

СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

УДК [004.7+621.39](100); 004:338.4(470+571)

И.Н. Сухоручкина, А.А. Сухоручкина

Информационно-технологическое обеспечение сетей электросвязи России для интеграции глобальных сетей связи Евразии

Проанализированы сети связи международной экономической интеграции, зон свободной торговли, экономических, таможенных и валютных союзов, патентных и метрологических организаций в Евразии с участием России, законодательство госрегулирования сетей связи, проекты национальной программы «Цифровая экономика РФ», международные, европейские и российские стандарты кабельных систем связи. Классифицированы магистральные сети связи в России, наземные кабельные сети связи в Евразии через РФ – TEA NEXT, Европа – Россия – Азия ERA и DREAM, Европа – Россия – Япония ERJ, Европа – Россия – Монголия – Китай ERMС, Транзит – Монголия TMP, сеть Юго-Западной Азии SWAN, Супер Транзит Шелковый путь, TRANSKZ, подводные кабельные системы связи в Евразии с участием России – Межконтинентальный канал квантовой связи БРИКС, трансарктические кабельные линии связи Хельсинки – Токио и «Полярный экспресс» Мурманск – Владивосток, Россия – Япония RJCN, Хоккайдо – Сахалин HSCS, Италия – Турция – Украина – Россия ITUR, спутниковые системы связи России и с участием России – Globalstar, Inmarsat, Thuraya, Iridium, Intelsat, Eutelsat и Orbcomm. Проанализировано отражение НИОКР глобальных сетей связи в реферативных базах данных.

Ключевые слова: Евразия, глобальная сеть, Интернет, интеграция, глобализация, стандарт кабельной системы, наземная кабельная сеть, подводная кабельная система, спутниковая система связи, Евразийский экономический союз, ПАО «Ростелеком», Транзит Европа – Азия, Межконтинентальный канал квантовой связи БРИКС, Супер Транзит Шелковый путь, «Полярный экспресс» Мурманск – Владивосток

DOI: 10.36535/0548-0019-2023-04-4

ВВЕДЕНИЕ

Сети электросвязи России обеспечивают сотрудничество стран в системе глобальных сетей связи международных экономических, межгосударственных, научно-технических, образовательных, патентных и метрологических организаций в Евразии. Сети связи развиваются как информационно-технологическое обеспечение технологической модернизации России на трех уровнях информационно-технологической инфраструктуры – регионов России, научно-технологического сотрудничества стран СНГ и БРИКС в научных исследованиях, развитии мобильной связи и инфраструктуры связи России для развития, сотрудничества и интеграции стран Большой Евразии в систему глобальных сетей связи в Евразии.

Первая глобальная сеть на основе телеграфа заработала в 1899 г., в 1926 г. – трансатлантическая телефонная связь из Лондона в Нью-Йорк, в 1989 г. – Интернет, в 1990 г. – браузер *WorldWideWeb* и сервер протокола *HTTP*, в 1991 г. – глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи *GSM* (сотовой подвижной связи СПС-900). В 1957 г. СССР запустил первый спутник «Спутник-1», в 1962 г. США – первый спутник связи *Telstar-1* корпорации *AT&T* и Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США, *NASA*. Глобальные сети мобильной электросвязи *GSM* обеспечивают передачу речи, данных, сообщений по электронной почте, интернет-навигацию для 8,6 млрд пользователей (2021 г.), Интернет с 5,07 млрд пользователей (2022 г.) и спутниковые глобальные сети связи. В глобальных сетях связи используются ком-

мутационные и маршрутизирующие устройства, наземные и подводные оптоволоконные кабели, наземные станции, спутники, международные протоколы связи, согласовываются договоры, стандарты и законодательство стран.

Направления **глобализации интеграции электросвязи**: системная (электросетей, средств связи, информационных технологий, безопасности), цифровая (данных), экономическая (предприятий и отраслей), корпоративная, региональная, транснациональная, межгосударственная, политическая, социальная, образовательная и экологическая интеграция. Направления **глобализации электросвязи**, влияющие на развитие интеграции связи: экономическая, финансовая, культурная, политическая и экологическая глобализация, глобальное управление, здравоохранение и образование, глобальная политика, глобализация торговли, рабочей силы, сетей связи и безопасности.

ИНТЕГРАЦИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ В ПРОЕКТЕ «БОЛЬШАЯ ЕВРАЗИЯ»

В проекте «Большая Евразия» [1] с 2015 г. интегрируются глобальные сети связи, обеспечивающие в Евразии развитие сетей связи международной экономической региональной интеграции, зон свободной торговли, таможенных союзов, общих рынков, межблоковых торгово-экономических партнерств, экономических и валютных союзов. Реализуются международные интеграционные проекты таких международных экономических и межгосударственных организаций с участием РФ, как Евразийский экономический союз (с 2014 г., на основе Евразийского экономического сообщества, с 2001 г., 5 членов – РФ, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, 3 государства-наблюдателя) [2], БРИКС как межгосударственное объединение пяти стран – РФ, Бразилии, Индии, КНР, ЮАР (с 2006 г., 3 кандидата, 11 желающих вступить) [3], Содружество Независимых Государств (с 1991 г.; 9 членов – РФ, Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Таджикистан, Узбекистан, 1 ассоциированный, 1 наблюдатель) [4], Союзное государство России и Беларуси (с 2000 г.) [5], Шанхайская организация сотрудничества (с 1998 г., 9 членов – РФ, Индия, Иран, Казахстан, Кыргызстан, КНР, Пакистан, Таджикистан, Узбекистан, 3 наблюдателя) [6], Организация Договора о коллективной безопасности (с 1992 г., 5 членов – РФ, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан) [7], Организация международного сотрудничества «Шелковый путь» («Один пояс – один путь», с 2013 г., 149 стран-участниц, включая РФ) и ее проекты «Экономический пояс Шелкового пути» и «Морской Шелковый путь XXI века» [8], Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество (с 1989 г., 21 член, РФ с 1998 г.), Организация стран-экспортеров нефти (с 1960 г., 13 членов) и ОПЕК+ (с 2016 г., 11 членов – РФ, Азербайджан, Бахрейн, Бруней, Казахстан, Малайзия, Мексика, Оман, Судан, Филиппины, Южный Судан) [9], Ганзейский союз Нового времени (с 1980 г., члены – 195 городов 16 стран Европы, включая РФ) [10].

