

Сапрыкин Д.Л.
Ген.директор НИИ Электронного специального технологического оборудования
Зав.отдела
ИИЕТ РАН им. С.И.Вавилова
saprykin.dl@phystech.edu

Инновации при капитализме, социализме, демократии и монархии

Прав ли Л.Грэхем:

1967: *“The Russians were excellent theoreticians but poor engineer”.*

2008: *Русские – хорошие ученые и инженеры, но никудышные «инноваторы»*

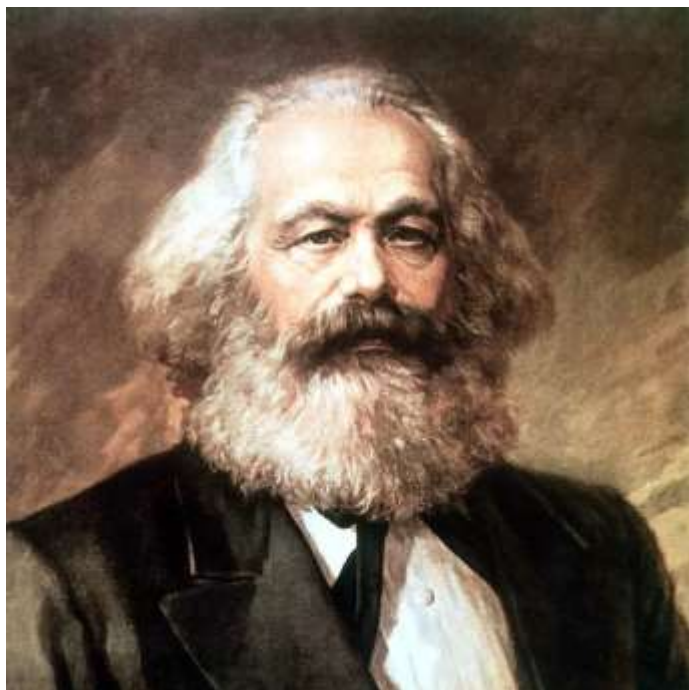


«Отец инженерной механики в США», Степан Прокофьевич Тимошенко (1878 - 1972)

«Инженерные школы развились в России гораздо раньше, чем в Америке, и что роль русских инженеров в развитии инженерных наук весьма существенна»



ТЕОРИЯ ОТСТАЛОСТИ

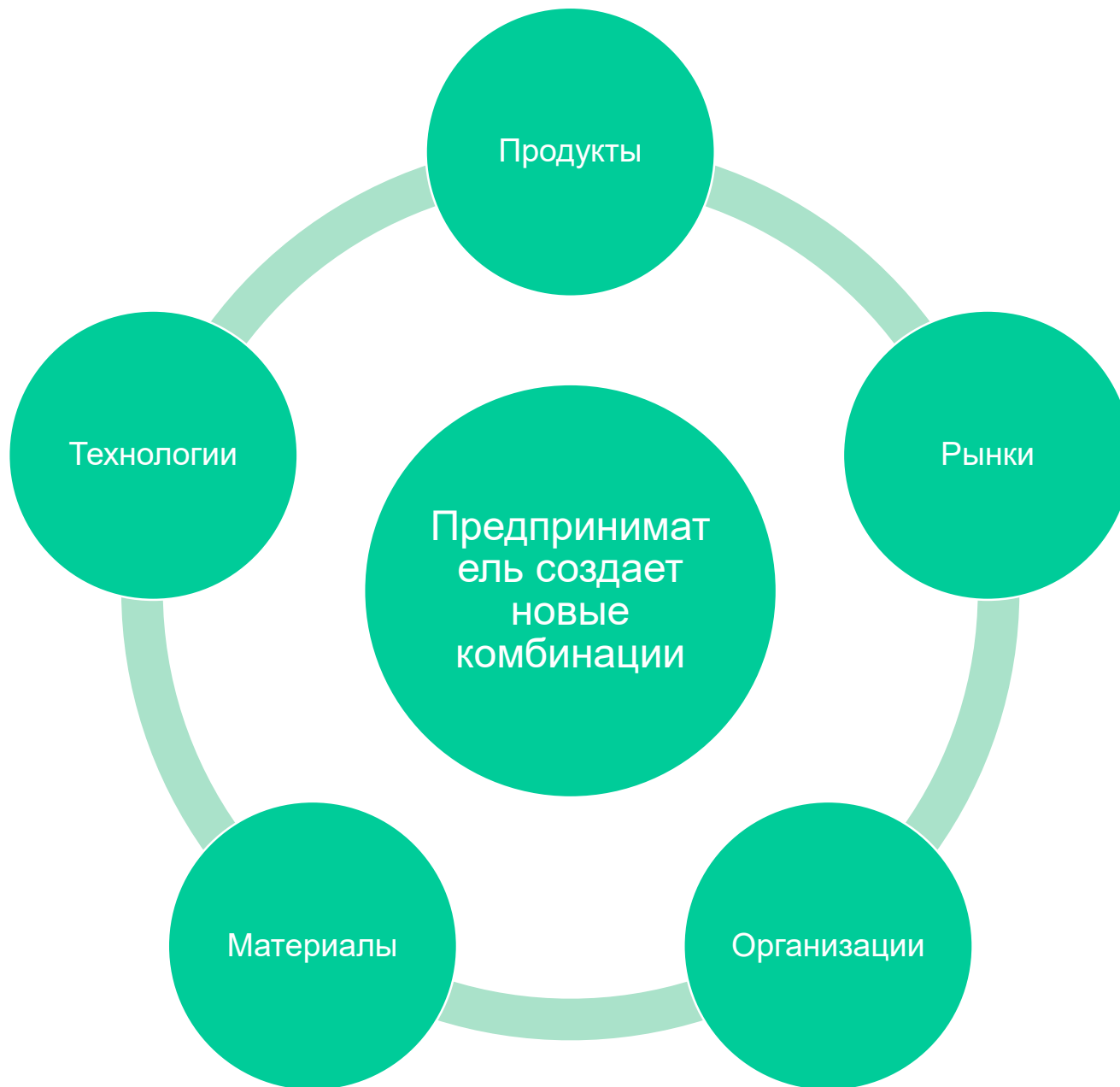


**Карл Гёнрих Маркс
(1818 – 1883)**



**Александр Гершенкрон
(1904 – 1978)**

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ И ИННОВАЦИИ



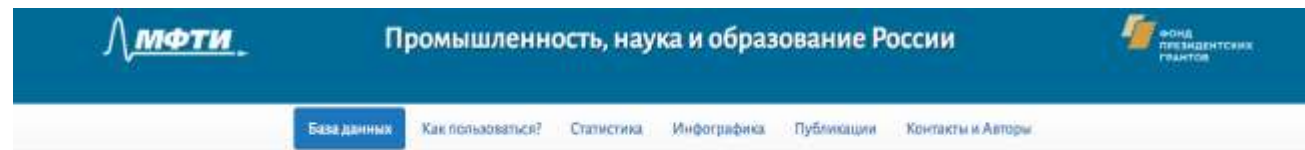
Йозеф Шумпетер
(1883 – 1950)

Существует ли
Русский
Технологический
Предприниматель?

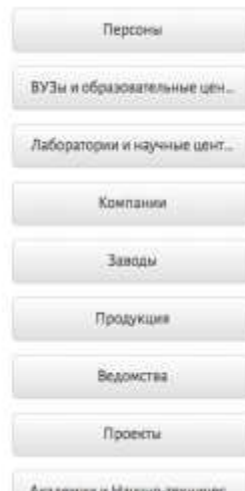
«ПРОМЫШЛЕНИК»

База данных SCIENCEHISTORY.MIPT.RU

В представленной базе данных впервые продемонстрировано развитие науки, инженерного образования и промышленности России за 150 лет как **единого целого** и предоставлен **современный инструмент для анализа**



Главная страница



Уважаемые коллеги!

Добро пожаловать в информационную базу данных «Промышленность, инженерное образование и наука России».

Проект стартовал в 2017 году в содружестве с Биофармкластером «Северный» на базе МФТИ и реализуется при поддержке Фонда Президентских Грантов (Грант №17-2-015713).

База, постоянно пополняемая, содержит сведения о ведущих российских ученых, инженерах и промышленниках, крупнейших предприятиях, вузах, институтах и лабораториях, действовавших в ключевой период становления инновационной системы нашей страны в 1860—1930 годах.

