

# Организация исследовательской деятельности (введение в науку о науке). Содержание модуля

## ● Введение

История возникновения, предмет науковедения. Методы исследования, подходы, модели. Структура науковедения. Цель, задачи и организация курса. Литература.

## ● Тема 1. Терминология

Научное сообщество. Научная профессия. Научная дисциплина. Представление знаний. Наукометрия. Коммуникации в науке. Индекс цитирования. Невидимый колледж. Фундаментальные и прикладные исследования. Междисциплинарные исследования.

## ● Тема 2. Количественные закономерности развития науки (теория развития науки)

Закон ускоренного развития науки. Принцип непосредственной данности. Закон логистического роста. Индикаторы науки. Обзор статистических данных о динамике развития науки. Концепция Прайса. Механизмы адаптационного торможения науки.

## Организация исследовательской деятельности (введение в науку о науке). Содержание модуля

### ● Тема 3. Научный труд. Научное творчество

Научный коллектив: возрастная структура, научная продуктивность. Статистические критерии выявления продуктивности. Распределение научных работников по числу публикаций.

Социальная роль научных публикаций.

Оценка эффективности труда ученого и научного коллектива. Критерии цитируемости. Продуктивность, цитируемость и элитность ученых и научных коллективов.

## Организация исследовательской деятельности (введение в науку о науке). Содержание модуля

### ● Тема 4. Состояние и проблемы российской науки (семинар)

Основные характеристики состояния науки (сравнение России и других стран). Наука и общество (отношение граждан к науке). Финансирование исследований и разработок. Материальное положение ученых. Динамика численности научных кадров. Проблемы подготовки. Продуктивность российской науки.

Функциональный кризис. Механизмы возрождения науки. Проблемы создания национальной инновационной системы.

# Наукоеведение – Наука о науке (Science of Science)

## Введение

- Определение
- История
- Цель
- Что изучает наукоеведение ?
- Методы исследования
- Подходы и модели
- Задачи
- Применение результатов наукоедческих исследований
- Структура
- Литература



# Что такое науковедение?

**Науковедение – мультидисциплинарная область научных исследований, нацеленная на изучение:**

- **научного знания,**
- **научной деятельности,**
- **взаимодействия науки с другими социальными институтами**

## Основоположники:

*Джон-Десмонд Бернал ( «Социальная функция науки», 1939 )*

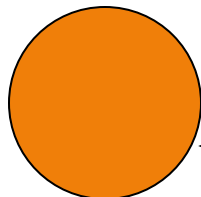
*Дирек Прайс (Количественные методы изучения науки, 1960)*

*Юджин Гарфилд (Индекс научных ссылок, 1963)*

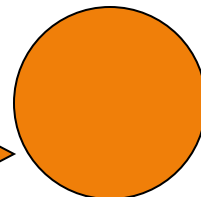
**СВЯЗИ**

**Промышленность**

**Образование**

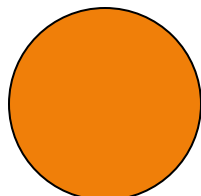


**НАУКА:**

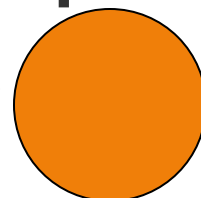


**Сервис**

**Оборона**

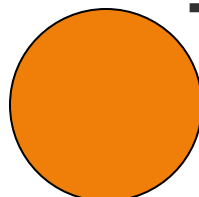
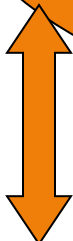
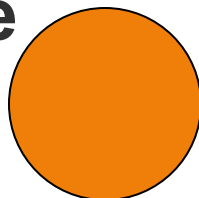


**ПРОИЗВОДСТВО  
НОВОГО ЗНАНИЯ**



**Здравоохранение**

**Торговля**



# Цель науковедения



**Комплексное исследование и  
теоретическое обобщение опыта  
функционирования и развития науки**

**для:**

- повышения эффективности научной деятельности,**
- разработки и обоснования научно - технической политики**

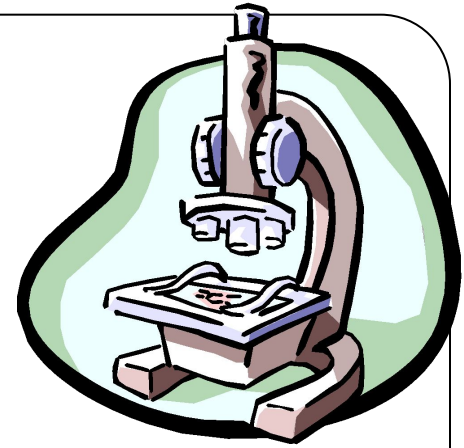
# Что изучают науковеды ?

- Историю и философию науки
- Статистику науки (мониторинг и анализ всего, что можно измерять - финансы, кадры, учреждения, публикации, ссылки, диссертации и т.д.)
- Экономику науки (финансирование науки, эффективность науки)
- Социальные функции науки, взаимодействие науки и общества
- Психологию научной деятельности
- Прогнозирование науки, политику в сфере науки и технологий, вопросы организации научной деятельности



# Методы

- Статистические
- Математическое моделирование
- Социологические
- Экономические
- Экспертные оценки



# Подходы и модели

## Информационная модель

Наука рассматривается как самоорганизующаяся система, которая управляется своими информационными потоками. Развитие науки изучается как развитие ее информационных потоков.

## Экономическая модель

Объект исследования - экономическая эффективность научных исследований и разработок.

## Политическая модель

Объект исследования - научно-техническая политика, приоритетные направления развития науки, технологий и техники, критические технологии федерального уровня, оборонный потенциал государства.

# Подходы и модели

## Социологическая модель

- Множество научных работников – некая социальная группа, взаимодействующая с другими социальными группами.
- Микросоциологические исследования – изучение микрогрупп, составленных по какому либо признаку (возрасту, ученой степени, должности и др.) или по совокупности этих признаков.

# Подходы и модели

## Демографическая модель

Научный потенциал страны (или отрасли, ведомства, института, университета, лаборатории и т.д.) изучается как демографическая задача. Здесь весьма существенна проблема возраста научного коллектива.

## Психологическая модель

Исследуются проблемы психологии научного творчества, феномен лидерства в науке, взаимоотношения внутри научного сообщества и др.

# Задачи

- *изучение процесса производства научных знаний;*
- *проблемы интенсификации научно-исследовательской деятельности;*
- *построение и анализ кривых роста для науки;*
- *проблемы подготовки научных кадров;*
- *выявление оптимальных форм организации науки;*
- *прогнозирование и управление развитием науки*

## «Вечные» вопросы



- 1) **СКОЛЬКО** средств необходимо выделять на развитие научных исследований?
- 2) Как эти средства распределять между отраслями знаний (научными направлениями, программами и т.д.)?
- 3) Как организовать систему непрерывного количественного мониторинга развития отдельных научных направлений?

# Применение результатов наукоедческих исследований

На результатах наукоедческих исследований должны базироваться решения, реализующие научно-техническую политику государства (региона, отрасли, ведомства, фирмы, научного и научно-образовательного учреждения).

# Содержание курса

- Терминология
- Количественные закономерности развития науки
- Научный труд. Научное творчество
- Состояние и проблемы российской науки (семинар)



# Литература

J.D.Bernal. The Social function of Science, Lnd., 1939.

Наука о науке // М.: Прогресс, 1966.

Г.М.Добров. Наука о науке. Киев: Наукова Думка, 1989, 302с.

В.В.Налимов, З.М.Мульченко. Наукометрия. М.: Наука, 1969, 192с.

С.Д.Хайтун. Наукометрия. Состояние и перспективы. М.: Наука, 1983. 344с.

## Рекомендуемые темы самостоятельной работы (доклады на семинаре и рефераты)

1. «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу»: анализ и оценка реализации основных направлений (см. файл «Основы политики ...»)
2. Методология установления и выбора государственных научных и технологических приоритетов (см. файл: «Методология выбора приоритетов»).
3. Организация и управление наукой в России (см. папку с соотв. назв. – 8 файлов)
4. Наука и бизнес (см. файл «Наука и бизнес»)
5. Наука и политика (см. файл «Наука и политика»)
6. Мертоновская социология науки (см. файл «Мертон»)
7. Состояние гуманитарной науки и стратегии ее развития (см. папку с таким названием)
8. Наука, технология, культура в контексте глобальных трансформаций и перспективы устойчивого развития России (папка «Устойч. разв.» - 4 файла)
9. Влияние СМИ на формирование интеллектуального потенциала общества (файл «Влияние СМИ»)
10. Доклад Всемирного банка о состоянии и перспективах развития российской науки (папка «ВБ»)

# Тема 1. Терминология

*СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ*

**Научное сообщество. Научная профессия**

**Научная дисциплина**

**Представление знаний (упаковка)**

**Коммуникация в науке**

**Индекс цитирования (Science Citation Index - SCI)**

**Невидимый колледж**

**Междисциплинарные исследования**

**Фундаментальные и прикладные исследования**

# Тема 1. Терминология.

## Ключевые понятия

### 1.1. Научное сообщество. Научная профессия.

- *Научное сообщество – совокупность работников, профессионально занимающихся научно-исследовательской деятельностью*
- *Научное сообщество обеспечивает функционирование науки - производство, хранение и трансляцию научных знаний*
- *В научном сообществе отсутствуют характерные для систем типа “общество” механизмы власти, прямого принуждения и фиксированного членства.*

# Научная профессия.

## Характеристики:

- *Автономность* (относительная независимость в подготовке и привлечении новых членов и контроле их профессионального поведения)
- *Заинтересованность общества в результатах деятельности научных работников* – условие нормального функционирования профессиональных институтов
- *Специальные формы вознаграждения «внутри» профессии*
- *Инфраструктура* для координации и оперативного взаимодействия профессионалов

•

- **Цель научного сообщества**
  - **и научной профессии**

**Увеличение массива научного знания,  
удостоверенного научным сообществом**

**Механизмы научного признания:**

- - *Рост профессионального статуса ученого*
  - присуждение ученых степеней
  - присвоение ученых званий,
  - присуждение почетных наград,
  - избрании на общественные посты в профессиональных обществах и т.д.
- - *Обеспечение “заметности” ученого*
-

## **ИНСТИТУТЫ НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА - ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА:**

- **Локальные** – *ученые советы, экспертные советы*
- **Национальные** – *академии*
- **Международные** – *академии, общества*

От качества взаимодействия между научными обществами, бизнесом и государственной властью зависит “социальное здоровье” науки и та польза, которую она приносит обществу в целом

# 1.2. Научная Дисциплина. Научная Специальность

**Научная дисциплина** - базовая форма организации профессиональной науки, объединяющая на содержательном основании:

- *области научного знания*
- *сообщество, занятое его производством, обработкой и трансляцией*

**Инвариантна относительно социально-экономического и культурного окружения и не имеет организационных альтернатив.**

**Научная специальность** - термин, обозначающий содержательно и организационно оформленное объединение внутри некоторой крупной научной дисциплины.



# 1.3. Представление (упаковка) знаний

Для того, чтобы в развитии знания мог принимать участие каждый член научного сообщества, научное знание должно быть представлено в дискретной форме, фрагменты которой «человекообразны», т.е. доступны одному человеку для продуктивного усвоения и работы.

Такой формой представления научного знания являются дисциплинарные публикации.

