

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет»
(Астраханский государственный университет)

Кафедра английской филологии

Письменный перевод

по книге The Structure and Dynamics of Networks

*выходные данные Princeton University Press/ Princeton
and Oxford.2006*

перевод стр. с 1 по 6

для сдачи кандидатского экзамена
по иностранному языку
(английскому)

Выполнила:
Жирнова Татьяна Александровна
Кафедра информационных технологий

Астрахань – 2019 г.

Книга	Перевод
<i>Chapter One</i> <i>Introduction</i>	ГЛАВА ПЕРВАЯ. ВСТУПЛЕНИЕ.
Networks are everywhere.	Сети есть везде.
From the Internet and its close cousin the World Wide Web to networks in economics, networks of disease transmission, and even terrorist networks, the imagery of the network pervades modern culture.	От Интернета и его близкого родственника - Всемирной паутины до экономических сетей, сетей передачи заболеваний и даже террористических сетей - образы сети пронизывают современную культуру.
What exactly do we mean by a network?	Что именно мы подразумеваем под сетью?
What different kinds of networks are there?	Какие существуют различные типы сетей?
And how does their presence affect the way that events play out?	И как их присутствие влияет на ход событий?
In the past few years, a diverse group of scientists, including mathematicians, physicists, computer scientists, sociologists, and biologists, have been actively pursuing these questions and building in the process the new research field of network theory, or the "science of networks" (Barabasi 2002; Buchanan 2002; Watts 2003).	В последние несколько лет различные группы ученых, включая математиков, физиков, вычислителей, социологов и биологов, активно занимаются этими вопросами и в процессе создания новой области исследований - теории сетей, или «сетевой науки» (Барабаши 2002; Бьюкенан 2002; Ваттс 2003).
Although it is still in a period of rapid development and papers are appearing daily, a significant literature has already accumulated in this new field, and it therefore seems appropriate to summarize it in a way that is accessible to researchers unfamiliar with the topic.	Хотя она все еще находится в стадии бурного развития и статьи появляются ежедневно, в этой новой области уже накоплена значительная литература, и поэтому представляется целесообразным подытожить ее таким образом, чтобы она была доступна для исследователей, не знакомых с этой темой.
That is the purpose of this book.	В этом и заключается цель этой книги.
We begin by sketching in this introductory chapter a brief history of the study of networks, whose beginnings lie in mathematics and more recently sociology.	В этой вводной главе мы начнем с краткого описания истории изучения сетей, истоки которых лежат в математике, а в последнее время - в социологии.
We then place the "new" science of networks in context by describing a number of features that distinguish it from what has gone before and explain why these features are important.	Затем мы рассмотрим «новую» науку о сетях в контексте описания ряда особенностей, отличающих ее от того, что было ранее, и объясним, почему эти особенности важны.
At the end of the chapter we give a short outline of the remainder of the book	В конце главы мы приводим краткое описание оставшейся части книги.
1.1 A BRIEF HISTORY OF THE STUDY OF NETWORKS	1.1 КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СЕТЕЙ
The study of networks has had a long history in mathematics and the sciences.	Изучение сетей имеет долгую историю в математике и естественных науках.
In 1736, the great mathematician Leonard Euler became interested in a mathematical riddle called the Konigsberg Bridge Problem.	В 1736 году великий математик Леонард Эйлер заинтересовался математической загадкой под названием «Задача Кенигсбергского моста».