Содержательное ядро базы представлено исторической информацией о развитии российской инженерной школы, системы прикладных исследований и российской промышленности в их взаимосвязи, которую на протяжении двадцати лет собирала группа сотрудников Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской Академии Наук.

Благодаря поддержке Фонда Президентских Грантов и Биофармкластера «Северный» с 2018 года к работе подключились исследователи из МФТИ, МГУ им. М.В. Ломоносова, других вузов и институтов.

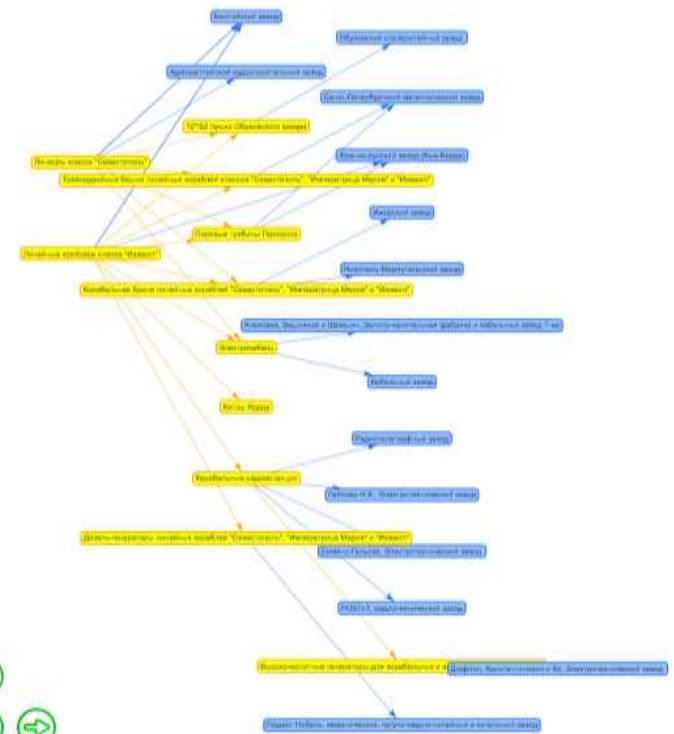
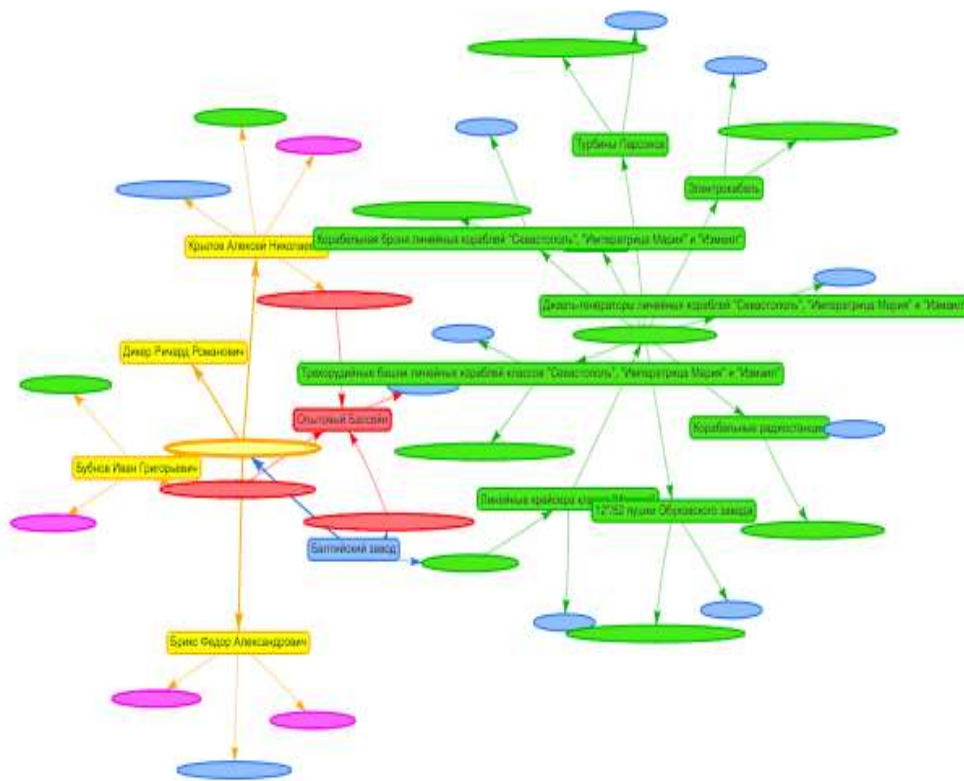
В дальнейшем, с ростом коллектива исследователей и его возможностей, база будет дополнена сведениями, касающимися периодов до 1860 года и после 1930 года вплоть до наших дней.



Анализ и визуализация связей участников «бесшовной сети»

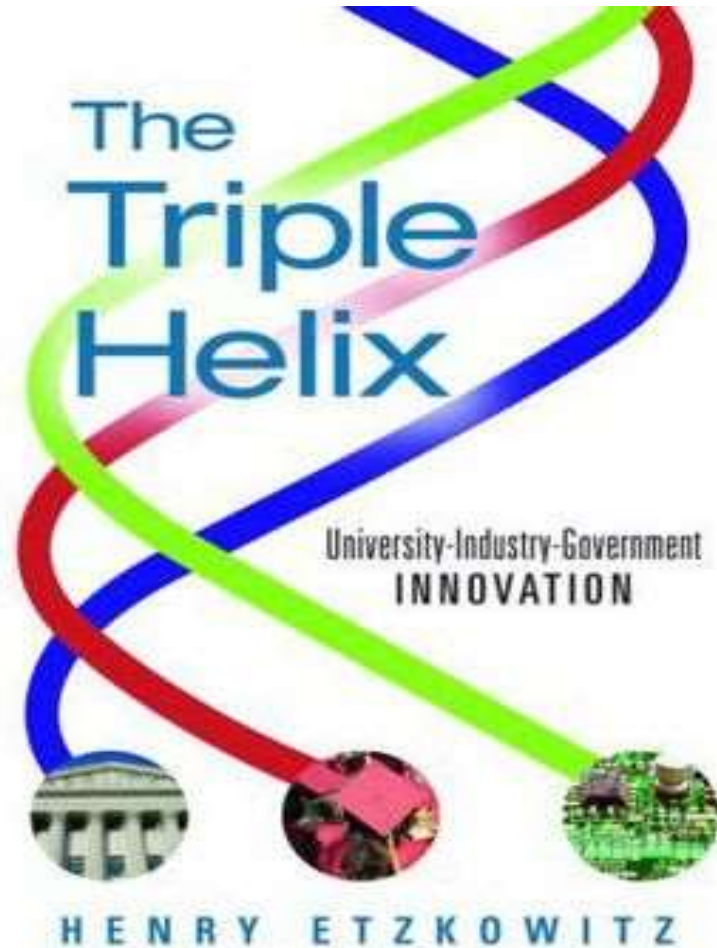
Объединение ученых, инженеров, промышленников, государственных деятелей, научных центров, вузов, предприятий и государства

Технико-экономический анализ производственной кооперации и «узких мест»



«Собирающая» схема развития - «бесшовная сеть» промышленности, науки и образования





Loet Leydesdorff
Henry Etzkowitz

Loet Leydesdorff, Henry Etzkowitz 2001

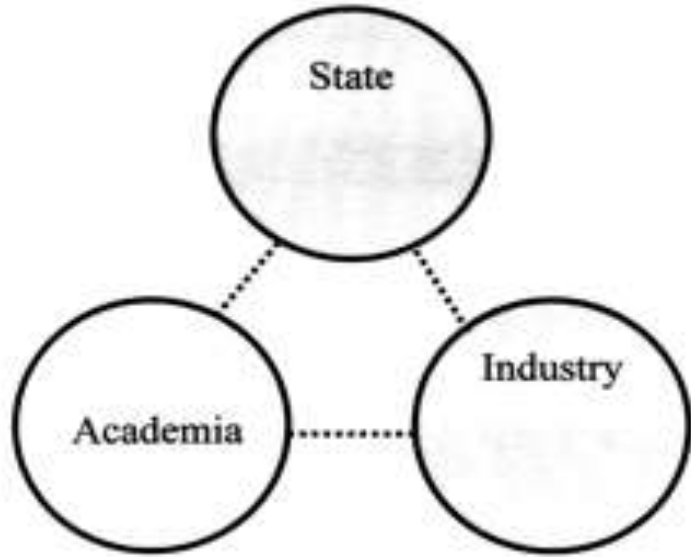


Fig. 2. A "laissez-faire" model of university-industry-government relations.

