

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ УКРАИНСКОГО СЕГМЕНТА СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Бубенцова Л.В.

*Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова,
65029, Украина, г. Одесса, ул. Кузнечная, 1.
lyudmilabubentsova1@gmail.com*

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ УКРАЇНСЬКОГО СЕГМЕНТА МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Бубенцова Л.В.

*Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова,
65029, Україна, м. Одеса, вул. Кузнечна, 1.
lyudmilabubentsova1@gmail.com*

RESEARCH OF THE UKRAINIAN SEGMENT STATE OF THE INTERNET

Bubentsova L.V.

*O.S. Popov Odessa national academy of telecommunications,
1 Kuznechna St., Odessa, 65029, Ukraine.
lyudmilabubentsova1@gmail.com*

Аннотация. В работе приведены результаты исследования состояния украинского сегмента сети Интернет. Исследование проводилось с использованием статистической информации, предоставляемой в открытых источниках. Предложена методика исследования, которая учитывает такие традиционные параметры, как количество автономных систем; количество префиксов IPv4 и IPv6; точек обмена трафиком; готовность к переходу на IPv6 по таким показателям, как наличие распределения или присвоения адресного пространства IPv6 из Регионального Интернет-регистратора; видимость в Информационной службе маршрутизации (RIS) IPv4; наличие объекта route 6 в базе данных Регионального Интернет-регистратора; настройка обратной DNS-конфигурации. Кроме того, учитываются такие параметры, как количество и состояние зондов RIPEAtlas и LG-серверов. Осуществлен сравнительный анализ состояния украинского сегмента сети Интернет с сетями ряда стран Европейского региона, таких как Германия, Польша, Франция. Исследован уровень проникновения Интернет в Украине. Осуществлен анализ показателей Интернет-аудитории Украины по таким параметрам, как типы регулярных пользователей, доля регулярных пользователей в населенных пунктах; доля регулярных пользователей по возрастным категориям. Проведенный сравнительный анализ показал, что по ряду параметров, таких как количество автономных систем; количество маршрутизируемых IPv4; доля локальных Интернет-регистраторов, которым выделены блоки адресного пространства IPv6, и ряда других, украинский сегмент сети Интернет имеет хорошие результаты. Вместе с тем, по уровню проникновения в Интернет, включая уровень развития и качества коммуникационной инфраструктуры, Украина отстает. По параметрам количества и состояния средств мониторинга сети Интернет Украина также имеет невысокие показатели. По результатам анализа сделаны выводы и отмечена целесообразность применения предлагаемой методики, исследования.

Ключевые слова: украинский сегмент сети Интернет; готовность к переходу на IPv6; уровень проникновения в Интернет; средства мониторинга.

Анотація. У роботі наведені результати дослідження стану українського сегмента мережі Інтернет. Дослідження проводилося з використанням статистичної інформації, наданої у відкритих джерелах. Запропоновано методику дослідження, яка враховує такі традиційні параметри, як кількість автономних систем; кількість префіксів IPv4 і IPv6; точок обміну трафіком; готовність до переходу на IPv6 за такими показниками, як наявність розподілу або присвоєння адресного простору IPv6 з Регіонального Інтернет-реєстратора; видимість в Інформаційній службі маршрутизації (RIS) IPv4; наявність об'єкта route 6 у базі даних Регіонального Інтернет-реєстратора; настроїв зворотного DNS-конфігурації. Крім того, враховуються такі параметри, як кількість і стан зондів RIPEAtlas і LG-серверів.

