

БЛАГОДАРНОСТЬ

Эта публикация является результатом реализации проекта Erasmus+ «Передовой центр для докторантов и молодых исследователей в области информатики» (ACeSYRI), регистрационный номер 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

УДК 004.72

МРНТИ 20.15.05

Мизамова Г.Н., старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, mizamgul@mail.ru

Mizamova G.N., Senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1012-9700>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,
st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, mizamgul@mail.ru

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ БУДУЩЕГО: КРИТИЧЕСКИЕ АТТРИБУТЫ И ЦЕЛИ WIRELESS NETWORKS OF THE FUTURE: CRITICAL ATTRIBUTES AND GOALS

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассматривается роль беспроводной связи в устойчивом развитии современных сетей и мобильных широкополосных систем для удовлетворения потребностей постоянно растущего числа пользователей. Поскольку большой процент людей во всем мире использует мобильные телефоны для различных целей, таких как просмотр интернет-страниц, передача файлов, потоковые сервисы и т.д. В статье подчеркивается необходимость быстрого развития высокотехнологичных терминалов, обеспечивающих преимущества перед другими, поскольку провайдеры в этом виде должны постоянно обновлять свои сети для удовлетворения запросов потребителей. В статье обсуждается важность пятого поколения современной системы беспроводной связи (5g) не только как эволюционного шага в развитии нового поколения мобильной связи, но и как радикального изменения концепции мобильных технологий в обществе. Поскольку спрос на непрерывную связь растет, в статье утверждается, что будущие беспроводные сети позволят создать гибкую, специально разработанную сеть, адаптированную к различным потребностям граждан и экономики. Также дается представление о потенциальных преимуществах будущих беспроводных сетей и подчеркивает необходимость постоянных инноваций для удовлетворения меняющихся потребностей в беспроводной связи.

ANNOTATION

This article examines the role of wireless communication in the sustainable development of modern networks and mobile broadband systems to meet the needs of an ever-growing number of users. As a large percentage of people around the world use cell phones for various purposes, such as Internet browsing, file transfer, streaming services, etc. The article emphasizes the need for rapid development of high-tech terminals that provide advantages over others, as providers in this form must constantly update their networks to meet the demands of consumers. The article discusses the importance of the fifth generation of the modern wireless communication system (5g) not only as an evolutionary step in the development of the next generation of mobile communication, but also as a radical change in the concept of mobile technology in society. As the demand for continuous communication grows, the article argues that future wireless networks will allow for a flexible, purpose-built network adapted to the different needs of citizens and the economy. It also provides insight into the potential benefits of future wireless networks and emphasizes the need for continuous innovation to meet the changing needs of wireless communications.

Ключевые слова: беспроводные сети, мобильная связь, 5G, 6G, THz волны, THz связь.

Key words: wireless networks, mobile communication, 5G, 6G, THz wave, THz communication.

Введение. Беспроводные системы связи - это эврика нашего времени, учитывая стремительные технологические инновации последних десятилетий и симметричные технологии для интернета вещей. На сегодняшний день существует пять (5) поколений мобильных беспроводных систем сотовой связи, причем последнее поколение - это беспроводные сети пятого поколения (5g). С 1980 года поколение беспроводной сотовой связи появляется примерно каждые 10 лет, включая первое поколение аналоговых fm-систем сотовой связи в 1981 году, второе поколение в 1992 году, третье поколение (3g) в 2001 году и четвертое поколение (4g) (часто называемое долгосрочной эволюцией [lte]) в 2011 году.

В целом, последнее десятилетие стало свидетелем огромного развития беспроводных коммуникаций, что привело к появлению приложений, требовательных к данным, включая мультимедиа, онлайн-игры и потоковое видео высокой четкости. Бурно развивающаяся технология мобильного интернета является катализатором, позволяющим и распространяющим различные современные пользовательские услуги, такие как мобильные покупки и платежи, умные дома/города и мобильные игры. На рисунке ниже показана текущая карта мирового покрытия коммерческой сети 5G. (информация взято с сайта nperf.com.ru)