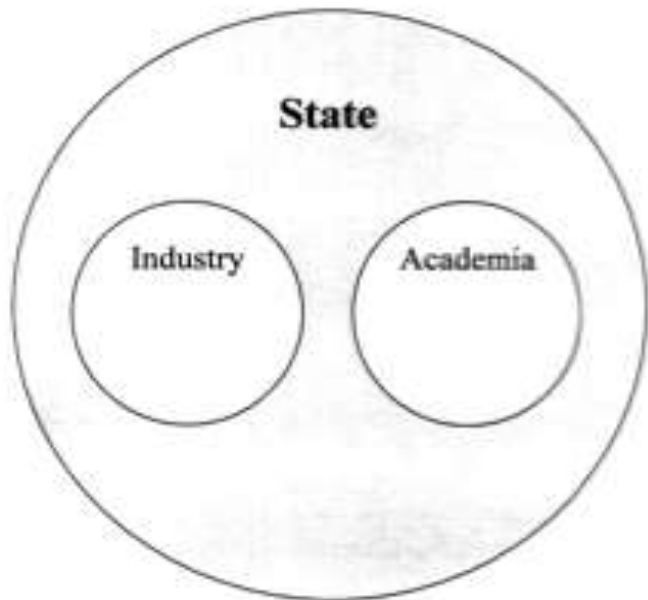


Fig. 1. An etatic model of university-industry-government relations.

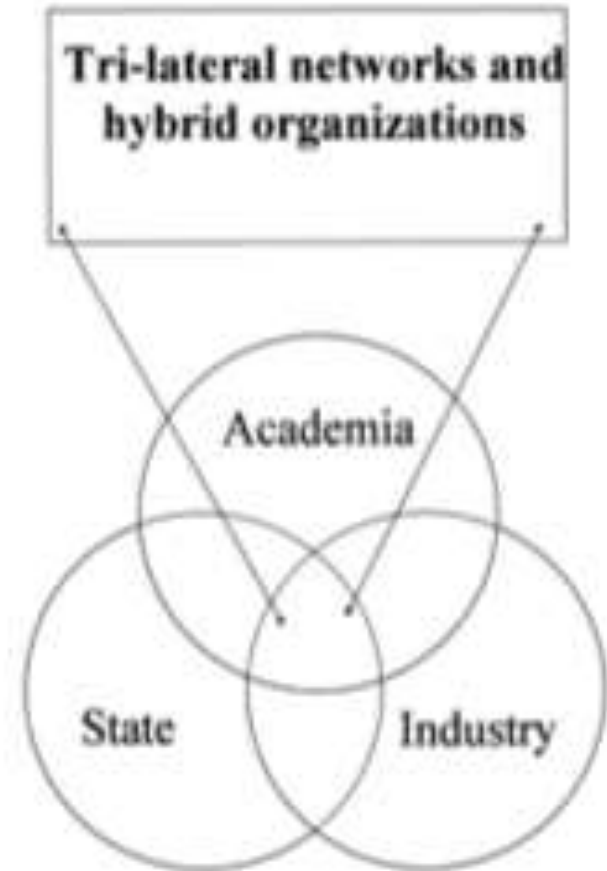
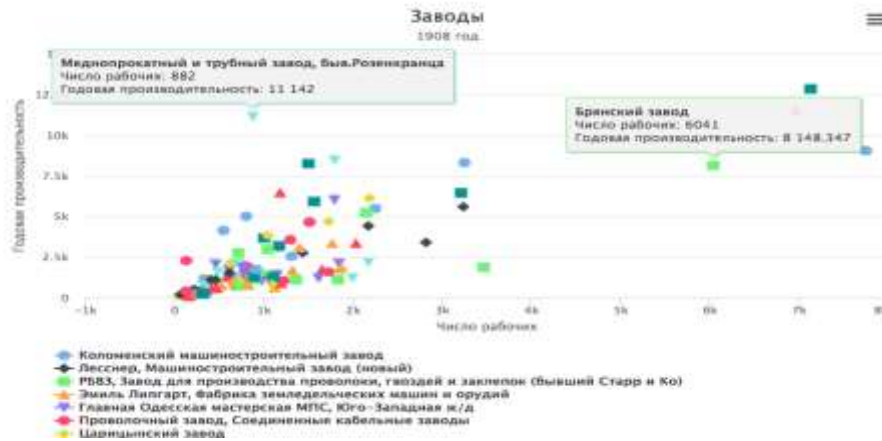


Fig. 3. The Triple Helix Model of University-Industry-Government Relations.

Финансово-экономический анализ развития ведущих промышленных компаний за 150 лет



Экспорт в Excel

Экспорт по:

Период:

№:

тип:

Средства по назначению:

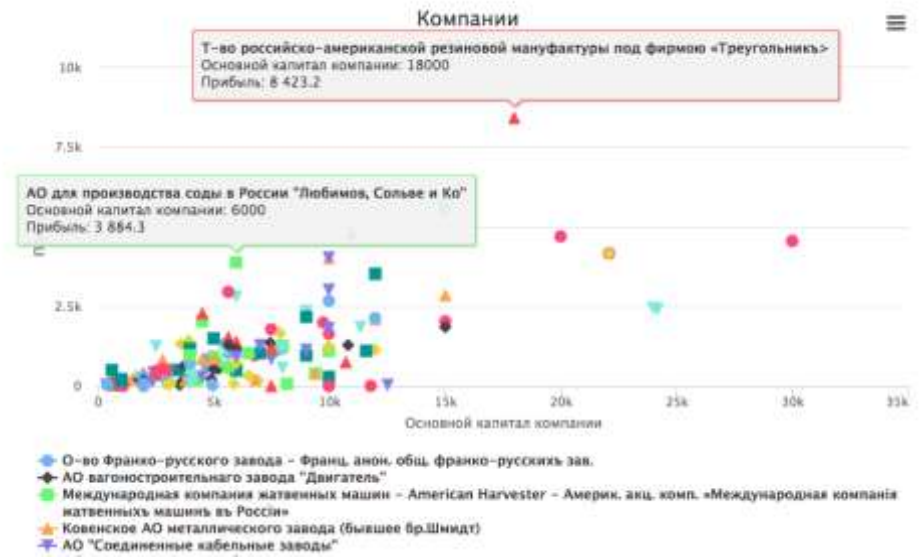
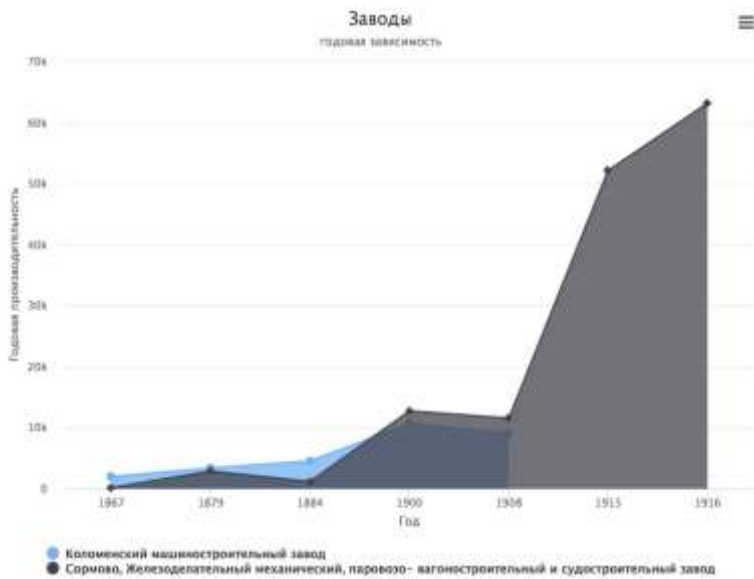
Основной капитал компании

Объем производства

Экспорт

1911 ГОД

Название компании	Год основана компания	Изучено по первоначальной стоимости	Торговая	Владелец
Общество электротехнических изделий ЮЗЭ	1881	35148.1	1907	ИПЧЕГ
Американские общества Енисейского региона: железодобывающий и машиностроительный заводы	1871	35102.2		ИПЧЕГ
Торговый и лесной капитал ЮЗЭ				ИПЧЕГ
Донецко-Суровский металлургический завод	1888	10453	1974	ИПЧЕГ