Здійснено порівняльний аналіз стану українського сегмента мережі Інтернет з мережами низки країн Європейського регіону, таких, як Німеччина, Польща, Франція. Досліджено рівень проникнення Інтернет в Україну. Здійснено аналіз показників Інтернет-аудиторії України за такими параметрами, як типи регулярних користувачів, частка регулярних користувачів у населених пунктах; частка регулярних користувачів за віковими категоріями. Проведений порівняльний аналіз показав, що за низкою параметрів, таких як кількість автономних систем; кількість маршрутизованих IPv4; частка локальних Інтернет-реєстраторів, яким виділені блоки адресного простору IPv6, і низки інших, український сегмент мережі Інтернет має хороші результати. Разом з тим, за рівнем проникнення в Інтернет, включаючи рівень розвитку й якості комунікаційної інфраструктури, Україна відстає. За параметрами кількості та стану засобів моніторингу мережі Інтернет Україна також має невисокі показники. За результатами аналізу зроблено висновки і відзначена доцільність застосування пропонованої методики дослідження.

Ключові слова: український сегмент мережі Інтернет; готовність до переходу на IPv6; рівень проникнення в Інтернет; засоби моніторингу.

Abstract. The paper presents the results of a study of the state of the Ukrainian segment of the Internet. The study was conducted using statistical information provided in open sources. A research technique is proposed that takes into account such traditional parameters as the number of autonomous systems; the number of IPv4 and IPv6 prefixes; points of traffic exchange; the readiness to migrate to IPv6 for such indicators as the availability or distribution of the IPv6 address space from the Regional Internet Registrar; visibility in the IPv4 Routing Information Service (RIS); presence of the route 6 object in the database of the Regional Internet Registrar; configuring the reverse DNS configuration. In addition, parameters such as the number and status of RIPEAtlas probes and LG servers are taken into account. A comparative analysis of the state of the Ukrainian segment of the Internet with the networks of a number of countries in the European region, such as Germany, Poland, France. The level of penetration of the Internet in Ukraine was investigated. The analysis of indicators of the Internet audience of Ukraine on such parameters as types of regular users, the proportion of regular users in the settlements; share of regular users by age categories. The comparative analysis has shown that for a number of parameters, such as the number of autonomous systems; the number of routed IPv4; the share of local Internet registrars, which are allocated blocks of IPv6 address space, and a number of others, the Ukrainian segment of the Internet has good results. At the same time, Ukraine is behind the level of penetration into the Internet, including the level of development and quality of communication infrastructure. By the parameters of the number and condition of the means of monitoring the Internet, Ukraine also has low indicators. Based on the results of the analysis, conclusions were drawn and the expediency of applying the proposed methodology.

Key words: ukrainian segment of Internet; the readiness to the transition to IPv6; level of penetration into the Internet; monitoring tools.

Использование статистических данных, регулярно предоставляемых RIPE NCC, ITU и другими организациями, и анализ информации – это первый шаг на пути оптимизации и улучшения качества услуг, предоставляемых операторами связи. Возможность обсуждения передовых методик и накопленного опыта способствует выработке единого подхода к преодолению цифрового разрыва в доступе к Интернет и в пользовании Интернетом, что, в свою очередь, способствует как расширению прав и возможностей образования и информированности отдельных лиц, так и повышению конкурентоспособности страны в целом. Релевантность статистических данных о состоянии сети напрямую зависит от количества и номенклатуры средств мониторинга сети – LG-серверов, RIS-коллекторов, зондов и др., измеряющих параметры подключения к Интернету и достижимость, и обеспечивающих понимание состояния сети в режиме реального времени. Как правило, в публикуемых результатах анализа отсутствует информация о фактическом количестве и состоянии средств мониторинга [1-3].

Целью статьи является проведение анализа состояния украинского сегмента сети Интернет на основе информации, представленной в открытых источниках, с учетом состояния средств ее мониторинга. Данное исследование направлено на повышение стабильности структуры глобальной сети, улучшение взаимной согласованности сегментов и расширение доступности для местного сообщества.

В табл. 1 представлены статистические данные о распределении автономных систем (AS) по странам (десять лидеров, куда входит и Украина), представленная в RIPE NCC [4]. Область обслуживания RIPE NCC насчитывает более 75 стран.