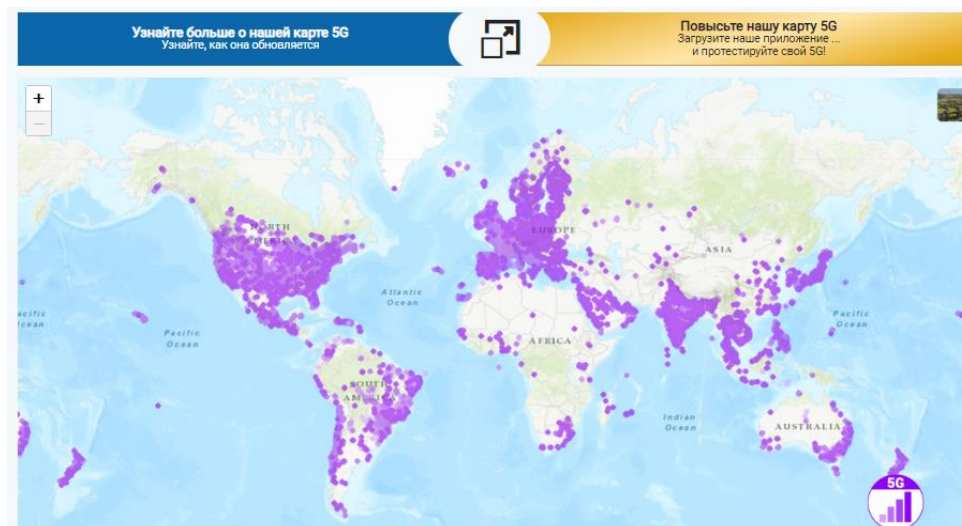


Рис.1 - Карта покрытия 5g по всему миру (nperf.com.ru)

Материалы и методы исследований. Быстрое развитие сетей мобильной беспроводной связи 5g заставило некоторых усомниться в необходимости создания сетей 6g. Однако исследователи в академических, промышленных и других научных кругах изучают возможность создания системы "после 5g" или 6g, определяя основные технологии, необходимые для ее реализации.

Сеть 5G разработана как полностью IP-сеть, что означает, что все коммуникации передаются по интернет-протоколу (IP). Она значительно превосходит 4G и способна обеспечить более высокую скорость, большую емкость и меньшую задержку.

Максимальная скорость загрузки: 5G разработан для обеспечения более высокой скорости загрузки, чем его предшественник 4G. Максимальная скорость загрузки 5G может достигать 20 Гбит/с, что значительно выше, чем максимальная скорость загрузки 4G, которая составляет около 1 Гбит/с.

Максимальная скорость загрузки: Максимальная скорость загрузки 5G может достигать 10 Гбит/с, что значительно выше максимальной скорости загрузки 4G, составляющей около

100 Мбит/с. Такая высокая скорость загрузки особенно полезна для загрузки больших файлов, потокового видео и видеозвонков.

Задержка: 5G спроектирован так, чтобы иметь более низкую задержку, чем 4G. Задержка - это время, которое требуется для прохождения данных от источника до места назначения. Задержка в 5G составляет менее 10 миллисекунд, что значительно быстрее, чем в 4G, где задержка составляет около 30-40 миллисекунд. Такая низкая задержка делает 5G идеальным решением для приложений, требующих связи в реальном времени, таких как удаленная хирургия, самоуправляемые автомобили и игры виртуальной реальности.

Пропускная способность: 5G имеет более высокую пропускную способность, чем 4G. Пропускная способность - это количество данных, которое может быть передано по сети в определенный момент времени. 5G имеет гораздо более высокую пропускную способность, чем 4G, что означает, что он может поддерживать больше устройств и больше приложений с большим объемом данных одновременно. Такая высокая пропускная способность особенно полезна для устройств IoT и других подключенных устройств, которым требуется постоянное подключение и передача данных. В таблице 1 показаны характеристики беспроводных сетей последних поколений, где указаны ожидаемые показатели 6G.