Глобальные сети связи «Большой Евразии» интегрируются с сетями связи таких организаций,

как Европейский союз (с 1992 г., 27 членов, 7 кандидатов), Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (с 1967 г., 10 членов – Бруней, Вьетнам, Индонезия, Камбоджа, Лаос, Малайзия, Мьянма, Сингапур, Таиланд, Филиппины), Организация экономического сотрудничества (с 1985 г., 10 членов – Афганистан, Азербайджан, Иран, Казахстан, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан, Турция, Туркменистан, Узбекистан), Южно-Азиатская ассоциация регионального сотрудничества (с 1985 г., 8 членов – Индия, Афганистан, Бангладеш, Бутан, Мальдивы, Непал, Пакистан, Шри-Ланка, 9 наблюдателей), Лига арабских государств (с 1945 г., 22 члена), Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (с 1981 г., 6 членов – Бахрейн, Катар, Кувейт, ОАЭ, Оман, Саудовская Аравия), Транстихоокеанское партнерство (с 2016 г., 11 членов – Австралия, Бруней, Вьетнам, Канада, Малайзия, Мексика, Новая Зеландия, Перу, Сингапур, Чили, Япония).

Экономические ассоциации и зоны свободной торговли с участием России: Всемирная торговая организация (с 1995 г., 164 государств-членов, с 2012 г. РФ), Зона свободной торговли СНГ (с 2012 г., 9 членов, включая РФ) [11], Ассоциация торговли зерном и кормами (с 1871 г., 100 стран-членов, включая РФ) [12], Организация черноморского экономического сотрудничества (с 1992 г., 12 стран-членов, включая РФ) [13], Арктический экономический совет (с 2014 г., 16 членов – 14 государств, включая РФ, а также Еврокомиссия и Европарламент) [14]. Глобальные сети связи «Большой Евразии» интегрируются с сетями связи таких экономических ассоциаций и зон свободной торговли, как Центрально-европейская ассоциация свободной торговли (с 1992 г., 7 членов – Албания, Босния и Герцеговина, Молдова, Северная Македония, Сербия, Черногория, Миссия ООН по делам временной администрации в Косово), Европейская ассоциация свободной торговли (с 1960 г., 4 члена – Исландия, Лихтенштейн, Норвегия, Швейцария), Южноазиатская зона свободной торговли (с 2004 г., 8 членов – Афганистан, Бангладеш, Бутан, Индия, Мальдивы, Непал, Пакистан, Шри-Ланка), Форум тихоокеанских островов (с 1971 г., 17 стран-членов), Всестороннее региональное экономическое партнерство (с 2012 г., 15 членов – Япония, КНР, Республика Корея, Австралия, Новая Зеландия, Бруней, Камбоджа, Индонезия, Лаос, Малайзия, Мьянма, Филиппины, Сингапур, Таиланд, Вьетнам), Федерация евро-азиатских фондовых бирж (с 1995 г., 37 членов из 20 стран, штаб-квартира в Ереване). Таможенные союзы: Таможенный союз Евразийского экономического союза (с 1995 г., 5 членов – РФ, Казахстан, Беларусь, Армения, Кыргызстан) [15], Таможенный союз Европейского союза (с 1968 г., члены – 27 стран ЕС и 5 с двусторонними соглашениями).

Патентные и метрологические организации с участием России: Евразийская патентная организация (с 1994 г., 8 членов – РФ, Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, штаб-квартира в Москве) [16], Евро-Азиатское сотрудничество метрологических госучреждений (с 1991 г., члены – метрологические госучреждения 21 страны – РФ, Азербайджана, Армении, Беларуси,

Болгарии, Боснии и Герцеговины, Германии, Грузии, Казахстана, КНР, КНДР, Кубы, Кыргызстана, Литвы, Молдовы, Румынии, Словакии, Таджикистана, Турции, Узбекистана, Украины) [17], Азиатско-Тихоокеанский форум по законодательной метрологии (с 1994 г., 27 членов) [18], Азиатско-Тихоокеанская организация по аккредитации лабораторий (с 1992 г., 38 членов) [19], Международная организация по законодательной метрологии (с 1955 г., 63 члена) [20].

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СЕТЕЙ СВЯЗИ В РОССИИ

В рамках реализации указов Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ до 2024 г.» и от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития РФ до 2030 г.» для ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере Правительством РФ реализуется **национальная программа «Цифровая экономика РФ»**, утвержденная 04.07.2019 [21], в состав которой входят **федеральные проекты «Цифровые технологии», «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Цифровое государственное управление», «Искусственный интеллект» и «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли».** Система управления утверждена постановлением Правительства РФ от 02.03.2019 № 234 «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика РФ».

В рамках Евразийского экономического союза Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ сотрудничает в формировании Единого ценообразования услуг сотовой связи в международном роуминге на 2020-2024 гг. на основании Договора о ЕАЭС от 29.05.2014. Цели сотрудничества – создание единого подхода к ценообразованию услуг по пропуску трафика, снижение межоператорских роуминговых тарифов, создание единой нормативно-правовой базы государств-членов ЕАЭС.

Направления госрегулирования сетей связи: присоединение и взаимодействие сетей, контроль операторов, лицензирование, правила услуг, защита прав пользователей, выделение и использование нумерации, оценка соответствия средств требованиям, строительство сооружений, метрология и стандартизация. Госрегулирование сетей связи развивается на основе 68 документов Минцифры РФ.

Для безопасности обязательно подтверждение соответствия средств связи в сетях общего пользования требованиям, утверждаемым Минцифры и Минкомсвязи РФ. Соответствие средств связи также подтверждается посредством сертификации на основании Федерального закона «О связи» от 07.07.2003 (ч. 2 ст. 12), постановлений Правительства РФ и приказа Минкомсвязи РФ от 29.07.2015 № 288 «Об утверждении формы декларации о соответствии средств связи».

Минцифры РФ в соответствии с законодательством РФ об обеспечении единства измерений, устанавливает метрологические требования при эксплуатации сети связи общего пользования, разрабатывает

проекты нацстандартов в области связи на основании федеральных законов «О техническом регулировании» (гл. 3)¹, «О связи» (ч. 2 ст. 12)² и «Об обеспечении единства измерений» (ч. 3 ст. 1 и ч. 5 ст. 5)³.