# 1.3. Представление (упаковка) знаний

**Структура массива дисциплинарных публикаций - "эшелоны", находящиеся на различном удалении от переднего края исследований.**

**«Эшелоны» - выступают в виде стандартных жанров публикаций:**

- ✓ **статья**
- ✓ **обзор**
- ✓ **монография**
- ✓ **учебник**

# **1.4. Коммуникации в науке**

**Это совокупность видов профессионального общения в научном сообществе для обеспечения оперативного взаимодействия исследователей в их профессиональной деятельности (конференции, симпозиумы, семинары, научная периодика, личные профессиональные общения).**

**Основная форма оперативных коммуникаций – постоянное деловое общение группы признанных в данной научной тематике лидеров (обсуждение информации в научных коллективах осуществляется через лидеров).**

# **1.5. «Невидимый (незримый) колледж»**

**Неформализованная группа исследователей, согласованно работающая над общей тематикой.**

*/Термин, введен Джоном Берналом, развернут Дираком Прайсом в гипотезу о коммуникационных объединениях, имеющих устойчивую структуру, функции и объем/*

## **1.6. Индекс цитирования (Science Citation Index - SCI)**

**Система американского института научной информации, в основу которой положены связи между публикациями по ссылкам (цитированию)**

# **1.6. Индекс цитирования (Science Citation Index - SCI)**

**Три базы данных :**

- **Индекс цитирования естественных наук (Science Citation Index - SCI),**
- **Индекс цитирования социальных наук (Social Science Citation Index - SSCI)**
- **Индекс цитирования в гуманитарных науках, литературе и искусстве (Arts and Humanities Citation Index - A&HCI)**

# 1.6. Индекс цитирования (Science Citation Index - SCI)

## Функции

- Информационный поиск
- Изучение связей между публикациями и структуры областей знания
  - Выявление исследовательских фронтов
  - Прогнозирование науки
  - Оценка качества публикаций и их авторов научным сообществом

# 1.7. Междисциплинарные исследования

- 1. Тип исследовательской деятельности, предусматривающий взаимодействие в изучении одного и того же объекта представителями различных научных дисциплин.**
- 2. В междисциплинарных исследованиях появляются новые проблемы в практике исследовательской деятельности.**



## **1.8. Фундаментальные и прикладные исследования**

**Фундаментальные и прикладные исследования различаются по своим социальным функциям.**

**Фундаментальные исследования направлены на усиление интеллектуального потенциала общества путем получения нового знания и его использования в образовании и подготовке специалистов.**

**Прикладные исследования ориентированы на использование научных результатов в других областях деятельности (экономика, технологии, управление, сфера услуг), т.е. на инновации.**

## 2.1. Закон ускоренного развития (экспоненциального роста) науки

### Эмпирическая закономерность

- Если найден удовлетворительный способ измерить какой-либо достаточно большой сегмент науки, то этот сегмент в нормальных условиях растет экспоненциально.

### Теория

- Темп роста науки  $dy/dt$  ( $y$  – объем научной информации, число статей, монографий, научных журналов и т.д.) пропорционален текущему значению величины  $y$ :

$$\bullet \quad dy/dt = ky, \quad (1)$$

где  $k$  - ежегодный относительный прирост числа публикаций:  $k=(1/y) \cdot dy/dt$ .

# Закон экспоненциального роста

Решая уравнение (1),  
получаем рост индикатора науки  
по экспоненциальному закону

$$y = y_0 \cdot \exp(kt). \quad (2)$$

**Следует иметь в виду!**

## Условия применимости закона

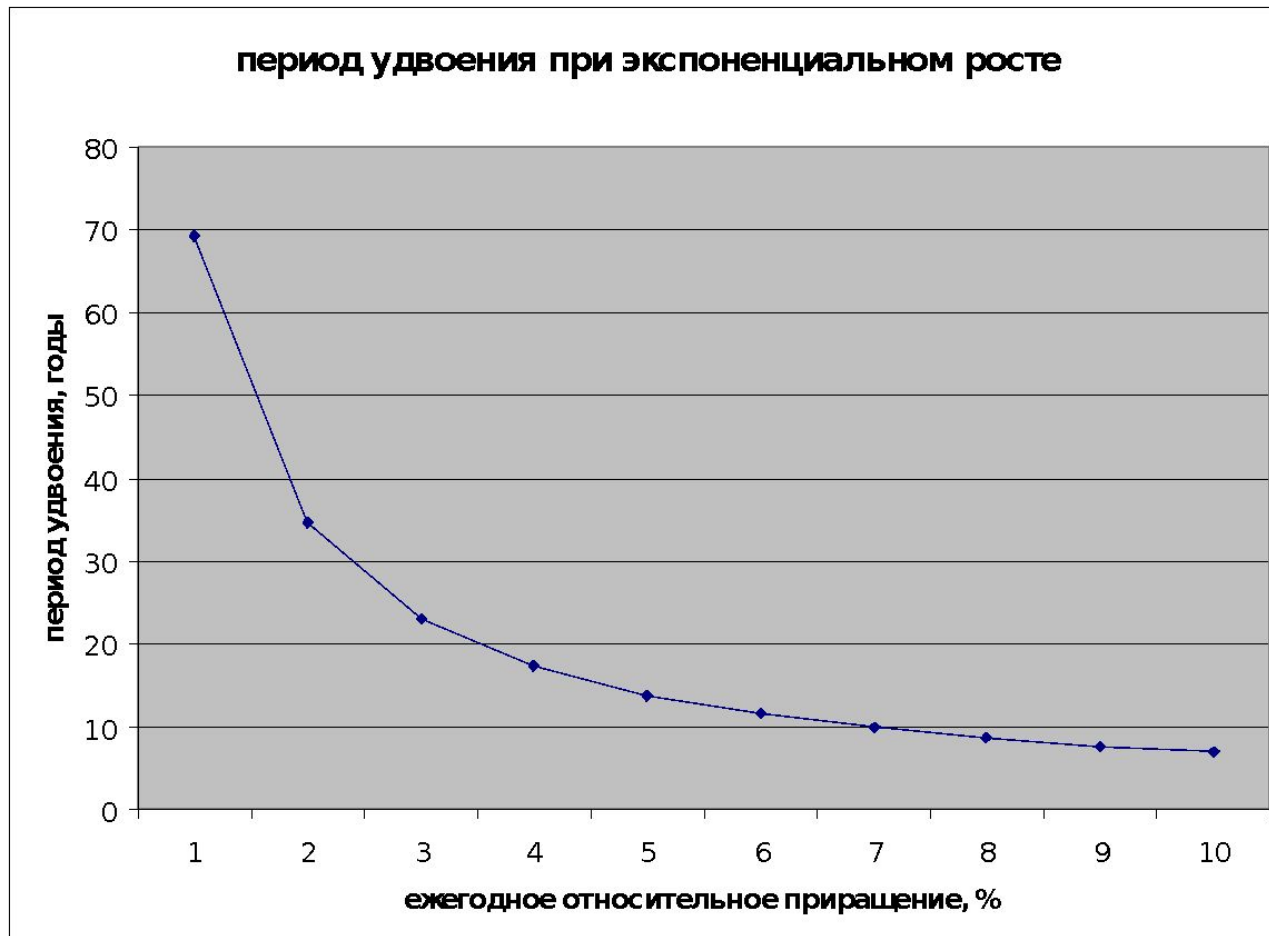
- 1 Существует идеальная связь между всеми исследованиями и элементами информации.
- 2 Реально обеспечено использование всех возможностей, обусловленных этой связью.

**Поскольку условия (1) и (2) могут нарушаться, уравнение движения часто записывают в универсальной форме**

$$\frac{dy}{dt} = \kappa(y)y$$

<b>Индикаторы</b>	<b>Период удвоения</b>
Население	50
Число университетов	50
Занятость (рабочая сила)	50
Совокупный национальный продукт	20
Число выдающихся ученых	20
Количество важных открытий	15
Численность научных работников	15
Число членов научных обществ	15
Число реферативных журналов	15

# Зависимость периода удвоения от относительного ежегодного приращения показателя



# Принцип непосредственной данности (ПНД)

- *Подавляющая часть того, что когда-либо происходило в науке, происходит именно сейчас, на памяти живущих.*
- *Около 90% всех когда-либо живших ученых живут и здравствуют в настоящее время.*
- *Любой человек, профессионально занимающийся наукой всю свою жизнь, может утверждать, что около 90% научных достижений всех времен произошли при его жизни и только  $\approx 10-15\%$  сделанного в науке предшествует его непосредственному опыту.*

# Интерпретация ПНД

1. Допустим, что число ученых удваивается каждые 15 лет. В этом случае в любой 15-летний интервал на свет появляется столько же ученых, сколько их было за все предшествующее время.
2. Допустим, что средняя продолжительность научной карьеры ученого = 45 лет.



# Модель экспоненциального «умножения» числа ученых

**В** расчете на одного ученого через:

15 лет    30 лет    45 лет  
1     $\xrightarrow{2}$      $\xrightarrow{4}$

- 1. На одного «старого» ученого через 45 лет приходится  $1+2+4 = 7$  новых.**
- 2.  $7/8 = 87,5\%$  всех ученых, когда-либо живших на свете, живут в настоящее время! Таким образом, коэффициент непосредственной данности равен  $87,5\%$ .**

## 2.2. Закон логистического роста

- При сохранении прежних темпов роста к 2060 году *все люди* должны будут стать учеными, включая стариков и грудных детей (темпы роста науки существенно выше, чем темпы численности населения, кривые сходятся - *абсурд*).
- Экспоненциальный рост есть лишь начало логистической кривой в «другом обличье».

# Уравнение движения

- Механизм роста, заданный уравнением (1), не может сохраняться сколь угодно долго из-за нехватки материальных или человеческих ресурсов.
- Механизм роста можно представить следующим дифференциальным уравнением:

$$dy/dt = ky(b-y), \quad (3)$$

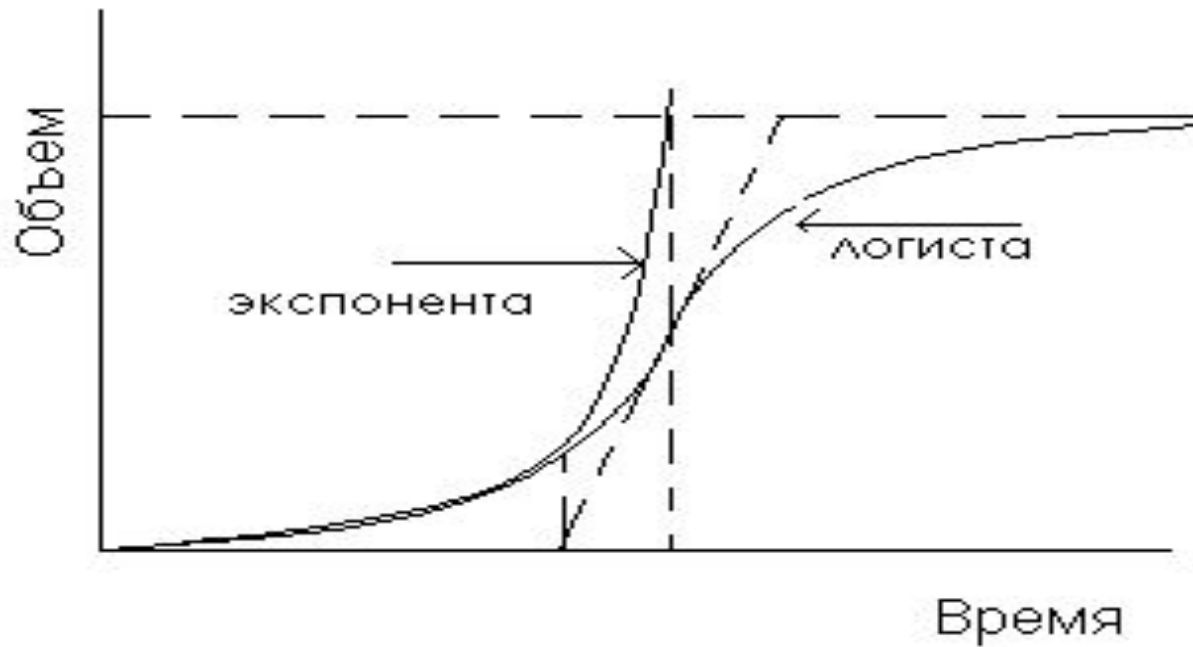
где  $b$  – максимальное значение  $y$ . Относительная скорость роста вначале постоянна, а затем линейно уменьшается с ростом  $y$ .