Таблица 1 – Характеристика беспроводных сетей связи

Сеть	Максимальная скорость загрузки	Максимальная скорость выгрузка	Задержка	Диапазон частот
4G LTE	1 Гбит/с	100 Мбит/с	20-30 мс	До 6 ГГц
5G NR	20 Гбит/с	10 Гбит/с	1-10 мс	До 100 ГГц
6G (потенциальные цели)	1 Тбит/с	1 Тбит/с	1 мс или меньше	Выше 300 ГГц

Ниже приведены пять предполагаемых сценариев приложений, которые будут поддерживаться 6g коммуникации:

- embb-plus

Embb-plus в 6g заменит свой аналог embb в 5g и обеспечит высококачественный опыт (qoe) в использовании данных и стандартов. Примечательно, что другие неотъемлемые компоненты беспроводной связи оптимизации сети, хэндовера и интерференции должны иметь возможность использовать концепции больших данных для облегчения этих операций. Ожидается предоставление других дополнительных возможностей, таких как точное позиционирование внутри помещений и глобально совместимое соединение между различными мобильными операционными сетями, по доступной цене для абонентов сети. Стратегия должна быть разработана для коммуникационных услуг embb-plus без ущерба для безопасности, секретности и конфиденциальности абонентов сети;

- большие коммуникации (bigcom)

Bigcom в 6g нацелена на обеспечение большого покрытия городских и удаленных районов путем поддержания баланса ресурсов, что позволит абонентам общаться друг с другом повсюду с высокой скоростью передачи данных благодаря нетрадиционным технологиям, принятым в системах связи 6g, таким как чрезвычайно большая пропускная способность (волны тгц) и высокий ии, который будет включать эксплуатационные и экологические аспекты, а также услуги сетей;

- безопасные сверхнадежные коммуникации с низкой задержкой (surlc).

Транспортная связь в 6g также может в значительной степени выиграть от surlc. Surlc в 6g является развитием urlc и mmhc в 5g и имеет более строгие требования к надежности (выше 99,9999999%) и задержке (менее 0,1 мс) в сочетании с системой безопасности;

- трехмерные интегрированные коммуникации (3d-intecom)

До появления сетей 6g высота связи между устройствами была несущественной, что видно из установленных эмпирических моделей распространения. Эта ситуация предвидит изменение в модели 6g 3d-intecom, которая подчеркивает необходимость радикального перехода от двух измерений к трем, в рамках которого необходимо учитывать высоту узлов связи. Некоторые из заметных технологий, которые уже включили это измерение, - это спутниковая связь, беспилотные летательные аппараты (бпла) и подводная связь. Таким образом, аналитические рамки, разработанные для двумерных беспроводных коммуникаций, которые были основаны на стохастической геометрии и теории графов, требуют корректировки в среде 6g. Учет высоты устройства приводит к актуализации формирования луча на высоте с полноразмерными архитектурами mimo, тем самым предотвращая необходимость в другом подходе для достижения оптимизации сети;

- нетрадиционные коммуникации данных (ucdc)

В настоящее время фактическое значение и состав ucdc не имеют надлежащего определения. Тем не менее, следует она имеет следующие аспекты: голографические, тактильные и человеко-связанные коммуникации.

Исходя из предыдущих высказывании можно составить следующие характеристики (таблица 2) для будущего поколения беспроводных связей.

Таблица 2 – Описание характеристик 6G

Характеристика	Описание
Частота	Ожидается, что в 6G будут использоваться полосы чрезвычайно высоких частот в терагерцевом диапазоне (выше 300 ГГц), что обеспечит более высокую скорость передачи данных и меньшую задержку, чем в современных беспроводных технологиях.
Скорость передачи данных	Целевая скорость передачи данных для 6G составляет 1 терабит в секунду (Тбит/с), что примерно в 10 раз быстрее, чем для 5G.
Задержка	Ожидается, что задержка 6G составит 1 миллисекунду (мс) или меньше, что намного ниже, чем у текущего стандарта 5G (около 10 мс).
Энергоэффективность	Сети 6G будут спроектированы таким образом, чтобы быть более энергоэффективными, чем их предшественники, снижая их углеродный след и обеспечивая устойчивое развертывание.
Искусственный интеллект	Искусственный интеллект станет ключевой технологией в 6G, позволяющей более эффективно использовать беспроводные ресурсы и улучшать пользовательский опыт.
Архитектура сети	6G будет спроектирован с использованием более распределенной сетевой архитектуры, включающей периферийные вычисления и распределенные антенны для уменьшения задержек и повышения надежности.
Безопасность	6G необходимо будет решить потенциальные проблемы безопасности, возникающие в связи с использованием высокочастотного спектра и массовым развертыванием устройств Интернета вещей.
Варианты использования	Ожидается, что 6G обеспечит новые приложения, такие как голографическая связь, беспроводная виртуальная реальность и трансляция на основе искусственного интеллекта в реальном времени.