Стандарты кабельных систем связи России: ГОСТ Р 53245-2008 Информационные технологии (ИТ). Структурированные кабельные системы (СКС). Монтаж основных узлов системы [22]; ГОСТ Р 53246-2008 ИТ. СКС. Проектирование узлов системы; ГОСТ Р 54623-2011 ИКТ в образовании. Системы зданий образовательного назначения. Термины и определения; ГОСТ Р 54818-2011 ИКТ в образовании. Системы ИКТ зданий. Общие положения; ГОСТ Р 55060-2012 Системы управления зданий и сооружений автоматизированные; ГОСТ Р 56602-2015 Слаботочные системы (СС). Кабельные системы (КС). Термины; ГОСТ Р 56556-2015 СС. КС. Функциональные элементы и компоненты СКС; ГОСТ Р 56571-2015 СС. КС. Основные положения; ГОСТ Р 58238-2018 СС. КС. Порядок проектирования; ГОСТ Р 58239-2018 СС. КС. Телекоммуникационные трассы; ГОСТ Р 58240-2018 СС. КС. Горизонтальная подсистема СКС; ГОСТ Р 58241-2018 СС. КС. Магистральная подсистема СКС [23]; ГОСТ Р 58242-2018 СС. КС. Телекоммуникационные пространства и помещения. На территории РФ действуют российские стандарты ГОСТ Р и международные ISO/IEC, приоритет – российским ГОСТ Р.

Основные стандарты структурированных кабельных систем связи в Евразии:

1) международные стандарты *ISO/IEC 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises* [24];

2) европейские стандарты *CENELEC EN 50173-1-2011 IT – Generic cabling systems* [25]; *ISO 11801, EN 50174, ISO 18010, ISO/IEC 24764, EN 50310, EN 50173, ANSI/TIA-568-C, ANSI/TIA-606-A, ANSI/TIA-942, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3an, IEEE 802.3ba, IEEE 802.11; Construction Products Regulation (CPR)* [26];

3) стандарты США: *TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Wiring Standard; ANSI/TIA-568, ANSI/TIA-568-C Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises, 2009* [27], *ANSI/TIA-570-C:2012, ANSI/TIA-606-B:2012, ANSI/TIA-607-B:2012, ANSI/TIA-607-B-1:2013, ANSI/TIA-942-A:2012, ANSI/TIA-1005-A:2012, ISO/IEC 11801.*

Российский фонд развития информационных технологий учрежден в соответствии со ст. 15 Федерального закона «О науке и государственной научно-

¹ Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/ (дата обращения: 27.01.2023).

² Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/ (дата обращения: 27.01.2023).

³ Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/ (дата обращения: 27.01.2023).

технической политике» и для поддержки разработок, продвижения российского программного обеспечения и развития инновационной инфраструктуры ИКТ⁴. Цели его деятельности: 1) финансирование научной и научно-технической деятельности; 2) продвижение продукции, интеллектуальных прав, работ и услуг российских организаций на российском и зарубежном рынках; 3) импортозамещение высокотехнологичной продукции, включая программное обеспечение и оборудование связи; 4) кадровое обеспечение российских организаций; 5) популяризация деятельности и профессий в сфере ИКТ. В 2022 г. фонд поддержал 15 проектов, включая ПАО «Ростелеком», ранее еще 37 проектов, включая АО «Смартс».

НАЗЕМНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ В ЕВРАЗИИ ЧЕРЕЗ ТЕРРИТОРИЮ РОССИИ

Среди глобальных сетей электросвязи в Евразии выделяются 1) наземные: трансконтинентальные, в Азии и Европе; 2) подводные: Азия – Европа – Африка, Азия – Австралия, Европа – США, Азия – США.

Магистральные внутренние сети связи в России развивают крупнейшие федеральные провайдеры: ПАО «Ростелеком» – 500 тыс. км магистральных сетей, ПАО «МТС» – 248 тыс. км, ПАО «ВымпелКом» (Билайн) – 190,8 тыс. км, «МегаФон» – 146,5 тыс. км, АО «ТрансТелеКом» – 78,3 тыс. км магистралей в 2021 г. Магистральная сеть связи ПАО «Ростелеком» [28] включает магистральные линии связи, соединенные через транзитные междугородные и международные узлы связи с сетями национальных и зарубежных операторов, используются технологии *SDH* (синхронная цифровая иерархия) и *DWDM* (плотное мультиплексирование с разделением по длине волны), 350 точек доступа в РФ и за рубежом, участвует в 17 международных кабельных системах, а также стыки с 190 сетями в 70 странах, договоры с 2300 операторами связи.

Наземные кабельные сети:

TEA NEXT (*Next Generation Transit Europe – Asia Connectivity*) из Европы в Азию через территорию РФ создается с 2020 г., заработает в 2023 г., в РФ работает сеть *DWDM* ПАО «Ростелеком», в КНР – сети операторов *China Telecom* и *China Unicom*, в Японии – российско-японская подводная кабельная сеть *RJCN*, построенная ПАО «Ростелеком» и корпорацией *KDDI* (Япония), между РФ и Казахстаном с выходом в страны Средней Азии, сегменты ВОЛС от границ РФ до г. Франкфурт-на-Майне (Германия) и г. Стокгольм (Швеция) и подводная транспортная система от г. Находка до городов Пусан (Ю. Корея), Токио (Япония) и Гонконг (КНР) с подключением в Юго-Восточной Азии;

TEA (*Transit Europe-Asia*) из Европы в Азию через РФ;

TEA-2 – модернизированная кабельная система *TEA* соединяет Европу с Гонконгом, Пекином по территории РФ через систему ПАО «Ростелеком», подключается к сетям *China Unicom* и *China Telecom*

на китайско-российской границе в г. Хэйхэ (близ Благовещенска), обеспечивает Интернет;

TEA-3 проходит по территории РФ через магистраль ПАО «Ростелеком» и подключена к сетям операторов КНР на китайско-российской границе в Маньчжурии;

TEA-4 ПАО «Ростелеком» включает сегменты *TEA*, *TEA-2*, *TEA-3* и *TEA-4*, соединяет Европу, РФ, Монголию и КНР через китайско-монгольскую границу у г. Эрэн-Хото (Внутренняя Монголия, КНР);