The city of Königsberg was built on the banks of the Pregel River in what was then Prussia, and on two islands that lie in midstream.	Город Кенигсберг был построен на берегах реки Прегель на территории тогдашней Пруссии, а также на двух островах, расположенных в среднем течении.
Seven bridges connected the land masses, as shown in Figure 1. 1. (There are many more than that today.)	Семь мостов соединяли массивы земли, как показано на Рисунке 1. 1. (Сегодня их гораздо больше.)
A popular brainteaser of the time asked, "Does there exist any single path that crosses all seven bridges exactly once each?"	Популярный мозговой тизер того времени спросил, «Существует ли какой-нибудь один путь, который пересекает все семь мостов ровно по одному разу?»
Legend has it that the people of Königsberg spent many fruitless hours trying to find such a path before Euler proved the impossibility of its existence.	Легенда гласит, что жители Кенигсберга потратили много бесплодных часов, пытаясь найти такой путь, прежде чем Эйлер доказал невозможность его существования.
The proof, which perhaps seems rather trivial to us now, but which apparently wasn't obvious in 1736, makes use of a graph- a mathematical object consisting of points, also called vertices or nodes, and lines, also called edges or links, which abstracts away all the details of the original problem except for its connectivity.	Доказательство, которое, возможно, кажется нам сейчас довольно тривиальным, но которое, видимо, не было очевидным в 1736 году, использует граф - математический объект, состоящий из точек, называемыми вершинами или узлами, и линий, называемыми ребрами или связями, который абстрагирует все детали исходной задачи, кроме ее связности.
<i>Figure 1.1. A map of eighteenth-century Königsberg, with its seven bridges highlighted</i>	<i>Рисунок 1.1 Карта Кенигсберга XVIII века с выделенными семью мостами.</i>
In this graph there are four vertices representing the four land masses and seven edges joining them in the pattern of the Königsberg bridges (Figure 1.2).	На этом графике представлены четыре вершины, представляющие четыре сухопутных массива и семь соединяющих их ребер в схеме Кенигсбергских мостов (рис. 1.2).
Then the bridge problem can be rephrased in mathematical language as the question of whether there exists any Eulerian path on the network.	Тогда задача моста может быть перефразирована в математический язык как вопрос о том, существует ли в сети эйлеровский путь или нет.
An Eulerian path is precisely a path that traverses each edge exactly once.	Элеров путь — это точно такая же тропа, которая пересекает каждый край ровно один раз.
Euler proved that there is not, by observing that, since any such path must both enter and leave every vertex it passes through, except the first and last, there can at most be two vertices in the network with an odd number of edges attached.	Эйлер доказал, что нет, наблюдая, что, поскольку любой такой путь должен входить и покидать каждую вершину, через которую он проходит, кроме первой и последней, может быть не более двух вершин в сети с нечетным количеством ребер.
In the language of graph theory, we say that there can at most be two vertices with odd	В языке теории графов мы говорим, что может быть не более двух вершин с нечетной степенью, причем степень

degree, the degree of a vertex being the number of edges attached to it.	вершины — это число ребер, прикрепленных к ней.
Since all four vertices in the Königsberg graph have odd degree, the bridge problem necessarily has no solution.	Поскольку все четыре вершины графа Кенигсберга имеют нечетную степень, задача моста однозначно не имеет решения.
The problem of the existence of Eulerian paths on networks, as well as the related problem of Hamiltonian paths (paths that visit each vertex exactly once), is still of great interest to mathematicians, with new results being discovered all the time.	Проблема существования эйлеровских путей в сетях, а также связанная с этим проблема гамильтонианских путей (пути, которые посещают каждую вершину ровно один раз), по-прежнему представляет большой интерес для математиков, и постоянно обнаруживаются новые результаты.
Many consider Euler's proof to be the first theorem in the now highly developed field of discrete mathematics known as graph theory, which in the past three centuries has become the principal mathematical language for describing the properties of networks (Harary 1995; West 1996).	Многие считают доказательство Эйлера первой теоремой в ныне высокоразвитой области дискретной математики, известной как теория графов, которая за последние три столетия стала основным математическим языком для описания свойств сетей (Харари 1995; Вест 1996).
In its simplest form, a network is nothing more than a set of discrete elements (the vertices), and a set of connections (the edges) that link the elements, typically in a pairwise fashion.	В своей простейшей форме сеть представляет собой не что иное, как набор дискретных элементов (вершин) и набор соединений (ребер), которые соединяют элементы, обычно в парном порядке.
<i>Figure 1.2 Left: a simplified depiction of the pattern of the rivers and bridges in the Königsberg bridge problem. Right: the corresponding network of vertices and edges.</i>	<i>Рисунок 1.2 Слева: упрощенное изображение структуры рек и мостов в проблеме Кенигсбергского моста. Справа: соответствующая сеть вершин и края.</i>
The elements and their connections can be almost anything people and friendships (Rapoport and Horvath 1961), computers and communication lines (Faloutsos et al. 1999), chemicals and reactions (Jeong et al. 2000; Wagner and Fell 2001), scientific papers and citations (Price 1965; Redner 1998)3- causing some to wonder how so broad a definition could generate anything of substantive interest.	Элементами и их связями могут быть практически все люди и друзья (Рапопорт и Хорват, 1961), компьютеры и линии связи (Фалаутос и др. 1999), химические вещества и реакции (Чон и др. 2000; Вагнер и Фелл, 2001), научные статьи и цитаты (Прайс 1965; Реднер 1998), что заставляет некоторых задуматься о том, насколько широкое определение может вызвать какой-либо существенный интерес.
But its breadth is precisely why graph theory is so powerful.	Но именно поэтому теория графов настолько мощна, насколько широка ее сфера охвата.
By abstracting away, the details of a problem, graph theory is capable of describing the important topological features with a clarity that would be impossible were all the details retained.	Абстрагируясь от деталей задачи, теория графов способна четко описать важные топологические особенности, которые были бы невозможны при сохранении всех деталей.
As a consequence, graph theory has spread well beyond its original domain of pure	Как следствие, теория графов вышла далеко за рамки своей первоначальной области чистой математики, особенно в

