
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ



Рекомендация МАС–ГИО

A.6
(01/05)

**Измерение цифрового разрыва
в Информационном обществе**

Рекомендация МАС-ГИО А.6

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендация МАС-ГИО А.6 предназначена для использования международными организациями (ООН с ее структурными организациями МСЭ, ЭКОСОС, ПРООН и др.), правительствами стран (входящих в мировое сообщество), банковскими кругами (Всемирный банк, Международный банк развития и реконструкции и др.), фирмами-поставщиками инфокоммуникационного оборудования, операторами и провайдерами – поставщиками инфокоммуникационных услуг, академиками МАС и других академических и научных кругов с целью максимального содействия в развитии Глобального информационного общества и его составляющих – информационных обществ стран, входящих в мировое сообщество.

Все замечания и предложения просим направлять в адрес МАС:

105037 г. Москва, 1-я Парковая ул., д.7а, телефон: (095) 165 0209, факс: (095) 165 1127,
E-mail: info@ita.org.ru.

© МАС 2005

Все права защищены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или с помощью каких-либо средств, электронных либо механических, включая изготовление фотокопий и микрофильмов, без письменного разрешения МАС.

Оглавление

РЕКОМЕНДАЦИЯ МАС-ГИО А.6. ИЗМЕРЕНИЕ ЦИФРОВОГО РАЗРЫВА В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ	4
Приложение 1/А.6: Метод МАС измерения Цифрового разрыва.....	6
1.1. Вычисление инфокоммуникационного вектора.....	6
1.2. Построение кривой рассеяния.....	7
1.3. Вычисление Индикатора цифрового разрыва.....	9
Приложение 2/А.6: Измерение Цифрового разрыва на основе инфокоммуникационного вектора.....	12
Приложение 3/А.6: Распределение ИКТ и ИКВ	18
Приложение 4/А.6: Цифровой разрыв в телефонной связи	19
Приложение 5/А.6: Цифровой и Экономический разрывы	22
ЛИТЕРАТУРА	29

Рекомендация МАС-ГИО А.6

Измерение цифрового разрыва в Информационном обществе

Международная академия связи

отмечая

а) основополагающие документы "*Декларация принципов*" и "*План действий*", принятые в декабре 2003 г. в Женеве на Всемирном Саммите по Информационному обществу (World Summit on the Information Society (WSIS)), где были подведены итоги первой фазы Всемирного Саммита и объявлено о начале подготовки второй фазы, которая завершится итоговым заседанием Всемирного Саммита по Информационному обществу в 2005 г. в Тунисе,

б) важность успешного проведения второй фазы и итогового заседания Всемирного Саммита по Информационному обществу в 2005 г.;

поддерживая

а) оценку значимости этих документов Генеральным секретарем МСЭ г. И. Утсуми, в соответствии с которой "в Декларации принципов и Плане действий в первую очередь рассматриваются перспективы, которые открывают Информационные и телекоммуникационные технологии (ИКТ), а не проблемы, возникающие в связи с ними",

б) активную и многоплановую работу в этом направлении организаций системы ООН (МСЭ, ЭКОСОС, UN ICT Task Force, ПРООН, ЮНИДО, ЮНЕСКО, Международной банковской группы),

понимая

под цифровым разрывом (Digital Divide) значительную разницу в уровнях развития и внедрения ИКТ в развитых и развивающихся странах, в том числе и в странах с переходной экономикой,

учитывая

а) наличие трех методов сравнительного числового анализа развития различных стран – методы ПРООН, МСЭ и МАС,

признавая далее

а) важность гармонизации развития инфокоммуникаций и социально-экономических отношений в гражданском обществе,

б) глубокое воздействие на политическую, экономическую и социальную жизнь гражданского общества информации, знаний, инфокоммуникационных технологий и услуг;



в) наличие существенной неравномерности распределения доходов, технологий и услуг между странами мира, между богатыми и бедными группами населения;

г) необходимость предотвращения дальнейшего увеличения цифрового и экономического разрыва для гармонизации социально-экономических отношений,

д) необходимость оказания экономической и инфокоммуникационной (технологической) помощи со стороны развитых стран и бизнес - компаний (доноры) развивающимся странам (реципиенты) как необходимое условие гармонизации социально-экономических отношений в эпоху Информационного общества,

рекомендует

руководителям международных, государственных, общественных и частных инфокоммуникационных организаций для использования в мировой статистике приведенный **метод измерения цифрового разрыва** между различными группами стран мира (Приложения 1 – 5), основывающийся на индикаторах цифрового и экономического разрыва.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1/А.6

Метод МАС измерения Цифрового разрыва

Основы метода Международной академии связи (МАС) измерения неравенства между группами стран, в том числе Цифрового разрыва, изложены в книге [1] и в Рекомендации МАС по Глобальному информационному обществу [2]. Более подробно метод МАС измерения Цифрового разрыва приведен в книге [3]. Сравнение метода МАС с методами ПРООН и МСЭ и многочисленные примеры измерения Цифрового и Экономического разрывов также приведены в [3]. Поэтому изложение метода МАС соответствует материалам [3].

Метод МАС измерения Цифрового разрыва может быть применен для измерения его как между группами стран, так и между отдельной страной и группой стран или между отдельными странами. Как и любой метод измерения, данный метод основан на том, что Цифровой разрыв должен выражаться числом (цифрой), чтобы можно было характеризовать положение страны или группы стран одним числом – индикатором цифрового разрыва (ИЦР).

Метод МАС основан на использовании адекватных рассматриваемой задаче математических методах, предусматривающих использование статистических данных развития стран мирового сообщества (информационные ресурсы, доходы и др.). В результате метод МАС дает *статистические оценки* ИЦР.

Метод МАС измерения Цифрового разрыва предусматривает последовательное выполнение следующих операций:

1. Вычисление инфокоммуникационного вектора (ИКВ);
2. Построение кривой рассеяния ИКВ;
3. Вычисление индикатора цифрового разрыва (ИЦР).

1.1. Вычисление инфокоммуникационного вектора

Инфокоммуникационные технологии (ИКТ) в любой стране представляют собой набор различных технологий, в том числе телефония (стационарная и мобильная), передача данных (Интернет), компьютеры, широкополосная связь и др. Поэтому набор ИКТ является многопараметрическим, поскольку каждая ИКТ является параметром, характеризующим уровень развития инфокоммуникационных ресурсов в стране. Каждая технология или параметр характеризуется своей плотностью (или проникновением), определяемой как число терминалов на 100 жителей и измеряемой либо в процентах, либо в десятичных дробях.

Среди различных ИКТ рассматриваются только те, которые являются широко применяемыми и по которым имеются данные в отчетах (справочниках) Международного союза электросвязи (МСЭ), Всемирного банка и других международно признанных организаций. В данном случае в качестве параметров ИКТ приняты следующие:

- плотность стационарных телефонов – ТП,

- плотность мобильных телефонов – МП,
- плотность Интернет-пользователей – ИПП,
- плотность персональных компьютеров – ПКП,
- Плотность терминалов широкополосной связи – ШП.

Для характеристики набора из n параметров ИКТ одним числом вводится понятие *инфокоммуникационного вектора* (ИКВ) и его длины (модуля или нормы) в n -мерном векторном пространстве. Обозначим через a_{ij} – i -ый параметр j -ой страны, где число параметров i изменяется от 1 до n , а число стран j изменяется от 1 до N . В этом случае длина ИКВ определяется согласно следующей формуле

$$A_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}^2}. \quad (1)$$

Длина ИКВ определяет ранг j -ой страны: чем больше A_j , тем выше ранг. Высший ранг, равный единице, присваивается стране с наибольшей длиной ИКВ $A_{j \max}$. Расстояние между ИКВ двух стран

$$C_{jk} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (a_{ij} - a_{ik})^2}, \quad (2)$$

дает численную оценку в различии уровня ИКТ в этих странах.

