

УДК 911:3

Нагирная А. В.

География Интернета и вопросы информационной безопасности

ФГБУН «Институт географии РАН», Российская
Федерация, г. Москва
e-mail: a.nagirnaya@igras.ru

Аннотация. Статья посвящена комплексному пространственно-временному анализу развития сети Интернет в мире в конце XX – начале XXI вв. Выявлены этапы глобального распространения Интернета, сдвиги в его географии, произошедшие в начале XXI века, а также динамика количественных и качественных диспропорций в его развитии. Определена структура трафик-потоков сети Интернет и специфика их самоорганизации в контексте глобальной проблемы обеспечения информационной безопасности.

Ключевые слова: Интернет, информационные технологии, диффузия инноваций, телекоммуникации, информационная безопасность, интернет-трафик.

Введение

Интернет, постепенно вобрав в себя все функции предшествующих видов связи, стал универсальной информационно-коммуникационной платформой и базой для формирования интегрированной системы глобальных цифровых коммуникаций. Доступ в Интернет, согласно решению ООН 2011 г., является неотъемлемым правом человека, а обеспечение населения доступом в Интернет должно быть одним из приоритетных направлений развития любого государства [1].

Однако современная информационная революция, беспрецедентно увеличив информационные возможности человека, одновременно породила новый тип социальной поляризации, который основывается на информационном неравенстве, обозначается термином «цифровой разрыв» и подразумевает нарастающее отставание ряда стран и регионов по уровню распространения и использования новейших ИКТ. В этой связи особую значимость приобрела проблема территориальных диспропорций в развитии Интернета – одна из самых новых и малоизученных в отечественной науке. В свете стоящих перед Россией задач модернизации и информатизации ее регионов исследование данного направления особенно актуально. Ведь информатизация – один из путей ослабления ресурсно-сырьевой зависимости отечественной экономики, а «информационный» путь – если не альтернатива, то очень значимый вектор социально-экономического развития в постиндустриальную эпоху.

Данная статья посвящена выявлению глобальных закономерностей распространения Интернета в конце XX – начале XXI вв. – анализу территориальных диспропорций в его развитии, сдвигов в его географии, а также тенденций самоорганизации потоков интернет-трафика в контексте глобальной проблемы обеспечения информационной безопасности, столь актуальной в современную эпоху.

Материалы и методы

Работа опирается на достижения отечественной школы географии мирового хозяйства и фундаментальные исследования Н. В. Алисова [2], Н. С. Мироненко, В. П. Максаковского, А. П. Горкина, А. И. Трейвиша. Научно-теоретическую базу исследования составили труды отечественных экономико-географов А. Н. Нагирной [3–5], Л. М. Синцера [6–7], Т. М. Вальковой [8], М. Ю. Смирнова и др., социологов и экономистов (А. Н. Авдулова, Е. Л. Вартановой, В. Л. Иноземцева, И. М. Могилевкина, И. С. Мелюхина и др.), а также ведущих зарубежных специалистов по информатизации общества (М. Кастельса, Д. Белла, Т. Стоуньера, Э. Тоффлера, М. Маклюэна, Ф. Уэбстера и др.) и диффузии инноваций (Т. Хагёрстранда, Э. Роджерса, В. Л. Бабурина и др.).

Информационно-эмпирической базой исследования послужили данные международных организаций, исследовательско-консалтинговых фирм. В исследовании использовались сравнительно-географический, математико-статистический и картографический методы исследования.

Результаты и обсуждение

Этапы глобальной экспансии Интернета и цифровой разрыв

Интернет в своём развитии и глобальной экспансии прошёл к настоящему времени *три этапа*: ранний (1991–2000 гг.), этап экспансии (2001–2010 гг.) и зрелый (с 2011 г.) (см. табл. 1). На *раннем этапе* внедрение инноваций начиналось с наиболее развитых стран и крупнейших городов, наблюдались самые высокие темпы роста мировой интернет-аудитории. Если в 1991 г. число пользователей во всем мире не превышало 10 тыс., то в 2000 г. оно составило почти 400 млн (6,5 % мирового населения), из них три четверти – жители развитых стран). В России число интернет-пользователей в 2000 г. составляло около 3 млн человек, или 2 % населения. В Интернете зарождались новые формы ведения бизнеса, США стали центром возникновения электронной торговли.