mathematics, especially in the past few decades, to applications in engineering (Ahuja et al. 1993), operations research (Nagurney 1993), and computer science (Lynch 1996).	последние несколько десятилетий, и нашла применение в инженерном деле (Ахуджа и соавт. 1993), оперативных исследованиях (Нагорни 1993) и информатике (Линч 1996).
Nowhere, however, has graph theory found a more welcome home than in sociology.	Однако нигде теория графов не нашла более желанного пристанища, чем в социологии.
Starting in the 1950s, in response to a growing interest in quantitative methods in sociology and anthropology, the mathematical language of graph theory was coopted by social scientists to help understand data from ethnographic studies (Wasserman and Faust 1994; Dedenne and Force 1999; Scott 2000).	Начиная с 1950-х годов, в ответ на растущий интерес к количественным методам в социологии и антропологии, социологи использовали математический язык теории графов, чтобы помочь понять данные, полученные от этнографических исследований (Вассерман и Фауст 1994; Деденн и Силы 1999; Скотт 2000).
Much of the terminology of social network analysis- actor centrality, path lengths, cliques, connected components, and so forth -was either borrowed directly from graph theory or else adapted from it, to address questions of status, influence, cohesiveness, social roles, and identities in social networks.	Большая часть терминологии анализа социальных сетей - центральность актора, длина пути, клики, связанные компоненты и т. д. - была заимствована непосредственно из адаптированной из нее теории графов для решения вопросов статуса, влияния, когерентности, социальной сплоченности, роли и идентичности в социальных сетях.
Thus, in addition to its role as a language for describing abstract models, graph theory became a practical tool for the analysis of empirical data.	Таким образом, помимо роли языка описания абстрактных моделей, теория графов стала практическим инструментом анализа эмпирических данных.
Also starting in the 1950s, mathematicians began to think of graphs as the medium through which various modes of influence-information and disease in particular -could propagate (Solomonoff and Rapoport 1951; Erdos and Renyi 1960).	Начиная с 1950-х годов, математики начали думать о графиках как о средстве распространения различных видов влияния - информации и болезней, в частности (Соломонов и Рапопорт 1951; Эрдеши и Реньи 1960).
Thus the structural properties of networks, especially their connectedness, became linked with behavioral characteristics like the expected size of an epidemic or the possibility of global information transmission.	Таким образом, структурные свойства сетей, особенно их связанность, стали связаны с поведенческими характеристиками, такими как ожидаемый размах эпидемии или возможность глобальной передачи информации.
Associated with this trend was the notion that graphs are properly regarded as stochastic objects (Erdos and Renyi 1960; Rapoport 1963), rather than purely deterministic ones, and therefore that graph properties can be thought of in terms of probability distributions-an approach that has been developed a great deal in recent years.	С этой тенденцией связано представление о том, что графы правильно воспринимаются как стохастические объекты (Эрдеши и Реньи 1960; Рапопорт 1963), а не просто как стохастические объекты, а не чисто детерминированные единицы, и поэтому эти свойства графа можно рассматривать с точки зрения распределения вероятностей -

