



Китайско-Российская встреча 22-25 сентября 2014 г., Пекин

1

## Крупные промышленные аварии:

重大工业事故

состояние, предупреждение и прогноз.

2

## Правила безопасности для магистральных трубопроводов

对管道安全规程

Гражданкин Александр Иванович

канд. техн. наук,

зав. отделом количественной оценки риска

*Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности*



ГРУППА КОМПАНИЙ

*ПБ.рф*

ПРОМЫШЛЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ

*Safety.Ru*



ГРУППА КОМПАНИЙ

ПРОМЫШЛЕННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ



*gra@safety.ru*



1

重大工业事故

# О чем идет речь

**Крупная промышленная авария** – техногенное происшествие на опасном производственном объекте с последствиями или угрозой последствий катастрофического характера (т.е. *непоправимых* для самого объекта или/и его окружения, и связанных с гибелью людей, причинением материального ущерба или/и вреда окружающей среде).

\*\*\*

*«...the term **major accident** means a sudden occurrence - such as a major emission, fire or explosion - in the course of an activity within a major hazard installation, involving one or more hazardous substances and leading to a **serious danger** to workers, the public or the environment, whether immediate or delayed»*

(C174 Prevention of Major Industrial Accidents Convention, 1993 Part I - Scope and definitions)

(Конвенция МОТ о предотвращении крупных промышленных аварий, C174, 1993, Part I)

\*\*\*

**Показатели и критерии «серьезности» происшествия**

(The World Bank, The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, World Health Organization, CRED Emergency Events Database)

учету подлежат локальные бедствия и катастрофы, в которых:

- погибли более 10 чел.,
- пострадали более 100 чел.,
- Введено ЧП - чрезвычайное положение,
- объявлен призыв к международной помощи.