Этап стремительной экспансии Интернета пришёлся на 2000-е гг. Число пользователей увеличилось в 2,5 раза, достигло в 2010 г. 2,3 млрд чел. и составило треть мирового населения, 60 % из которых – жители развивающихся стран (с 2008 г. они стали составлять большинство). Объем глобального интернет-трафика увеличился в 240 раз. Интернет-торговля получила распространение за пределами США – в развитых странах мира.

Таблица 1.

**Этапы глобального распространения Интернета,
1991–2017 гг.**

Этапы Показатели	Ранний этап (1991–2000 гг.)	Этап экспансии (2001–2010 гг.)	Зрелый этап (2011 г. – н. в.)
Среднегодовые темпы прироста числа пользователей	68 %	40 %	37 %
Число пользователей*	400 млн	2,3 млрд	3,9 млрд
Число пользователей на 100 жителей*	6,5	33	52

Соотношение числа пользователей, проживающих в развитых и развивающихся странах*	74:26	40:60	30:70
Индекс «разрыва» в глобальном Интернете*	817 раз	83 раза	13 раз
Доля сайтов, созданных в США*	89 %	62 %	63 %
Объем глобального интернет-трафика*	84 Пбит/с	20151 Пбит/с	96054 Пбит/с
Доля электронной торговли в общем объеме розничных продаж в США*	0,9 %	4,2 %	8,2 %

Составлено автором

Современный этап развития Интернета (второе десятилетие XXI в.) характеризуется стремительным распространением смартфонов и мобильных технологий доступа, которые к настоящему времени потеснили персональные компьютеры в качестве основного средства подключения к Интернету и играют ключевую роль в его распространении, особенно в развивающихся странах. Если в 2010 г. на мобильные устройства приходилось всего несколько процентов мирового интернет-трафика, то в 2016 г. был преодолен рубеж 50 %. Лидируют в мире по этому показателю развивающиеся страны: Нигерия, где с мобильных устройств осуществляется 81 % интернет-трафика, Индия, ЮАР (79 % и 78 %) и др. В развитых же государствах мобильный Интернет ещё не достиг таких масштабов, что обусловлено высоким уровне проникновения и инерцией более ранних технологий фиксированного доступа в Интернет: в США мобильный трафик составляет 37 %, а во Франции, Японии, Канаде и Германии – менее 30 %.

На конец периода – к началу 2018 г. – число пользователей в мире приблизилось к 4 млрд, что составляет уже более половины населения Земли. Если в 2000 г. в развивающихся странах проживало 26 % всех интернет-пользователей мира, то сегодня – уже 70 %, то есть структура интернет-аудитории изменилась зеркально. С 2010 г. объем глобального интернет-трафика увеличился в 5 раз.

На зрелом этапе развития Интернета явлением мирового масштаба становится интернет-торговля, причем с возрастающей ролью развивающихся стран. Североамериканский регион (прежде всего США) потерял лидирующую роль по объемам электронной торговли, уступив ее Азиатско-Тихоокеанскому региону во главе с Китаем, где, помимо огромного потенциала внутреннего рынка, очень интенсивно развивается экспортная составляющая интернет-торговли. США продолжает оставаться инновационным центром отрасли, а Великобритания – страной с наиболее трансформированным и цифровизованным сектором торговли: в 2016 г. там отмечен максимальный в мире показатель доли интернет-сектора в общем объеме розничных продаж – 14,5 % [9]. При этом уже более половины общего числа интернет-покупателей мира проживает в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