	подход, который был разработан в последние годы.
1.2 THE "NEW" SCIENCE OF NETWORKS	1.2 "НОВАЯ" СЕТЕВАЯ НАУКА
So what is there to add?	Так что же добавить?
If graph theory is such a powerful and general language and if so, much beautiful and elegant work has already been done, what room is there for a new science of networks?	Если теория графов является таким мощным и универсальным языком и если уже проделано столько красивой и элегантной работы, то какое место для новой сетевой науки?
We argue that the science of networks that has been taking shape over the last few years is distinguished from preceding work on networks in three important ways: (1) by focusing on the properties of real-world networks, it is concerned with empirical as well as theoretical questions; (2) it frequently takes the view that networks are not static, but evolve in time according to various dynamical rules; and (3) it aims, ultimately at least, to understand networks not just as topological objects, but also as the framework upon which distributed dynamical systems are built.	Мы утверждаем, что наука о сетях, формировавшаяся за последние несколько лет, отличается от предыдущей работы в сетях тремя важными способами: (1) концентрируя внимание на свойствах сетей реального мира, она занимается эмпирическими и теоретическими вопросами; (2) она часто придерживается мнения, что сети не являются статичными, а эволюционируют во времени в зависимости от следующих факторов динамических правил; и (3) она направлена, по крайней мере, в конечном счете, на то, чтобы понять сети не только как топологические объекты, но и как структуру, на которой строятся распределенные динамические системы.
As we will see in Chapter 3, elements of all these themes predate the recent explosion of interest in networks, but their synthesis into a coherent research agenda is new.	Как мы увидим в Главе 3, элементы всех этих тем существовали до недавнего взрыва интереса к сетям, но их обобщение в целостную программу исследований является новым.
Modeling real-world networks	Моделирование реальных сетей
The first difference between the old science of networks and the new is that, social network analysis aside, traditional theories of networks have not been much concerned with the structure of naturally occurring networks.	Первое различие между старой наукой о сетях и новой заключается в том, что, помимо анализа социальных сетей, традиционные теории сетей не уделяют особого внимания структуре естественных сетей.
Much of graph theory qualifies as pure mathematics, and as such is concerned principally with the combinatorial properties of artificial constructs.	Большая часть теории графов квалифицируется как чистая математика, и как таковая в основном касается комбинаторных свойств искусственных конструкций.
Pure graph theory is elegant and deep, but it is not especially relevant to networks arising in the real world.	Теория чистого графа элегантна и глубока, но она не имеет особого отношения к сетям, возникающим в реальном мире.