APPENDIX I. THE LARGEST BRITISH INDUSTRIAL COMPANIES, 1905

Rank	Name of firm	Industrial group	Year of registration	Capital in 1905 (to nearest £1,000)
1	Imperial Tobacco Co.	Tobacco	1901	17,545
2	Watney, Combe, Reid	Brewing	1898	14,930
3	J. & P. Coats	Textiles	1890	11,181
4	United Alkali	Chemicals	1890	8,490
5	Calico Printers' Ass.	Textiles	1899	8,227
6	Vickers, Sons & Maxim	Steel, shipbuilding, armaments	1897	7,440
7	Fine Cotton Spinners' Ass.	Textiles	1898	7,290
8	Associated Portland Cement	Cement	1900	7,061
9	Bleachers' Association	Textiles	1900	6,820
10	Arthur Guinness	Brewing	1886	6,000
11	Sir W.G. Armstrong	Steel, shipbuilding, armaments	1897	5,316
12	Samuel Allsopp & Sons	Brewing	1887	5,095
13	Whitbread	Brewing	1889	4,767
14	Bass, Ratcliff & Gretton	Brewing	1880	4,640
15	Guest, Keen & Nettlefolds	Iron, steel, coal	1900	4,536
16	Dunlop Pneumatic Tyre Co.	Rubber tyres	1896	4,396
17	Bradford Dyers' Ass.	Textiles	1898	4,310
18	Barclay, Perkins	Brewing	1896	4,270
19	Bolckow, Vaughan	Iron, steel, coal	1864	4,246
20	Cannon Brewery	Brewing	1895	4,200

Крупнейшие русские компании (по активам) в 1911 году

Сортировка по показателю

Баланс (сумма активов), в тыс.руб.

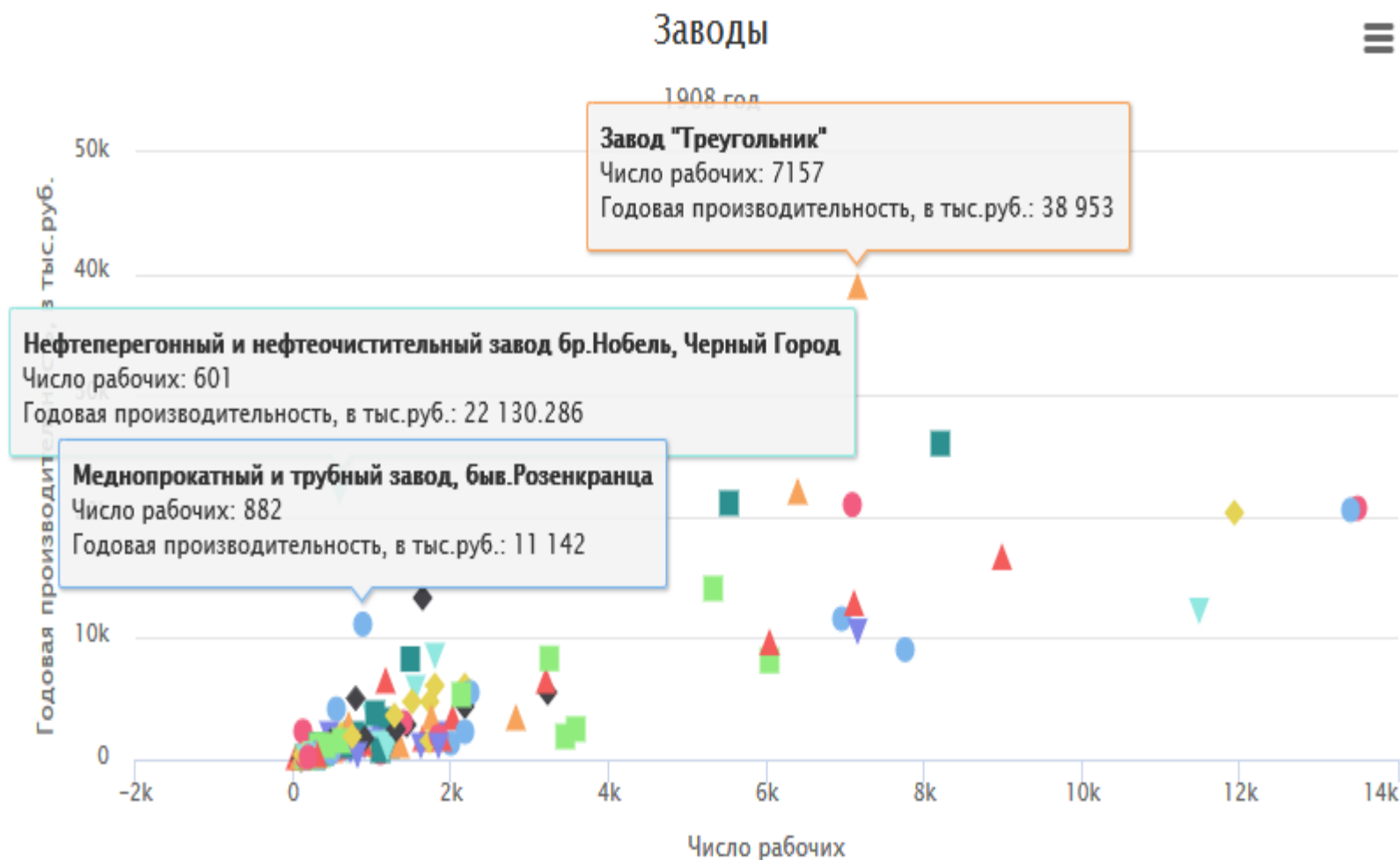
Обратная сортировка

Экспорт

1911 год

Название компании	Год основания компании	Имущество по первоначальной оценке
Бр.Нобель Т-во нефтяного производства	1879	60635.6
"Зингер Компания" АО	1897	
Т-во российско-американской резиновой мануфактуры под фирмою «Треугольник»	1860	18961.3
Нефтепромышленное и торговое общество "Мазут"	1898	14890.9
АО Брянского реопрокатного, железоделательного и механического завода	1873	39203.2
Южно-Русское Днепропетровское Metallургическое О-во	1888	44209.8
Русско-Бельгийское Metallургическое О-во	1895	34436.2
АО Путиловского завода (Общество путиловских заводов)	1873	20717.2
Общество электрического освещения 1886 г	1887	38246.8
Донецко-Юрьевское металлургическое общество	1895	19062.9

Производительность труда крупных русских заводов в 1908 г



APPENDIX II. THE LARGEST BRITISH INDUSTRIAL COMPANIES IN 1929

Rank	Name of firm	Industrial group	Year of registration	Capital in 1929 (to nearest £1,000)
1	Imperial Chemical	Chemical	1926	65,746
2	Lever Brothers	Soap, margarine,	1894	56,628
3	Imperial Tobacco	Tobacco	1901	42,810
4	Courtaulds	Textiles	1913	32,000
5	British-American Tobacco	Tobacco	1902	28,040
6	"Shell" Transport	Oil	1897	26,988
7	Anglo-Persian	Oil	1909	23,925
8	Coats (J. and P.)	Textiles	1884	20,250
9	Vickers-Armstrongs	Armament, steel, etc.	1927	16,802
10	Distillers	Brewing	1877	12,771
11	Guest, Keen & Nettlefolds	Steel	1900	12,590
12	Vickers	Steel, shipbuilding, etc.	1867	12,469
13	Dunlop Rubber	Rubber	1896	12,184
14	Union Cold Storage	Cold-storage premises	1897	12,000
15	Harland and Wolff	Shipbuilding	1885	10,340
16	Armstrong (Sir W.G.)	Steel, shipbuilding, etc.	1896	10,013
17	British Tobacco	Tobacco	1927	9,619
18	Guinness (Arthur)	Brewing	1886	9,500
19	United Steel Companies	Steel	1918	9,324
20	Manchester Ship Canal	Warehouse	1885	9,061

Доли промышленности ведущих стран в мировом промышленном производстве по P.Vairoch

	Россия	Франция	Великобритания	Германия	США
1800	5,6	4,2	4,3	3,5	0,8
1860	7,0	7,9	19,9	4,9	7,2
1880	7,6	7,8	22,9	8,5	14,7
1900	8,8	6,8	18,5	13,2	23,6
1913	8,2	6,1	13,6	14,8	32
1928	5,3	6,0	9,9	11,6	39,3
1938	9,0	4,4	10,7	12,7	31,4

Число крупных (с числом рабочих больше 1000 человек) промышленных предприятий перед Первой мировой войной

	1907-1908	1913
США	546	
Великобритания	388	
Германская Империя	350	
Российская Империя	310	410
Франция	162	
Австро-Венгрия	145	
Япония	100	
Италия	98	

НИКОЛАЙ ДМИТРИЕВИЧ КОНДРАТЬЕВ (1892 – 1938)

Длинный цикл

предполагает:

1. Крупные инвестиции в инфраструктуру, дороги, энергетика.
2. «Образовательный прорыв» - инвестиции в образование и науку
3. Новые технологии



1-я волна

1776 — 1820 подъем, **1820 — 1845** спад

2-ая волна

1845 — 1873 подъем, **1873 — 1890** спад

3-ая волна

1891 — 1917 подъем, **1918 — 1935** спад

4-ая волна

1935 — 1968 подъем, **1968 — 1985** спад

Текущая волна

1985 — 2007 подъем, **2008 — ?** спад

1-я волна

Индустриальное производство, крупные текстильные и военные производства

2-ая волна

«Век стали и пара».