Европа – Россия – Япония ERJ (*Europe-Russia-Japan*) включает наземную магистральную сеть АО «ТрансТелеКом» (ТТК, РФ) через РФ в Европу и подводную кабельную систему Хоккайдо – Сахалин *HSCS* (*Hokkaido-Sakhalin Cable System*) между РФ и Японией;

Трансграничная система **Европа – Россия – Азия ERA** из Европы в КНР через территорию РФ построена АО «ТТК» и госкорпорацией *China Unicom* в Маньчжурии (КНР) через пос. Забайкальск (РФ), обеспечивает *DWDM* 100 Гбит/с, низкую задержку 156 мс от Гонконга до Франкфурта;

Европа – Россия – Монголия – Китай ERMС (*Europe-Russia-Mongolia-China*) от Франкфурта до Гонконга под управлением АО «ТТК» и *China Unicom* с участием госкомпании «Монгольские железные дороги» и провайдера *Gemnet* (Монголия) через г. Эрэн-Хото (КНР) на китайско-монгольской границе обеспечивает *DWDM* 100 Гбит/с. В Монголии два оптических кабеля *EMRC* длиной 1000 км вдоль железной дороги соединяют южную и северную границы Монголии по маршруту г. Сухэ-Батор – г. Дархан – столица Улан-Батор – г. Чор – г. Замын-Уудэ;

Транзит – Монголия TMP (*Transit-Mongolia*) от Гонконга до Франкфурта через Монголию и РФ эксплуатируется *China Telecom Global*, операторами в Монголии и РФ через китайско-монгольскую границу в г. Эрэн-Хото (КНР) по маршруту, аналогичному наземному кабелю Европа – Россия – Монголия – Азия *ERMС*, обеспечивает сверхнизкую задержку 169 мс от Гонконга до Франкфурта;

DREAM (*Diverse Route for European and Asian Markets*, диверсифицированный маршрут рынков Европы и Азии) протяженностью 8700 км соединяет Германию, Австрию, Словакию, Украину, РФ, Казахстан и КНР с продолжением от казахстанско-китайской границы (с. Хоргос, Казахстан) до Гонконга, работает с 2013 г. под управлением ПАО «МегаФон», АО «Казахтелеком» (Казахстан), *Deutsche Telekom* (Германия), *China Unicom* и *Interroute* (Великобритания). Северный сегмент подключен к кабелю **Балтийского шоссе** (*Baltic Highway Cable*) протяженностью 3000 км через города Хельсинки (Финляндия), Таллинн (Эстония), Рига (Латвия), Вильнюс, Варняй (Литва), Варшава (Польша), Франкфурт, Берлин (Германия). Обеспечивает низкую задержку 154 мс от Гонконга до Франкфурта, соединена с сетью Юго-Западной Азии *SWAN*, связывающей РФ с регионом Кавказа и Турцией;

сеть Юго-Западной Азии SWAN (*South-West Asia Network*) с 2015 г. через магистраль ПАО «МегаФон» связывает РФ с регионом Кавказа и Турцией с пропускной способностью 100 Гбит/с, партнерство РФ с оператором *SilkNet* (Грузия);

⁴ Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». – URL: <https://xn--h1arajh.xn--plai/vnedrenie> (дата обращения: 27.01.2023).

Супер Транзит Шелковый путь – Super TSR (*Transit Silk Road*) через КНР, Казахстан (с. Хоргос) и РФ работает с 2016 г. под управлением *China Telecom Global*, операторов Казахстана и РФ через трансграничные системы передачи КНР – РФ, КНР – Монголия – РФ и КНР – Казахстан – РФ, сверхнизкая задержка 159 мс от Гонконга до Франкфурта;

TRANSKZ протяженностью 15 тыс. км от Франкфурта до Гонконга между Европой и КНР запущена в 2016 г. в сотрудничестве АО «РетнНет» (РФ) и ООО «Транстелеком» (РФ) через Казахстан по двум маршрутам – через города Алма-Ата и Астана, система DWDM с задержкой 146,5 мс.

В глобальную систему электросвязи Евразии интегрированы также наземные кабельные сети связи:

Ближний Восток – Европа MEETS (*Middle East-Europe terrestrial system*) протяженностью 1400 км соединяет страны Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (*Gulf Cooperation Council States*) и Евразию вдоль электросети Совета сотрудничества стран Персидского залива (*Gulf Cooperation Council Interconnection Authority, GCCIA*); в консорциум **GCCIA Cable System** входят операторы *Vodafone Qatar* (Катар), *DU* (компания *Emirates Integrated Telecommunications*, ОАЭ), *Zain* (Саудовская Аравия) и *Zajil* (Бахрейн, Кувейт). Технологии оптической транспортной сети *OTN 100G* обеспечивают передачу данных 2,3 Тбит/с, доступы в г. Кувейт (Кувейт), пос. Гунан (Саудовская Аравия), пос. Аль-Джасра (Бахрейн), г. Дубай (ОАЭ), г. Доха (Катар);

в **Турции EWTC** (*Vodafone East West Turkey Connect Fiber Cable System*) обеспечивает связь между ее восточной и западной границами, Европой, Ближним Востоком и Азией с малой круговой задержкой.

ПОДВОДНЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ СТРАН ЕВРАЗИИ С УЧАСТИЕМ РОССИИ

Межконтинентальный канал квантовой связи БРИКС протяженностью 10 тыс. км [29] проложен с 2015 г. по дну Атлантического, Индийского и Тихого океанов через города Владивосток, Шанью (КНР), Ченнаи (Индия), Кейптаун (ЮАР) и Форталеза (Бразилия) по проекту «**Кабель БРИКС**» с 27.03.2013 протяженностью 34 тыс. км от г. Майямы (США) через города Форталеза, Кейптаун, Ченнаи, Сингапур, Шанью до Владивостока. Совместно создается межконтинентальный канал квантовой связи БРИКС университетов от Бразилии, через ЮАР, Индию, КНР до Владивостока для защиты на основе криптографических ключей шифрования. Специалисты РФ разрабатывают оптическое волокно, КНР – спутниковую квантовую связь, Индия – моделирование волоконно-оптической связи, ЮАР – создание волоконно-оптической связи.