Таким образом формулы (1) и (2) позволяют свести набор параметров к числам A_j или C_{jk} , которых достаточно для построения кривых рассеяния, т.е. для определения распределения ИКВ среди мирового сообщества.

1.2. Построение кривой рассеяния

Кривые рассеяния (кривые Лоренца или кривые Кендалла-Стюарта) были введены для характеристики распределения того или иного параметра (дохода, ИКТ и т.п.) внутри отдельной страны или в мировом сообществе [1, 3].

На рис. 1а приведена типичная кривая рассеяния $Q(F)$ – кривая OCA некоторого параметра Q (ИКВ, доходы и т.п.) от доли стран (или населения) F . И абсцисса F , и ордината Q являются нормированными *кумулятивными* (суммарными, накопительными, интегральными) величинами. Поэтому они изменяются от 0 до 1. Линиями OC и CA представлена полигональная (приближенная) аппроксимация кривой рассеяния. Кривая рассеяния может располагаться между двумя крайними положениями:

- линией OA – линией абсолютного равенства AP , когда все страны обладают равными значениями параметра (ИКТ, доход и т.п.) и
- линиями OB и BA – линиями абсолютного неравенства, когда большинство стран ничего не имеет или обладает крайне малой долей параметра, а его абсолютное значение находится во владении одной или нескольких стран.

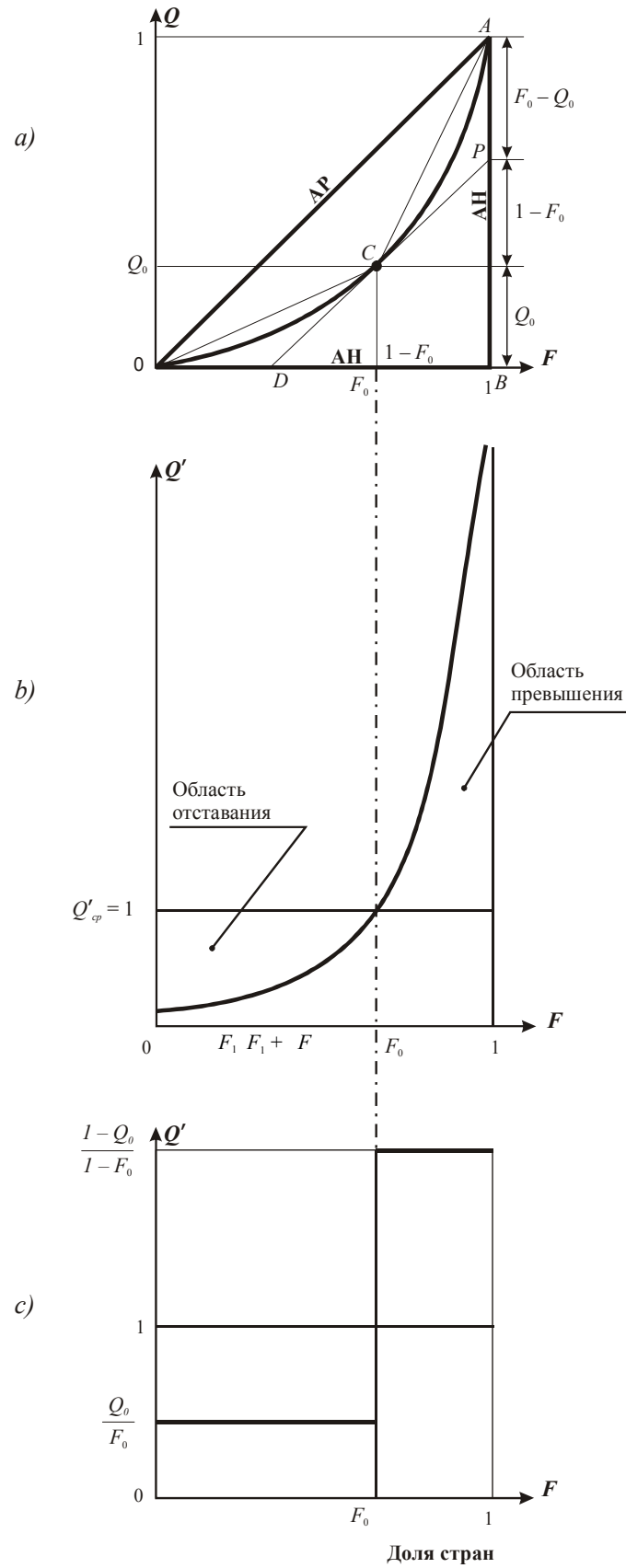


Рис. 1. Кривая рассеяния (a), первая производная кривой рассеяния – плотность параметра (b), аппроксимация плотности параметра (c).

Построению кривой рассеяния осуществляется следующим образом:

1. Составить таблицу ранжированных значений ИКВ A_j , начиная со страны с максимальным значением этого параметра и завершая ее страной с минимальным значением параметра. Эта таблица представляет дискретные значения ненормированной первой производной кривой рассеяния. Разделив все значения на максимальное, получим значения нормированной первой производной кривой рассеяния. Обозначим их через V'_j , $j = \overline{1, N}$.
2. Составить таблицу кривой рассеяния по следующей формуле:

$$V(k) = \sum_{i=1}^m V'_i, \quad (3)$$

при $V'_i > V'_{i-1}$ и $k = \overline{1, N}$. Кривая рассеяния $V(k)$ является ненормированной функцией с максимальным значением

$$V_{\max} = V(N) = \sum_{i=1}^N V'_i. \quad (4)$$

3. Произвести нормировку кривой рассеяния $Q(k) = V(k)/V_{\max}$, $k = \overline{1, N}$, и ввести новую нормированную переменную

$$F = k / N, \quad (5)$$

получить нормированную кривую рассеяния $Q(F) = V(F)/V_{\max}$.

4. Построить графики кривой рассеяния $Q(F)$ и ее первой производной $Q'(F)$.

1.3. Вычисление Индикатора цифрового разрыва

Вычисление ИЦР основано на анализе кривой рассеяния $Q(F)$ и ее первой производной $Q'(F)$.

Кривая рассеяния имеет интересную точку C , касательная в которой параллельна линии OA . В этой точке плотность параметра равна среднему значению. На рис. 1b изображена первая производная кривой рассеяния $Q'(F)$, которая по форме совпадает с распределением параметра среди стран. В точке C с координатами (Q_0, F_0) первая производная кривой рассеяния $Q'(F) = Q'_{cp} = 1$. Эта точка C или *точка разделения* делит сообщество стран на две группы:

- группа H (первая) или группа с высоким уровнем развития ($F_0 \leq F \leq 1$);
- группа L (вторая) или группа с низким уровнем развития ($0 \leq F < F_0$).

Для группы H плотность параметра $Q' > 1$, а для группы L плотность параметра $Q' < 1$.



Поэтому группа H находится в области превышения по параметру Q' , и группа L – в области отставания по параметру Q' .

На рис. 1с представлена аппроксимация плотности параметра его средними значениями для обеих групп:

- для группы H среднее значение плотности параметра

$$Q'_1 = \frac{1 - Q_0}{1 - F_0}, \quad (6)$$

- для группы L среднее значение плотности параметра

$$Q'_2 = \frac{Q_0}{F_0}. \quad (7)$$

Индикатор цифрового разрыва (ИЦР) для двух групп стран H и L равен отношению

$$\Delta_1 = \frac{Q'_1}{Q'_2}. \quad (8)$$

Если разрыва нет, то $\Delta_1 = 1$. При существовании разрыва $\Delta_1 > 1$.