3-ая волна

**Химия, Электричество, Радио, Автомобиле и
Авиастроение**

4-ая волна

**Нефть, атомная энергетика, моторизация и
автоматизация**

Текущая волна

Персональные компьютеры, интернет, сети

Российская Империя:

**1 волна - Горная и железоделательная (Урал),
Оружейная (Тула-Сестрорецк-Ижевск), текстильная
промышленность (Центральный район)**

**2 волна - Сталелитейная промышленность (Северо-
Запад), Машиностроение, Кораблестроение, Пищевая
и текстильная промышленность +**

**3 волна- Машиностроение +, Кораблестроение и
оружейная +, Электротехника, Радиотехника,
Приборостроение, Metallургия и горная Юга России,
Нефтяная, Химия , Нефтехимия, Фармацевтика
Резиновая, Авиастроение и двигателестроение
Станкостроение**

СССР и РФ

4 волна

**Металлургия и угольная промышленность
Сибири и Кузбасса, Автомобильная,
Тракторная и танковая промышленность,
Ракетно-космическая промышленность,
Атомная промышленность, Электронная
Промышленность**

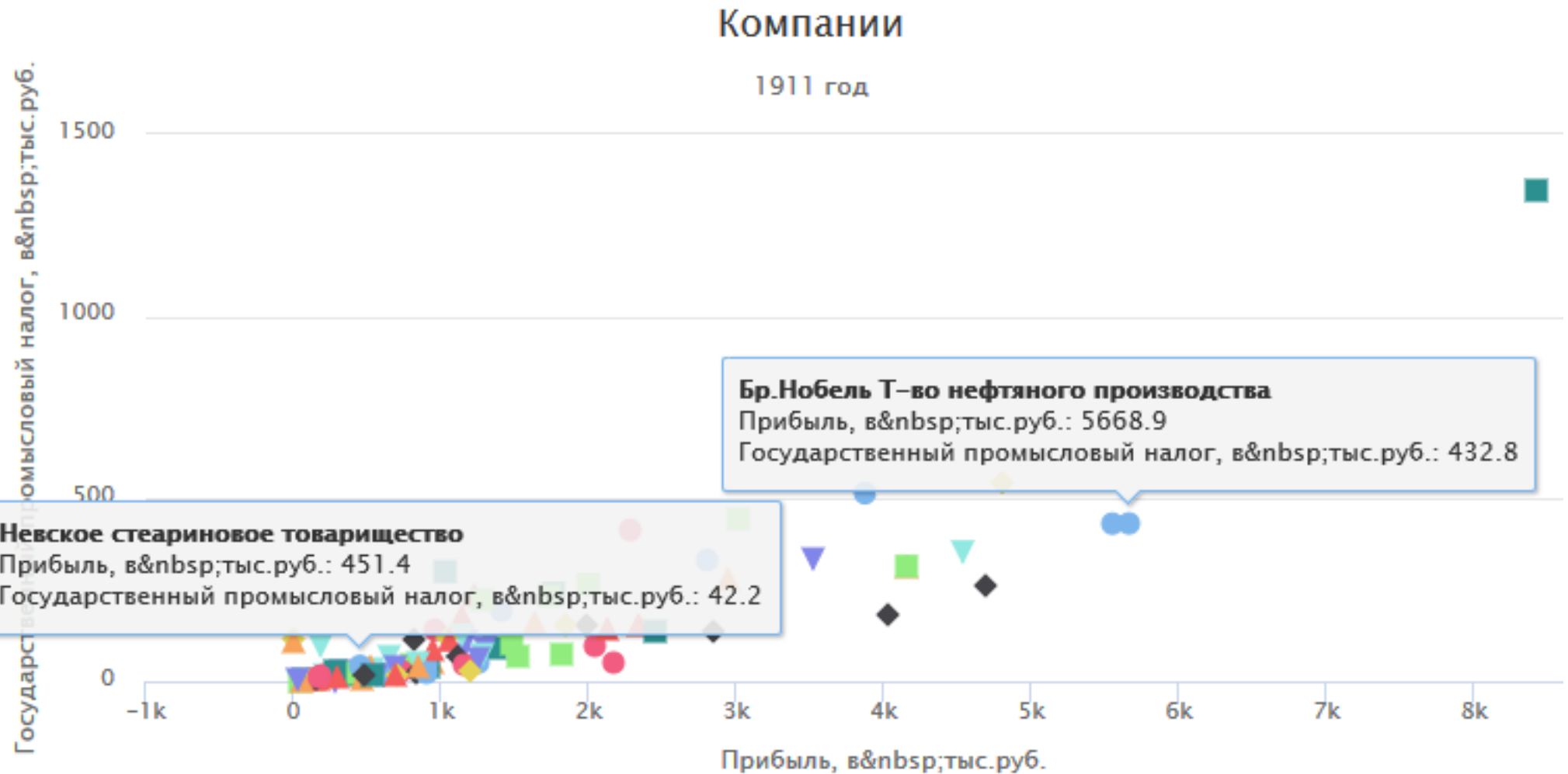
5 волна

???

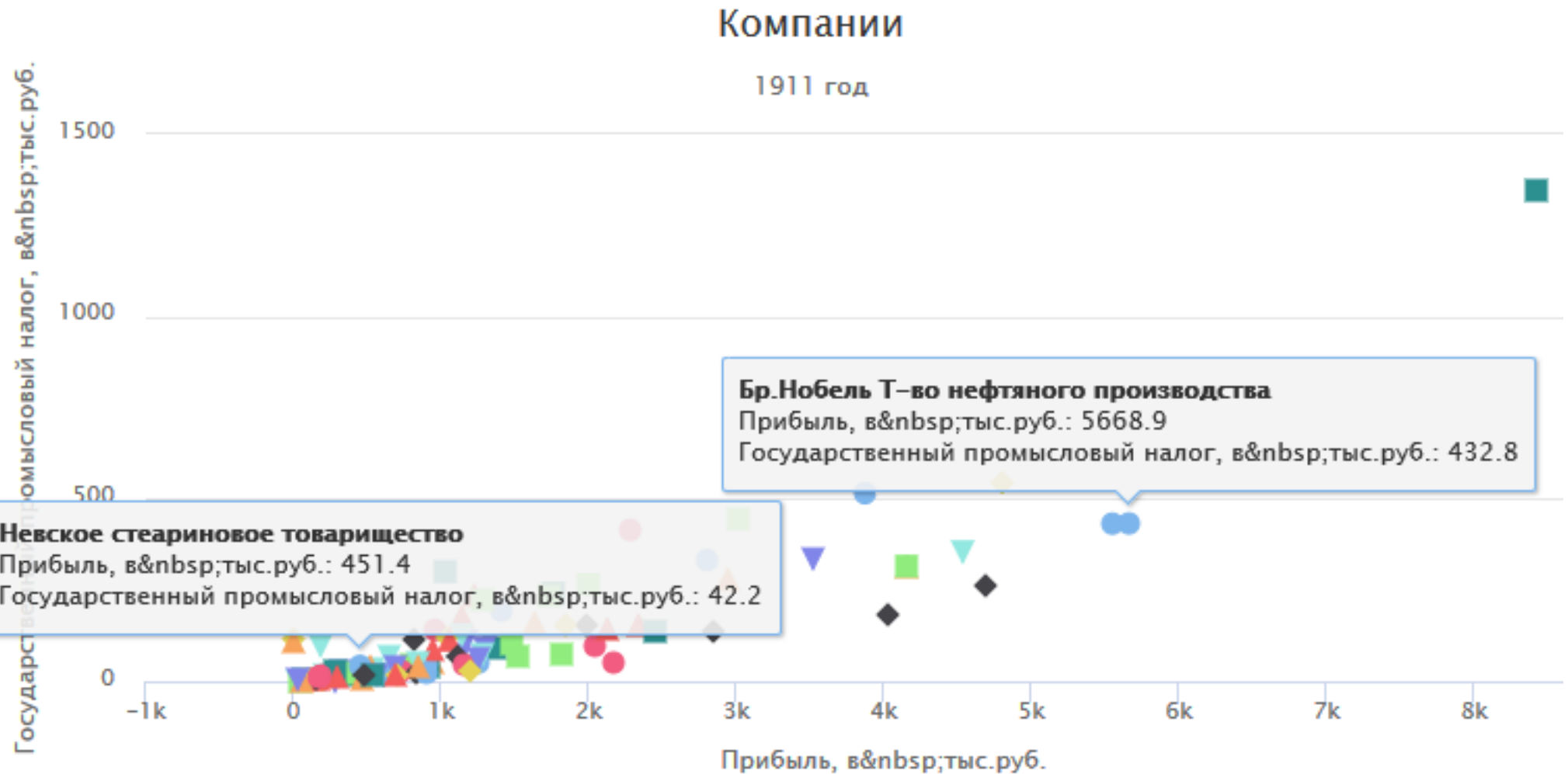
“Когда мы будем иметь хороших профессоров, когда среди наших инженеров будет довольно много людей с большими научными сведениями и масса других, обладающих, хотя и не очень широкими, но ясными и твердыми знаниями, тогда при даровитости русского народа и наша промышленность может стать столь же самобытною, оригинальною и высокою, как и наша литература”