Первая **трансарктическая кабельная линия связи от Хельсинки до Токио** протяженностью 10 тыс. км с 2019 г. по дну Северного Ледовитого океана вдоль арктического побережья РФ создается ПАО «МегаФон» и финским оператором *Cinia*.

Трансарктическая магистральная подводная оптоволоконная линия связи «**Полярный экспресс**» протяженностью 12 650 км соединяет города **Мурманск и Владивосток** [30], пропускная способность 52-104 Тб/с,

прокладка с 2021 г., реализация в 2026 г., подсоединения в поселках Амдерма (Ненецкий АО), Диксон (Красноярский край) и Тикси (Республика Саха), городах Певек (Чукотский АО), Анадырь (Чукотский АО), Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск и Находка. Заказчики – Министерство транспорта РФ, Федеральное агентство морского и речного транспорта и ФГУП «Росморпорт», генподрядчик – АО «Управление перспективных технологий», оператор линии – ФГУП «Морсвязьспутник» [31].

Российско-японская подводная кабельная сеть RJCN (*Russia-Japan Cable Network*) протяженностью 1800 км работает с 2008 г. с пропускной способностью 640 Гбит/с, соединена с наземным кабелем *Transit Europe Asia (TEA)*, обеспечивает между Токио и Лондоном передачу данных 10 Гбит/с с задержкой 196 мс.

Подводная кабельная система **Хоккайдо – Сахалин HSCS** (*Hokkaido-Sakhalin Cable System*) протяженностью 500 км между городами Исикари (Хоккайдо, Япония) и Невельск (Сахалин) работает с 2008 г., построена АО «Компания ТрансТелеКом» (РФ), корпорациями *Nippon Telegraph and Telephone* и *Nippon Electric Corp.* (Япония), с 2018 г. пропускная способность 640 Гбит/с, передача данных 5,4 Тбит/с, соединена с линией Европа – Россия – Азия **ERA**.

Подводная волоконно-оптическая кабельная система **Италия – Турция – Украина – Россия ITUR** (*Italy-Turkey-Ukraine-Russia*) по дну Средиземного и Черного морей работает с 1996 г., подсоединения в городах Палермо (Сицилия, Италия), Стамбул, Одесса и Новороссийск. Совладельцы – 36 компаний, основные – *Telecom Italia Sparkle* (Италия), *Türk Telekom* (Турция), *Ukrtelecom* (Украина) и ПАО «Ростелеком».

В глобальную систему электросвязи в Евразии интегрированы также подводные кабельные сети связи:

волоконно-оптическая система **KAFOС** (*Karadeniz Fiber Optik Sistemi, Black Sea Fibre Optic System*) протяженностью 504 км по дну Черного моря с 1997 г. обеспечивает связь Турции, Болгарии и Румынии, подсоединения в городах Стамбул, Варна (Болгария) и Мангалия (Румыния), скорость передачи данных 622 Мбит/с;

трансстихоокеанская волоконно-оптическая система **Unity** протяженностью 10 тыс. км между городами Лос-Анджелес (США) и Чикура (близ Токио, Япония) работает с 2010 г., скорость передачи 7,68 Тбит/с., 6 совладельцев, включая корпорации *Google* и *NEC* (Япония);

трансстихоокеанская система **FASTER** протяженностью 11 629 км **США – Япония – Тайвань** работает с 2016 г., скорость передачи 60 Тбит/с, в проекте участвуют корпорации *Google*, *KDDI* (Япония), *SingTel* (Сингапур), *China Telecom Global*, *China Mobile International* (КНР), *Global Transit Communications* (Малайзия), подсоединения в городах Бандон (штат Орегон, США), Чикура (Япония), Сима (преф. Миэ, Япония), Тамсуи (Нью-Тайбэй, Тайвань);

система **Юго-Восточная Азия – Япония SJC** (*Southeast Asia Japan Cable*) протяженностью 8900 км работает с 2013 г., подсоединения в городах Чикура (Япония), Гонконг (КНР), Насугбу (Филиппины), Шанью (провинция Гуандун, КНР), Телисай (Бру-

ней) и район Туас (Сингапур). Собственники – *Google, Globe Telecom* (Филиппины), *KDDI* (Япония), *Telkom Indonesia, Singtel* (Сингапур), *China Telecom, China Mobile* (КНР), *TOT* (Таиланд), *Chunghwa Telecom* (Тайвань) и *Brunei International Gateway* (Бруней). Кабельная система *SJC 2* работает с 2021 г. с участием корпорации *Facebook*;

кабель между городами **Аден** (Йемен) – **Джибути** (столица и страна в Африке, *Aden-Djibouti submarine cable system*) протяженностью 269 км с 1997 г. соединяет транзитные сети в Южную Азию и Европу, инвесторы – *Djibouti Telecom* и *TeleYemen*, пропускная способность 100 Гбит/с.

СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ РОССИИ И С УЧАСТИЕМ РОССИИ

В 1964 г. создан Международный консорциум спутниковой связи *Intelsat* (США, 149 стран-членов, включая РФ, 52 спутника связи в 2022 г.) [32], в 1965 г. в СССР заработала система спутниковой связи «Молния-1», в 1971 г. – международная организация космической связи «Интерспутник» (26 стран-членов, штаб-квартира в Москве) [33], в 1977 г. Европейская межправительственная организация спутниковой связи *EUTELSAT IGO* (штаб-квартира в Париже, 49 стран-членов, РФ с 1994 г.) [34].

По данным Управления ООН по вопросам космического пространства [35], с 2022 г. на орбите Земли работают 4852 активных спутника, из них – 3135 спутников связи, доминируют США (2804), КНР (467), Великобритания (349), РФ (168), Япония (93), Индия (61), Германия (47) и Люксембург (40 спутников). Основное назначение спутников: связь – 63% спутников, исследование Земли – 22,1%, развитие технологий – 7,8%, навигация – 3,6%. Владельцы наибольшего количества спутников на орбите Земли – корпорации *SpaceX* (США, с 2002 г.) – 1655, *OneWeb Satellites* (Великобритания, с 2012 г.) – 288, *Planet Labs* – 188 (США, с 2010 г.), Министерство национальной обороны КНР – 129, Министерство обороны РФ – 125, корпорации *Spire Global* (США, с 2012 г.) – 121, *Swarm Technologies* (США, с 2012 г.) – 120, *BBC USA* – 87, *Iridium Communications Inc.* (США, с 2001 г.) – 75, Национальное разведывательное управление США – 63 спутника.