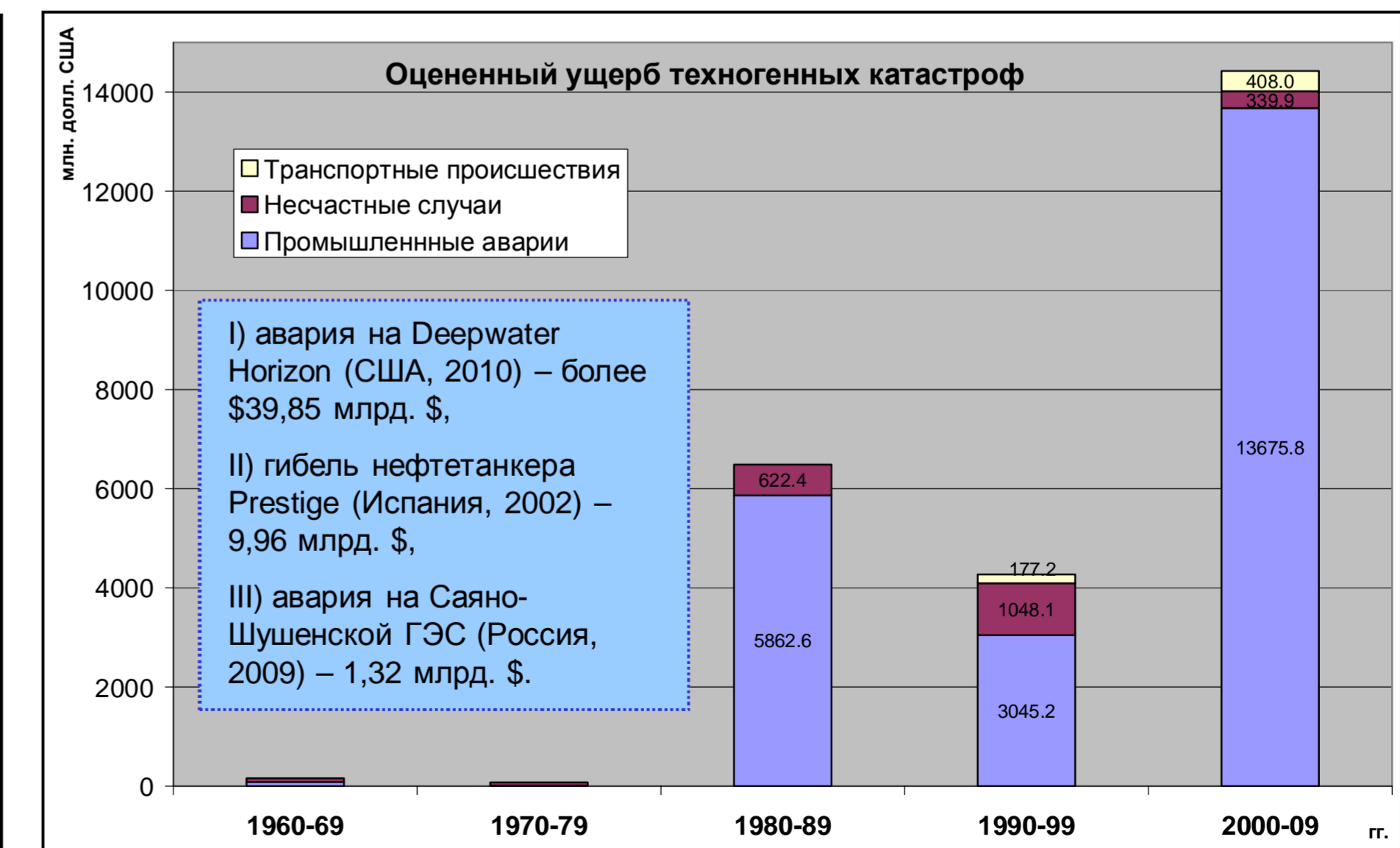
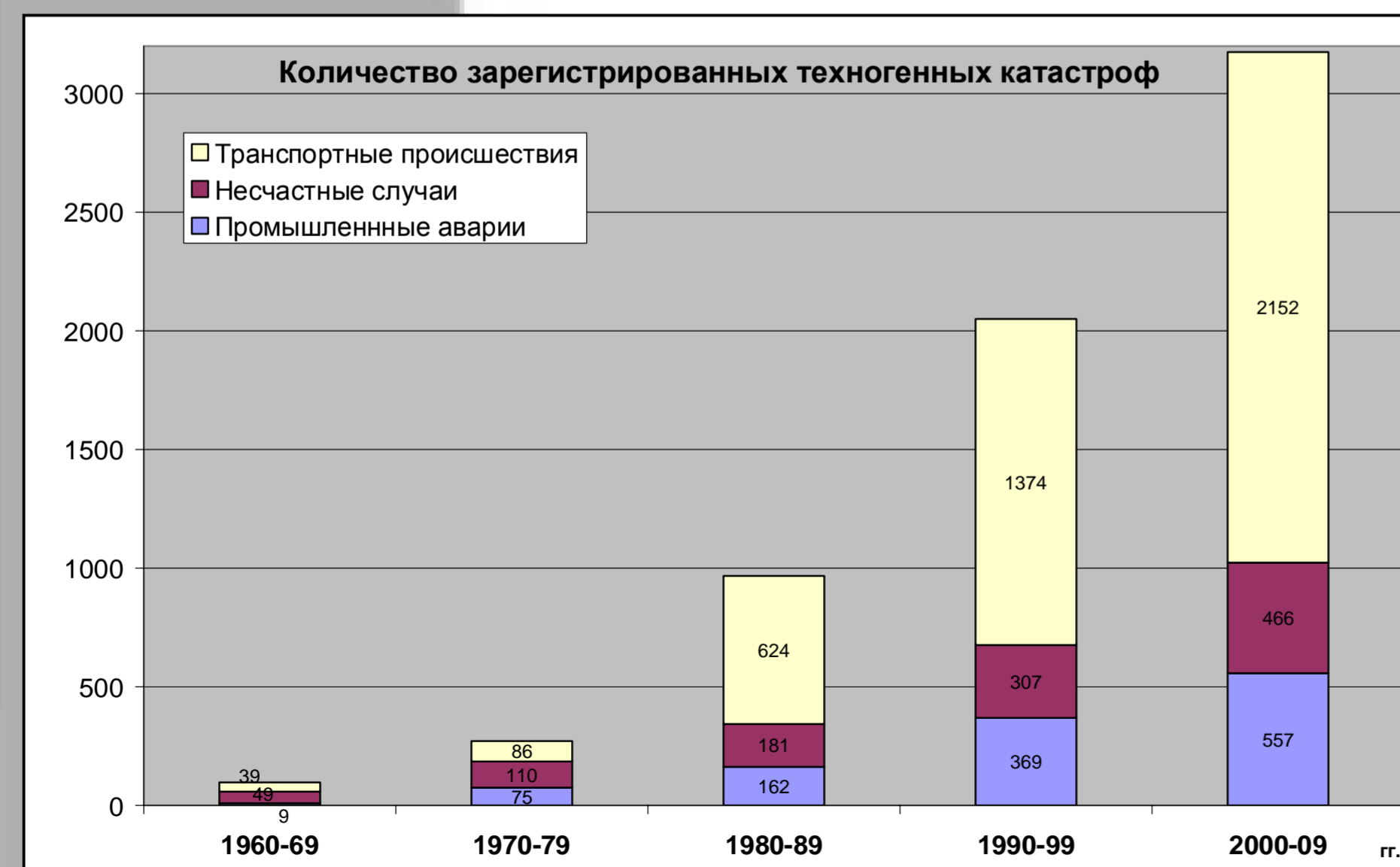