Результаты и их обсуждение. Развитие шестого поколения (6G) систем связи ставит множество задач, таких как обеспечение безопасности сети и конфиденциальности данных, быстрое развертывание и расширение сети, снижение стоимости мобильной связи, увеличение времени автономной работы мобильных устройств и достижение высокой скорости передачи

данных. Для решения этих задач исследователи изучают новые технологии и инновационные подходы.

Одной из главных особенностей связи 6G является обеспечение очень высокой пропускной способности, которая необходима для поддержки ожидаемого роста трафика беспроводных данных и количества подключенных устройств, особенно в удаленных и автономных районах. Однако существующий миллиметровый диапазон волн не может обеспечить требуемую пропускную способность для приложений с интенсивным использованием данных, таких как передача голографических изображений. Поэтому исследователи изучают новые диапазоны частот, такие как субтерагерцовый и терагерцовый, чтобы обеспечить более широкую полосу радиочастотного спектра. Ожидается, что эта разработка повысит пространственную спектральную эффективность систем связи.

Помимо высокой пропускной способности, связь 6G нацелена на достижение высокой энергоэффективности для удовлетворения потребностей Интернета вещей (IoT) и множества крошечных датчиков. Для этого исследователи сосредоточены на разработке оборудования связи с низким энергопотреблением и увеличенным сроком службы батарей. Они также изучают возможность подключения без батарей, которое можно будет использовать в любое время и в любом месте.

Еще одной важной особенностью связи 6G является интеграция технологий искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML). Эти технологии могут обеспечить интеллектуальные функции 6G, такие как операционный интеллект (OI), экологический интеллект (EI) и сервисная аналитика (SI), которые позволяют эффективно распределять ресурсы, улучшать беспроводную среду и повышать качество услуг связи. Ожидается, что использование ИИ и ОД произведет революцию в коммуникациях 6G и IoT.

Более того, безопасность, конфиденциальность и секретность являются критически важными вопросами в сетях 6G. Хотя традиционные алгоритмы шифрования на основе криптосистем с открытым ключом Ривеста-Шамира-Адлемана (RSA) все еще используются в сетях 5G, эти алгоритмы стали опасными под давлением больших данных и технологий ИИ. Поэтому исследователи работают над новыми механизмами защиты конфиденциальности для улучшения безопасности и конфиденциальности в сетях 6G.

Наконец, ожидается, что система связи 6G будет использовать уникальный метод связи для доступа и передачи различных категорий мобильных данных по усовершенствованным традиционным радиочастотным сетям. Эта разработка повысит надежность и эффективность связи 6G.

Подводя итог, можно сказать, что развитие связи 6G является захватывающей и сложной задачей для исследователей. Благодаря высокой пропускной способности, энергоэффективности, интеграции ИИ и ОД, улучшенной безопасности и конфиденциальности, а также уникальному методу связи, ожидается, что связь 6G произведет революцию в системах связи и позволит использовать инновационные приложения в различных областях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Степичев А. С., Степутин А. Н. Особенности реализации сетей 6g // Подготовка профессиональных кадров в магистратуре для цифровой экономики (ПКМ-2021), Санкт-Петербург, 2021, с. 154-159.
- 2 Столетний С.О., Кривчик Ю.В. Исследование беспроводной связи шестого поколения (6g) // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития - Уфа, 2020, с. 49-51.
- 3 Бородин А.С., Рожков м.а., Киричек р.в., Кучерявый а.е. New ip от 5g к 6g: нужна ли смена парадигмы? // Электросвязь, 2020(№7), с. 15-21.
- 4 GTI and GSMA call for governments to facilitate the 5G era // March 10, 2020.

[Электронный ресурс] - <https://www.telecomtv.com/content/industry-announcements/gti-and-gsma-call-for-governments-to-facilitate-the-5g-era-37978/>

5 Ericsson Report “This Is 5G” [Available online] - <https://www.ericsson.com/en/newsroom/media-kits/5g>

6 Девяткин Е.Е., Бочечка С.С., Тихвинский В.О., Бородин А.С. 6G на старте. [Электронный ресурс] - <https://elsv.ru/6g-na-starte/>

7 Искусственный интеллект (ИИ) Artificial intelligence (AI) [Доступно онлайн]- [https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Искусственный_интеллект_\(ИИ,_Artificial_intelligence,_AI\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Искусственный_интеллект_(ИИ,_Artificial_intelligence,_AI))

8 О технологии связи 6G. Отдел аналитики. [Доступно онлайн] - <https://d-russia.ru/o-tehnologii-svjazi-6g.html>

9 Holma H., Toskala A., Nakamura T. (eds.) 5G Technology // John Wiley & Sons Ltd., 2020, 506 p.

10 Alsharif M.H., Kelechi A.H., Yahya K., Chaudhry S.A. Machine Learning Algorithms for Smart Data Analysis in Internet of Things Environment: Taxonomies and Research Trends - Symmetry 2020(12) 88p.