В спутниковых системах телефонной связи спутниковые телефоны через спутники-ретрансляторы обеспечивают связь там, где нет проводных и мобильных сетей связи *GSM*-стандарта. Области охвата – регионы или вся Земля, используются спутники на геостационарной орбите и низколетящие спутники с зоной охвата всей Земли. На низкой околоземной орбите – 3000 спутников связи и дистанционного зондирования Земли – *Starlink* корпорации *SpaceX* для спутникового Интернета в 39 странах мира (РФ до 2022 г.), Международная космическая станция (МКС, с 1998 г., сегменты РФ «Заря», «Звезда», «Рассвет», «Поиск», «Наука», «Причал») и космический телескоп *Hubble Space Telescope*, с 1975 г., Европейское космическое агентство и НАСА, 22 государства-члены). На геостационарной орбите – 565 спутников связи и наблюдения за Землей, на

средней околоземной орбите – 139 спутников для навигации, на высокоэллиптической – 56 спутников связи и для научных исследований.

Орбитальная спутниковая группировка России включает космические аппараты социально-экономического, научного и двойного назначения в составе российского сегмента МКС, Российской орбитальной служебной станции (РОСС), Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС), систем космических исследований, дистанционного зондирования Земли и малых космических аппаратов (КА). Спутниковая группировка систем связи, вещания и ретрансляции РФ включает КА «Рефлектор», 5 КА серии «Ямал» (АО «Газпром космические системы»), 14 КА серии «Экспресс» (ФГУП «Космическая связь»), Многофункциональную систему персональной спутниковой связи и передачи данных с КА на низких орбитах (МСПСС) – 18 КА серии «Гонец-М» (ОАО «Спутниковая система Гонец»), Многофункциональную космическую систему ретрансляции (МКСР) – 3 КА серии «Луч-5». А также Космические аппараты оборонного и двойного назначения в составе Единой системы спутниковой связи нового поколения (ЕССС-2), спутниковых систем связи «Родник» и «Благовест», Космической системы ретрансляции цифровой информации, Единой Космической Системы обнаружения и боевого управления (ЕКС) «Купол» (после системы «Око» 1982-2019 гг.), системы морской космической разведки и целеуказания «Лиана», комплекса оптико-электронной разведки «Персона», КА радиолокационной разведки и геодезической спутниковой системы.

22.10.2022 с космодрома Восточный выведен первый аппарат федерального проекта «Сфера» – «Скиф-Д» для широкополосного доступа в Интернет на всей территории РФ. В «Сферу» войдут 600 космических аппаратов пяти спутниковых группировок связи «Скиф», «Марафон», «Экспресс», «Экспресс-РВ», «Ямал» и пяти группировок дистанционного зондирования «Беркут-Х», «Беркут-О», «Беркут-ВД», «Беркут-С» и «Смотр» для обслуживания Крайнего Севера, Арктики, Северного морского пути и кросс-полярных авиатрасс северных широт, недоступных для спутников *Starlink*.

В России действуют **операторы спутниковой связи** – *Globalstar, Inmarsat, Thuraya, Iridium, Intelsat, Eutelsat* и *Orbcomm* с разными зонами покрытия, группировками спутников, наборами услуг, тарифами и стоимостью телефонных аппаратов. Спутниковые телефоны *Globalstar, Inmarsat* и *Thuraya* имеют глобальную зону покрытия, за исключением приполярных областей у полюсов, у телефонов *Iridium* – 100 %-я зона покрытия.

Спутниковые телефоны обеспечивают телефонную связь, передачу данных, смс, электронную почту и Интернет:

Globalstar (США, с 1998 г.) – низкоорбитальная сеть, дополняющая наземные и сотовые средства, ее спутниковые портативные и стационарные телефоны имеют российские федеральные номера для установки в автомобилях, домах и на морских судах, в крупных городах в помещениях автоматически переключаются на мобильную сеть. В РФ в 2015 г. ПАО «Ростелеком»

консолидировал капитал ЗАО «Глобалстар-Космические Телекоммуникации» (бренд «ГлобалТел»), совместного предприятия с корпорацией *Loral Space & Communications*, предоставлявшего *Globalstar* до 2022 г. через дочернюю компанию АО «РТКомм»;

Iridium (США, с 2001 г.) – сеть спутниковой мобильной связи покрывает всю поверхность Земли, ее спутники – на высоте 780 км. В спутниковую сеть входят 75 низкоорбитальных спутников (66 основных и 9 резервных) на шести приполярных орбитах с межспутниковой связью. В РФ используется с 2012 г. на основании решения Госкомиссии по радиочастотам (ГКРЧ) от 02.10.2012 № 12-15-05-7 и лицензии Федеральной Службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций № 141932 «Услуги подвижной спутниковой радиосвязи», диапазон частот от 1621,35-1626,5 МГц. С 2016 г. в г. Ижевск работает наземная станция сопряжения наземного и космического сегментов со спутниками *Iridium NEXT*;

Inmarsat (Великобритания, с 1979 г.) [36] – обеспечивает персональный доступ к мобильной спутниковой сети по всему миру для связи на морских судах и безопасности мореплавания. Предоставляется телефонная связь и передача данных до 144 кбит/с с помощью сети береговых наземных станций и сервис-провайдеров. ФГУП «Морсвязьспутник» предоставляет в РФ услуги сети с помощью станций сопряжения с сетью связи общего пользования в пос. Нудоль Клинского района Московской области и г. Находка Приморского края, центра сопряжения «Теплый Стан», узла связи на ММТС-9 и центра управления сетью связи в Москве, узла связи *Digital Realty* (г. Амстердам, Нидерланды), участвует в программах международных организаций – Международной морской организации ООН, Международного Союза Электросвязи [37], Международной организации подвижной спутниковой связи *Inmarsat*, Международной организации гражданской авиации *ICAO*, в Международной спутниковой системе поддержки поисково-спасательных операций, поиска и спасания терпящих бедствие судов и самолетов КОСПАС-САРСАТ (с 1977 г. совместно СССР, США, Канада и Франция) [38], Глобальной морской системе связи при бедствии [39], Судовой системе охранного оповещения (ССОО), Системе опознавания судов и слежения за ними на дальнем расстоянии (ОСДР), сотрудничает с операторами систем фиксированной спутниковой связи ФГУП «Космическая связь» (с 1967 г.) [40], *Intelsat* [41], *Eutelsat* (французская спутниковая телекоммуникационная компания) [42]. Российские операторы прямого спутникового вещания *DBS (Direct-broadcast satellite)* ФГУП «Космическая связь», ООО «НТВ-Плюс» (с 1996 г.) и НАО «Национальная спутниковая компания» (с 2005 г.) [43] используют спутник *Eutelsat 36B*, стартовавший в 2009 г. с космодрома Байконур на геостационарную орбиту. Компания *Eutelsat* арендует емкость на спутнике ФГУП «Космическая связь» Экспресс-АМУ1 (*EUTELSAT 36C*), запущенный в 2015 г., заключила с ФГУП «Космическая связь» 15-летние договоры аренды транспондеров геостационарных спутников телевидения «Экспресс АТ1» и «Экспресс АТ2», по-