# Формула логистического роста

**Решение уравнения (3) имеет вид логистической кривой**

$$y = \frac{b}{1 + a \exp(-kbt)}.$$

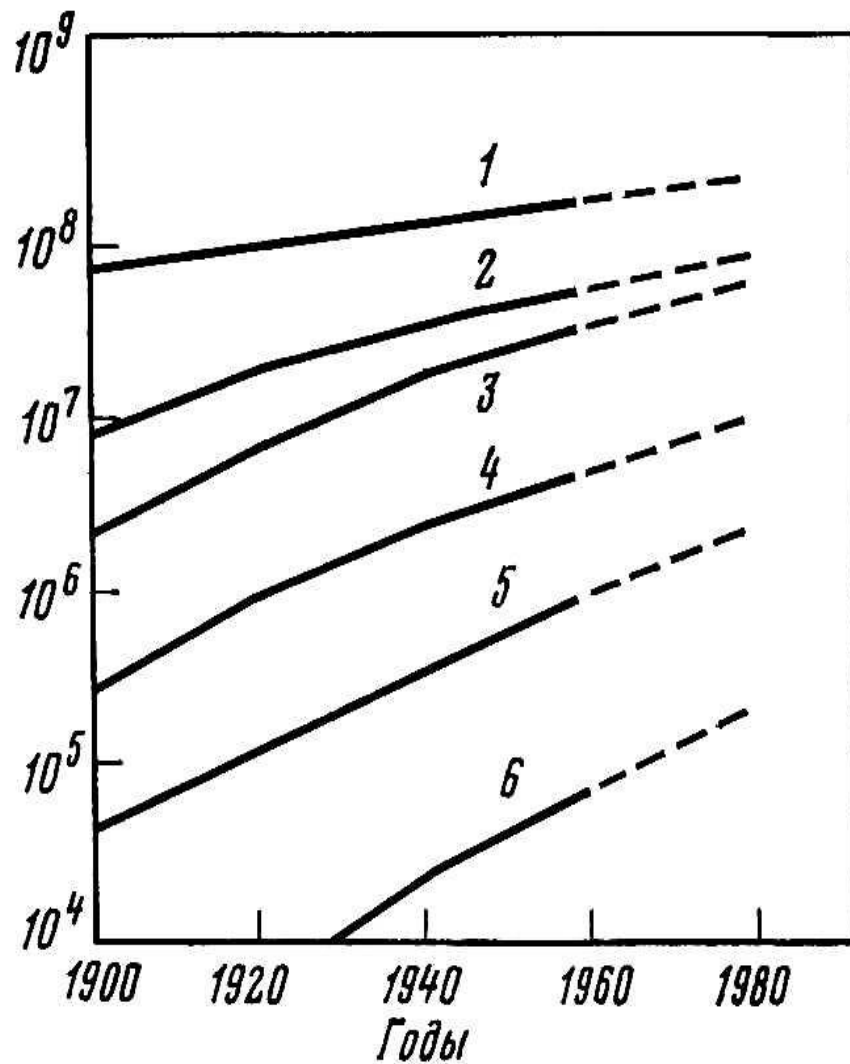
# График логистической зависимости



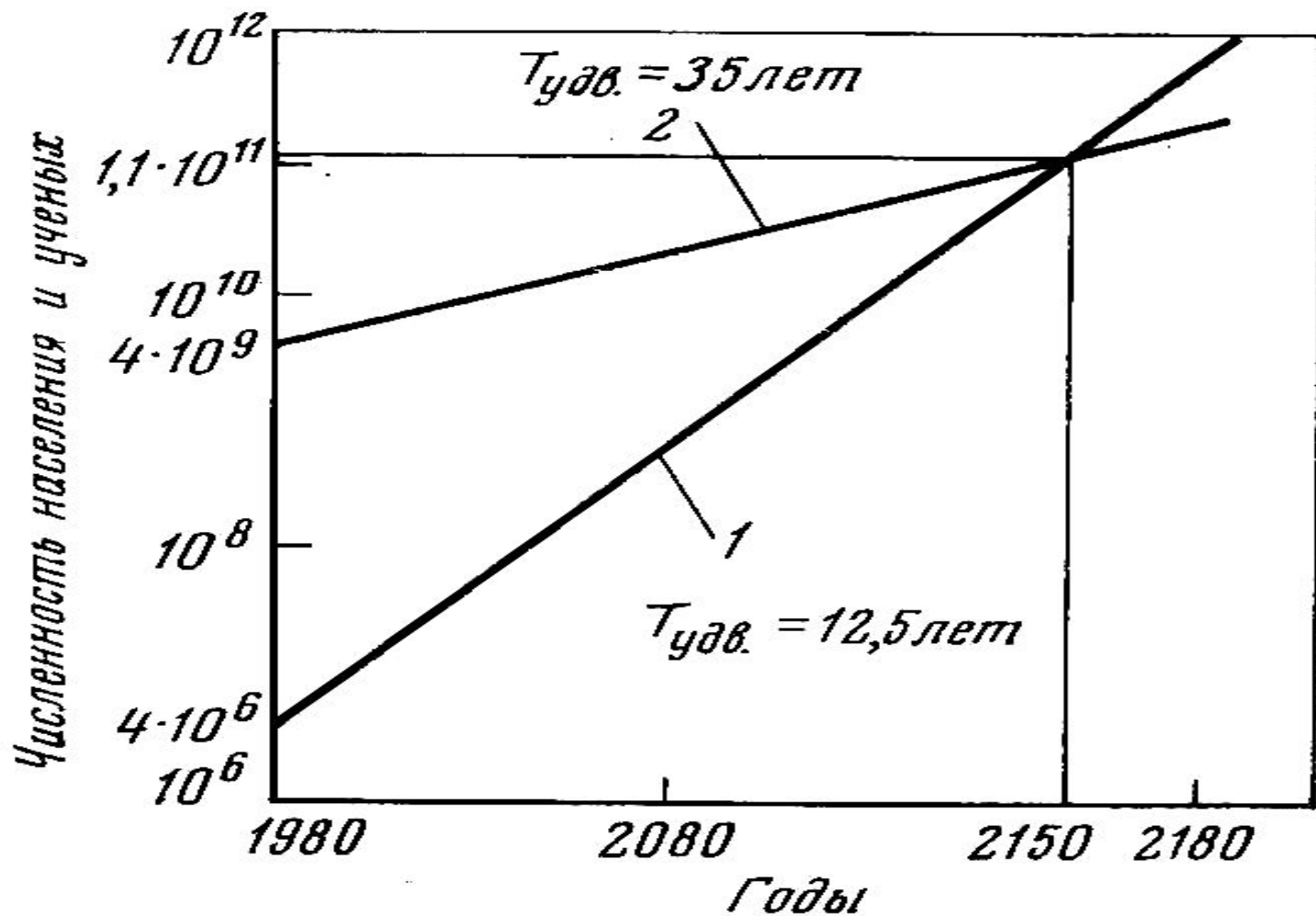
# Статистика науки

РИС. 1.46. Временная динамика числа научных работников и населения США [1.59]

1 — население, 2 — выпускники школ, 3 — выпускники высшей школы, 4 — выпускники колледжей, 5 — ученые и инженеры, 6 — бакалавры. Координаты — полулогарифмические, прямая соответствует экспоненте. Чем выше квалификация, тем выше темпы роста. Заметна также тенденция приближения объема групп к «потолку», расположенному параллельно кривой роста населения. Эти данные говорят об опережающих пока темпах роста науки по сравнению с темпом роста населения, а также о замедлении экстенсивного роста науки (см. рис. 1.1)