В первые десятилетия XXI века произошла существенная децентрализация в распределении интернет-пользователей по регионам мира. Если в 2000 г. в североамериканском регионе было сконцентрировано около трети всех пользователей Сети, то сегодня – уже всего 8 %, а половина интернет-аудитории

теперь приходится на Азию; на Европу – 17 %, Латинскую Америку – 10,5 %, Африку – 10 %, Ближний Восток – 3,7 %, Австралию и Океанию – 0,7 %. Однако по числу интернет-пользователей на 100 жителей развивающиеся страны все еще существенно отстают: в 2017 г. пользовались Интернетом 81 % населения развитых стран и 41 % – развивающихся (в наименее развитых странах – всего 17,5 %) [10] (рис. 1).

В десятке стран-лидеров по абсолютному числу интернет-пользователей находятся страны БРИКС, где Интернет использует от 34 % населения в Индии до 76 % в России, а также другие крупные развивающиеся государства (Индонезия, Нигерия, Мексика и др.) и такие передовые страны, как США и Япония (где пользователями являются 88 % и 94 % населения соответственно).

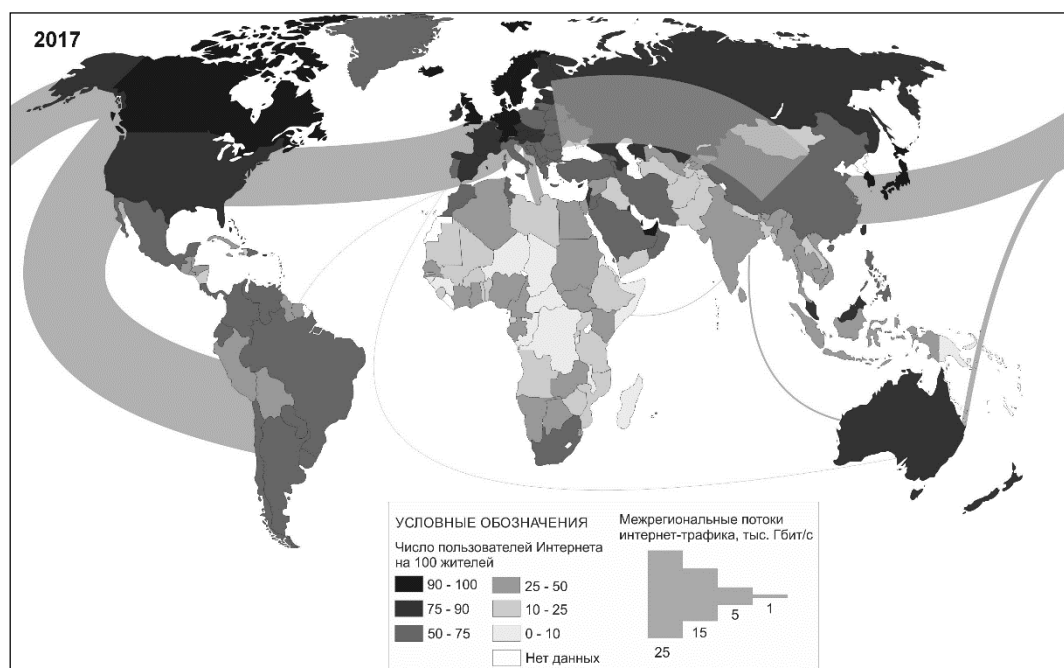


Рис. 1. Распространение Интернета в мире и крупнейшие межрегиональные потоки интернет-трафика, 2017 г.

Составлено автором по: [10]

На первом месте находятся Китай, на долю которого приходится 19 % всех интернет-пользователей мира (почти 740 млн), и Индия (460 млн, 12 %). В России 110 млн пользователей, что составляет около 3 % всей интернет-аудитории мира.

