте, в объектах строительства, и так далее [17]. Благодаря этим датчикам будет собираться информация, и алгоритмы, которые будут задействованы, начнут использовать искусственный интеллект как услугу (AI as a Service-aaS). Для систем умного города и умной жизни нужно огромное количество подключений, требующих колоссальную скорость, которую может дать сеть 6G [18].

- Внедрение подключенного машинного обучения и сетевого ИИ. Существует немало трудностей при подключении систем, работающих на ИИ к сети [19]. Поэтому, в будущем планируется осуществить полное подключение распределенных агентов машинного обучения че-

рез сеть 6G. Это сформирует сетевой интеллект, и обеспечит лучшую защиту конфиденциальности данных [20].

Все это позволит системам, работающим на ИИ в Узбекистане, функционировать гораздо эффективней. С экономической точки зрения данная эффективность положительно отразится на множестве важнейших аспектов. Однако, стоит ожидать некоторого времени, ведь до появления сети 6G, вышеуказанные пункты крайне тяжело реализовать.

Заключение. В заключении хочется отметить, что преимуществ у сети 6G – большое множество. Во-первых, огромная скорость, которой обладает данная сеть поможет создать системы «умного города» и «умной жизни» максимально рационально и эффективно. Во-вторых, технологии ИИ будут работать максимально продуктивно. Также, подключенный интеллект, который обеспечит сеть 6G, поможет вывести системы дополненной и виртуальной реальности на совершенно иной уровень.

Для того, чтобы в нашей стране реализовать потенциал создаваемых сетей 5G и 6G, и направить их на создание увеличивающейся экономической эффективности искусственного интеллекта, авторы статьи рассматривают следующие предложения:

- необходимо создать благоприятные условия для потенциальных инвесторов, которые смогут внедрить проекты, связанные с сетевыми технологиями и технологиями на основе искусственного интеллекта;

выми технологиями и технологиями на основе искусственного интеллекта;

- важно уже сегодня проводить интернет и сети в труднодоступных регионах и областях для того, чтобы в будущем у всех жителей республики была возможность подключения к сети интернет;

- следует поощрять и мотивировать ученых, работающих в сфере сетевых технологий и технологий на основе искусственного интеллекта, ведь их разработки и исследования положительно влияют на экономику страны;

- нужно вести плодотворное и тесное сотрудничество с развитыми странами, такими, как Китай, США, Германия, Франция для того, чтобы перенять их опыт в сфере искусственного интеллекта и сетевых технологий;

- крайне важно обеспечить наличие материальной базы для внедрения сетей 5-6G, ведь они требуют высокотехнологичного и дорогостоящего оборудования. В результате, данное оборудование принесет экономическую эффективность, что является крайне полезным для страны в конечном итоге.

Республика Узбекистан нацелена на внедрение сети 6G, сразу после того, как сеть 5G будет установлена в большинстве регионов. Глобальное тестирование сети 6G в мире нацелено на 2030 год. С этого времени ожидаются колоссальные положительные изменения в работе практически всех систем и технологий.

Источник и используемая литература:

1. Samson Colon, *Wireless Networks and Communications*, 2019, pp.133-135.
2. Стенутин, А.Н., Николаев А.Д, *Мобильная связь на пути к 6G*, Издание. – Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2020, с. 212.
3. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б., *Сети мобильной связи LTE. Технологии и архитектура*. – М.: Эко-Трендз, 2010, с. 115.
4. Riaz Khan, *Mobility Supporting Schemes over IPv6 Networks*, 2017, p.123.
5. Baul Lee, *Wireless Network with Vehicle and beyond*, 2019, pp.73-74.
6. Ruby Long, *Wireless Communications*, 2020, pp. 55-57.
7. Ryan Turner, *Python Machine Learning*, 2019, p.18.
8. Julien Coallier, *Network Administration Agreement*, 2018, p.34.
9. Gerardus Blokdyk, *Computer network Administration A Clear and Concise Reference*, 2022, p.45.
10. Jong Chul Ye, *Geometry of Deep Learning*, 2022, p.155.
11. Mark Hodnett, Joshua F. Wiley, Yuxi (Hayden) Liu, Pablo Maldonado, *Deep Learning with R*, 2019, pp.122-123.
12. Jason Edelman, Scott S. Lowe, Matt Oswalt, *Network Programmability and Automation*, 2018, p.78.
13. Russell Scott, *Computer Networking*, 2019, p.55.
14. Shailendra Pardeshi, *Design & Implementation of Network Protocol Analyzer*, 2016, p.17.
15. Samuel Reed, *Deep Learning*, 2021, pp. 101-102.
16. В. Тонг, П.Чжу, «Путь от 5G к 6G глазами разработчиков», 2022, с.245.
17. Gerardus Blokdyk, *Power over Ethernet Third Edition*, 2018, p.112.
18. Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou, *Internet GIS*, 2015, p.125.
19. Kolodziej, Kenneth E., *Wireless Systems Handbook*, 2021, pp. 23-24.
20. Xi Chen, *Randomly Deployed Wireless Sensor Networks*, 2020, p.73.