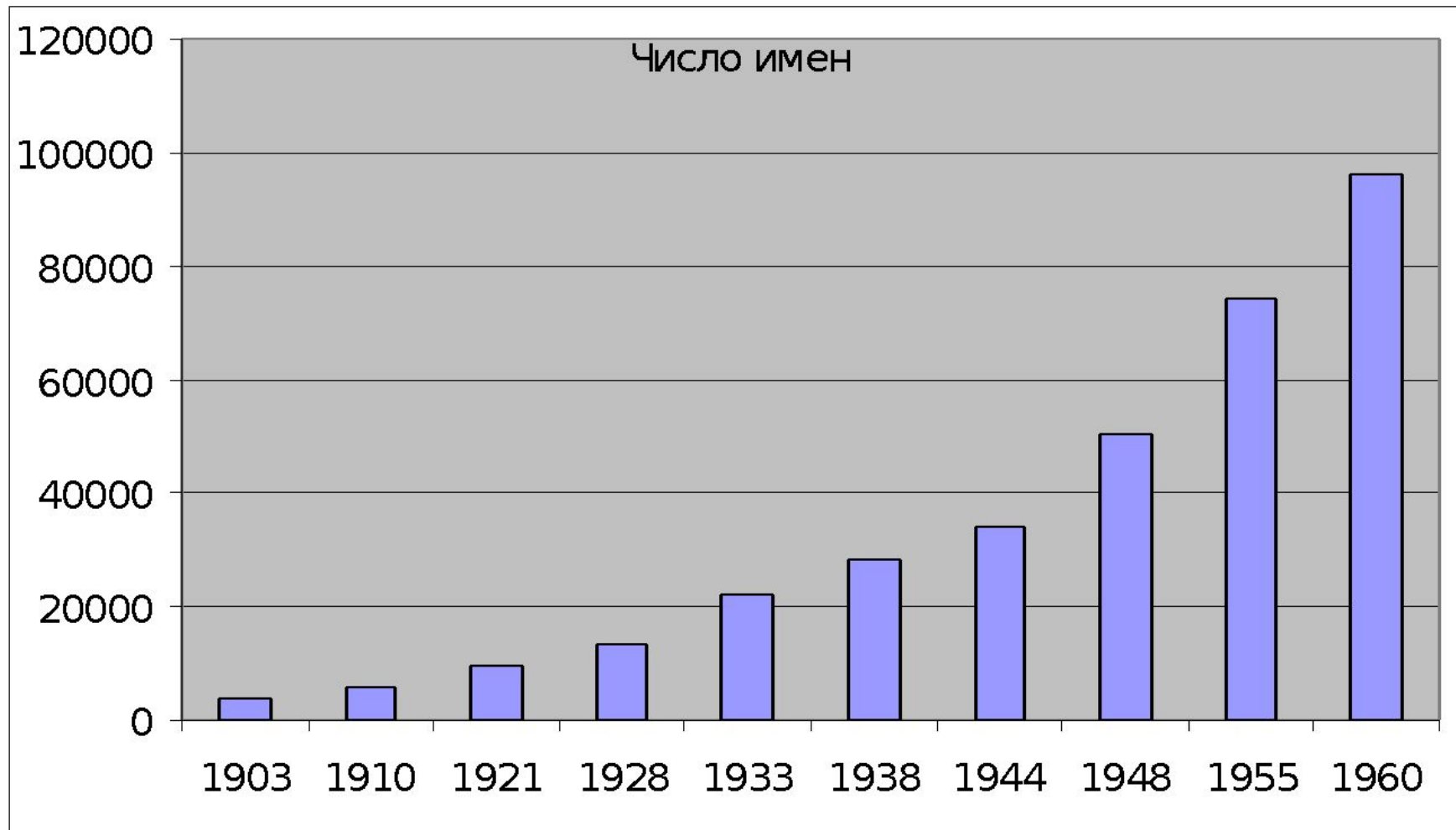


# Статистика науки



# Статистика науки

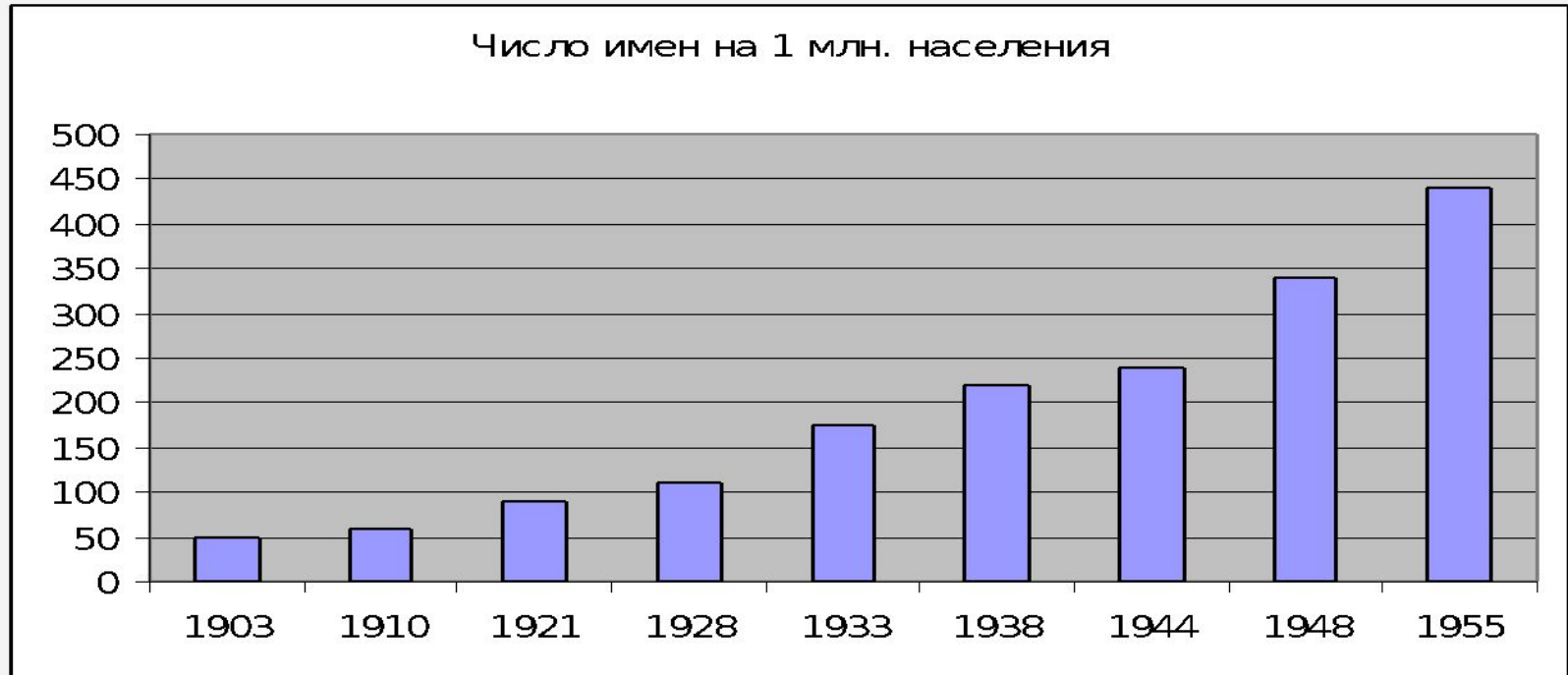
## Общее число имен в изданиях справочника «Ученые Америки»





# Статистика науки

Число имен на 1 млн. населения в изданиях справочника «Ученые Америки»



# Статистика науки

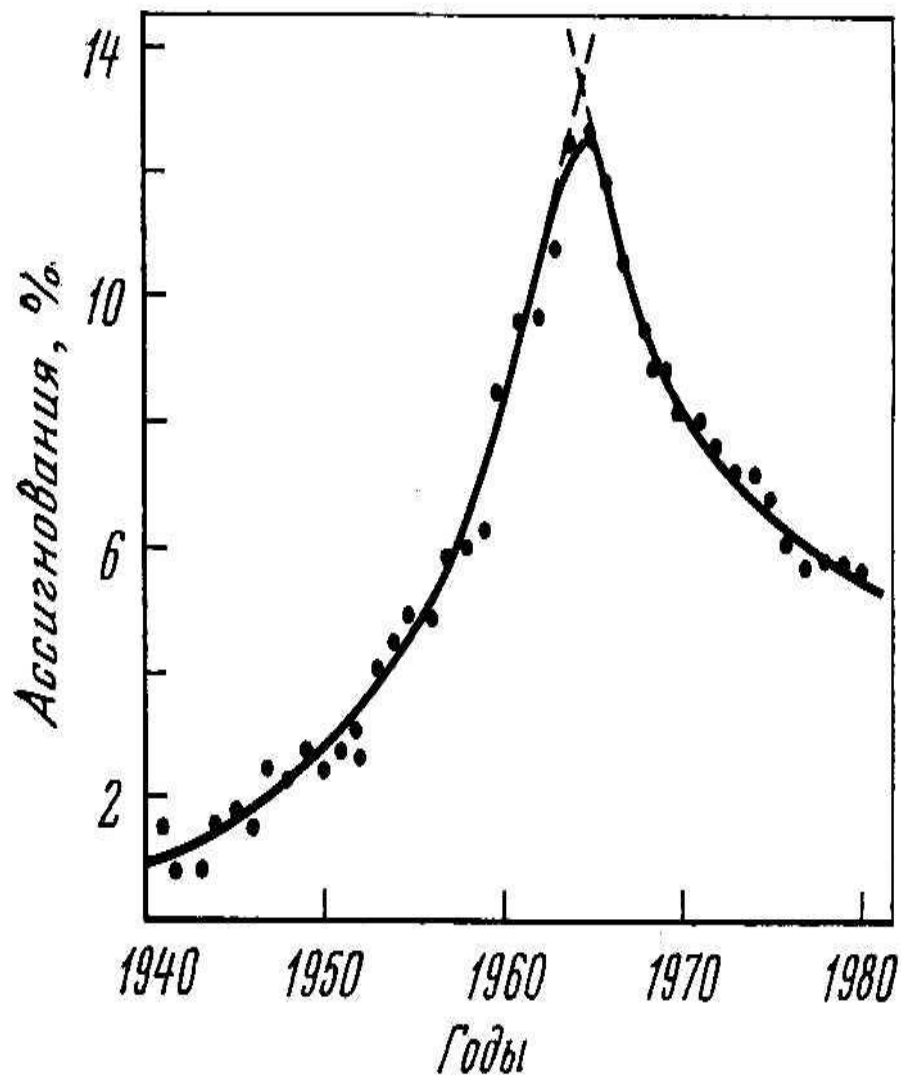
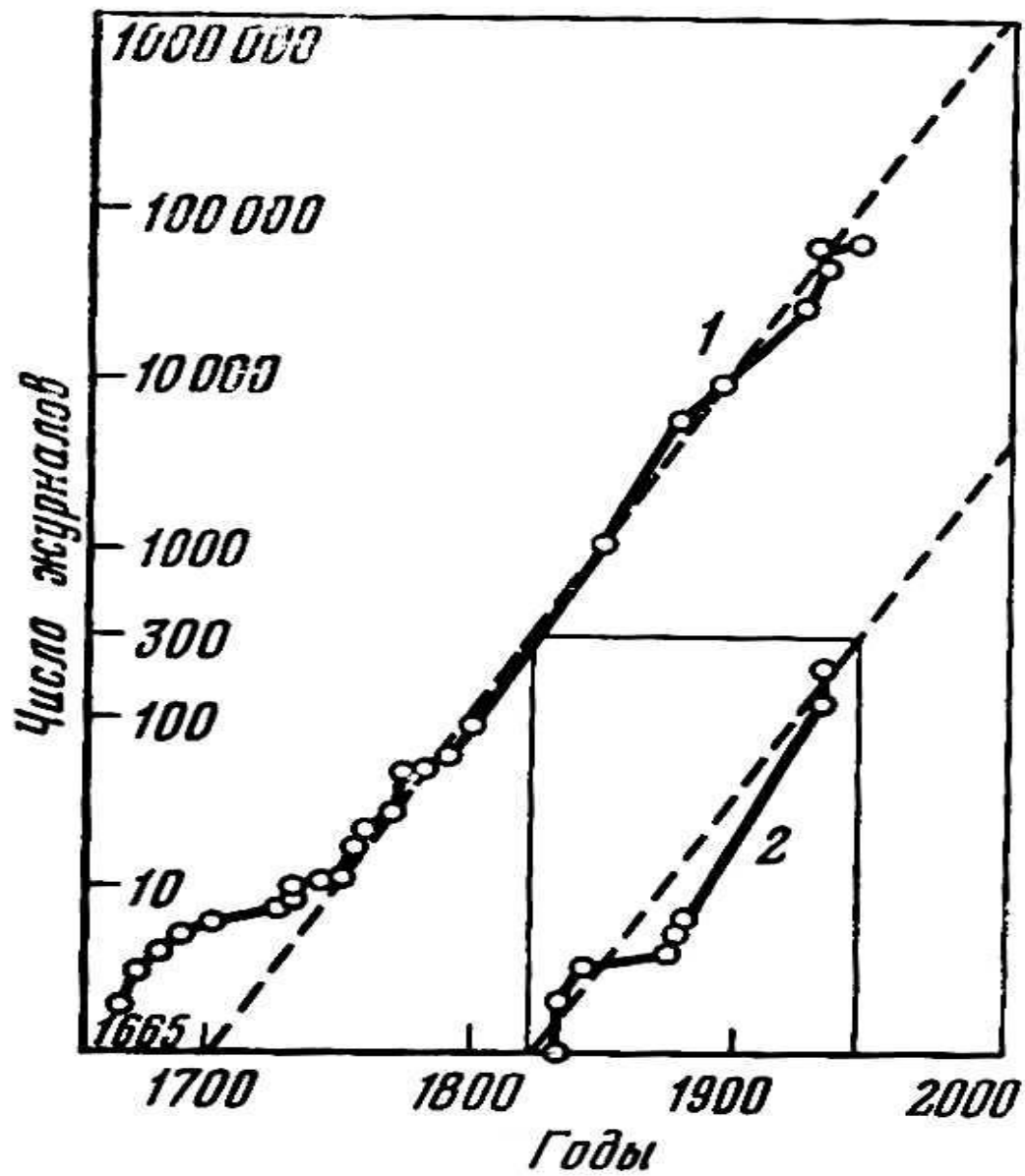