Генерал-инженер, проф. Н.П.Петров
Типы высших технических школ. 1897 г.

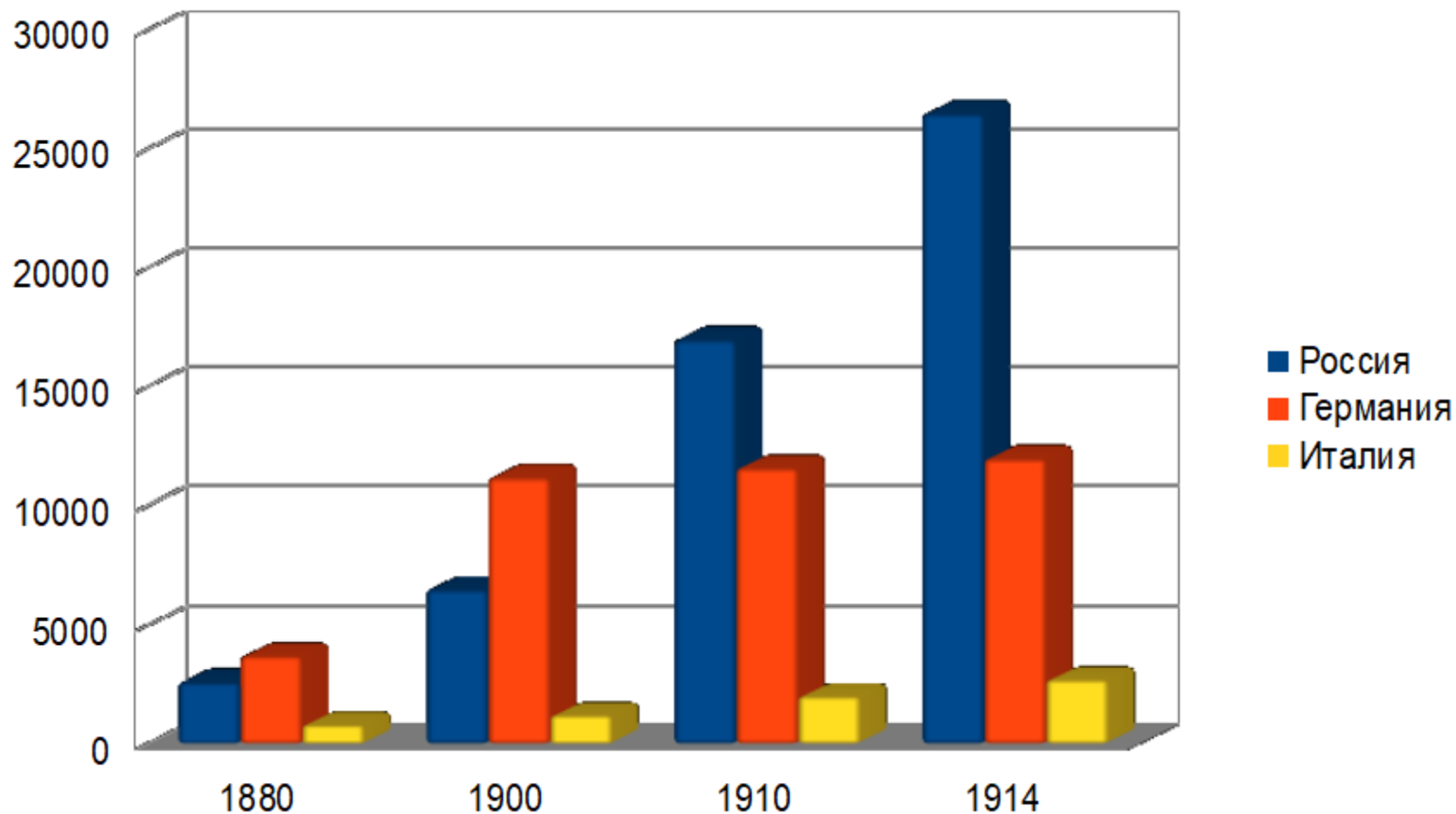
НАЛОГ/ПРИБЫЛЬ



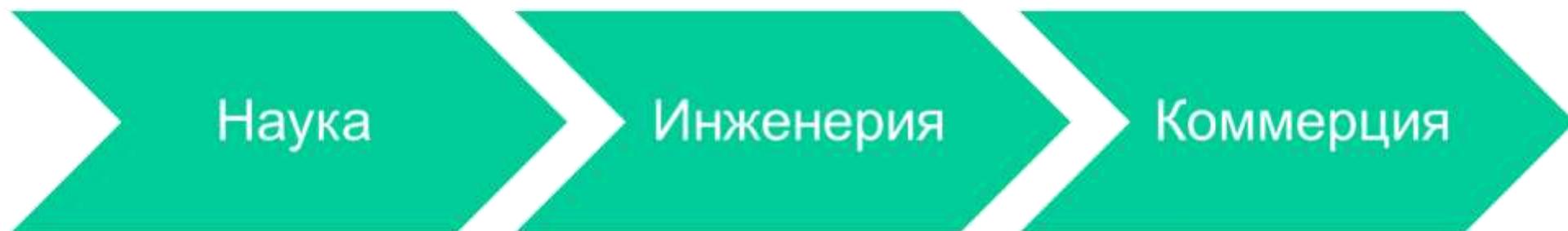
НАЛОГ/ПРИБЫЛЬ



Число студентов в инженерных вузах России, Германии и Италии в 1880 — 1914 гг.



Линейная схема «внедрения» научных разработок



«Собирающая» схема развития



Идея Физтеха – быть физиком и инженером

Чарльз П. Сноу: "Резерфорд почти не разбирался в технике. Капица вызывал у него чувство глубочайшего изумления; множество раз с нескрываемым восхищением он рассказывал, как Капица переслал свой рабочий чертеж в "Метровик", где с помощью какого-то волшебства правильно его поняли, изготовили прибор (!) и доставили в лабораторию."

Петр Леонидович Капица (1894 - 1984):

- физик, прошедший семинар Рождественского и Иоффе, школу Резерфорда
- инженер — выпускник Петроградского политехнического института



Стенли Болдуин, премьер-министр Англии: «Мы счастливы, что у нас директором лаборатории работает профессор Капица, так блестяще сочетающий в своем лице и физика, и инженера. Мы убеждены, что под его умелым руководством новая лаборатория внесет свой вклад в познание процессов природы».

«Идея физтеха» в России и США:

**«Отец инженерной механики в США»,
Степан Прокофьевич Тимошенко (1878 -
1972):**

«Наиболее важным достижением России в инженерном образовании является организация подготовки инженеров нового типа, которых мы назовем **инженерами-исследователями**.