11 Letaief K.B., Chen W., Shi Y., Zhang J., Zhang, Y.-J.A. The roadmap to 6G: AI empowered wireless networks - IEEE Commun. Mag., 2019(57), 84–90p.

12 Chen, S., Liang, Y.-C., Sun, S., Kang, S., Cheng W., Peng, M. Vision, Requirements, and Technology Trend of 6G: How to Tackle the Challenges of System Coverage, Capacity, User Data-Rate and Movement Speed. - IEEE Wirel. Commun., 2020, 1–11p.

13 Dang S., Amin, O., Shihada B., Alouini M.-S. What should 6G be? - Nat. Electron. 2020(3), 20–29p.

14 Liang Y.-C., Larsson E.G., Niyato D., Popovski, P. 6G Mobile Networks: Emerging Technologies and Application - China Commun., 2020(17), 1–6p.

15 Wakunami, K., Hsieh, P.-Y., Oi, R., Senoh, T., Sasaki, H., Ichihashi, Y.; Okui, M., Huang, Y., Yamamoto, K. Projection-type see-through holographic three-dimensional display - Nat. Commun., 2016(7), 1–7p.

16 Holland, O.; Steinbach, E.; Prasad, R.; Liu, Q.; Dawy, Z.; Aijaz, A. The IEEE 1918.1 “Tactile Internet” Standards Working Group and its Standards. Proc.- IEEE 2019(107), 256–279p.

17 Elayan, H.; Amin, O.; Shihada, B.; Shubair, R.M.; Alouini, M.-S. Terahertz band: The last piece of RF spectrum puzzle for communication systems. - IEEE Open J. Commun. Soc., 2019(1), 1–32p.

18 di Renzo, M.; Debbah, M.; Phan-Huy, D.-T.; Zappone, A.; Alouini, M.-S.; Yuen, C.; Sciancalepore, V.; Alexandropoulos, G.C.; Hoydis, J.; Gacanin, H.; et al. Smart radio environments empowered by reconfigurable AI meta-surfaces: An idea whose time has come. Eurasip J. Wirel. Commun. Netw. 2019, 129p.

19 Javaid, N., Sher, A., Nasir, H., Guizani, N. Intelligence in IoT-based 5G networks: Opportunities and challenges.- IEEE Commun. Mag., 2018(56), 94–100p.

20 Попова Ю.П., Увакин Д.П. 6g беспроводные системы связи: приложения, требования, технологии, проблемы и исследование направления // Наука и общество в эпоху перемен(№5) 2019, с.36-44.

REFERENCES

1 Stepichev A. S., Steputin A. N. Osobennosti realizacii setej 6g // Podgotovka professional'nyh kadrov v magistrature dlya cifrovoj ekonomiki (PKM-2021), Sankt-Peterburg, 2021, s. 154-159.

2 Stoletnij S.O., Krivchik YU.V. Issledovanie besprovodnoj svyazi shestogo pokoleniya (6g) // Novaya nauka: istoriya stanovleniya, sovremennoe sostoyanie, perspektivy razvitiya - Ufa, 2020, s. 49-51.

3 Borodin A.S., Rozhkov m.a., Kirichek r.v., Kucheryavyj a.e. New ip ot 5g k 6g: nuzhna li smena paradigm? // Elektrosvyaz', 2020(№7), s. 15-21.