РИС. 1.1г. Временная динамика ассигнований (1940—1980 гг.) на науку, % от Федерального бюджета США [1.146]. Заметна тенденция к снижению ассигнований на науку (см. рис. 1.1а—в)



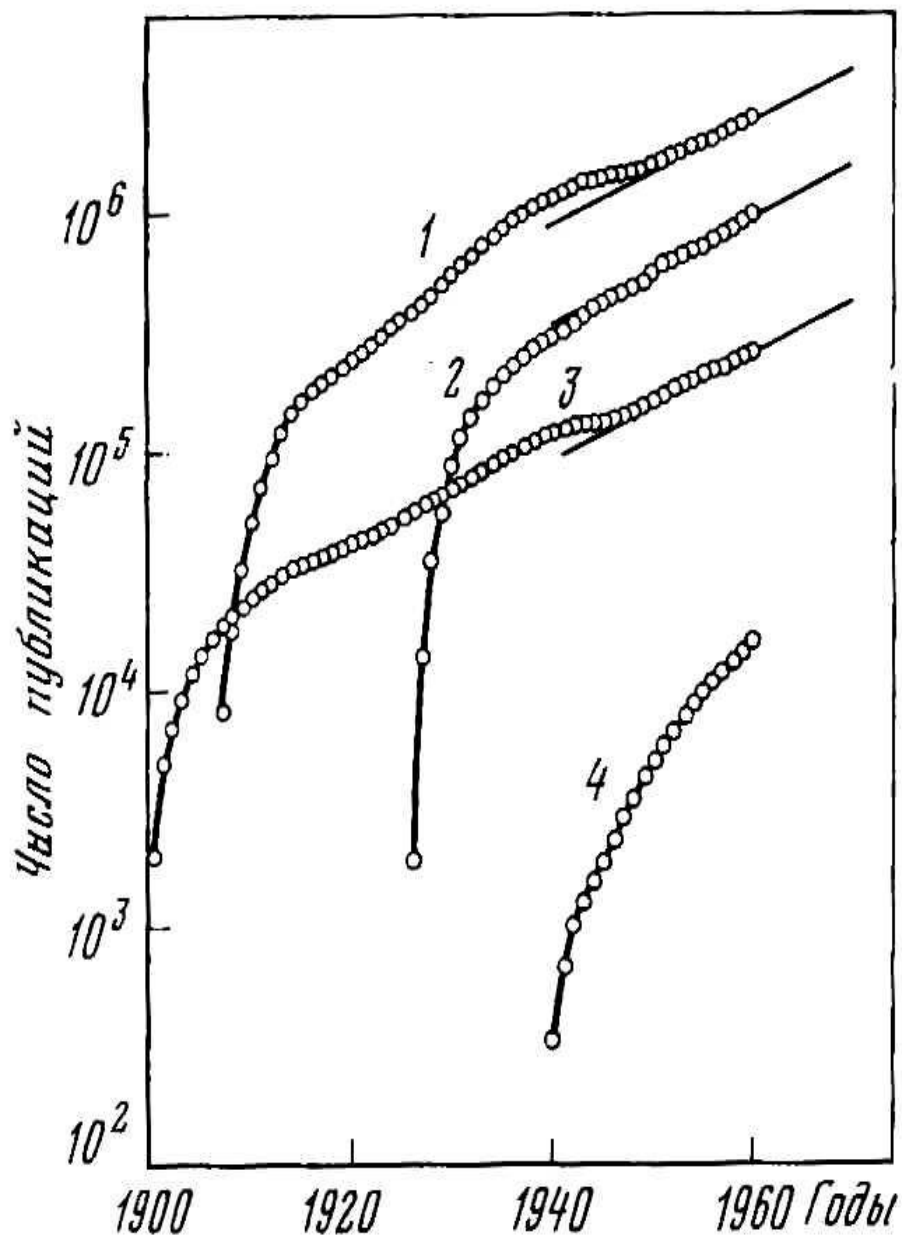
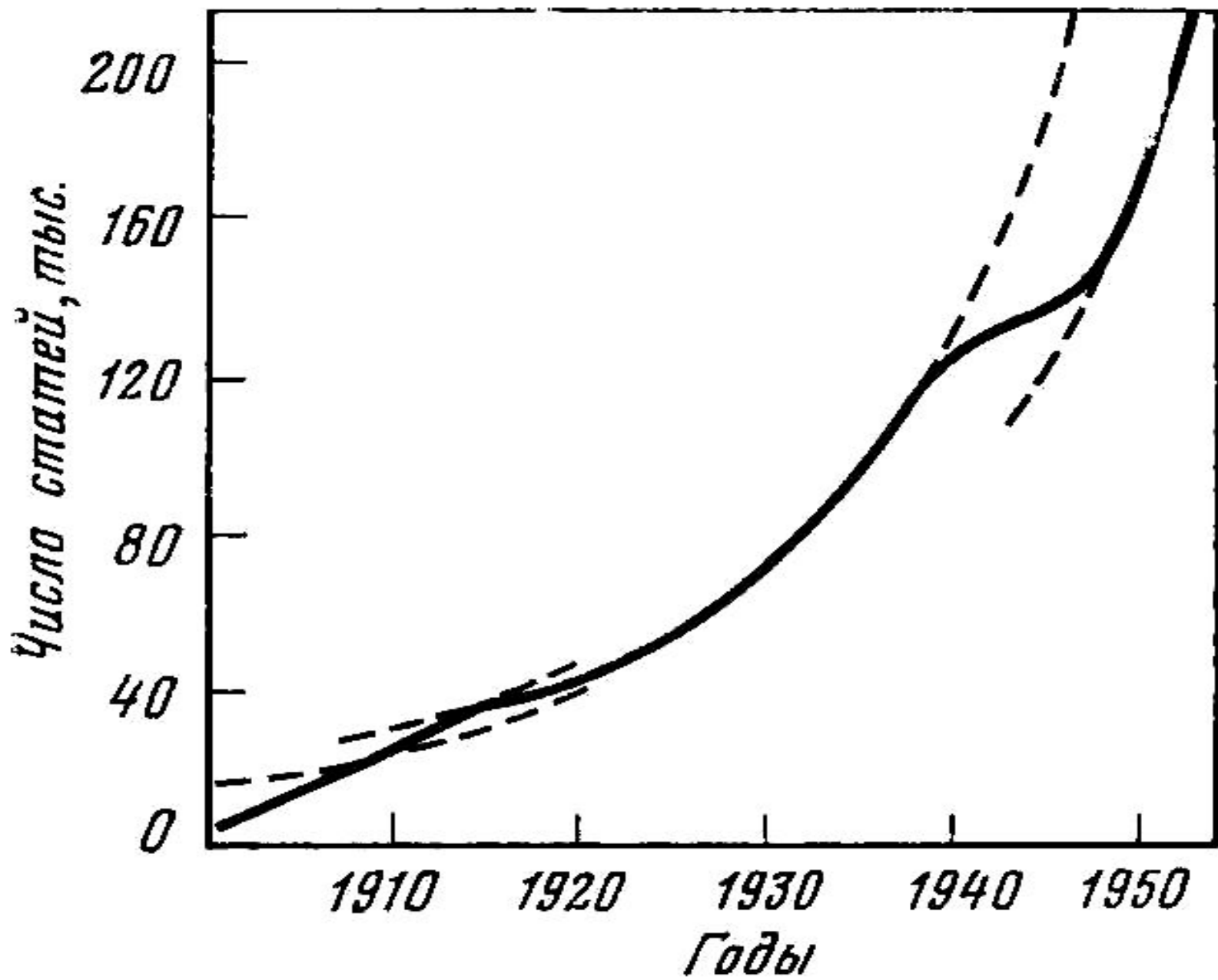


РИС. 1.66. Временная динамика общего числа публикаций в реферативных журналах по разным дисциплинам [1.58]

1 — химия, 2 — биология, 3 — физика, 4 — математика. Координаты — полулогарифмические, прямая соответствует экспоненте. После начального периода ускоренного роста устанавливается постоянный экспоненциальный рост с периодом удвоения примерно в 15 лет (см. рис. 1.6а)



# Статистика науки

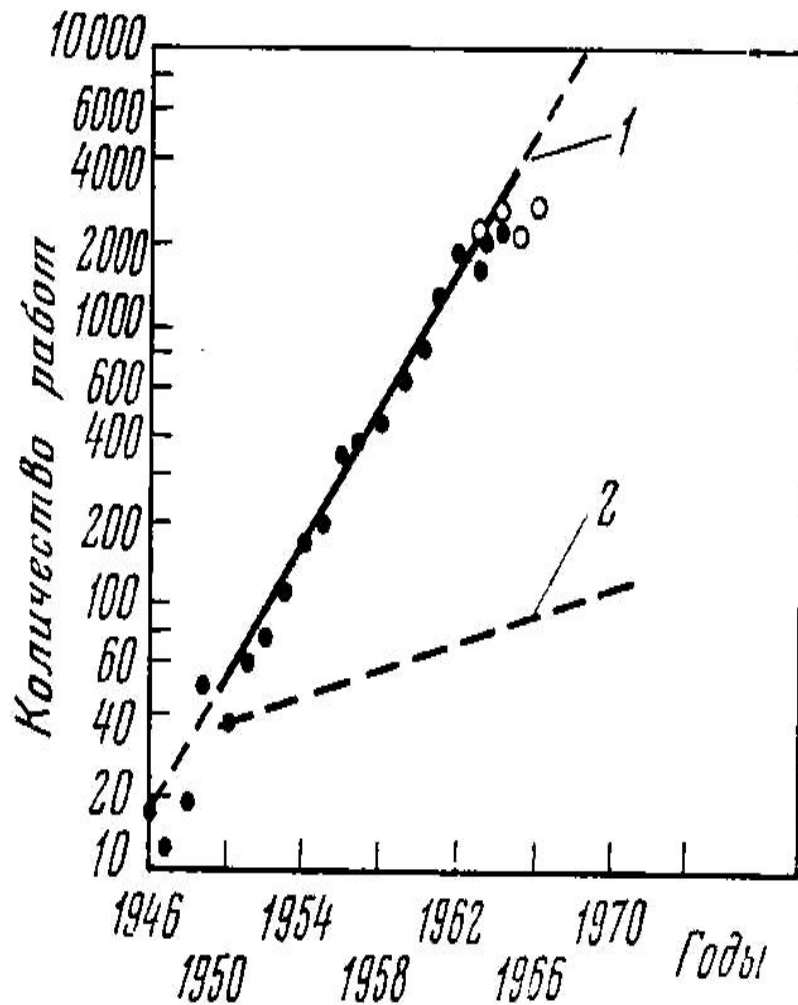


РИС. 1.6e. Временная динамика числа публикаций в области физики и техники тонких пленок [3.5]

1 — фактический рост численности публикаций, характеризующийся удвоением числа работ каждые 2,5—3 года; 2 — рост числа публикаций, который имел бы место при темпах, характерных для естественных наук в целом (удвоение числа работ каждые 13,5 лет).