Applied graph theory, as its name suggests, is more concerned with real-world network problems, but its approach is oriented toward design and engineering.	Прикладная теория графов, как следует из ее названия, больше связана с реальными сетевыми проблемами, но ее подход ориентирован на проектирование и инжиниринг.
By contrast, the recent work that is the topic of this book is focused on networks as they arise naturally, evolving in a manner that is typically unplanned and decentralized.	Напротив, в последнее время работа, которая является темой данной книги, сосредоточена на сетях по мере их естественного возникновения, которые развиваются, как правило, незапланированным и децентрализованным образом.
Social networks and biological networks are naturally occurring networks of this kind, as are networks of information like citation networks and the World Wide Web.	Социальные и биологические сети — это естественные сети подобного рода, равно как и информационные сети, такие как сети цитирования и Всемирная паутина.
But the category is even broader, including networks- like transportation networks, power grids, and the physical Internet -that are intended to serve a single, coordinated purpose (transportation, power delivery, communications), but which are built over long periods of time by many independent agents and authorities.	Но эта категория еще шире, включая такие сети, как транспортные сети, электрические сети и физический Интернет, которые предназначены для обслуживания единой, скоординированной цели (транспорт, доставка электроэнергии, связь), но которые строятся в течение длительного времени многими независимыми агентами и властями.
Social network analysis, for its part, is strongly empirical, but tends to be descriptive rather than constructive in nature.	Анализ социальных сетей, со своей стороны, является строго эмпирическим, но, как правило, носит описательный, а не конструктивный характер.
With the possible exception of certain types of random graph models (Holland and Leinhardt 1981; Strauss 1986; Anderson et al. 1999), network analysis in the social sciences has largely avoided modeling, preferring simply to describe the properties of networks as observed in collected data.	За исключением некоторых типов моделей случайных графов (Холанд и Линхард 1981; Страус 1986; Андерсон с соавторами 1999), сетевой анализ в социальных науках в основном избегал моделирования, предпочитая просто описать свойства сетей, как это было отмечено в собранных данных.
In contrast to traditional graph theory on the one hand, and social network analysis on the other, the work described in this book takes a view that is both theoretical and empirical.	В отличие от традиционной теории графов, с одной стороны, и анализа социальных сетей, с другой, работа, описанная в этой книге, имеет как теоретический, так и эмпирический подход.
In order to develop new graph-theoretic models that can account for the structural features of real-world networks, we must first be able to say what those features are, and hence empirical data are essential.	Для разработки новых графо-теоретических моделей, которые могут учитывать структурные особенности реальных сетей, мы должны сначала иметь возможность сказать, в чем заключаются эти особенности, и поэтому эмпирические данные имеют важное значение.
But adequate theoretical models are equally essential if the significance of any particular empirical finding is to be correctly understood.	Но адекватные теоретические модели столь же важны для правильного понимания

	значимости того или иного эмпирического открытия.
Just as in traditional science, where theory and experiment continually stimulate one another, the science of networks is being built on the twin foundations of empirical observation and modeling.	Как и в традиционной науке, где теория и эксперимент постоянно стимулируют друг друга, наука о сетях строится на двух основах эмпирического наблюдения и моделирования.
That such an obvious requirement for scientific validity should have made its first appearance in the field so recently seems surprising at first but is understandable given the historical difficulty of obtaining high quality, large-scale network data.	То, что такое очевидное требование научной обоснованности должно было впервые появиться в этой области в последнее время, на первый взгляд кажется удивительным, но вполне понятным, учитывая исторические трудности получения высококачественных, крупномасштабных сетевых данных.
For most of the past fifty years, the collection of network data has been confined to the field of social network analysis, in which data have to be collected through survey instruments that not only are onerous to administer, but also suffer from the inaccurate or subjective responses of subjects.	На протяжении большей части последних пятидесяти лет сбор сетевых данных ограничивался сферой анализа социальных сетей, в которой данные должны собираться с помощью инструментов обследования, которые не только затрудняют управление, но и страдают от неточных или субъективных ответов субъектов.
People, it turns out, are not good at remembering who their friends are, and the definition of a "friend" is often quite ambiguous in the first place.	Оказывается, люди не очень хорошо помнят, кто их друзья, и определение понятия "друг" зачастую в первую очередь довольно неоднозначно.
For example, the General Social Survey requests respondents to name up to six individuals with whom they discuss "important matters."	Например, в Общем социальном обследовании респондентам предлагается назвать до шести лиц, с которыми они обсуждают "важные вопросы".
The assumption is that people discuss matters that are important to them with people who are important to them, and hence that questions of this kind-so-called "name generators"--are a reliable means of identifying strong social ties.	Предполагается, что люди обсуждают важные для них вопросы с людьми, которые важны для них, и поэтому вопросы такого рода, так называемые "генераторы имен", являются следующими надежные средства выявления прочных социальных связей.
However, a recent study by Bearman and Parigi (2004) shows that when people are asked about the so-called "important matters" they are discussing, they respond with just about every topic imaginable, including many that most of us wouldn't consider important at all.	Однако недавнее исследование, проведенное Бирманом и Париджи (2004), показывает, что, когда людей спрашивают о так называемых "важных вопросах", которые они обсуждают, они отвечают практически на все мыслимые вопросы, включая многие из них, которые большинство из нас вообще не считают важными.
Even worse, some topics are discussed with family members, some with close friends, some with coworkers, and others with complete strangers.	Еще хуже то, что некоторые темы обсуждаются с членами семьи, некоторые - с близкими друзьями, некоторые - с