Однако если по показателям численности пользователей диспропорции в мире выравниваются достаточно быстро, то в сфере информационного наполнения Интернета развитые страны сохраняют доминирующие позиции. До сих пор большинство всех сайтов приходится на США (63 % в 2017 г.), а на развитые страны в целом приходится порядка 85 %. В десятку лидеров, помимо США, входят Китай, Германия, Канада, Индия, Япония, Франция, Великобритания и Дания. При этом на страны БРИКС, где проживает 38 % интернет-пользователей, приходится около 4–10 % сайтов. В результате подавляющая часть информационных ресурсов Интернета создается в ограниченном числе стран и публикуется на ограниченном числе языков.

География мировых потоков интернет-трафика и вопросы информационной безопасности

Объём мирового интернет-трафика (передаваемой по Сети информации в единицу времени) стремительно растёт и достиг в 2016 г. 26600 Гбит/с., увеличившись с начала XXI в. в 266 раз [13]. Около 22 % глобального интернет-трафика циркулирует в пределах городов, 20 % – в пределах национальных границ. Основную же часть (58 %) составляет международный интернет-трафик, его доля растёт опережающими темпами: в начале 2000-х годов на него приходилось 30 % глобального трафика, а в 2010 г. – 46 % (рис. 2, 3).

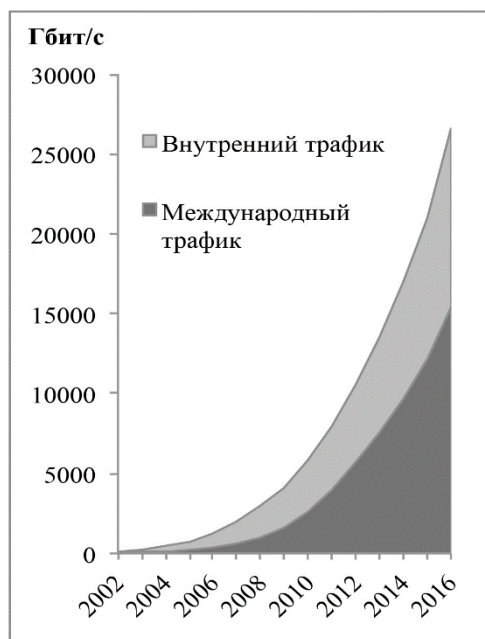


Рис. 2. Динамика роста глобального интернет-трафика, Гбит/с, 2002–2016 гг.

Составлено автором

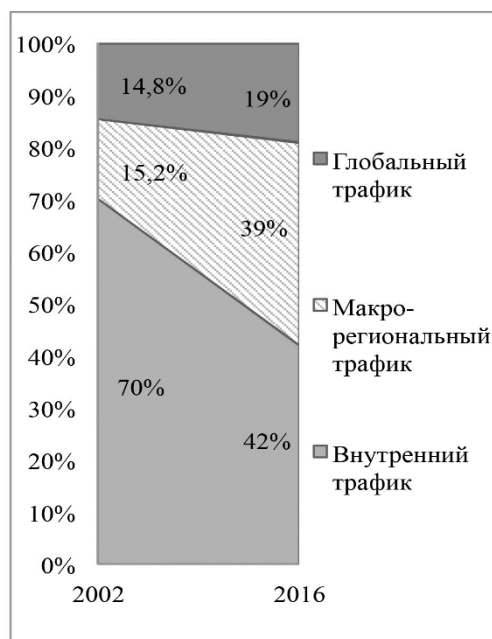


Рис. 3. Полимасштабная структура интернет-трафика мира, 2002–2016 гг.

США и сегодня остаются крупнейшим межконтинентальным интернет-узлом, однако его роль постепенно падает. Структура международного интернет-трафика существенно изменилась за последние 15 лет (рис. 3). Возросла доля макрорегионального трафика (международного трафика, ограниченного пределами макрорегионов), на который приходится сегодня почти 40 %. К примеру, около 70 % европейского международного интернет-трафика на Европе же и замыкается (максимальный показатель среди всех регионов мира), а в Латинской Америке и Африке – около 20 %. Доля же глобального (то есть межрегионального) интернет-трафика изменилась не так значительно, чего нельзя сказать о его структуре. Если в конце прошлого столетия его основная часть (почти три четверти) циркулировала между Северной Америкой и Европой, то сегодня – уже только 21 %. Это вызвано опережающими темпами роста других магистралей, а именно: 1) Северная Америка – Латинская Америка; 2) Европа – Азиатско-Тихоокеанский регион; 3) Северная Америка – Азиатско-Тихоокеанский регион (рис. 1, 4).