Координаты — полулогарифмические, прямая соответствует экспоненте (см. рис. 1.6a)

# Статистика науки

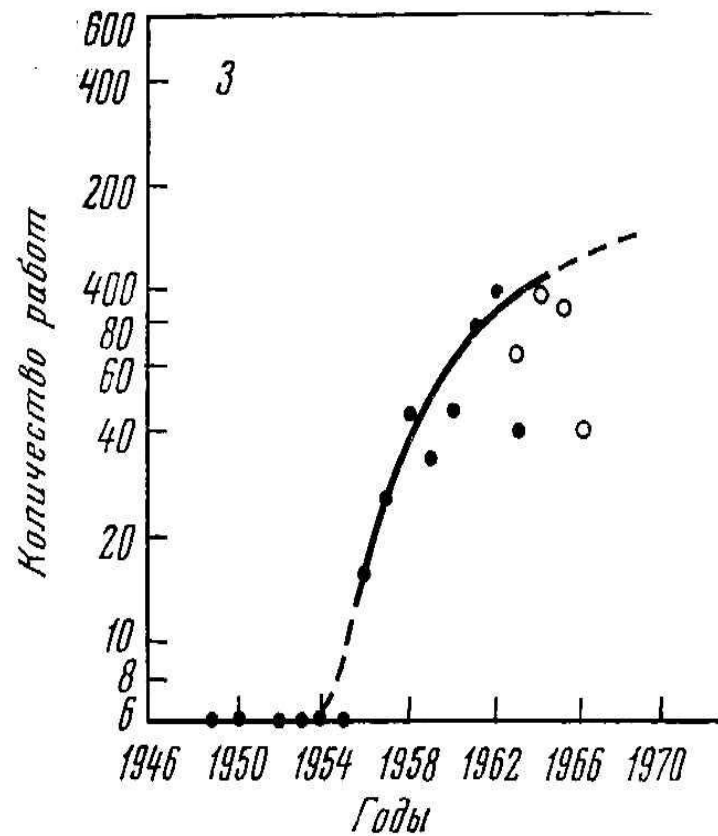
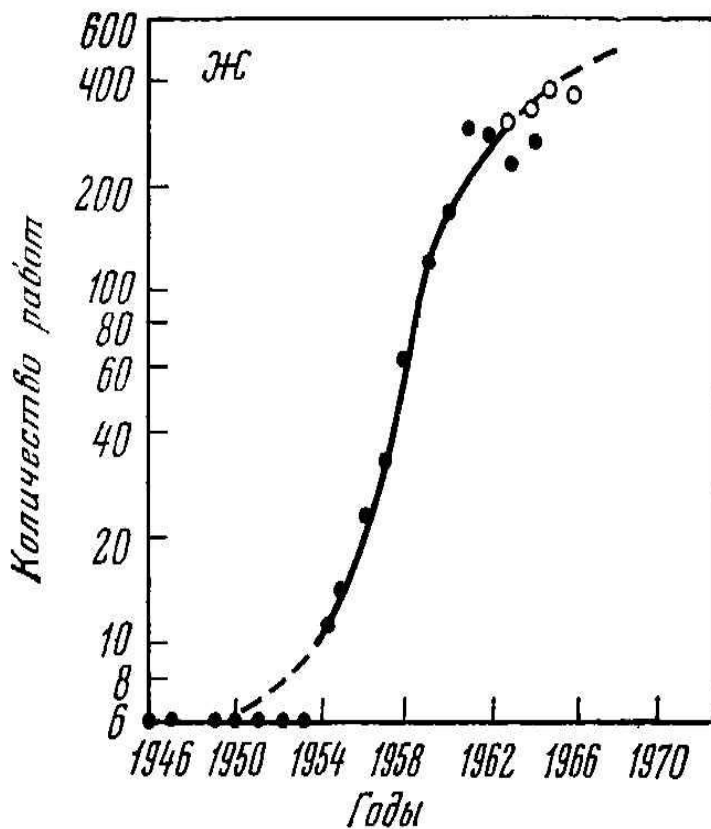


РИС. 1.6ж, з. Временная динамика числа публикаций в областях магнитных (ж) и гальваномагнитных (з) свойств тонких пленок [3.5]

Координаты — полулогарифмические, прямая соответствует экспоненте (см. рис. 1.6а)

# Статистика науки

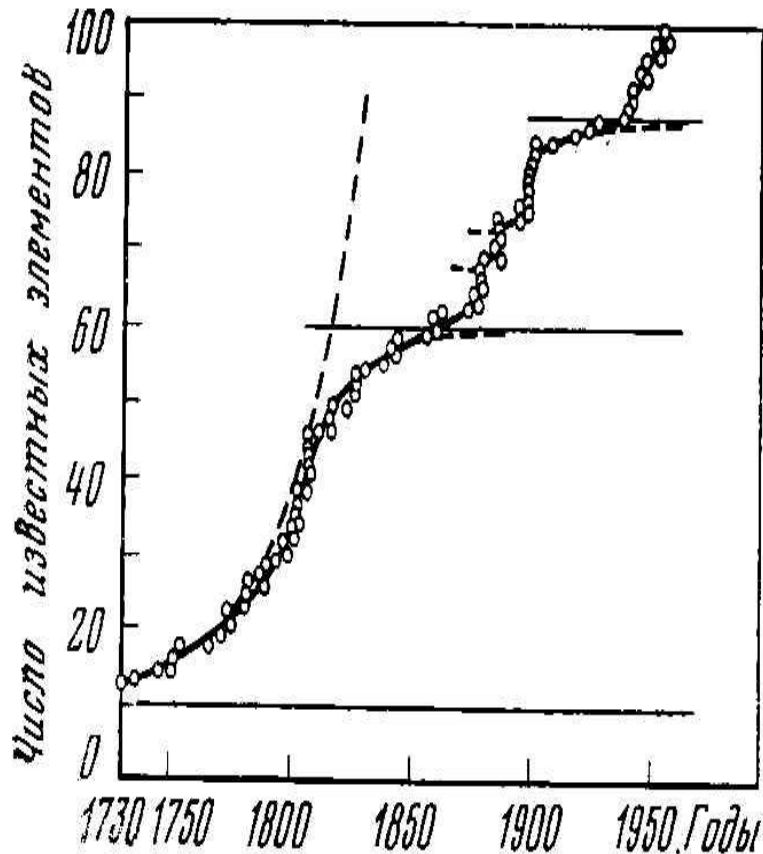
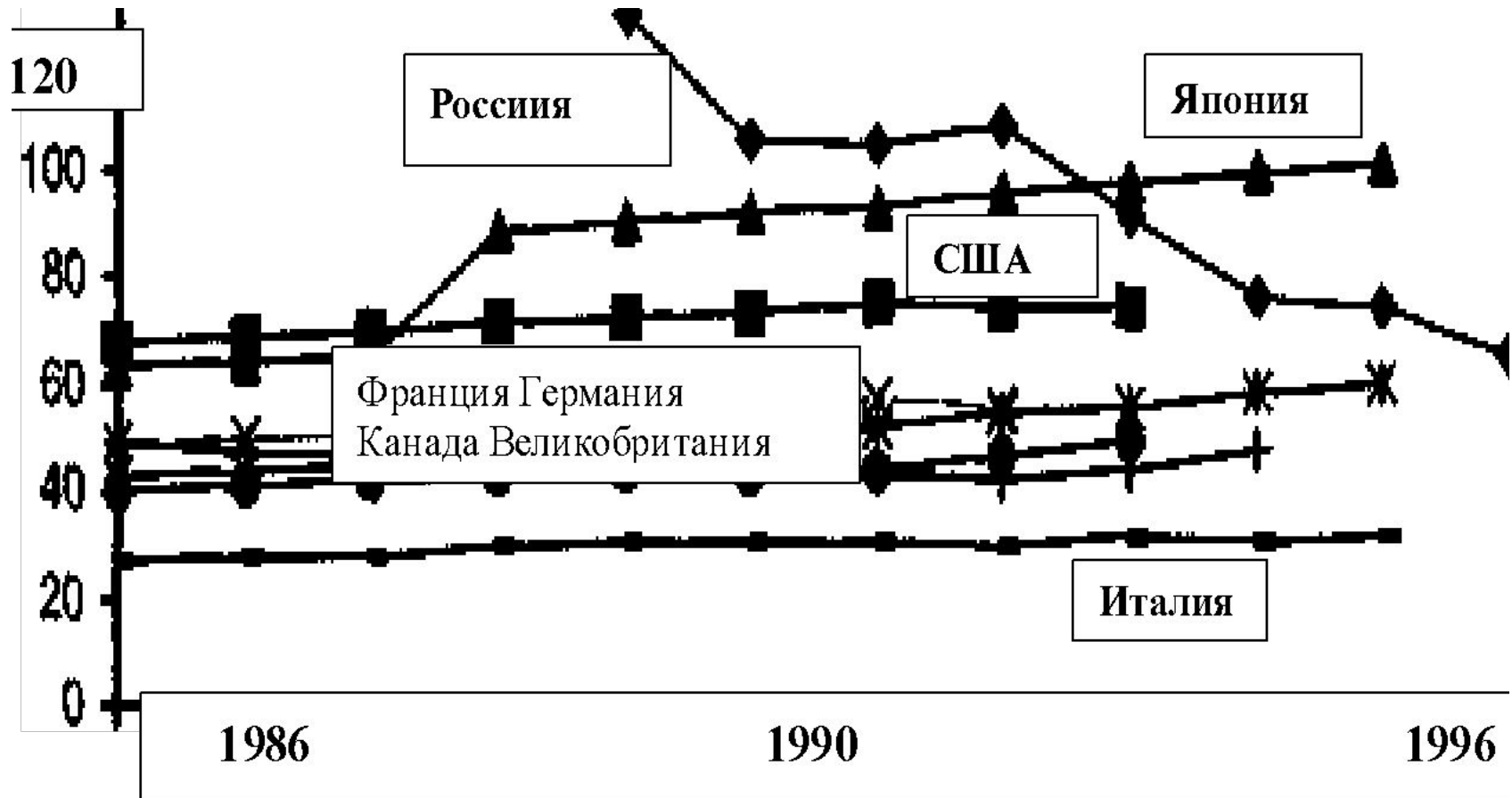


РИС. 1.10. Временная динамика числа известных химических элементов (график [1.115] воспроизведен по [1.58])

Данные могут быть аппроксимированы линейной зависимостью, на которую накладываются «биения», имеющие местами экспоненциальную форму. От индикатора «число известных элементов» в принципе нельзя ожидать экспоненциального роста по той причине, что он ограничен по величине сверху. По-видимому, по этой причине здесь и реализовалась линейная в первом приближении зависимость



# Численность исследователей на 10000 человеческих трудовых ресурсов



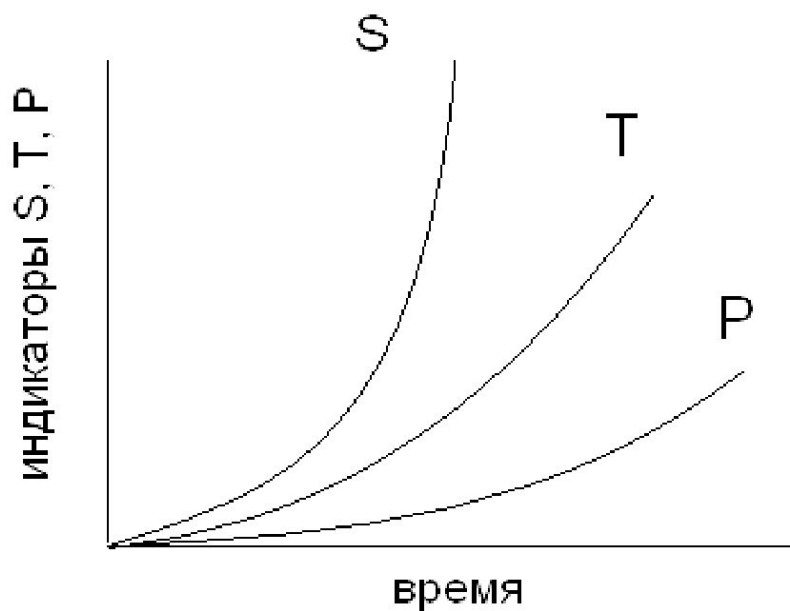
# Динамика социальных процессов

Реальная динамика роста

«Население : Производство : Наука = 1:2:4»

	Люди	Производственная деятельность	Научная деятельность
Скорость годового прироста	1	2	4

# Темпы развития: наука, техника, производство



# Интеграция науки и производства

- Особенность современного постиндустриального (информационного) общества - интеграция фундаментальных, прикладных исследований, опытно-конструкторских разработок и производства.
- Оптимальная структура экономики дает не максимальное значение производительности труда –  $\Pi$ , а максимальное значение

$$\Pi \cdot (d\Pi/dt) \cdot (d^2\Pi/dt^2) \cdot (d^3\Pi/dt^3) = \max,$$

где  $d\Pi/dt$  – обеспечивается техническим и технологическим развитием,  $d^2\Pi/dt^2$  – прикладной наукой,  $d^3\Pi/dt^3$  – фундаментальной наукой.