Таблица 1 – Статистика о распределении AS по странам (Топ 10)

Страна	Код страны	Количество AS	Количество маршрутизируемых IPv4
Соединенные Штаты Америки	US	25 610	1 161 140 224
Российская Федерация	RU	5 928	45 468 928
Бразилия	BR	5 222	82 174 208
Великобритания	GB	2 445	76 624 384
Польша	PL	2 377	18 635 008
Австралия	AU	2 280	42 824 192
Германия	DE	2 266	116 439 808
Украина	UA	2 086	11 376 640
Индия	IN	1 987	34 987 008
Канада	CA	1 976	53 916 160

Из этого же источника получаем общие сведения по стране.

Стране Украина присвоено 2086 AS, из которых активно действуют 1759 AS. 1759 активных AS имеют один или несколько префиксов IPv4. 197 активных AS имеют один или несколько префиксов IPv6. Самой старшей является AS 3254 Lucky Net Ltd, образованная 19.04.1994. Последняя AS 39623 KiroNet Ltd создана 02.11.2017. Всего установлено 11 376 640 маршрутизируемых IPv4-адресов, 10 810 префиксов IPv4 и 363 префиксов IPv6.

По данным исследования, проведенного Hurricane electric Internet services [5], в десятку ведущих AS, представленных в Украине, созданных крупными поставщиками услуг доступа к сети Интернет и сопутствующих услуг, вошли следующие компании (табл. 2).

Таблица 2 – Сведения о первых десяти AS Украины, созданных крупными поставщиками услуг доступа к сети Интернет и сопутствующих услуг

Номер AS	Название	Дата регистрации	Количество соседей BGPv4	Количество префиксов IPv4	Количество соседей BGPv6	Количество префиксов IPv6
9002	RETN Limited	11.05.2017	1 334	18 917	1 538	948
21219	PRIVATE JOINT STOCK COMPANY "DATAGROUP"	11.05.2010	493	1 632	94	51
3255	State Enterprise Scientific and Telecommunication Centre "Ukrainian Academic and Research Network" (UARNet)	11.05.2010	287	957	28	25
35320	Eurotranstelecom Ltd	30.09.2015	252	1,512	115	62
3326	PRIVATE JOINT STOCK	11.05.2010	242	415	65	21
15772	LLC "WNET UKRAINE"	11.05.2010	225	364	121	42
35297	Dataline LLC	30.09.2015	200	480	83	5
13249	IT Systems LLC	11.05.2010	174	320	52	23
12883	PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY "FARLEP"	11.05.2010	168	463	78	11
29632	NetAssist LLC	11.05.2010	139	98	119	27

Точки обмена трафиком. В Украине работают четыре крупных точки обмена трафиком (англ. Internet Exchange Point, IX, IXP): UA-IX, DTEL-IX, Giganet и DataIX [6-10].

Пионером рынка является UA-IX, созданная ИНАУ в 2000 году. UA-IX – наиболее мощная украинская точка обмена трафиком, основанная ведущими частными провайдерами (дочернее предприятие Интернет-ассоциации Украины (ИНАУ)). Обеспечивает максимальную связность сетей украинских провайдеров и организацию эффективного обмена трафиком между ними по кратчайшим маршрутам, без выхода в зарубежные сети. В UA-IX представлены около 170 автономных систем.

Спустя девять лет после создания UA-IX к монополисту присоединилась DTEL-IX, основанная компанией Digital Telecom Internet Exchange. DTEL-IX – международная точка обмена трафиком, к которой подключены более 140 операторов из Украины, Российской Федерации, Болгарии, Грузии, Молдовы, Беларуси, Великобритании, США, Латвии, Эстонии, Венгрии, Индонезии, Бельгии и Германии.

В 2013 году на рынке появились сразу две точки обмена – Giganet и Data-IX (подразделение Российской IX).

В табл. 3 дана информация об основных точках обмена трафиком.