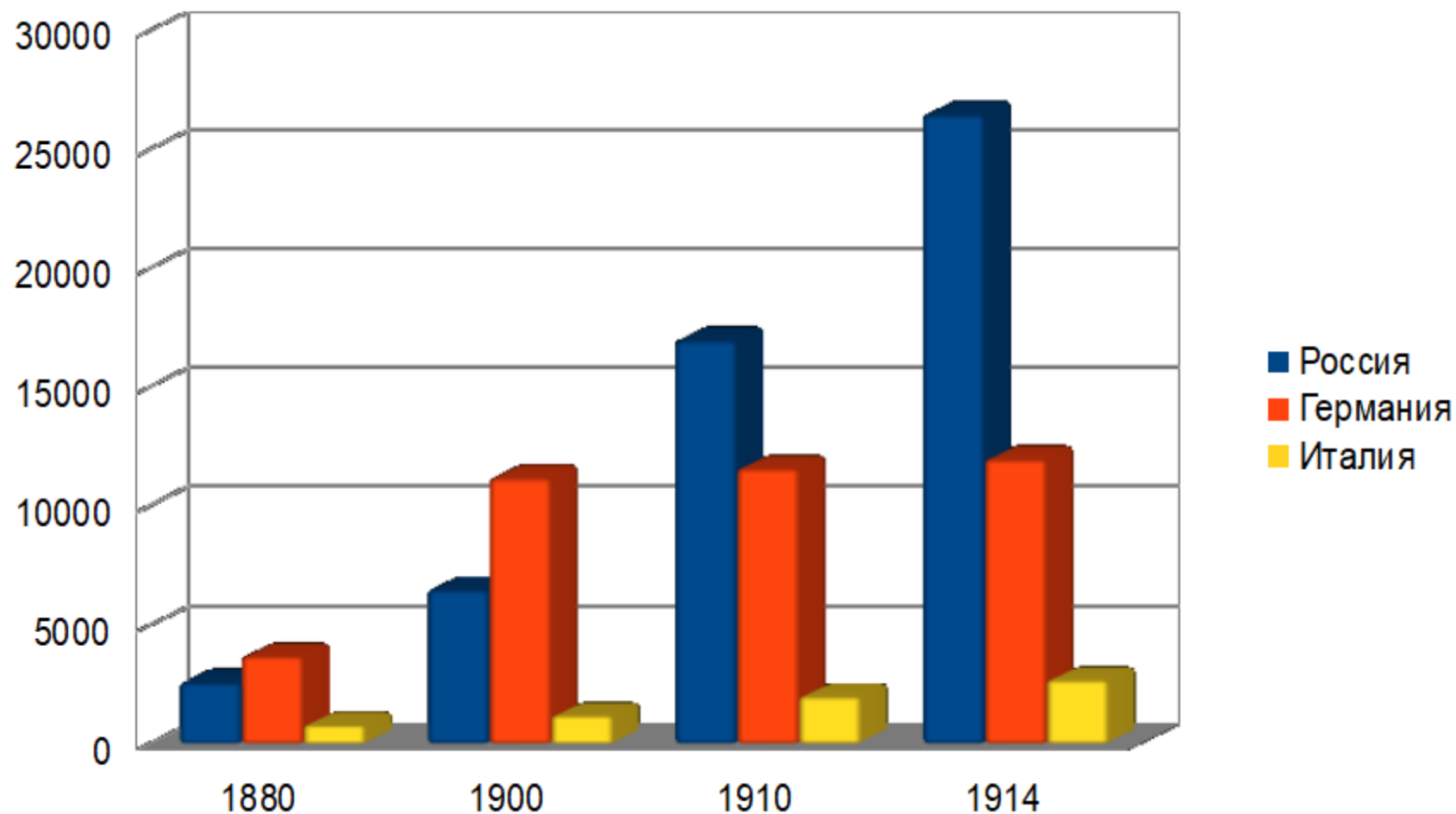
Эта подготовка базируется на широком изучении таких фундаментальных наук, как математика, механика, физика с **целью устранения разрыва между чистыми и прикладными науками**».



“Когда мы будем иметь хороших профессоров, когда среди наших инженеров будет довольно много людей с большими научными сведениями и масса других, обладающих, хотя и не очень широкими, но ясными и твердыми знаниями, тогда при даровитости русского народа и наша промышленность может стать столь же самобытною, оригинальною и высокою, как и наша литература”

Генерал-инженер, проф. Н.П.Петров
Типы высших технических школ. 1897 г.

Число студентов в инженерных вузах России, Германии и Италии в 1880 — 1914 гг.



Крупнейшие технические вузы мира 1913

	Число студентов
Illinois Industrial University (США)	5523
Петербургский политехнический институт Имп.Петра I	4977
Technische Hochschule Wien (Австро-Венгрия)	3193
Technische Hochschule München (Германия)	3062
Technische Hochschule Berlin-Charlottenburg (Германия)	2943
Императорское Московское Техническое училище	2666
Технологический институт имп.Николая I в Петербурге	2276
Рижский политехнический институт	2084
Киевский политехнический институт имп.Александра II	2033
Technische Hochschule Darmstadt (Германия)	1768

Доли промышленности ведущих стран в мировом промышленном производстве по Р.Вагросх

	Россия	Франция	Великобритания	Германия	США
1800	5,6	4,2	4,3	3,5	0,8
1860	7,0	7,9	19,9	4,9	7,2
1880	7,6	7,8	22,9	8,5	14,7
1900	8,8	6,8	18,5	13,2	23,6
1913	8,2	6,1	13,6	14,8	32
1928	5,3	6,0	9,9	11,6	39,3

Число крупных (с числом рабочих больше 1000 человек) промышленных предприятий перед Первой мировой войной

	1907-1908	1913
США	546	
Великобритания	388	
Германская Империя	350	
Российская Империя	310	410
Франция	162	
Австро-Венгрия	145	
Япония	100	

Классический идеал образования инженера: Виктор Львович Кирпичев (1845-1913):

- «По известному словарю французского языка, составленному Литтре, оказывается, что слово инженер происходит от глагола *«s'ingénier»*, означающего умственную работу, предпринятую с целью достигнуть успеха в задуманном предприятии. Инженер есть душа технического дела, руководитель его, указывающий всем прочим участникам предприятия, что и как они должны делать для достижения наилучшего успеха; он же оценивает результаты работы мастеров и рабочих.
- «В нем соединяются: ученый, практик и художник, и все эти три стороны должны быть развиты в настоящем инженере»



ФАЗА 3. 1928 — 1934. «Поход советской власти против специалистов». Разрушение старых научно-технических обществ, расформирование политехнических вузов, ослабление университетов. Централизация науки и возвышение АН СССР



Под сапог!..

„Специалсты - вредители, прислушавши капитал, идеологически сросшиеся с буржуазией и продавшиеся иностранному капиталу, действуют“.



Их часто и не унижали...
Посмотри — друг, рассмотри —
Разоблаченными „зубы“ разди -
И облизывали их...

Теперь — жалеешь ли гадов этих,
Нам докучающих под'ем, —
Нет! Время в порошках стареть их
Под пролетарскими сапогам!
Зм.