# **Выводы, вытекающие из экспоненциально-логистической концепции**

## **1. О переходе науки от экстенсивного к интенсивному развитию**

**Наука, которая в течение трех столетий опережала по темпам своего развития другие сферы человеческой деятельности, должна резко снизить темпы роста своих стандартных параметров (люди, публикации, конференции, диссертации и проч.).**

## **2. О качественных преобразованиях науки**

**Должна возрасти эффективность науки.**

**Задача науковедения - разработка новой системы индикаторов состояния и развития науки.**

# Механизмы адапционного торможения

**1. Рост науки замедляет производство научной информации и информационные потоки.**

**2. Рост науки замедляет прохождение научной идеей своего пути на рынке товаров и услуг**

**затрудненность поиска адресатов:**

- *функциональный кризис науки,*
- *проблемы научно-технологического менеджмента*

# Механизм адапционного торможения

Чем больше научный коллектив, тем больше времени тратится на обмен информацией

$$dy = \frac{dn}{n} \text{const},$$

$$y = k \lg n + C,$$

# **Закон Вебера-Фейхнера**

**Механизм адаптационного торможения  
передачи информации известен в  
психологии как закон Вебера-Фейхнера:**

**«Ощущение пропорционально  
логарифму раздражения»**



# **Механизм адаптационного торможения**

**Адаптационное торможение состоит в том, что с ростом науки возникает и растет тормозящее поле, обеспечивая ее устойчивость.**

**«...95% оригинальных научных работ сделано менее, чем 5% ученых, но большая их часть не была бы написана, если бы остальные 95 % не содействовали созданию высокого критического уровня науки»**

**Норберт Винер. «Я-математик».**

# **Тема 3. Научный коллектив. Научное творчество**

**3.1. Научный коллектив: проблема возраста**

**3.2. Научная продуктивность. Закон Лотки**

**3.3. Оценка эффективности труда ученого и  
научного коллектива. Критерий цитируемости**

**3.4. Вопросы организации научных коллективов.**

**Тенденция к коллективности научного труда**

# Научный коллектив: проблема возраста

Правомерно  
сравнивать  
возрастную  
структуру  
научного  
коллектива с  
данными о  
возрастном  
распределении  
творческой  
активности.

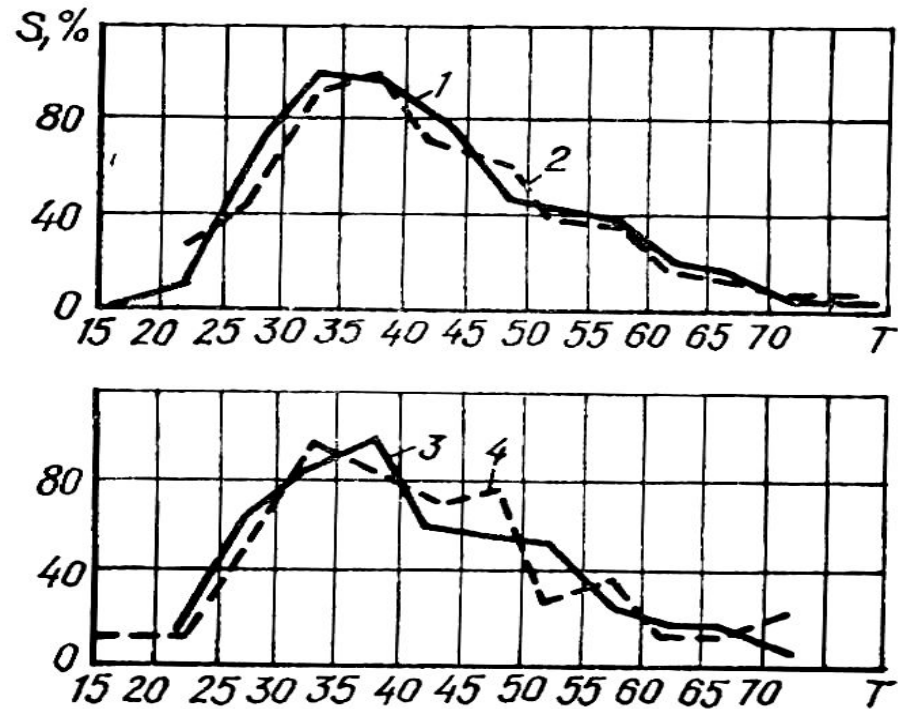


Рис. 26. Изменение продуктивности  
работы  $S$  ученых в зависимости от  
их возраста  $T$ :

1 — СССР; 2 — США; 3 — Германия; 4 —  
Италия.

# От чего зависит средний возраст научного коллектива?

Между средним возрастом коллектива  $T_k$ , средним возрастом ежегодного пополнения состава коллектива  $t_\Delta$  и размерами этого пополнения  $\Delta N_\%$  существует следующая зависимость

$$T_k = \frac{100}{\Delta N_\%} + t_\Delta$$

# Зависимость среднего возраста от размеров ежегодного пополнения

Рассчитано для  
 $t_{\Delta} = 25$  лет

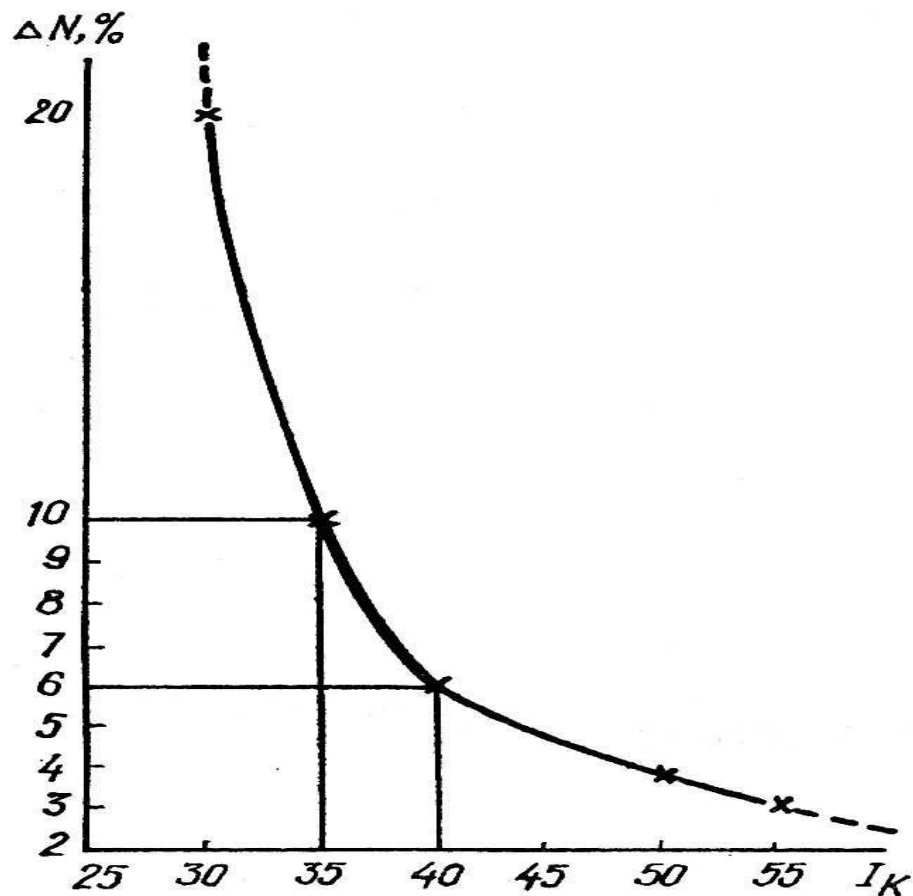


Рис. 28. Средний возраст коллектива ( $T_k$ ) при различных размерах ежегодного пополнения состава ( $N \Delta$ ).

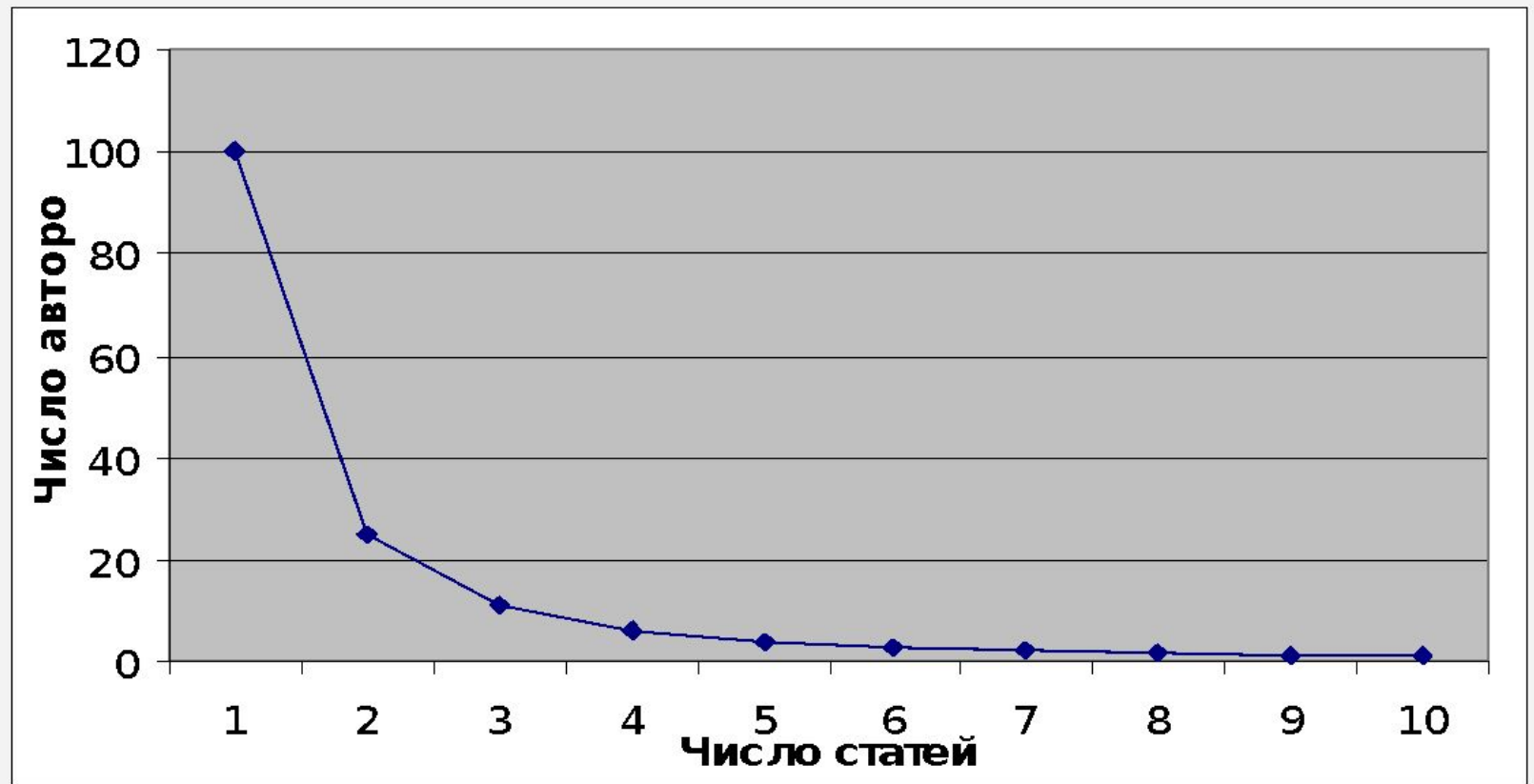
# ***Закон обратных квадратов (закон Лотки)***

- Число научных работников  $N(n)$ , написавших  $n$  статей, пропорционально  $1/n^2$

$$N \sim 1/n^2$$

- Для частоты  $N(q)$  появления лиц, опубликовавших, по крайней мере,  $q$  работ, существует соотношение  **$q \cdot N(q) = \text{const.}$**

# График распределения авторов по статьям



# Комментарии к распределению Лотки

Всего 155 авторов. Ими написаны 293 статьи.