4 GTI and GSMA call for governments to facilitate the 5G era // March 10, 2020. [Электронный ресурс] - <https://www.telecomtv.com/content/industry-announcements/gti-and-gsma-call-for-governments-to-facilitate-the-5g-era-37978/>

5 Ericsson Report “This Is 5G” [Available online] -

<https://www.ericsson.com/en/newsroom/media-kits/5g>

6 Devyatkin E.E., Bochechka S.S., Tihvinskij V.O., Borodin A.S. 6G na starte. [Elektronnyj resurs] - <https://elsv.ru/6g-na-starte/>

7 Iskusstvennyj intellekt (II) Artificial intelligence (AI) [Dostupno onlajn]- [https://www.tadviser.ru/index.php/Produkt:Iskusstvennyj_intellekt_\(II,_Artificial_intelligence,_AI\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Produkt:Iskusstvennyj_intellekt_(II,_Artificial_intelligence,_AI))

8 O tekhnologii svyazi 6G. Otdel analitiki. [Dostupno onlajn] - <https://d-russia.ru/o-tehnologii-svjazi-6g.html>

9 Holma H., Toskala A., Nakamura T. (eds.) 5G Technology // John Wiley & Sons Ltd., 2020, 506 p.

10 Alsharif M.H., Kelechi A.H., Yahya K., Chaudhry S.A. Machine Learning Algorithms for Smart Data Analysis in Internet of Things Environment: Taxonomies and Research Trends - Symmetry 2020(12) 88p.

11 Letaief K.B., Chen W., Shi Y., Zhang J., Zhang, Y.-J.A. The roadmap to 6G: AI empowered wireless networks - IEEE Commun. Mag., 2019(57), 84–90p.

12 Chen, S., Liang, Y.-C., Sun, S., Kang, S., Cheng W., Peng, M. Vision, Requirements, and Technology Trend of 6G: How to Tackle the Challenges of System Coverage, Capacity, User Data-Rate and Movement Speed. - IEEE Wirel. Commun., 2020, 1–11p.

13 Dang S., Amin, O., Shihada B., Alouini M.-S. What should 6G be? - Nat. Electron. 2020(3), 20–29p.

14 Liang Y.-C., Larsson E.G., Niyato D., Popovski, P. 6G Mobile Networks: Emerging Technologies and Application - China Commun., 2020(17), 1–6p.

15 Wakunami, K., Hsieh, P.-Y., Oi, R., Senoh, T., Sasaki, H., Ichihashi, Y.; Okui, M., Huang, Y., Yamamoto, K. Projection-type see-through holographic three-dimensional display - Nat. Commun., 2016(7), 1–7p.

16 Holland, O.; Steinbach, E.; Prasad, R.; Liu, Q.; Dawy, Z.; Aijaz, A. The IEEE 1918.1 “Tactile Internet” Standards Working Group and its Standards. Proc.- IEEE 2019(107), 256–279p.

17 Elayan, H.; Amin, O.; Shihada, B.; Shubair, R.M.; Alouini, M.-S. Terahertz band: The last piece of RF spectrum puzzle for communication systems. - IEEE Open J. Commun. Soc., 2019(1), 1–32p.

18 di Renzo, M.; Debbah, M.; Phan-Huy, D.-T.; Zappone, A.; Alouini, M.-S.; Yuen, C.; Sciancalepore, V.; Alexandropoulos, G.C.; Hoydis, J.; Gacanin, H.; et al. Smart radio environments empowered by reconfigurable AI meta-surfaces: An idea whose time has come. Eurasip J. Wirel. Commun. Netw. 2019, 129p.

19 Javaid, N., Sher, A., Nasir, H., Guizani, N. Intelligence in IoT-based 5G networks: Opportunities and challenges.- IEEE Commun. Mag., 2018(56), 94–100p.

20 Popova YU.P.,Uvakin D.P. 6g besprovodnye sistemy svyazi: prilozheniya, trebovaniya, tekhnologii, problemy i issledovanie napravleniya // Nauka i obshchestvo v epohu peremen(№5) 2019, c.36-44.