	коллегами, а некоторые - с совершенно незнакомыми людьми.
Thus, very little can be inferred about the network ties of respondents simply by looking at the names generated by the questions in the General Social Survey.	Таким образом, очень мало можно предположить о сетевых связях респондентов, просто глядя на названия, сгенерированные вопросами в общем социальном опросе.
Bearman and Parigi also find that some 20% of respondents name no one at all.	Бирман и Париджи также обнаружили, что около 20% респондентов вообще никого не называют.
One might assume that these individuals are "social isolates"-people with no one to talk to - yet nearly 40% of these isolates are married!	Можно предположить, что эти люди являются "социально изолированными" - людьми, которым не с кем поговорить, - и почти 40% этих изоляторов женаты!
It is possible that these findings reveal significant patterns of behavior in contemporary social life-perhaps many people, even married people, really do not have anyone to talk to, or anything important to talk about.	Не исключено, что эти выводы обнаруживают непримиримые модели поведения в современной общественной жизни - возможно, многим людям, даже состоящим в браке, действительно не с кем поговорить, или сказать о чем-то важном.
But apparently the respondent data are so contaminated by diverse interpretations of the survey instrument, along with variable recollection and even laziness, that any inferences about the corresponding social network must be regarded with skepticism.	Но, судя по всему, данные респондентов настолько загрязнены разнообразными интерпретациями инструмента опроса, наряду с переменным запоминанием и даже ленью, что любые выводы о соответствующей социальной сети должны рассматриваться скептически.
The example of the General Social Survey is instructive because it typifies the uncertainties associated with traditional, survey-based collection of network data.	Пример общего социологического обследования является поучительным, поскольку он характеризует неопределенности, связанные с традиционным, основанным на обследованиях сбором сетевых данных.
If people have difficulty identifying even their closest confidants, how can one expect to extract reliable information concerning more subtle relations?	Если людям трудно идентифицировать даже своих ближайших доверенных лиц, как можно рассчитывать на получение достоверной информации, касающейся более тонких отношений?
And if, in response to this obstacle, survey instruments become more elaborate and specific, then as the size of the surveyed population increases, the work required of the researcher to analyze and understand the resulting volume of raw data becomes prohibitive.	И если в ответ на это препятствие инструменты обследования становятся более проработанными и конкретными, то по мере увеличения численности обследованного населения, объем работы, необходимой исследователю для анализа и понимания результирующего объема исходных данных, становится непомерно высокой.
A better approach would be to record the activities and interactions of subjects directly, thus avoiding recall problems and allowing us to apply consistent criteria to define relationships.	Более оптимальный подход заключался бы в непосредственном учете деятельности и взаимодействия субъектов, что позволило бы избежать проблем, связанных с отзывом, и позволило бы нам применять