Однако разбиение сообщества стран на две группы недостаточно подчеркивает разрыв между странами с очень высоким и очень низким уровнем развития. Для этого введем четыре группы: H – группа с Высоким уровнем; UM – группа с уровнем выше среднего; LM – группа с уровнем ниже среднего; L – группа с низким уровнем. Разбиение сообщества стран на четыре с помощью касательных приведено на рис. 2.

Прямые $ST \parallel CA$ и $PR \parallel OC$. В результате четыре группы определяются так:

- Группа H : $F_1 \leq F \leq 1$;
- Группа UM : $F_0 \leq F < F_1$;
- Группа LM : $F_2 \leq F < F_0$;
- Группа L : $0 \leq F \leq F_2$.

Соответственно, среднее значение плотности параметра в группе H равно:

$$Q'_1 = \frac{1 - Q_1}{1 - F_1}, \quad (9)$$

и для группы L равно:

$$Q'_4 = \frac{Q_2}{F_2}. \quad (10)$$

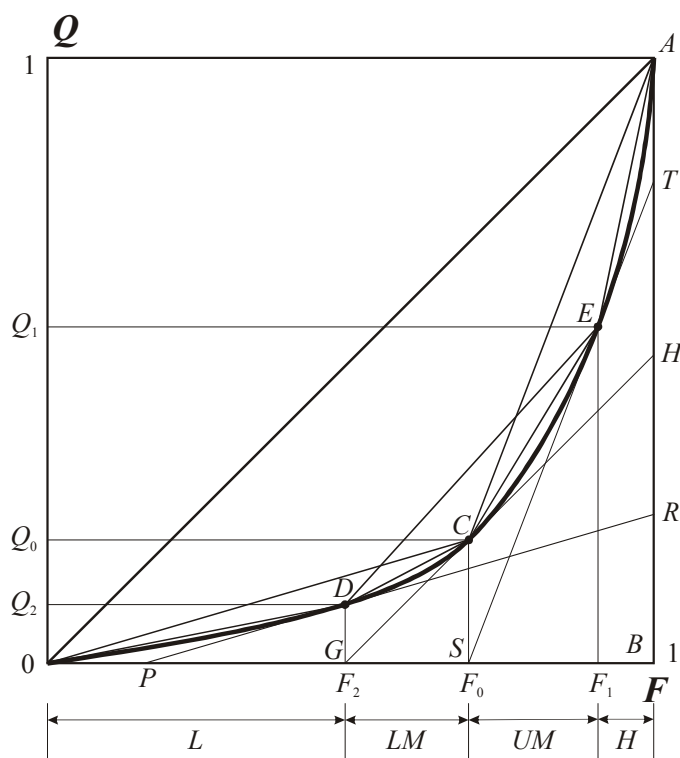


Рис.2. Разбиение сообщества стран на 4 группы: H , UM , LM , L

Поэтому ИЦР для четных групп равен

$$\Delta_2 = \frac{Q'_1}{Q'_4}. \quad (11)$$

Формулы (8) и (11) и определяют Индикатор цифрового разрыва. Перейдем к рассмотрению конкретных примеров.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2/А.6

Измерение Цифрового разрыва на основе инфокоммуникационного вектора

В табл. 1 приведены значения длины ИКВ A для 182 стран. Исходные данные по ИКТ приведены в материалах МСЭ [4], соответствующие расчеты в [3]. Ранжирование стран, как это было отмечено в предыдущем приложении, проведена по значениям A : чем он больше, тем меньше порядковый номер страны. Лидирует Люксембург с абсолютным значением $A = 0,75$ и с относительным значением (максимальным), равным 1. В табл. 1 страны распределены в 4 группы H , UM , LM и L . В первую группу входят промышленно развитые страны (страны "семерки" G7, Европейского союза), ряд малых и островных государств, страны Центральной Европы с переходной экономикой, во вторую группу входят страны Восточной Европы с переходной экономикой и развивающиеся страны.

Таблица 1. Значение длинны ИКВ A , длина разностного вектора C и их распределение среди 182 стран в 2003 г.
Ист. статист. данных: МСЭ [7] Расчеты МАС

	Страна	A	C	F
Высокий уровень ИКВ (H)				
1	Люксембург	0,750	0,000	1,000
2	Швеция	0,715	0,137	0,995
3	Исландия	0,712	0,188	0,989
4	Норвегия	0,689	0,110	0,984
5	Швейцария	0,688	0,126	0,978
6	Тайвань	0,686	0,146	0,973
7	Дания	0,677	0,129	0,967
8	Гонконг	0,675	0,156	0,962
9	Финляндия	0,613	0,202	0,956
10	Сингапур	0,610	0,224	0,951
11	Германия	0,604	0,182	0,945
12	Нидерланды	0,603	0,199	0,940
13	Италия	0,599	0,241	0,934
14	США	0,596	0,290	0,929
15	Великобритания	0,591	0,180	0,923
16	Южная Корея	0,586	0,272	0,918
17	Австралия	0,584	0,220	0,912
18	Австрия	0,582	0,218	0,907
19	Израиль	0,563	0,254	0,901
20	Ирландия	0,553	0,210	0,896
21	Чехия	0,539	0,310	0,890
22	Словения	0,537	0,262	0,885
23	Япония	0,529	0,252	0,879
24	Испания	0,529	0,288	0,874



	Страна	A	C	F
25	Канада	0,517	0,344	0,868
26	Новая Зеландия	0,517	0,295	0,863
27	Франция	0,514	0,249	0,857
28	Португалия	0,511	0,321	0,852
29	Бельгия	0,507	0,271	0,846
30	Кипр	0,493	0,296	0,841
31	Мальта	0,488	0,278	0,835
32	Макао	0,483	0,310	0,830
Уровень ИКВ выше среднего (UM)				
33	Греция	0,459	0,356	0,824
34	ОАЭ	0,421	0,389	0,819
35	Эстония	0,418	0,359	0,813
36	Барбадос	0,408	0,395	0,808
37	Словацкая Респ.	0,395	0,398	0,802
38	Венгрия	0,395	0,393	0,797
39	Хорватия	0,387	0,377	0,791
40	Сейшельские Острова	0,382	0,406	0,786
41	Бахрейн	0,382	0,405	0,780
42	Литва	0,376	0,421	0,775
43	Латвия	0,372	0,426	0,769
44	Катар	0,354	0,413	0,764
45	Антигуа и Барбуда	0,352	0,456	0,758
46	Кувейт	0,332	0,457	0,753
47	Багамские о-ва	0,314	0,490	0,747
48	Польша	0,304	0,463	0,742
49	Малайзия	0,304	0,490	0,736
50	Ямайка	0,303	0,496	0,731
51	Сент-Киттс - Невис	0,293	0,544	0,725
52	Чили	0,277	0,491	0,720
53	Французская Полинезия	0,271	0,486	0,714
54	Маврикий	0,256	0,497	0,709
55	Болгария	0,253	0,522	0,703
56	Турция	0,251	0,520	0,698
57	Новая Каледония	0,250	0,543	0,692
58	Бруней Даруссалам	0,246	0,517	0,687
59	Румыния	0,220	0,543	0,681
60	Сербия и Черногория	0,212	0,556	0,676
Уровень ИКВ ниже среднего (LM)				
61	Тринидад и Тобаго	0,198	0,558	0,670
62	ЮАР	0,196	0,576	0,665
63	Коста-Рика	0,194	0,589	0,659
64	Саудовская Аравия	0,194	0,561	0,654
65	Гренада	0,189	0,607	0,648
66	Уругвай	0,188	0,574	0,643
67	Доминика	0,187	0,597	0,637
68	Санта Люция	0,187	0,602	0,632
69	Босния	0,184	0,590	0,626
70	Албания	0,184	0,607	0,621