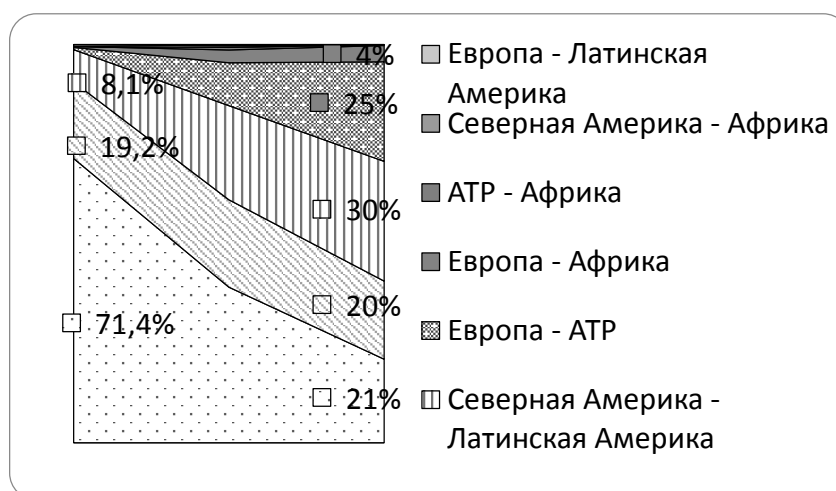


Рис. 4. Сдвиги в территориальной структуре межрегионального интернет-трафика, 2002–2016 гг. *Составлено автором*

В условиях глобальной природы Интернета и исторически сложившегося господства США в качестве главного «куратора» интернет-потоков и контент-пространства в последние годы высочайший приоритет приобрела проблема информационной безопасности.

После «арабской весны» 2011 г. и серии разоблачений Э. Сноуденом глобального интернет-шпионажа спецслужб США в 2013 г. произошли значительные сдвиги в управлении глобальным Интернетом. Отмечается падение роли США и стремительный рост стран БРИКС (прежде всего России и Бразилии) как сильного самостоятельного игрока. Государства БРИКС образуют один из самых обширных и быстрорастущих сегментов мировой интернет-аудитории: 1,5 млрд, или 38 % всех пользователей. Они объединились в намерении создать независимое киберпространство и инициировать выработку на международном уровне нового механизма управления Интернетом, свободного от американского доминирования. Он реализуется в разработке юридических норм и международных соглашений, а также создании независимых региональных сетей глобального стратегического и геополитического значения (кабель БРИКС, РОТАКС / «Поларнет» и др.).

Если в 2002 г. более 99 % всего глобального интернет-трафика проходило через США, то сейчас – около 70 %, и сокращение произошло во всех регионах мира, кроме Латинской Америки и Океании. В Европе и Азии – за счёт интенсивного развития внутренних интернет-коммуникаций: доля трафика с США уменьшилась с 25 до 10 % в Европе и с 90 до 40 % в АТР. В Африке имело место замещение трафика с США трафиком с Европой, в результате доля трафика с США упала с 70 до 1 %. В Латинской Америке, в связи с особенностями экономико-географического положения, на Северную Америку всё так же приходится 90 % внешнего трафика [14].

Во многом произошедшие изменения в географии потоков интернет-трафика связаны со значительными сдвигами в территориальном распределении точек обмена интернет-трафиком. Если на рубеже веков подавляющая часть точек обмена располагалась на территории США, то в 2013 г. на эту страну приходилось

уже немногим более трети таких точек, а к настоящему времени их доля сократилась до 17 %, тогда как совокупная доля стран БРИКС превысила в начале 2018 г. 15 %.