Таблица 3 – Информация об основных точках обмена трафиком

Точка обмена	Год основания	Количество участников	Скорость доступа, Гбит/с
UA-IX	2000	179	1,10,40
DTEL-IX	2009	115	1,10,40,100
Giganet	2013	80	1,10,40,100
Data-IX	2013	около 60	1,10

Наибольшим спросом пользуются порты по 10 Гбит/с (более 84% участников используют их) и 1 Гбит/с (13%). Включения на скорости 100 Гбит/с на данный момент уникальны (1%).

Местные провайдеры имеют свои точки обмена трафиком в Одессе, Харькове, Житомире, Хмельницком, Днепропетровске, Львове, Чернигове: OD-IX – Одесса; KH-IX – Харьков; ZT-IX – Житомир; LVIV-IX – Львов; KM-IX – Хмельницкий; DN-IX – Донецк; MK-IX – Николаев; DATA-IX – Киев, Одесса; T-IX – Мукачево, Закарпатье.

Посмотрим на статистику с Украины и сравним ее с тремя другими странами Европы с примерно таким же количеством AS IPv4: Германией, Польшей, Францией.

Одним из способов проверки предоставления информации о локальной AS в Интернет является использование серверов Looking glass (LG). Обычно Looking glass устанавливаются у провайдеров. Как правило, на серверах LG доступны все или часть таких команд (для IPv4 и/или IPv6):

- show ip bgp summary;
- show ip bgp <prefix>;
- show ip bgp regex <regex>;
- traceroute;
- ping.

Сервера Looking Glass значительно облегчают проверку политик протокола BGP для входящего трафика относительно клиентской автономной системы. Они позволяют посмотреть, по какому пути трафик идет в сеть и как меняется этот путь в зависимости от настроенных политик. Информация о размерах территории, численности населения, размещении LG-серверов в сравниваемых странах дана в табл. 4 [11].

Таблица 4 – Характеристика территории, населения, размещения LG-серверов

Страна	Код страны	Площадь, км ²	Население, чел.	Компания	Размещение LG
Германия	DE	357 021	82 800 000	IPB CarrierColo, Interxion, Interxion, GlobalConnect, Equinix Munich	Берлин, Дюссельдорф, Франкфурт, Гамбург, Мюнхен
Польша	PL	312 679	37 972 964	Equinix/Telecity	Варшава
Украина	UA	603 549	42 434 767	New Telco	Киев
Франция	FR	547 030	67 024 459	Interxion, Telehouse, Voltaire	Марсель, Париж, Париж

В табл. 5 и 6 дана общая информация об AS и адресных префиксах (prefixes) IPv4 и IPv6 по сравниваемым странам, предоставленная в RIPE NCC на момент написания данной статьи [4].

Таблица 5 – Общая информация об AS и адресных префиксах IPv4

Страна	Код страны	Prefixes IPv4	ASNs IPv4	Prefixes/ASN
Германия	DE	12 617	1 988	6
Польша	PL	9 606	1 904	5
Украина	UA	10 662	1 759	6
Франция	FR	9 090	1 158	7

Таблица 6 – Общая информация об AS и адресных префиксах IPv6

Страна	Код страны	Prefixes IPv6	ASNs IPv6	Prefixes/ASN
Германия	DE	2 230	984	2
Польша	PL	417	288	1
Украина	UA	396	197	2
Франция	FR	849	400	2

Использование зондов RIPE Atlas. RIPE Atlas – это глобальная сеть зондов, которые распределены и связаны по всему миру. Эти зонды выполняют функции мониторинга подключения к Интернет, эффективно обеспечивая понимание состояния Интернет в режиме реального времени. Чем больше зондов в сети, тем больше полезных данных можно получить и затем, использовать, например, сетевыми операторами, исследователями для анализа состояния Интернет и вывода рекомендаций по развитию сети. Зонды Atlas помогают в почти реальном времени отслеживать время доступа к корневым DNS-серверам, тем самым косвенно можно судить о связях между узлами и реальной пропускной скоростью Интернет-каналов. Зонд отлично работает за NAT и в сетях IPv6. В процессе работы может генерировать тесты UDP, HTTP, HTTPS, ICMP, Traceroute.