строенные в ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева» и запущенные в 2014 г. с космодрома Байконур;

Orbcomm (с 1993 г., США) – включает 31 низкоорбитальный спутник связи и 16 шлюзовых земных станций по всему миру, предоставляет услуги в 130 странах. В 2008 г. ракетой «Космос-3М» запущены 6 спутников, проектирование и производство спутниковой платформы передано КБ «Полет» (РФ);

Thuraya (с 1997 г., Объединенные Арабские Эмираты) – предоставляет услуги через три спутника на геостационарной орбите на высоте 35 тыс. км, один – резервный. У северного и южного полюсов телефоны *Thuraya* не принимают сигналы через спутники. ЗАО *GTNT* (РФ) [44] – мультисервисный оператор подвижной персональной спутниковой связи *Thuraya* на базе малой спутниковой станции *VSAT (Very Small Aperture Terminal)* и беспроводных решений для крупных корпораций энергетической, газовой, нефтяной сфер, лесного хозяйства, железнодорожного, морского и речного транспорта, спасательной службы, СМИ, выполняющих задачи в малонаселенных отдаленных регионах.

ОТРАЖЕНИЕ НИОКР ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ В РЕФЕРАТИВНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

В Электронном каталоге БД **ВИНИТИ РАН** [45], на 27.01.2023, отражен 20 001 документ о НИОКР связи на русском языке, включая 16 820 статей, 1069 выпусков сериальных изданий, 997 патентов, 625 книг, 273 автореферата и диссертации, 103 депонированных рукописи, 40 конференций, а также 20 002 документа на английском языке, включая 19 853 статьи, 114 сериальных изданий, 21 конференцию.

В **Google Scholar** [46], на 27.01.2023, отражено 1 320 000 документов о НИОКР глобальной связи за 1953-2022 гг., включая 375 000 патентов.

В БД **Scopus** [47] НИОКР глобальной связи, на 01.11.2022, отражены в 1 112 538 документах за 1955-2022 гг., в том числе 140 183 – за 2022, 117 527 – за 2020, 29 766 – за 2010, 3574 – за 2000, 568 – за 1990, 67 – за 1980, 5 – за 1970, 1 – за 1955 г., а также 1 290 235 патентов за 1953-2022 гг. В частности, по странам: 277 559 документов США, 261 918 – КНР, 100 800 – Великобритании, 80 460 – Индии, 69 295 – Германии, 57 286 – Канады, 52 538 – Австралии, 48 825 – Италии, 47 455 – Франции, 42 026 – Испании, 36 566 – Японии, 33 016 – Ю. Кореи, 20 604 – Бразилии, 15 578 – Финляндии, 14 129 – РФ. По языкам: 1 089 821 документ на английском, 13 557 – на китайском, 3282 – на испанском, 1561 – на французском, 1150 – на португальском, 1094 – на немецком, 1018 – на русском языках. По типам документов: 637 403 статьи, 265 366 докладов конференций, 111 182 обзора. По типам источников: 753 532 журнала, 78 311 книг, 228 005 сборников конференций.

По организациям: Национальный фонд естественных наук КНР – отражены 100 442 документа, Национальный научный фонд (США) – 39 023, Национальные институты здоровья (США) – 28 637, Китайская академия наук – 18 702, Национальные ключевые программы НИОКР КНР – 17 112, Министерство образования КНР – 15 221, Фонды фунда-

ментальных исследований Центрального Китая – 14 351, Национальный центр научных исследований (Франция) – 13 730, Европейская комиссия – 12 473, Немецкое научно-исследовательское общество – 11 996, Японское общество содействия науке – 9815, Национальный исследовательский фонд Кореи – 9368, Университет Цинхуа (КНР) – 9277, Совет по естественным наукам и инженерным исследованиям Канады – 8949, Пекинский университет почты и связи – 8795, Европейский исследовательский совет – 8547, Университет Китайской академии наук – 8332, Университет Торонто – 7644, Массачусетский технологический институт – 6651, Национальный совет по научно-техническому развитию (Бразилия) – 6499, Оксфордский университет – 6446, Научный совет Австралии – 5913, Кембриджский университет – 5867, Калифорнийский университет (Сан-Диего) – 5810, Мельбурнский университет – 5756, Министерство энергетики США – 5743, Национальный университет Сингапура – 5634, Китайский университет электроники и технологий – 5628, Стэнфордский университет – 5379, Федеральный институт технологии (Цюрих) – 5329, Федеральное министерство образования и научных исследований Германии – 5018, Российский фонд фундаментальных исследований – 2279, Российский научный фонд – 1500, Минобрнауки РФ – 936 документов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Глобальные наземные подводные и спутниковые сети связи в России и с участием России обеспечивают развитие, сотрудничество и интеграцию стран Большой Евразии по направлениям интеграции и глобализации связи международных экономических, межгосударственных, патентных и метрологических организаций. В проекте «Большая Евразия» с участием РФ интегрируются глобальные наземные, подводные и спутниковые сети связи, обеспечивающие в Евразии развитие международной экономической интеграции, зон свободной торговли, экономических, таможенных и валютных союзов, торгово-экономических партнерств, согласовываются договоры, стандарты и законодательство. Сопоставимое количество документов о НИОКР глобальных сетей связи отражено в базах данных ВИНТИ РАН, *Scopus* и *Google Scholar*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Greater Eurasia – Большая Евразия – URL: <https://gea.site/about/> (дата обращения: 19.01.2023).
2. Eurasian Economic Union. – URL: <http://www.eaeunion.org/?lang=en> (дата обращения: 19.01.2023).
3. BRICS information portal. – URL: <https://infobrics.org/> (дата обращения: 19.01.2023).
4. Интернет-портал СНГ. – URL: <https://e-cis.info/> (дата обращения: 19.01.2023).
5. Информационно-аналитический портал Союзного государства. – URL: <https://soyuz.by/> (дата обращения: 19.01.2023).
6. Shanghai Cooperation Organisation. – URL: <http://rus.sectsco.org/> (дата обращения: 19.01.2023).