Выводы

В географии глобальной сети Интернет в конце XX – начале XXI веков произошли масштабные сдвиги, связанные с существенным сокращением количественных разрывов между странами мира и сглаживанием территориальных диспропорций в уровне проникновения Интернета. Обострение глобальной проблемы информационной безопасности и управления Интернетом во втором десятилетии XXI в. повлекло за собой диверсификацию трафик-потоков, развитие независимых региональных сетей и внутрирегиональных телекоммуникаций, а также значительные геополитические сдвиги, что вызвало существенную децентрализацию и перестройку мировой сети Интернет.

Однако в сфере информационного наполнения и управления Интернетом монополия развитых стран сохраняется. Другими словами, цифровой разрыв переместился в другую плоскость: не столько вопросы доступа и технической обеспеченности, сколько возможности по генерированию информации и управлению информационными потоками определяют сегодня расстановку сил в мировом хозяйстве. Мировые тенденции развития телекоммуникаций таковы, что постепенно все существующие информационно-коммуникационные услуги мигрируют в Интернет, как и значительная часть государственных услуг, торговых, культурно-образовательных и др. В этой связи распространение и активное использование Интернета имеет сегодня решающее значение для социально-экономического развития и повышения конкурентоспособности любой экономики, расширения возможностей ее интеграции в глобальное информационное общество и мировое хозяйство.

В отечественной науке география Интернета и других информационно-коммуникационных технологий является одной из наиболее актуальных тем, требующих постоянного переосмысления ввиду высокой динамики развития процессов и в свете стоящих перед Россией задач модернизации и информатизации общества.

Литература

1. Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression, Frank La Rue // UN General Assembly Human Rights Council 17th session, 16 May 2011. 22 p.
2. Алисов Н. В., Хорев Б. С. Экономическая и социальная география мира (общий обзор). Учебник. М.: Гардарики, 2000. 700 с.
3. Нагирная А. В. Развитие Интернета в регионах России // Известия РАН. Серия географическая, 2015. № 2. С. 41–51.
4. Нагирная А. В. География глобальной сети Интернет // География в школе, 2012. № 10. С. 14–18.
5. Нагирная А. В. Анализ территориальных диспропорций в развитии Интернета // Актуальные проблемы современной науки, 2014. № 1 (75). С. 153–160.

6. Синцеров Л. М. Транспортно-коммуникационная парадигма мирового развития // Мировая экономика и международные отношения, 2011. № 5. С. 122–128.
7. Синцеров Л. М. Первая глобальная информационная сеть // Известия АН. Серия географическая. 2004. № 3. С. 71–75.
8. Алисов Н. В. Валькова Т. М. География всемирной компьютерной телекоммуникационной системы Интернет // Вест. МГУ. Сер. 5. География. 1997. № 6. С. 3–12.
9. Мяльдин Т. Н. Потребительская интернет-торговля: факторы пространственной дифференциации на глобальном и региональном уровне // Поляризация российского пространства: экономико-, социально- и культурно-географические аспекты / Под ред. В. Н. Стрелецкого. М.: Институт географии РАН, 2018. С. 319–327.
10. Императив лидерства в 2010 году: будущее, основанное на широкополосной связи. Отчет Комиссии по широкополосной связи Международного союза электросвязи и ЮНЕСКО. Нью-Йорк, 2010.
11. State of the Internet: Connectivity Report 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.akamai.com/us/en/about/our-thinking/state-of-the-internet-report/>
12. The Zettabyte Era: Trends and Analysis // Cisco, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>.
13. TeleGeography's Global Internet Geography Report. Washington D.C., 2016.

Nagirnaya A. V.