В табл. 7 показано фактическое количество и состояние зондов RIPE Atlas в сравниваемых странах на момент написания данной статьи [12]. Таб. 7 содержит информацию о подключенных датчиках (connected), разъединенных зондах (disconnected), зондах, подключение которых не регистрировалось более трех месяцев (abandoned), а также о зондах, активность которых не была замечена за период измерения (neverseen).

Таблица 7 – Зонды Ripe Atlas

Страна	Зонды connected	Зонды abandoned	Зонды disconnected	Зонды neverseen
Германия	1 326	609	192	93
Польша	168	127	10	28
Украина	195	246	41	59
Франция	836	635	155	42

Как видно, по количеству активных зондов Украина заметно уступает Германии и Франции.

На сайте stat.ripe.net [12] можно посмотреть информацию о динамике изменения количества зондов RIPE Atlas в Украине, согласно которой кривая зондов abandoned растет вверх. Так, если в январе 2015 г. было зафиксировано 113 таких зондов, то в этом же месяце 2016 и 2017 гг. было отмечено 147 и 237 соответственно. По состоянию на январь 2018 г. количество зондов abandoned составило 246.

Готовность к переходу на IPv6. В настоящее время свободный пул IANA адресного пространства IPv4 исчерпан [13]. RIPE NCC получил последний диапазон адресов IPv4 185/8 и начнет делать выделения из этого блока, когда его существующие запасы адресного пространства IPv4 будут распределены [14].

Согласно рейтинговой системе IPv6 RIPEness, на момент написания данной статьи 17 465 локальным Интернет-регистраторам (Local Internet Registry, LIR) распределено или присвоено адресное пространство IPv6 [15].

Система рейтинга IPv6 RIPEness основана на присуждении звезд членам RIPE NCC в зависимости от показателей готовности IPv6. Звезды присуждаются за:

- наличие распределения или присвоения адресного пространства IPv6 из RIPE NCC;
- видимость в Информационной службе маршрутизации (RIS) IPv4;
- наличие объекта route6 в базе данных RIPE;
- настройку обратной DNS-конфигурации.

Информация об общем количестве локальных Интернет-регистраторов в сравниваемых странах дана в табл. 8. Результаты показателей готовности к переходу на IPv6, согласно IPv6 RIPEness, дана в табл. 9 [16].

Таблица 8 – Общее количество LIR в сравниваемых странах

Страна	Германия	Польша	Франция	Украина
Количество LIR	1 696	521	1 004	309

Таблица 9 – Результаты показателей готовности к переходу на IPv6 в сравниваемых странах

Страна	Количество LIR, %				
	С одной звездой	С двумя звездами	С тремя звездами	С четырьмя звездами	IPv6 не распределено и не присвоено
Германия	18	8	19	31	24
Польша	31	15	15	18	21
Украина	33	11	13	23	20
Франция	31	12	16	17	24

Как видно, 80% из 309-ти локальных Интернет-регистраторов Украины выделены блоки адресного пространства IPv6. Примерно такая же ситуация и в сравниваемых странах. Наибольшее количество LIR с 4-мя звездами в Германии. Украина занимает второе место по этому параметру и первое место по количеству LIR с одной звездой. А по общему количеству Интернет регистраторов Украина заметно отстает.

Уровень проникновения в Интернет. Доля регулярных пользователей Интернет в 2017 г., согласно данным проекта медиаисследований интернет аудитории Украины, составила 21,6 млн. человек, т. е. 64,84 %. Данный проект основан на user-centric подходе и был запущен Интернет Ассоциацией Украины в начале 2010 г. [17]. Основная цель исследования – анализ посещаемости веб-ресурсов и социально-демографический профиль их посетителей.