- **120 чел. (= 80% от общего количества)- малопродуктивные авторы, они производят менее половины общего количества статей**
- **30 человек (= 20% от общего количества) – продуктивные авторы (3 и более работы), они производят 50% статей**
- **Из них 13 авторов (= 8% от общего количества или  $N^{1/2}$ ) – суперпродуктивные, элитные авторы (5 и более работ) производят 30% статей.**



# Полезные итоги

- **Число высокопродуктивных авторов должно быть такого же порядка, что и квадратный корень из общего числа авторов.**
- **Общее число ученых возрастает пропорционально квадрату числа высокопродуктивных, выдающихся ученых.**

# Для чего люди пишут статьи?

- Основной мотив – установление и сохранение интеллектуальной собственности.
- Статья – это заявка на новое знание как на свою собственность. В этом социальная основа происхождения статьи.
- Лишь «по совместительству» статья является носителем новой научной информации.
- Конкуренция и соперничество в науке – очень важный фактор.

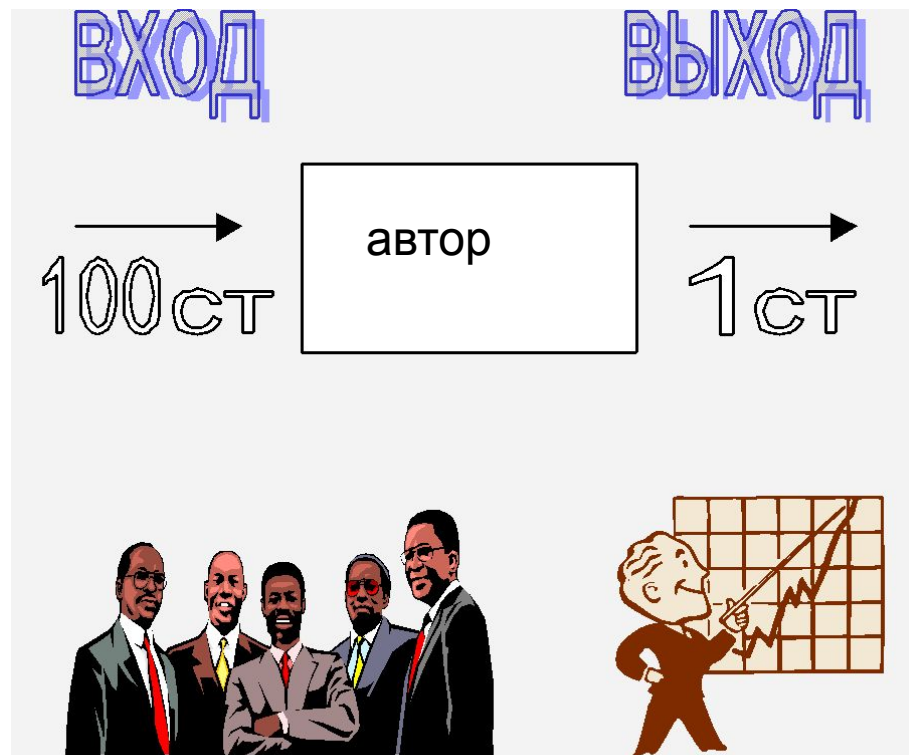
# Спорные утверждения:

- Если бы не было Моцарта, то не было бы и «Реквиема»
- Кто изобрел радиосвязь Попов или Маркони?
- Если бы не было Коперника или Ферми, то те же самые вклады в науку были бы сделаны другими людьми
- Творчество художника в высшей степени индивидуально, творчество ученого менее индивидуально и в большей степени заинтересовано в признании со стороны коллег. Поэтому ученые и пишут статьи

# **Некоторые выводы о публикации статей**

- 1. Научная коммуникация с помощью статей является средством урегулирования конфликтов по приоритетам, причем урегулирования скорее посредством заявок, а не посредством предоставления информации.**
- 2. Заявки на научную собственность крайне важны для ученого и научных учреждений.**

# Вопросы организации научной литературы в терминах «ВХОД» - «ВЫХОД»



- Ученый в состоянии справиться с таким статейным сигналом на входе, который в 100 раз больше статейного сигнала на выходе.
- Если принять, что ученый за время жизни публикует ~ 100 статей, то прочитать и осмыслить он должен 10000 статей, т.е. несколько сотен в год, т.е. не менее 1 статьи в день!

## Вопросы организации научной литературы в терминах «ВХОД» - «ВЫХОД»

- Когда научная тематика в процессе естественного роста начинает значительно превышать постулированную нами квоту, ни один человек не может должным образом ориентироваться в такой дисциплине.
- Поэтому возникают новые научные журналы, как средства групповой коммуникации.

## Как распределены научные журналы по популярности, по количеству запросов, по «читаемости»?

- И здесь действует закон Лотки (Ципфа-Парето).
- Например, из 30000 журналов половина читателей использует только  $30000^{1/2} = 170$  наиболее популярных.
- Для удовлетворения 80% запросов достаточно менее 10% журналов.

# Любопытное наблюдение!

**Закон, подобный закону статистического распределения Лотки, действителен для подавляющего числа случаев, с которыми имеет дело социология и организация науки в частности (например, закон Парето о распределении людей по доходам).**



# Научное сообщество об оценке эффективности труда ученого и научного коллектива

Мерой полезности публикации является ее цитируемость.

С позиций информационной модели науки суммарное число публикаций не является критерием эффективности научного труда.

Таким критерием является цитируемость. Если на статью ссылаются в своих работах другие авторы, значит она оказывает влияние на развитие науки как информационного процесса.

Индекс цитирования лучше использовать не для объективной оценки отдельной конкретной работы, а для суммарной оценки группы публикаций, связанных с данным научным направлением.

# Аргументы против критерия цитируемости

1. Новые идеи иногда принимаются научным сообществом не сразу, а с некоторым запаздыванием (в силу консерватизма науки) и поэтому не обсуждаются в печати.
2. Закрытые работы вообще недоступны и не цитируются.

# Цитируемость и элитность

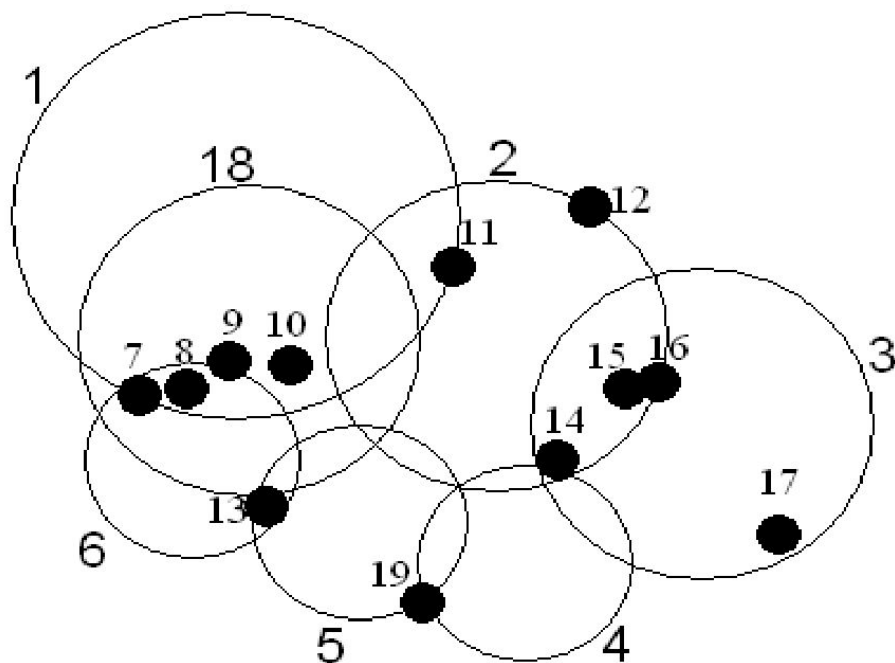
Объект исследования - **120** университетских физиков

Классическая работа американских социологов С. Коула и Дж. Коула

1. «плодотворные» (много пишут и много цитируются)
2. «плодовитые» (много пишут, но мало цитируются)
3. «новаторы» (мало пишут, но много цитируются)
4. «молчаливые» (мало пишут и мало цитируются)

Гр.	Кол-во публ.	Число ссылок	Относит. доля, %	Награжденные, %	Высок. служ. полож. %	Известные, %
<b>1</b>	<b>&gt; 30</b>	<b>&gt; 60</b>	<b>33</b>	<b>90</b>	<b>58</b>	<b>69</b>
<b>2</b>	<b>&gt; 30</b>	<b>&lt; 60</b>	<b>12</b>	<b>64</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>&lt; 30</b>	<b>&gt; 60</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>77</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>&lt; 30</b>	<b>&lt; 60</b>	<b>37</b>	<b>57</b>	<b>27</b>	<b>5</b>

# Вопросы организации научных коллективов



1(рук.), 18 (зам.),  
2-6, – ведущие  
ученые 7-10, 14-16  
– группы (они  
используют общие  
методы) 11, 13, 17 –  
помощники

У сотрудников 12,  
19 специфические  
знания, выходящие  
за рамки  
деятельности  
коллектива. Их  
трудно заменить

# Междисциплинарность и продуктивность (социологические исследования)

**В фундаментальных науках качество работ возрастает при привлечении в состав авторских коллективов специалистов из смежных отраслей знания.**

<b>Научная продукция на одного ученого в год</b>	<b>Группа А (37 чел.) /Активные контакты со специалистами других областей/</b>	<b>Группа Б (31 чел.) /Нет междисципл. связей/</b>
<b>Количество монографий</b>	0.41	0.13
<b>Количество статей</b>	11.8	6.44
<b>Количество кандидатов наук, подготовленных одним ученым</b>	1.18	0.13

# О размерах научного коллектива

Можно считать почти правилом, что коллектив из 15 человек продуктивнее, чем 5 коллективов из 3 человек и всего в два раза уступает по продуктивности коллективу в 50 человек.