	согласованные критерии для определения взаимоотношений.
In the absence of accurate recording technologies, however, such direct observation methods are even more onerous than the administration of surveys.	Однако в отсутствие точных технологий регистрации такие методы прямого наблюдения являются еще более обременительными, чем проведение обследований.
Because of the effort involved in compiling them, social network datasets rarely document populations of more than a hundred people and almost never more than a thousand.	Из-за усилий, связанных с их составлением, наборы данных социальных сетей редко документируют численность населения, превышающую сто человек и почти никогда не превышающую тысячи.
And although other kinds of (nonsocial) networks have not suffered from the same difficulties, empirical examples prior to the last decade have been few -probably because other network-oriented disciplines have lacked the empirical focus of sociology.	И хотя другие виды (несоциальных) сетей не страдали от тех же трудностей, эмпирических примеров до последнего десятилетия было немного - вероятно, потому, что другие сетевые дисциплины не имели эмпирической направленности социологии.
The lack of high quality, large-scale network data has, in turn, delayed the development of the kind of statistical models with which much of the work in this book is concerned.	Отсутствие высококачественных, крупномасштабных сетевых данных, в свою очередь, задержало разработку такого рода статистических моделей, с которыми связана большая часть работы, описанной в этой книге.
Such models, as we will see, can be very successful and informative when applied to large networks, but tend to break down, or simply don't address the right questions, when applied to small ones.	Такие модели, как мы увидим, могут быть очень успешными и информативными при применении к крупным сетям, но, как правило, ломаются, или просто не решают нужных вопросов, при применении к малым.
As an example, networks of contacts between terrorists have been studied recently by, for instance, Krebs (2002), but they are poor candidates for statistical modeling because the questions of interest in these networks are not statistical in nature, focusing more on the roles of individuals and small groups within the network as a whole.	Например, сети контактов между террористами недавно изучались, например, Кребсом (Кребс, 2002), однако они являются неудовлетворительными кандидатами на статистическое моделирование, поскольку вопросы, представляющие интерес для этих сетей, не носят статистического характера и в большей степени касаются роли отдельных лиц и небольших групп в рамках сети в целом.
The traditional tools of social network analysis -centrality indices, structural measures, and measures of social capital are more useful in such cases.	В таких случаях более полезны традиционные инструменты анализа социальных сетей - индексы центральности, структурные меры, показатели социального капитала.
Recent years, however, have witnessed a dramatic increase in the availability of network datasets that comprise many thousands and sometimes even millions of vertices -a consequence of the widespread availability of	Однако в последние годы произошло резкое увеличение доступности сетевых наборов данных, составляющих многие тысячи, а иногда и миллионы вершин, что является следствием широкого

electronic databases and, even more important, the Internet.	распространения электронных баз данных и, что еще более важно, Интернета.
Not only has the Internet focused popular and scientific attention alike on the topic of networks and networked systems, but it has led to data collection methods for social and other networks that avoid many of the difficulties of traditional sociometry.	Интернет не только сосредоточил народное и научное внимание на теме сетей и сетевых систем, но и привел к разработке методов сбора данных для социальных и других сетей, которые позволяют избежать многих трудностей, связанных с традиционной социометрией.
Networks of scientific collaborations, for example, can now be recorded in real time through electronic databases like Medline and the Science Citation Index (Newman 2001a; Barabasi et al. 2002), and even more promising sources of network data, such as email logs (Ebel et al. 2002; Guimera et al. 2003; Tyler et al. 2003) and instant messaging services (Smith 2002; Holme et al. 2004), await further exploration.	Сети научного сотрудничества, например, теперь могут записываться в режиме реального времени с помощью электронных баз данных, таких как такие как Медлайн и Индекс научного цитирования (Ньюман 2001; Барабаси и др. 2002), и ещё более перспективные источники сетевых данных, такие как журналы электронной почты (Эбель и др. 2002; Гумира и др. 2003; Тайлер и др. 2003) и сервисы мгновенного обмена (Смит 2002; Холме и др. 2004), ждут дальнейшей разведки.
Being far larger than the datasets of traditional social network analysis, these networks are more amenable to the kinds of statistical techniques with which physicists and mathematicians are familiar.	Будучи намного больше, чем наборы данных традиционного анализа социальных сетей, эти сети более приспособлены к видам статистических методов, с которыми знакомы физики и математики.
As the papers in Chapter 3 of this volume demonstrate, real networks, from citation networks and the World Wide Web to networks of biochemical reactions, city display properties-like local clustering and skewed degree distributions-that were not anticipated by the idealized models of graph theory, and that have forced the development of new modeling approaches, some of which are introduced in Chapter 4.	Как показывают документы главы 3 настоящего тома, реальные сети, от сетей цитирования и Всемирной паутины до сетей биохимических реакций демонстрируют свойства, такие как локальная кластеризация и искажение распределения степеней, которые не ожидалось идеализированными моделями теории графов, и которые заставили разработать новые подходы к моделированию, некоторые из которых включены в главу 4.