Статистические данные о динамике проникновения Интернет в Украине даны в табл.10. Данные соответствуют всей Украине без АР Крым и оккупированных территорий Украины, возраст 15+, N = 2000.

Таблица 10 – Динамика проникновения Интернет в Украине

Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Уровень проникновения, %	25	33	39	50	53	57	58	63	65

Цифровой разрыв в доступе к Интернету и в использовании Интернетом является очень существенным с точки зрения как расширения прав и возможностей, образования и информированности отдельных лиц, так и конкурентоспособности стран, а также возможности привлекать иностранные инвестиции и образованную, грамотную в цифровом отношении и компетентную рабочую силу.

Согласно пресс-релизу Офиса эффективного регулирования (BRDO), в 2017 г. украинский рынок широкополосной передачи данных (ШПД) обслуживали более 2700 компаний, и широкополосный доступ к сети имели 5 млн. абонентов [2]. Украинская статистика покрытия ШПД по фиксированным каналам такова: ориентировочно 60% домовладений в сельской местности не подключены вообще, по школам – это только 5% условных подключений (кабинет директора или компьютерного класса), по больницам – около 2% аналогичных условных подключений.

По стране в целом имеющийся ярко выраженный цифровой разрыв между городом и селом – ориентировочно 35...40%. Существенной проблемой для развития рынка и телекоммуникационных сетей, согласно BRDO, является ограниченный и неравный доступ операторов и провайдеров к инфраструктуре – объектам электроэнергетики, кабельной канализации, объектам строительства и транспорта.

"На законодательном уровне до сих пор не регулируются базовые вопросы доступа к таким объектам, которые нередко контролируются монополистами, выдвигающими необоснованные условия доступа и завышенную плату. Плата за использование электроопор в разных регионах иногда отличается в разы" – отмечается в пресс-релизе.

Согласно исследованиям Speedtest Global Index, предоставленным в феврале 2018 г., Украина занимает 117 место из 123 стран по скорости мобильного Интернета [18]. Украина оказалась между Боснией и Герцеговиной и Непалом и, более того, по сравнению с 2017 г. (110 место), даже утратила свои позиции. Это самый худший результат в Европе. Выше Украины в рейтинге Беларусь – 98 место, Пакистан – 92 место, Россия – 77 место. В первой тройке стран с самым быстрым мобильным Интернетом Норвегия, Исландия и Нидерланды.

Согласно данным Speedtest.net за февраль 2018 г., средняя скорость украинского мобильного Интернета при скачивании составляет 7,35 Мбит/с в секунду и 2,62 Мбит/с при загрузке. Одна из причин – у нас только развивается 4G. По данным операторов, примерно 30% их абонентов используют Интернет третьего и четвертого поколения. В рейтинге скорости широкополосного фиксированного Интернета Украина заняла 47 место. Здесь показатели составили 34,89 Мбит/с в секунду при скачивании и 35,13 Мбит/с при загрузке.

Сведения об уровне проникновения в Интернет по сравниваемым странам даны в табл. 11.

Таблица 11 – Уровень проникновения в Интернет в сравниваемых странах

Уровень проникновения в Интернет	Страна			
	Германия	Польша	Украина	Франция
Доля регулярных пользователей Интернет	85	72	64,8	88
Средняя скорость Интернет с фиксированным доступом, Мбит/с	13,7	11,7	8,4	9,7
Средняя скорость мобильного Интернет, Мбит/с	13,1	9,7	7,35	12,4
Активные пользователи 3G и 4G, %	76	70	30	78
Уровень проникновения в социальные сети, %	41	39	40	56

Анализ показателей Интернет-аудитории. В табл. 12, 13 показана доля регулярных пользователей Интернет в разрезе [1-3]. Регулярные пользователи – на вопрос «Как часто пользуетесь Интернетом?» отвечали – «Раз в месяц и чаще».