	Страна	A	C	F
71	Бразилия	0,181	0,574	0,615
72	Беларусь	0,180	0,620	0,610
73	Суринам	0,180	0,586	0,604
74	Ливан	0,167	0,587	0,599
75	Македония	0,164	0,615	0,593
76	Мексика	0,160	0,593	0,588
77	Аргентина	0,157	0,601	0,582
78	Китай	0,154	0,608	0,577
79	Парагвай	0,152	0,628	0,571
80	Панама	0,151	0,611	0,566
81	Доминиканская респ.	0,151	0,619	0,560
82	Таиланд	0,150	0,612	0,555
83	Венесуэла	0,146	0,613	0,549
84	Россия	0,144	0,624	0,544
85	Белиз	0,144	0,610	0,538
86	Иордания	0,141	0,618	0,533
87	Сент-Винсент	0,141	0,630	0,527
88	Ботсвана	0,136	0,629	0,522
89	Колумбия	0,129	0,631	0,516
90	Марокко	0,124	0,649	0,511
91	Иран	0,123	0,655	0,505
92	Тунис	0,119	0,636	0,500
93	Украина	0,117	0,661	0,495
94	Габон	0,114	0,658	0,489
95	Сальвадор	0,114	0,642	0,484
96	Эквадор	0,113	0,642	0,478
97	Оман	0,110	0,645	0,473
98	Кабо-Верде	0,107	0,647	0,467
99	Филиппины	0,101	0,662	0,462
100	Мальдивы	0,101	0,649	0,456
101	Фиджи	0,100	0,652	0,451
102	Гайана	0,099	0,670	0,445
103	Боливия	0,093	0,664	0,440
104	Молдова	0,091	0,674	0,434
105	Грузия	0,088	0,667	0,429
106	Намибия	0,085	0,668	0,423
107	Перу	0,084	0,674	0,418
108	Палестина	0,084	0,668	0,412
109	Азербайджан	0,080	0,678	0,407
110	Египет	0,080	0,678	0,401
111	Армения	0,078	0,694	0,396
112	Гватемала	0,077	0,678	0,390
Низкий уровень ИКВ (L)				
113	Казахстан	0,073	0,692	0,385
114	Ливия	0,071	0,701	0,379
115	Сирия	0,064	0,705	0,374
116	Тонга	0,062	0,701	0,368
117	Сан-Томе и Принсипи	0,057	0,716	0,363



	Страна	A	C	F
118	Мавритания	0,055	0,706	0,357
119	Монголия	0,055	0,696	0,352
120	Маршалловы о-ва	0,052	0,710	0,346
121	Свазиленд	0,051	0,700	0,341
122	Конго	0,047	0,715	0,335
123	Алжир	0,042	0,712	0,330
124	Кыргызстан	0,042	0,720	0,324
125	Гамбия	0,042	0,711	0,319
126	Зимбабве	0,040	0,716	0,313
127	Экваториальная Гвинея	0,039	0,717	0,308
128	Кот-д'Ивуар	0,039	0,716	0,302
129	Вьетнам	0,039	0,717	0,297
130	Туркменистан	0,039	0,729	0,291
131	Индонезия	0,039	0,714	0,286
132	Гондурас	0,037	0,714	0,280
133	Самоа	0,035	0,724	0,275
134	Узбекистан	0,035	0,726	0,269
135	Того	0,035	0,720	0,264
136	Шри-Ланка	0,035	0,716	0,258
137	Сенегал	0,034	0,718	0,253
138	Камерун	0,033	0,723	0,247
139	Вануату	0,031	0,721	0,242
140	Папуа - Новая Гвинея	0,031	0,733	0,236
141	Куба	0,031	0,728	0,231
142	Никарагуа	0,030	0,720	0,225
143	Индия	0,028	0,725	0,220
144	Кения	0,027	0,727	0,214
145	Лесото	0,024	0,730	0,209
146	Бутан	0,023	0,731	0,203
147	Джибути	0,022	0,729	0,198
148	Соломоновы о-ва	0,022	0,737	0,192
149	Гана	0,020	0,732	0,187
150	Таджикистан	0,019	0,738	0,181
151	Бенин	0,018	0,734	0,176
152	Йемен	0,018	0,733	0,170
153	Судан	0,018	0,734	0,165
154	Пакистан	0,017	0,735	0,159
155	Уганда	0,016	0,737	0,154
156	Нигерия	0,014	0,737	0,148
157	Камбоджа	0,014	0,739	0,143
158	Танзания	0,014	0,738	0,137
159	Замбия	0,013	0,738	0,132
160	Гаити	0,013	0,739	0,126
161	Мозамбик	0,012	0,739	0,121
162	Мали	0,012	0,740	0,115
163	Буркина-Фасо	0,010	0,741	0,110
164	Дем. Респ. Конго	0,009	0,743	0,104
165	Коморские Острова	0,009	0,743	0,099
166	Мадагаскар	0,009	0,741	0,093



	Страна	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>
167	Гвинея-Бисау	0,008	0,746	0,088
168	Непал	0,008	0,744	0,082
169	Гвинея	0,008	0,742	0,077
170	Руанда	0,008	0,743	0,071
171	Малави	0,008	0,742	0,066
172	Лаос	0,008	0,742	0,060
173	Сьерра-Леоне	0,007	0,744	0,055
174	Бангладеш	0,006	0,744	0,049
175	Ангола	0,006	0,744	0,044
176	Бурунди	0,005	0,745	0,038
177	Эритрея	0,005	0,747	0,033
178	Мьянма	0,004	0,746	0,027
179	Чад	0,004	0,746	0,022
180	Эфиопия	0,003	0,747	0,016
181	Центральноафрик. Респ.	0,002	0,748	0,011
182	Нигер	0,002	0,748	0,005

Вычисления ИКВ выполнены по данным МСЭ при использовании четырех параметров: ТП, МП, ИПП, ПКП. Аналогичные вычисления выполнены по данным за 1999 год. На рис. 3 представлены кривые рассеяния ИКВ в 1999 и 2003 гг., построенные по методологии, изложенной в предыдущем приложении.

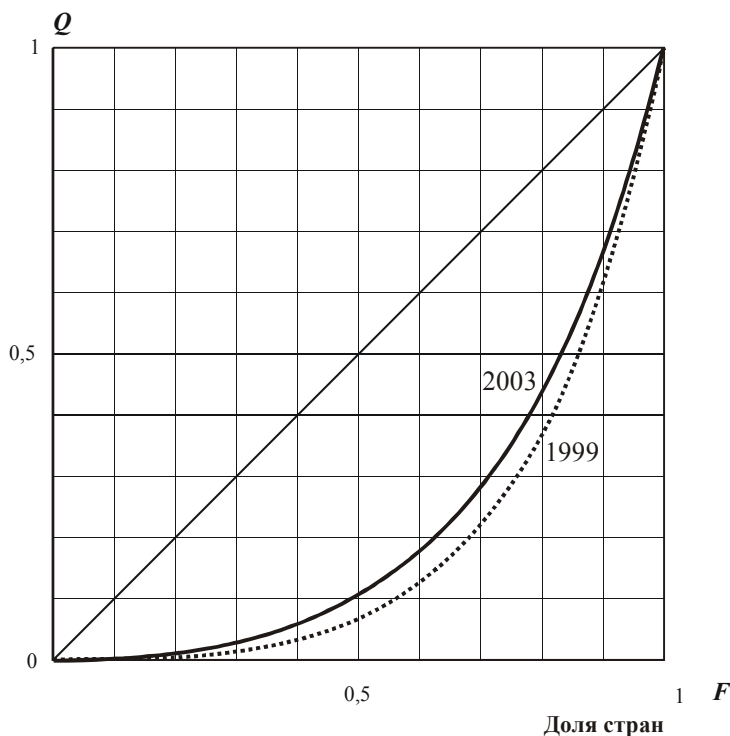


Рис. 3. Распределение (кривая рассеяния) инфокоммуникационного вектора (ИКВ) $Q(F)$ в 1999 и 2003 гг.