7. Организация Договора о коллективной безопасности. – URL: <http://www.odkb-csto.org/> (дата обращения: 19.01.2023).
8. Belt and Road Portal. – URL: <https://eng.yidaiyilu.gov.cn/> (дата обращения: 19.01.2023).
9. ОПЕС. – URL: https://www.opec.org/opec_web/en/ (дата обращения: 27.01.2023).
10. The Hansa. – URL: <https://www.hanse.org/en> (дата обращения: 27.01.2023).
11. Зона свободной торговли СНГ. – URL: <https://wits.worldbank.org/GPTAD/PDF/archive/CIS.pdf> (дата обращения: 27.01.2023).
12. GAFTA. – URL: <https://www.gafta.com/> (дата обращения: 27.01.2023).
13. BSEC. – URL: <http://www.bsec-organization.org/> (дата обращения: 27.01.2023).
14. АЕС. – URL: <https://arcticeconomiccouncil.com/> (дата обращения: 27.01.2023).
15. Таможенный кодекс ЕАЭС вступил в силу. – URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/01-01-2018-1.aspx> (дата обращения: 27.01.2023).
16. Евразийская патентная организация. – URL: <https://www.eapo.org/ru/> (дата обращения: 27.01.2023).
17. Euro-Asian cooperation of national metrological institutions. – URL: <http://www.coomet.org/> (дата обращения: 27.01.2023).
18. APLMF. – URL: <https://www.aplmf.org/> (дата обращения: 27.01.2023).
19. APLAC. – URL: <https://www.aplac.org/> (дата обращения: 27.01.2023).
20. OIML. – URL: <https://www.oiml.org/en> (дата обращения: 27.01.2023).
21. Национальная программа «Цифровая экономика РФ». – URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f (дата обращения: 27.01.2023).
22. ГОСТ Р 53245-2008. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071894> (дата обращения: 27.01.2023).
23. ГОСТ Р 58241-2018. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160848> (дата обращения: 27.01.2023).
24. ISO/IEC 11801-1:2017 Information technology – Generic cabling. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/66182.%20html> (дата обращения: 27.01.2023).
25. CENELEC – EN 50173-1 Information technology – Generic cabling systems – Part 1: General requirements. – URL: <https://standards.globalspec.com/std/10393136/EN%2050173-1> (дата обращения: 27.01.2023).
26. Construction Products Regulation. – URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/%20construction-products-regulation-cpr_en (дата обращения: 27.01.2023).
27. TIA-568-C. – URL: <https://innovave.com/wp-content/uploads/2016/01/TIA-568-C.0.pdf> (дата обращения: 27.01.2023).
28. Магистральная сеть связи ПАО «Ростелеком». – URL: <https://www.company.rt.ru/about/net/magistr/> (дата обращения: 27.01.2023).
29. BRICS International Quantum Communications Research Underway. – URL: <https://africanews.space/tag/quantum/> (дата обращения: 27.01.2023).

30. «Полярный экспресс». – URL: <https://xn--e1ahdckegffejda6k5a1a.xn--p1ai/> (дата обращения: 27.01.2023).
31. ФГУП «Морсвязьспутник». – URL: <https://www.marsat.ru/> (дата обращения: 27.01.2023).
32. International Telecommunications Satellite Organization. – URL: <https://www.intelsat.com/> (дата обращения: 27.01.2023).
33. «Интерспутник». – URL: <https://intersputnik.int/> (дата обращения: 27.01.2023).
34. EUTELSAT IGO. – URL: <https://www.eutelsatigo.int/en/member-states/> (дата обращения: 27.01.2023).
35. United Nations Office for Outer Space Affairs. – URL: <https://www.unoosa.org/> (дата обращения: 27.01.2023).
36. International Mobile Satellite Organization, Inmarsat. – URL: <https://imso.org/> (дата обращения: 27.01.2023).
37. International Telecommunication Union. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 27.01.2023).
38. КОСПАС-САРСАТ. – URL: <https://www.roscosmos.ru/28941/> (дата обращения: 27.01.2023).
39. Global Maritime Distress and Safety System. – URL: <https://gmdss.com/> (дата обращения: 27.01.2023).
40. ФГУП «Космическая связь». – URL: <https://www.rssc.ru/> (дата обращения: 27.01.2023).
41. International Telecommunications Satellite Organization. – URL: <https://www.intelsat.com/> (дата обращения: 27.01.2023).
42. Eutelsat. – URL: <https://www.eutelsat.com/en/home.html> (дата обращения: 27.01.2023).
43. НАО «Национальная спутниковая компания». – URL: <https://www.tricolor.tv/> (дата обращения: 27.01.2023).
44. ЗАО GTNT. <https://gtnt.ru/> (дата обращения: 27.01.2023).
45. База данных ВИНИТИ РАН. – URL: http://bd.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=view&%20id=236&Itemid=101 (дата обращения: 27.01.2023).
46. Google Scholar. – URL: <https://scholar.google.com/> (дата обращения: 27.01.2023).
47. Scopus. – URL: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus> (дата обращения: 24.12.2022).

Материал поступил в редакцию 29.01.23.

Сведения об авторах

СУХОРУЧКИНА Ирина Николаевна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Технологического отделения, Всероссийский институт научной и технической информации РАН.
e-mail: insukhoruchkina@mail.ru

СУХОРУЧКИНА Анна Алексеевна – соискатель, Московский государственный лингвистический университет.
e-mail: aasukhoruchkina@mail.ru