Таблица 12 – Доля регулярных пользователей Интернет в населенных пунктах

Города с населением 100 тыс. +, %	Города с населением 100 тыс., %	Села, %
73	63	52

Таблица 13 – Доля регулярных пользователей Интернет по возрастным категориям

Возраст, лет	15-29	3-44	45-55	55-64	65 +
Доля регулярных пользователей, %	96	86	64	33	15

В табл. 14 дана информация о типах регулярных пользователей, наибольшую аудиторию которых представляют пользователи мобильных телефонов, смартфонов, стационарных домашних компьютеров и ноутбуков.

Таблица 14 – Типы регулярных пользователей Интернет

Типы регулярных пользователей	Мобильный телефон или смартфон	Стац. домашний компьютер	Домашний ноутбук	Планшет	Стационарный компьютер на работе	Рабочий ноутбук	Компьютер в гостях	Компьютер в Интернет-кафе	Компьютер по месту учебы
Доля регулярных пользователей, %	58	48	42	24	8	6	2	1	1

Согласно данным Kantar TNS SMeter за 2018 год [19,20], мартовский рейтинг первой десятки популярных в Украине сайтов выглядит следующим образом (табл. 15):

Таблица 15 – Мартовский рейтинг первой десятки популярных в Украине сайтов

№ п/п	Сайт	Охват за февраль 2018, %	Охват за март 2018, %
1	google.com	94,96	95,68
2	youtube.com	81,23	82,03
3	facebook.com	67,27	67,98
4	olx.ua	53,17	52,36
5	privatbank.ua	48,23	48,46
6	wikipedia.org	47,48	48,45
7	prom.ua	41,50	41,74
8	rosetka.com.ua	42,18	40,03
9	ukr.net	36,17	37,71
10	sinoptik.ua	30,96	33,28

Наряду с бессменным лидером Google.com в первой тройке расположились Youtube.com и Facebook.com, который стал самой популярной социальной сетью в Украине. Незначительный рост в марте показали украинские сайты ukr.net и sinoptik.ua – так, ukr.net вырос на 1%, а sinoptik.ua – на 3%.

Проведенный сравнительный анализ показал, что по ряду параметров, таких как количество AS, количество маршрутизируемых IPv4, доля LIR, которым выделены блоки адресного пространства IPv6, и ряду других, украинский сегмент сети Интернет имеет хорошие результаты. Вместе с тем, по уровню проникновения в Интернет, включая уровень развития и качества коммуникационной инфраструктуры, Украина отстает. По параметрам количества и состояния средств мониторинга сети Интернет Украина также имеет невысокие показатели.

Релевантность статистических данных о состоянии сети напрямую зависит от количества и состояния средств мониторинга. Использование средств мониторинга сети Интернет, таких как зонды RIPE Atlas, LG-сервера, коллекторы RIS, осуществляющие сбор, хранение и обработку информации о маршрутизации и о других параметрах сети в режиме реального времени, позволяет увеличить эффективность настройки оптимальных политик взаимодействия между украинским сегментом сети Интернет и сегментами соседних AS. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению угрозы безопасности сети, увеличению эффективности управления входящим и исходящим трафиком, повышению параметров качества обслуживания. Данное обстоятельство свидетельствует о целесообразности применения методики анализа, проделанного в данной работе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Интернет та кабельне телебачення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=150&language=uk>.
2. IT і Телеком [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://brdo.com.ua/sectors/it-i-telekom/>.
3. Интернет на Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/>.
4. RIPE NCC.Analyse [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://stat.ripe.net/ua#tabId=database>.
5. Hurricane electric Internet services. Networks:Ukraine. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bgp.he.net/country/UA>.
6. Ukrainian Internet exchange [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ix.net.ua/ru/members>.
7. Dtel-ix. The peering company [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dtel-ix.net/>.
8. Глобальный обмен [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://giganet.ua/ru/service/global-peering>.
9. Міжнародна мережа пиринговая [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dataix.ru/ua/partnership/>.
10. Первый 100GbE порт RETN в DTEL-IX [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dtel-ix.net/news/103-retn-connected-first-100gbe-port-to-dtel-ix>.
11. Hurricane Electric [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <https://lg.he.net/>
12. RIPE NCC. Statistic [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://stat.ripe.net/ua#tabId=activity&activity_bandwidth.resource=ua&activity_bandwidth.starttime=2017-04-10T23:59:00&activity_bandwidth.endtime=2017-05-10T23:59:00.
13. Global Policy For The Allocation Of The Remaining IPv4 Address Space [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-436>.
14. IPv4 Address Allocation and Assignment Policies for the RIPE NCC Service Region [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-509>.
15. IPv6 RIPEness information [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ipv6ripeness.ripe.net/>.
16. IPv6 RIPEness information [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ipv6ripeness.ripe.net/pies.html>.
17. Социальные сети в Украине: тренды, динамика развития, прогнозы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mmr.ua/show/sotsialnyye_seti_v_ukraine_trendy_dinamika_razvitiya_prognozy#778245880.1506102933.
18. Speedtest.net [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.speedtest.net/global-index>.