Из табл. 1 следует, что за четыре года - с 1999 по 2003 - уровень ИКВ возрос в 1,33 раза (как отношение $A = 0,75/0,565$), т.е. рост ИКВ составляет примерно 7% в год. Лидерство Люксембурга было обеспечено в основном двумя параметрами: очень высокой плотностью мобильной связи $МП = 1,061$ или 106% и высокой плотностью стационарной связи $ТП = 0,797$ или 80%. Отметим также, что Люксембург занимает первое место в мире по уровню ДВНП, равному 42,3 тыс. долларов. Вместе с тем надо отметить, что Люксембург – малая страна с небольшой территорией, что является ее преимуществом по сравнению с крупными странами.

В табл. 2 приведены численные значения основных параметров кривых рассеяния, характеризующих значения цифрового разрыва, полученные по изложенной ранее методологии.

Таблица 2. Характеристики кривых рассеяния ИКВ в 1999 и 2003 гг.

Годы	1999	2003	Изменения, %
Индикатор цифрового разрыва, Δ_1	8,1	6,4	26
Разрыв между крайними группами – Индикатор цифрового разрыва, Δ_2	38,9	22,8	71
Коэффициент Джини, K_G	0,59	0,55	7

Сравнивая кривые рассеяния ИКВ за 1999 и 2003 гг. (рис. 3), можно заметить, что за четыре года произошло небольшое улучшение распределения ИКТ среди стран мирового сообщества, что нашло отражение в табл. 2. Оценка разрыва по уровням крайних групп H и L (для "очень богатых" и "очень бедных") при распределении стран на 4 группы приводит к существенно большим значениям ИЦР по сравнению со случаем деления стран на 2 группы.



ПРИЛОЖЕНИЕ 3/А.6

Распределение ИКТ и ИКВ

На рис. 4 представлены рассчитанные кривая рассеяния ИКВ и кривые рассеяния его составляющих параметров за 2003 г. Отметим, что на рис. 4 представлены также кривые рассеяния ДВНП за тот же год.

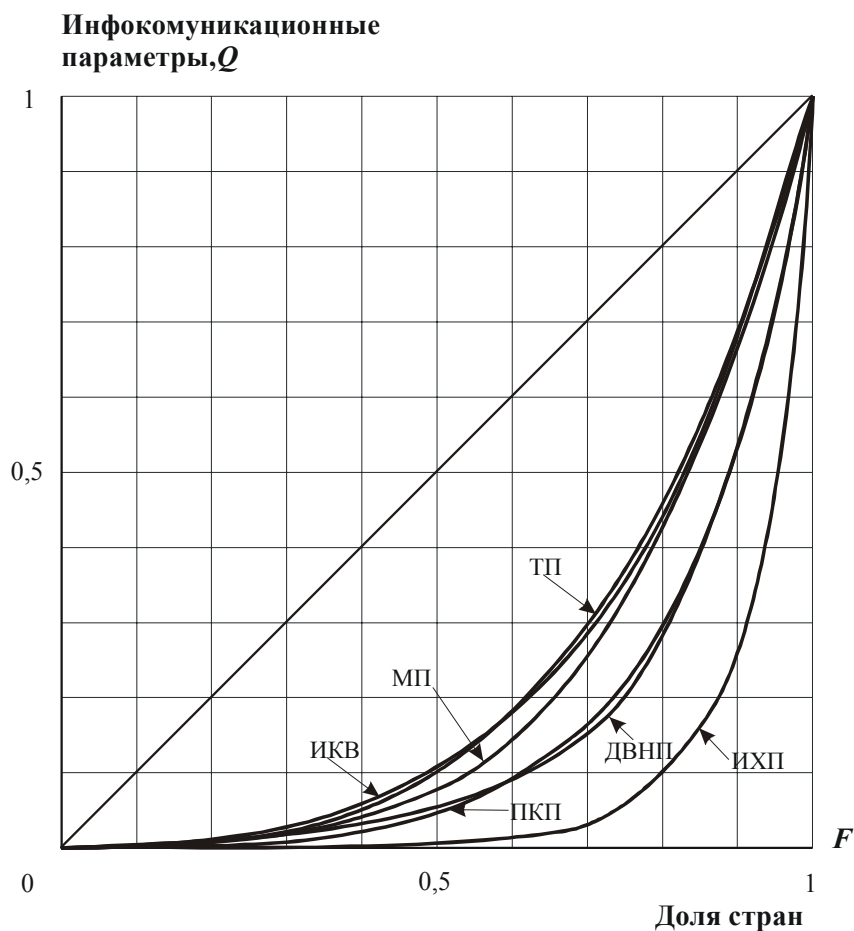


Рис. 4. Кривые рассеяния ИКТ, ИКВ и ДВНП 2003 г.

Из рис. 4 следует, что чем современнее технологии, тем более неравномерно они распределены среди стран.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4/А.6

Цифровой разрыв в телефонной связи

Под *телефонной связью* будем понимать связь, осуществляемую как через стационарные телефоны (СТ), так и через мобильные (сотовые) телефоны (МТ), т.е. телефонная связь – это объединение (только для расчетов) СМТ стационарной и мобильной телефонной связи. При этом будем считать, что число терминалов (или число пользователей) СМТ равно суммарному (общему) числу СТ + МТ. Именно такой подход используется в отчетах последних лет (справочниках) МСЭ.

На основании данных МСЭ [5] составлена таблица для 206 стран, в которой были даны следующие показатели: число стационарных телефонов (СТ), число мобильных телефонов (МТ), общее число телефонов (СМТ), общая плотность телефонов (СМП). Список ранжирован по общей плотности телефонов СМП. Нормированная плотность телефонов (норм. СМП) V' , ненормированная кривая рассеяния V и кривая рассеяния Q получены по изложенной выше методике. Шаг между соседними странами равен $1 / 206 = 0,0049$. Производная кривой рассеяния Q' получена в соответствии с общими правилами дифференцирования из Q .

На рис. 5 представлены полученные по предлагаемой методике график кривой рассеяния распределения телефонной связи в мире в 2002 г., построенные по этим данным.

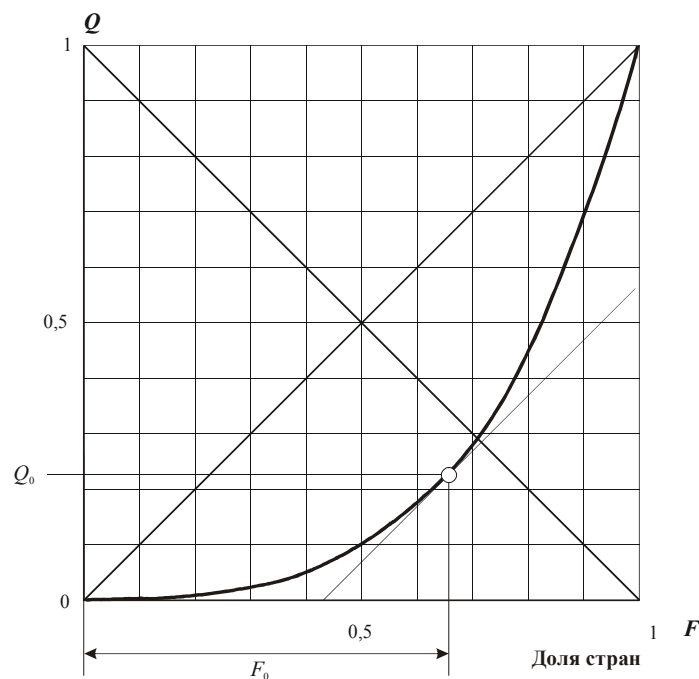


Рис. 5. Кривая рассеяния распределение телефонной связи (стационарные и мобильные телефоны СМТ) в мире в 2003 г.