The Internet Geography and Information Security

Institute of geography Russian Academy of Sciences,
Russian Federation, Moscow
e-mail: a.nagirnaya@igras.ru

Abstract. *The article is dedicated to the complex spatiotemporal analysis of the global Internet development in the end of XX – beginning of XXI century. Milestones of the Internet global diffusion are characterized, shifts in its geography over the beginning of XXI century revealed. The dynamics of various quantitative and qualitative aspects of digital divide in the Internet development are presented: the distribution of Internet audience in space, poles of growth, disparities in the level of penetration, websites creation, etc. Internet traffic flows structure is analyzed in dynamics since the beginning of the XXI century. Shifts are described in a context of the global problem of information security and the Internet governance.*

Conclusions done about significant decentralization of the Internet users distribution in the world regions over the first decade of the XXI century. A significant role in flattening geographical contrasts is played by the rapid spread of mobile telecommunication technologies and mobile Internet penetration, where Russia is one of the world leaders. However, a rapid reduction of the quantitative imbalances is accompanied by a conservation of significant qualitative gaps: developed regions maintain their dominance in the sphere of the Internet content creation and Internet traffic management.

The escalation of the global problem of information security and the Internet governance in the second decade of the 21st century resulted in traffic flows

diversification, development of independent regional Internet networks and intraregional telecommunications, as well as essential geopolitical shifts, which caused a significant decentralization and restructuring of the global Internet. However, in the field of the Internet content and governance, the monopoly of developed countries remains. In other words, the digital divide has shifted from the issues of technical access to imbalances in generating information and managing traffic flows, which determine today the alignment of forces in the world economy.

Key words: *Internet, telecommunications, information technologies, innovations diffusion, information security, Internet traffic.*

References

1. Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression, Frank La Rue // UN General Assembly Human Rights Council 17th session, 16 May 2011. 22 p. (in English).
2. Alisov N. V., Khorev B. S. Ekonomicheskaya i sotsialnaya geografiya mira (obshchiy obzor). Uchebnik. M.: Gardariki. 2000. 700 p. (in Russian).
3. Nagirnaya A. V. Razvitiye Interneta v regionakh Rossii (Internet development in Russian regions) // Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya. 2015. № 2. P. 41-51 (in Russian).
4. Nagirnaya A. V. Geografiya globalnoy seti Internet // Geografija v shkole. 2012. №10. P. 14-18 (in Russian).
5. Nagirnaya A. V. Analiz territorialnykh disproportsiy v razvitii Interneta // Aktualnyye problemy sovremennoy nauki. 2014. № 1 (75). P. 153-160 (in Russian).
6. Sintserov L. M. Transportno-kommunikatsionnaya paradigma mirovogo razvitiya. Mirovaya Ekon. Mezhd. Otnosheniya. 2011. №5. P. 122–128 (in Russian).
7. Sintserov L. M. Pervaya globalnaya informatsionnaya set'// Izv. Ross. Akad. Nauk, Ser. Geogr. 2004. № 3. P. 71–75 (in Russian).
8. Alisov N. V. and Val'kova T. M. geografiya vsemirnoy kompyuternoy telekommunikatsionnoy sistemy Internet // Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr. 1997. № 6. P. 3–12 (in Russian).
9. Myal'dzin T. N. Potrebitelskaya internet-torgovlya: faktory prostranstvennoy differentsiatsii na globalnom i regionalnom urovne // Polyarizatsiya rossiyskogo prostranstva: ekonomiko-, sotsialno- i kulturno-geograficheskiye aspekty / Pod red. V.N. Streletskogo. M.: Institut geografii RAN. 2018. С. 319-327. (in Russian).
10. Leadership Imperative in 2010: a future based on broadband. Report of the Broadband Commission of the International Telecommunication Union and UNESCO. New York, 2010 (in Russian).
11. State of the Internet: Connectivity Report 2017. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.akamai.com/us/en/about/our-thinking/state-of-the-internet-report> (in English).
12. The Zettabyte Era: Trends and Analysis // Cisco, 2017. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html> (in English).
13. TeleGeography's Global Internet Geography Report. Washington D.C. 2016 (in English).

Поступила в редакцию 01.07.2018 г.