19. Интернет-аудитория Украины в июне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mmr.ua/show/internetauditoriya_ukrainy_v_iyune_issledovanie_gemius#778245880.

20. Рейтинг популярных в Украине сайтов за октябрь 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://tns-ua.com/>.

REFERENCES:

1. Інтернет та кабельне телебачення. – Online available: <http://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=150&language=uk>.

2. IT і Телеком. – Online available: <http://brdo.com.ua/sectors/it-i-telekom/>.

3. Интернет на Украине. – Online available: <https://ru.wikipedia.org/>.

4. RIPE NCC.Analyse. – Online available: <https://stat.ripe.net/ua#tabId=database>.

5. Hurricane electric Internet services. Networks:Ukraine. – Online available: <https://bgp.he.net/country/UA>.

6. Ukrainian Internet exchange. – Online available: <http://www.ix.net.ua/ru/members>.

7. Dtel-ix. The peering company. – Online available: <https://dtel-ix.net/>.

8. Глобальный обмен. – Online available: <http://giganet.ua/ru/service/global-peering>.

9. Міжнародна мережа пиринговая . – Online available: <http://www.dataix.ru/ua/partnership/>.

10. Первый 100GbE порт RETN в DTEL-IX. – Online available: <https://dtel-ix.net/news/103-retn-connected-first-100gbe-port-to-dtel-ix>.

11. Hurricane Electric. – Online available: <https://lg.he.net/>.

12. RIPE NCC. Statistic. – Online available: https://stat.ripe.net/ua#tabId=activity&activity_bandwidth.resource=ua&activity_bandwidth.starttime=2017-04-10T23:59:00&activity_bandwidth.endtime=2017-05-10T23:59:00.

13. Global Policy For The Allocation Of The Remaining IPv4 Address Space. – Online available: <https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-436>.

14. IPv4 Address Allocation and Assignment Policies for the RIPE NCC Service Region. – Online available: <https://www.ripe.net/publications/docs/ripe-509>.

15. IPv6 RIPEness information. – Online available: <https://ipv6ripeness.ripe.net/>.

16. IPv6 RIPEness information – Online available: <http://ipv6ripeness.ripe.net/pies.html>.

17. Социальные сети в Украине: тренды, динамика развития, прогнозы. – Online available: http://mmr.ua/show/sotsialnyye_seti_v_ukraine_trendy__dinamika_razvitiya__prognozy#778245880.1506102933.

18. Speedtest.net. – Online available: <http://www.speedtest.net/global-index>.

19. Интернет-аудитория Украины в июне – Online available: http://mmr.ua/show/internetauditoriya_ukrainy_v_iyune_issledovanie_gemius#778245880.

20. Рейтинг популярных в Украине сайтов за октябрь 2017. – Online available: <https://tns-ua.com/>.