«Революция ... сделала нечто худшее: она разрушила духовные принципы университета, извратила его сущностный характер и ослабила его, сведя к положению простого инструмента в руках революционного правительства»

Павел Новгородцев, 1929

Структура факультетов русских и западных инженерных вузов до 1917 года

Механическое	Mechanical Engineering
Химическое	Chemical Engineering
Электротехническое	Electrical Engineering
Горное, горнозаводское, металлургическое	Material Science and Engineering
Гражданских инженеров, инженерно-строительное	Civil and Environmental Engineering
Кораблестроительное + аэромеханическое	Naval Architecture and Marine Engineering + Aeronautics and Astronautics
Сельскохозяйственное	+ Bioengineering
Экономическое, Коммерческо-техническое	Management Science and Engineering, Financial Engineering

Структура специальностей и кафедр ФТФ МГУ

Специальности

Строение вещества
(Курчатов)

Оптика (Вавилов)

Химическая физика
(Семенов)

Радиофизика
(Леонтович)

Аэродинамика
(Дородницин)

Термодинамика
(Келдыш)

Кафедры

Математики

Теоретической физики

Общей физики

Оптики

Электротехники

Теоретической механики

Общего машиностроения

Аэродинамики

Химической физики

Термодинамики

Радиофизики

Кафедры

Общественных
наук

Основ марксизма
ленинизма

Иностранных
языков

Структура специальностей и кафедр МФТИ

Факультеты

Специальности

Общеинститутские кафедры

Радиофизический

Радиофизика

Марксизма-ленинизма

Оптика

Политической экономики

Радиолокация

Иностранных языков

Радиотехнический

Электронно-счетные машины

Высшей математики

Электроника

Химии

Системы управления РС

Начертательной геометрии и графики

Аэродинамика и прочность самолета

Общей физики

Аэродинамика реактивных двигателей

Экспериментальной физики

Аеромеханический

Химическая кинетика и горение

Теоретической физики

Горение в РД

Теоретической механики

Физика и механика взрыва

Теории упругости и сопротивления материалов

Машиностроения

Электротехники

Физической химии

Радиотехники

Техники безопасности и организации производства

Физвоспитания и спорта

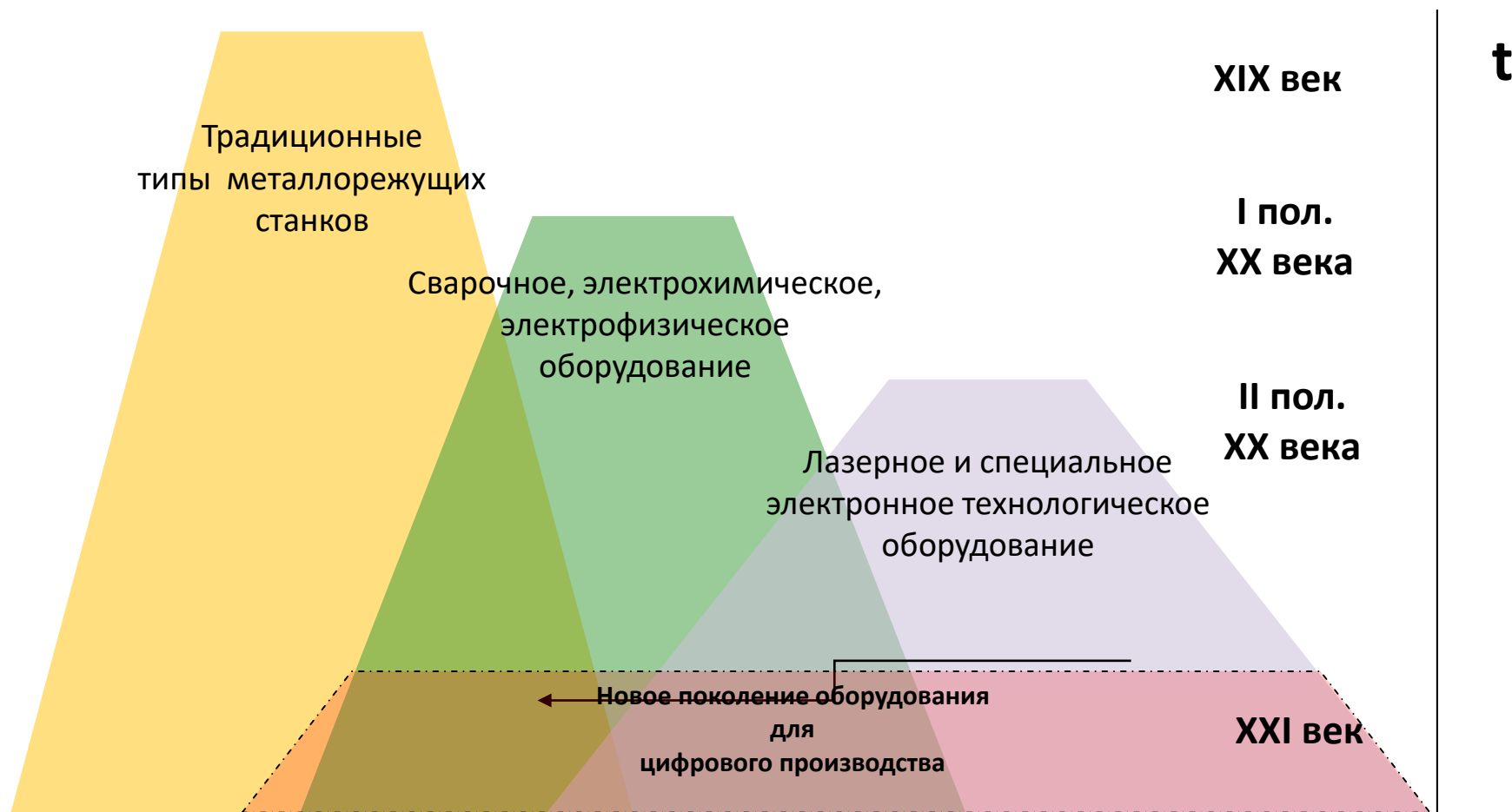
Структура факультетов МФТИ при основании и сейчас

1952	60-80-ые годы XX века	Сейчас
Радиофизический	Общей и прикладной физики	Школа фундаментальной и прикладной физики
	Проблем физики и энергетики	
	Аэрофизики и космических исследований	
Радиотехнический	Радиотехники и кибернетики	Школа электроники, фотоники и молекулярной физики
	Физической и квантовой электроники	Школа радиотехники и компьютерных технологий
	Управления и прикладной математики	Школа прикладной математики и информатики
Аэромеханический	Аэромеханики и летательной техники	Школа аэрокосмических технологий
Физико-химический	Физико-химической биологии	Школа биологической и медицинской физики

Перспективные области применения



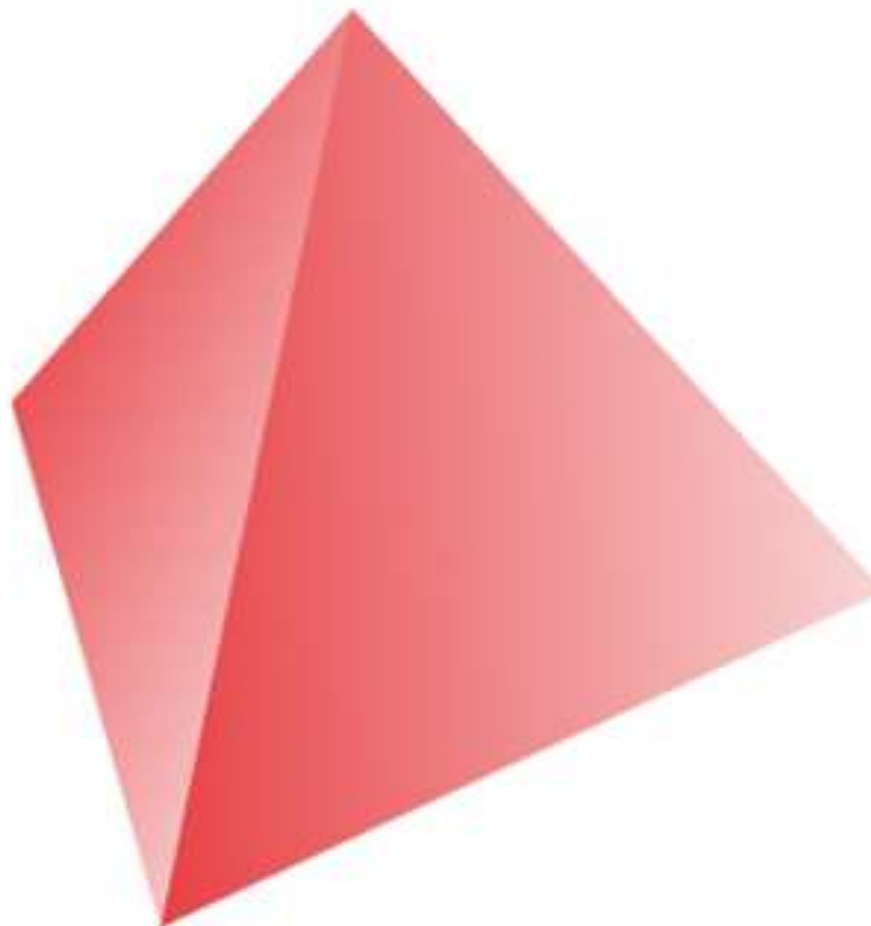
ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ



ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, КОНСТРУКЦИИ КОНЕЧНОГО ИЗДЕЛИЯ, ПО И ТЕХНОЛОГИИ

Эффективность, устойчивость и качество
производственного процесса

Материалы



ПО и дизайн

Оборудование

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!