Из рис. 5 находим, что при двухгрупповой модели анализируемой группы стран Индикатор цифрового разрыва между первой и второй группами $\Delta_1 = Q'_1 / Q'_2 = 7$, коэффициент Джини $K_G = 0,56$.

Для четырехгрупповых моделей из параметров двух других точек касания можно найти, что коэффициент разрыва равен $\Delta_2 = 35$.

На рис. 6 представлены графики шести функций рассеяния за 1982, 1992, 1996, 1999, 2002 и 2003 годы, т.е. охвачен период в 20 лет, начиная с отчета комиссии Мейтланда [6] до отчетов МСЭ [4, 5, 7]. В табл. 3 приведены цифровые характеристики кривых рассеяния, представленных на рис. 6. Из табл. 3 следует, что цифровой разрыв Δ_1 , вычисленный по телефонной связи, уменьшился за 20 лет с 14,6 (1999 г.) до 7 (2003 г.), т.е. в 2,1 раза.

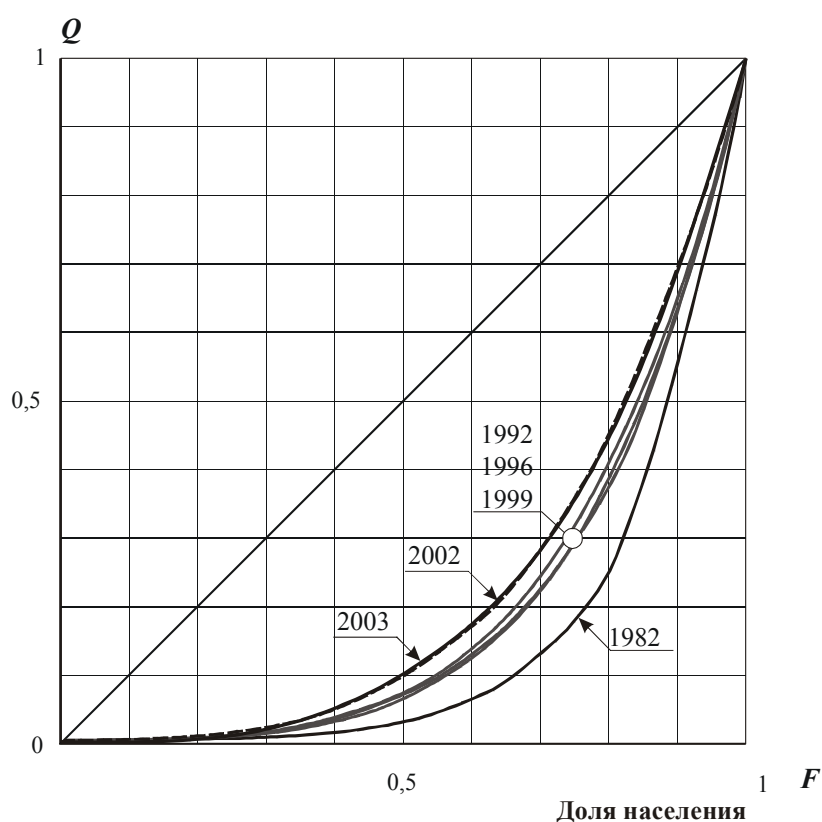


Рис. 6. Кривые рассеяния телефонной связи (стационарные и мобильные телефоны СМТ) в мире за период 1982 - 2003 гг.

Таблица 3. Характеристики кривых рассеяния телефонной связи за 1982–2002 гг.

Годы	1982	1992	1996	1999	2002	2003
Число стран	111	202	206	168	206	182
Индикатор цифрового разрыва, Δ_1	14,5	9,3	8,5	9,1	7	6,4
Коэффициент Джини, K_G	0,71	0,62	0,6	0,62	0,56	0,55



Безусловно, необходимо отметить, что такой результат явился следствием большой работы, проводимой правительствами стран и Международным союзом электросвязи. Кроме того, большую роль сыграл Отчет комиссии Мейтланда [6], который акцентировал внимание правительств государств и международной общественности на бедственном положении со связью в развивающихся странах.



ПРИЛОЖЕНИЕ 5/А.6

Цифровой и Экономический разрывы

Признавая существование цифрового разрыва между развивающимися и развитыми странами и необходимость его уменьшения, следует напомнить, что *цифровой разрыв* является в первую очередь следствием *экономического разрыва* [1, 2, 3]. Пользуясь разработанной методикой и данными МСЭ и Всемирного банка, определим экономический разрыв.

На рис. 7 представлен график кривой рассеяния душевого внутреннего национального продукта (ДВНП) в 2003 г., построенный в соответствии с разработанным методом и по данным, приведенным в [3]. Число стран равно 182. Коэффициент неравенства (разрыв) $\Delta_1 = 12,3$, коэффициент Джини $K_G = 0,68$. Как видно из рис. 7, распределение ДВНП обладает сильной неравномерностью.

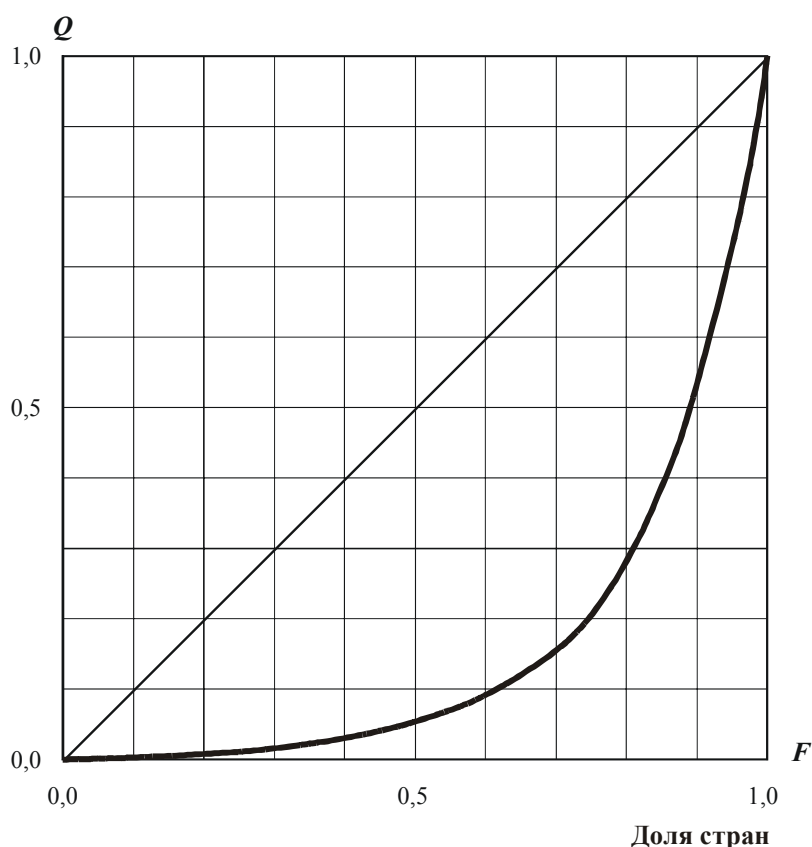


Рис. 7. Кривая рассеяния душевого валового внутреннего продукта (ДВНП) в 2003 г.
Ист. статист. данных: МСЭ [7]. Расчеты: МАС

В табл. 4 приведено распределение 182 стран по уровню ДВНП. Проведено разбиение на четыре группы *H*, *UM*, *LM*, *L*.