ТҮЙІН

Бұл мақалада үнемі өсіп келе жатқан пайдаланушылар санының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін заманауи желілер мен мобильді кең жолақты жүйелердің тұрақты дамуындағы сымсыз байланыстың рөлі қарастырылады. Дүние жүзіндегі адамдардың үлкен пайызы ұялы телефондарды интернетті шолу, файлдарды тасымалдау, ағындық қызметтер және т. б. сияқты әртүрлі мақсаттарда пайдаланады. Мақалада басқаларға қарағанда артықшылықтар беретін жоғары технологиялық терминалдарды жылдам дамыту қажеттілігі көрсетілген, өйткені осы түрдегі провайдерлер тұтынушылардың сұраныстарын қанағаттандыру үшін өз желілерін үнемі жаңартып отыруы керек. Мақалада қазіргі заманғы сымсыз байланыс жүйесінің (5G) бесінші буынының ұялы байланыстың жаңа буынын дамытудағы эволюциялық қадам ретінде ғана емес, сонымен қатар қоғамдағы мобильді технологиялар тұжырымдамасының түбегейлі өзгеруі ретінде маңыздылығы талқыланады. Үздіксіз байланысқа сұраныс артып келе жатқандықтан, мақалада болашақ сымсыз желілер азаматтар мен экономиканың әртүрлі қажеттіліктеріне бейімделген икемді, арнайы әзірленген желіні құруға мүмкіндік береді деп мәлімдейді. Сондай-ақ, болашақ сымсыз желілердің әлеуетті

артықшылықтары туралы түсінік беріледі және сымсыз байланыстың өзгеріп отыратын қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін үнемі жаңашылдықтың қажеттілігін көрсетеді.

АЛҒЫС

Бұл жариялым Erasmus+ ACeSYRI «Компьютерлік ғылымдар саласындағы докторанттар мен жас зерттеушілерге арналған озық орталық» жобасын іске асыру нәтижесі, тіркеу нөмері 610166-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-CBHE-JP.

УДК 004.056.5
МРНТИ 81.93.29

Бапиев Идеят Мэлсович, Ph.D, <https://orcid.org/0000-0001-8468-8938>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, ЗКО, Казахстан, bapiev@mail.ru

Искакова Молдир Ержанкызы, учитель информатики, педагог-исследователь, <https://orcid.org/0000-0002-4920-4798>

ГККП «Сырымский колледж» управления образования акимата ЗКО, Сырымский район, с. Жымпиты, ул. Жумагалиева 18, 090009, ЗКО, Казахстан, moldir.iskakova99@mail.ru

Bapiyev Ideyat, Ph.D. <https://orcid.org/0000-0001-8468-8938>

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, Uralsk, Zhangir Khan's st., 51, 090009, West Kazakhstan region, Kazakhstan, bapiev@mail.ru

Iskakova Moldir Yerzhankyzy, teacher of ICT, teacher-researcher , <https://orcid.org/0000-0002-4920-4798>

SCCP "Syrym College" of the Department of Education of the Akimat of the West Kazakhstan region, Syrymsky district, Zhymputy village, Zhumagalieva str. 18, 090009, West Kazakhstan region, Kazakhstan, moldir.iskakova99@mail.ru

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНОВ

NEURAL NETWORK MODELS FOR EVALUATING THE SECURITY PARAMETERS OF ONLINE STORES

АННОТАЦИЯ

Серьезной проблемой для бизнеса является опасность взлома интернет магазина. После взлома работа сайта цифровой коммерции прекращается. Современное состояние интернет магазинов, интегрированных в глобальную сеть, характеризуется повышенным уровнем требований к безопасности информации, который уже сложно обеспечить с помощью систем защиты информации, в подсистемах контроля и управления которых используются исключительно классические методы оценивания параметров безопасности. Вместе с тем, в различных областях науки и техники проявляется интерес к использованию методов теории искусственных нейронных сетей. Популярность искусственных можно объяснить эффективностью их применения в задачах классификации и кластеризации образов, аппроксимации функций, прогнозирования, оптимизации, управления, создания информационно-вычислительных систем с ассоциативной памятью, которые частично или в комплексе необходимо решать при оценке параметров безопасности для выявления кибератак. Чтобы обеспечить защиту интернет магазинов от кибератак мы предлагаем анализировать входящие и исходящие данные сетевого трафика с помощью нейронных сетей для обнаружения аномалий. Нейронные сети используются для распознавания кибератак в межсетевых экранах компании Cisco и для распознавания вирусов в антивирусах Norton Antivirus производства компаний Symantec, F-Prot и CYREN GlobalView Security Lab. Также с помощью НС определяются DDOS-атаки в свободно распространённом модуле, предназначенном для интегрирования в программный комплекс Snort. Технологии киберпреступников не стоят на месте. Многие хакеры нацеливаются именно на сферу электронной коммерции, ведь именно сюда вливаются колоссальные инвестиции.