Таблица 4. Распределение ДВНП в 2003 г.
Ист. статист. данных: МСЭ [7] Расчеты МАС

	Страна	ДВНП, долл.	$Q(F)$	F
Высокий уровень ДВНП (H)				
1	Люксембург	47 255	1,000	1,000
2	Норвегия	42 149	0,959	0,995
3	Швейцария	36 738	0,923	0,989
4	США	36 223	0,891	0,984
5	Дания	32 033	0,860	0,978
6	Япония	31 324	0,832	0,973
7	Ирландия	31 041	0,805	0,967
8	Катар	28 295	0,778	0,962
9	Швеция	26 864	0,753	0,956
10	Исландия	26 617	0,730	0,951
11	Великобритания	26 369	0,707	0,945
12	Нидерланды	25 866	0,684	0,940
13	Австрия	25 393	0,662	0,934
14	Финляндия	25 314	0,640	0,929
15	Германия	24 122	0,618	0,923
16	Франция	24 057	0,597	0,918
17	Гонконг	24 014	0,576	0,912
18	Бельгия	23 681	0,556	0,907
19	Канада	23 417	0,535	0,901
20	Италия	21 024	0,515	0,896
21	Сингапур	20 894	0,497	0,890
22	Австралия	20 230	0,479	0,885
Уровень ДВНП выше среднего (UM)				
23	ОАЭ	18 919	0,461	0,879
24	Французская Полинезия	16 613	0,445	0,874
25	Испания	16 091	0,430	0,868
26	Израиль	15 619	0,416	0,863
27	Багамские о-ва	15 442	0,403	0,857
28	Макао	15 249	0,390	0,852
29	Кувейт	15 140	0,376	0,846
30	Новая Зеландия	14 820	0,363	0,841
31	Кипр	14 194	0,350	0,835
32	Новая Каледония	13 940	0,338	0,830
33	Тайвань	12 471	0,326	0,824
34	Бруней Даруссалам	12 447	0,315	0,819
35	Греция	12 084	0,305	0,813
36	Португалия	11 800	0,294	0,808
37	Бахрейн	11 312	0,284	0,802
38	Аргентина	11 180	0,274	0,797
39	Словения	11 020	0,264	0,791



	Страна	ДВНП, долл.	$Q(F)$	F
40	Южная Корея	10 014	0,255	0,786
41	Мальта	9 839	0,246	0,780
42	Барбадос	9 500	0,238	0,775
43	Антигуа и Барбуда	9 103	0,230	0,769
44	Сейшельские Острова	8 647	0,222	0,764
45	Саудовская Аравия	8 571	0,214	0,758
46	Оман	8 097	0,207	0,753
47	Сент-Киттс - Невис	7 450	0,200	0,747
48	Тринидад и Тобаго	7 166	0,193	0,742
49	Чехия	6 852	0,187	0,736
50	Венгрия	6 486	0,181	0,731
<i>Уровень ДВНП ниже среднего (LM)</i>				
51	Мексика	6 252	0,176	0,725
52	Иран	5 876	0,170	0,720
53	Хорватия	5 125	0,165	0,714
54	Венесуэла	5 105	0,161	0,709
55	Ливан	4 988	0,156	0,703
56	Польша	4 902	0,152	0,698
57	Эстония	4 732	0,148	0,692
58	Чили	4 413	0,144	0,687
59	Словацкая Респ.	4 404	0,140	0,681
60	Гренада	4 348	0,136	0,676
61	Экваториальная Гвинея	4 289	0,132	0,670
62	Санта Люция	4 201	0,128	0,665
63	Коста-Рика	4 064	0,125	0,659
64	Литва	3 977	0,121	0,654
65	Маврикий	3 957	0,118	0,648
66	Малайзия	3 870	0,114	0,643
67	Панама	3 812	0,111	0,637
68	Уругвай	3 640	0,108	0,632
69	Габон	3 611	0,105	0,626
70	Латвия	3 597	0,102	0,621
71	Ливия	3 484	0,098	0,615
72	Доминика	3 256	0,095	0,610
73	Ямайка	3 206	0,093	0,604
74	Белиз	3 128	0,090	0,599
75	Сент-Винсент	3 028	0,087	0,593
76	Ботсвана	2 939	0,085	0,588
77	Турция	2 722	0,082	0,582
78	Бразилия	2 603	0,080	0,577
79	Доминиканская респ.	2 586	0,077	0,571
80	Россия	2 370	0,075	0,566
81	ЮАР	2 293	0,073	0,560
82	Мальдивы	2 258	0,071	0,555
83	Сальвадор	2 203	0,069	0,549
84	Тунис	2 152	0,067	0,544
85	Перу	2 124	0,065	0,538



	Страна	ДВНП, долл.	$Q(F)$	F
86	Румыния	2 107	0,064	0,533
87	Фиджи	2 068	0,062	0,527
88	Таиланд	2 044	0,060	0,522
89	Болгария	1 992	0,058	0,516
90	Гватемала	1 939	0,056	0,511
91	Маршалловы о-ва	1 893	0,055	0,505
92	Колумбия	1 874	0,053	0,500
93	Суринам	1 860	0,051	0,495
94	Алжир	1 787	0,050	0,489
95	Иордания	1 742	0,048	0,484
96	Македония	1 705	0,047	0,478
Низкий уровень ДВНП (L)				
97	Намибия	1 523	0,045	0,473
98	Куба	1 518	0,044	0,467
99	Казахстан	1 485	0,043	0,462
100	Сербия и Черногория	1 451	0,041	0,456
101	Беларусь	1 438	0,040	0,451
102	Самоа	1 428	0,039	0,445
103	Кабо-Верде	1 407	0,038	0,440
104	Албания	1 332	0,036	0,434
105	Тонга	1 322	0,035	0,429
106	Египет	1 260	0,034	0,423
107	Босния	1 232	0,033	0,418
108	Марокко	1 218	0,032	0,412
109	Сирия	1 185	0,031	0,407
110	Свазиленд	1 130	0,030	0,401
111	Вануату	1 113	0,029	0,396
112	Эквадор	1 076	0,028	0,390
113	Туркменистан	988	0,027	0,385
114	Гондурас	980	0,026	0,379
115	Филиппины	969	0,025	0,374
116	Конго	967	0,025	0,368
117	Парагвай	967	0,024	0,363
118	Китай	963	0,023	0,357
119	Боливия	935	0,022	0,352
120	Джибути	894	0,021	0,346
121	Палестина	873	0,020	0,341
122	Шри Ланка	863	0,020	0,335
123	Индонезия	860	0,019	0,330
124	Гайана	828	0,018	0,324
125	Украина	827	0,017	0,319
126	Бутан	734	0,017	0,313
127	Ангола	715	0,016	0,308
128	Кот-д'Ивуар	711	0,016	0,302
129	Грузия	673	0,015	0,297
130	Камерун	670	0,014	0,291
131	Армения	623	0,014	0,286



	Страна	ДВНП, долл.	$Q(F)$	F
132	Соломоновы о-ва	611	0,013	0,280
133	Йемен	513	0,013	0,275
134	Сенегал	506	0,012	0,269
135	Азербайджан	497	0,012	0,264
136	Индия	494	0,011	0,258
137	Никарагуа	470	0,011	0,253
138	Монголия	439	0,011	0,247
139	Вьетнам	429	0,010	0,242
140	Пакистан	428	0,010	0,236
141	Судан	426	0,009	0,231
142	Бенин	413	0,009	0,225
143	Нигерия	409	0,009	0,220
144	Кения	391	0,008	0,214
145	Гвинея	381	0,008	0,209
146	Гаити	380	0,008	0,203
147	Мавритания	365	0,007	0,198
148	Бангладеш	352	0,007	0,192
149	Замбия	338	0,007	0,187
150	Молдова	337	0,006	0,181
151	Сан-Томе и Принсипи	331	0,006	0,176
152	Лесото	330	0,006	0,170
153	Лаос	328	0,006	0,165
154	Мали	318	0,005	0,159
155	Кыргызстан	315	0,005	0,154
156	Коморские Острова	303	0,005	0,148
157	Того	301	0,004	0,143
158	Танзания	282	0,004	0,137
159	Мадагаскар	277	0,004	0,132
160	Гамбия	270	0,004	0,126
161	Центральноафриканская Респ.	265	0,003	0,121
162	Узбекистан	257	0,003	0,115
163	Камбоджа	254	0,003	0,110
164	Уганда	243	0,003	0,104
165	Непал	237	0,003	0,099
166	Буркина-Фасо	220	0,002	0,093
167	Мозамбик	217	0,002	0,088
168	Чад	212	0,002	0,082
169	Руанда	210	0,002	0,077
170	Гана	209	0,002	0,071
171	Сьерра-Леоне	199	0,001	0,066
172	Малави	192	0,001	0,060
173	Таджикистан	188	0,001	0,055
174	Гвинея-Бисау	173	0,001	0,049
175	Нигер	165	0,001	0,044
176	Мьянма	148	0,001	0,038
177	Эритрея	146	0,001	0,033
178	Дем. Респ. Конго	143	0,000	0,027

	Страна	ДВНП, долл.	$Q(F)$	F
179	Папуа - Новая Гвинея	111	0,000	0,022
180	Эфиопия	96	0,000	0,016
181	Бурунди	89	0,000	0,011
182	Зимбабве	65	0,000	0,005

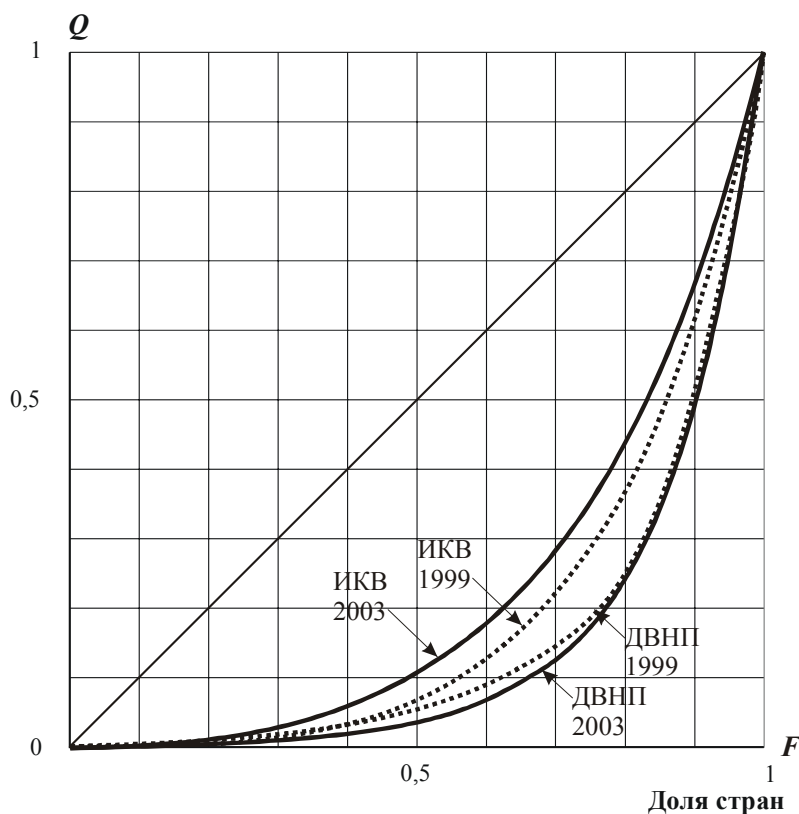


Рис. 8. Кривые рассеяния инфокоммуникационного вектора (ИКВ) и душевого валового национального продукта (ДВНП) за 1999 и 2003 гг.

..... 1999 г.
 ————— 2003 г.

На рис. 8 представлены графики кривых рассеяния ДВНП за 1999 и 2003 гг., построенные согласно [3]. Практически все кривые совпадают, т.е. за 4 года экономический разрыв практически не изменился. В табл. 5 приведены характеристики кривых рассеяния (рис. 7). Сравнивая данные по разрыву табл. 3 и табл. 5, видим, что цифровой разрыв за 12 лет уменьшился в 1,5 раза с 9,3 до 6,4, а экономический разрыв к 2003 г. вдвое превышает цифровой разрыв.



Таблица 5. Характеристики кривых рассеяния ДВНП

Год	1992	1996	1999	2002	2003
Разрыв между группами, Δ_0	14,1	15,1	13,3	13,4	12,3
Коэффициент Джини, K_G	0,71	0,72	0,69	0,69	0,68

На рис. 8 представлены графики кривых рассеяния как ИКВ, так и ДВНП за 1999 и 2003 гг. Как видно из рис. 8, кривые рассеяния ИКВ за три года сдвинулись в сторону диагонали, а кривые рассеяния ДВНП – практически остались неизменными. Из рис. 8 следует также, что распределение ИКВ более равномерно (более демократично), чем распределение ДВНП, т.е. ИКТ более доступны в развивающихся странах, чем экономические ресурсы. Объясняется это тем, что с течением времени стоимость оборудования и тарифы на услуги снижаются. Это и приводит к более широкому распределению ИКТ.

Таблица 6. Цифровой и экономический разрывы

Годы		1999	2003
Цифровой разрыв,	Δ_1	8,1	6,4
	K_G	0,59	0,55
Экономический разрыв,	Δ_1	13,3	12,3
	K_G	0,69	0,68

В табл. 6 для наглядности приведены основные параметры цифрового и экономического разрыва – разрыв Δ_1 и коэффициент Джини K_G , построенные на основании данных табл. 3 и 5. Табл. 6 подтверждает, что экономический разрыв является более глубоким, чем цифровой. Более того, уменьшение цифрового разрыва, как было отмечено ранее, составило 29%, в то время как экономический разрыв остался практически неизменным.

Таким образом, представленная методика измерения цифрового разрыва, основанная на использовании математического аппарата кривых рассеяния, позволила практически определить (измерить) как цифровой, так и экономический разрывы.



Литература

1. **Варакин Л.Е.** Распределение доходов, технологий и услуг. – М.: МАС, 2002.
2. **Рекомендации** Международной академии связи по Глобальному информационному обществу. – Москва: МАС, 2003.
3. **Варакин Л.Е.** Цифровой разрыв в Глобальном информационном обществе. *Теория и практика измерений*. Издание второе, дополненное. – М.: МАС, 2004.
4. **ICT – Free Statistics Home Page.** // www.itu.int. – Geneva: ITU, 2004.
5. **Birth of Broadband.** ITU Internet Reports. – Geneva: ITU, September 2003.
6. **The Missing Link.** Report of the Independent Commission for World – Wide Telecommunications Development. –Geneva: ITU, December 1984.
7. **World Telecommunication Development Report.** Access Indicators for the Information Society –Geneva: ITU, 2003.