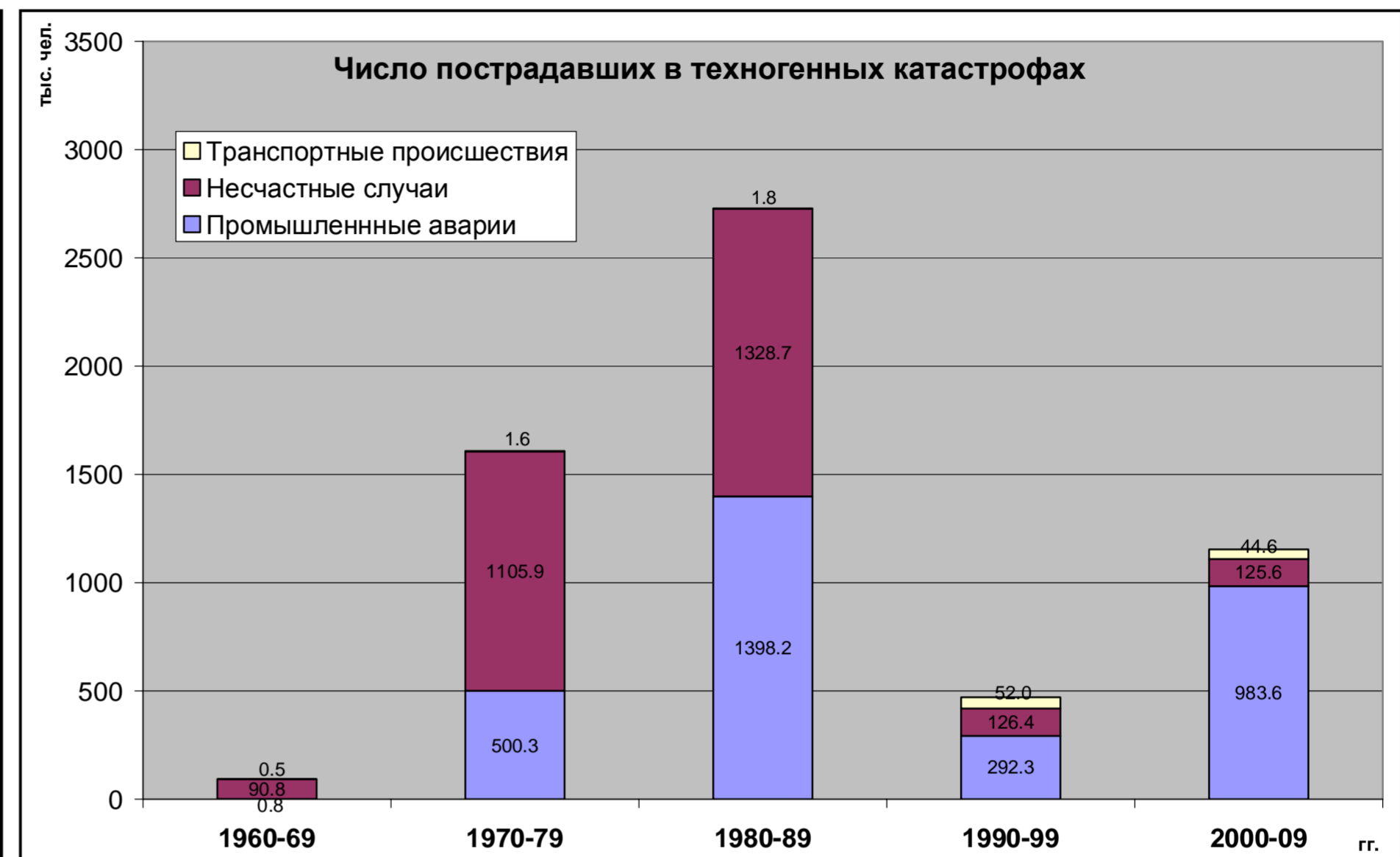
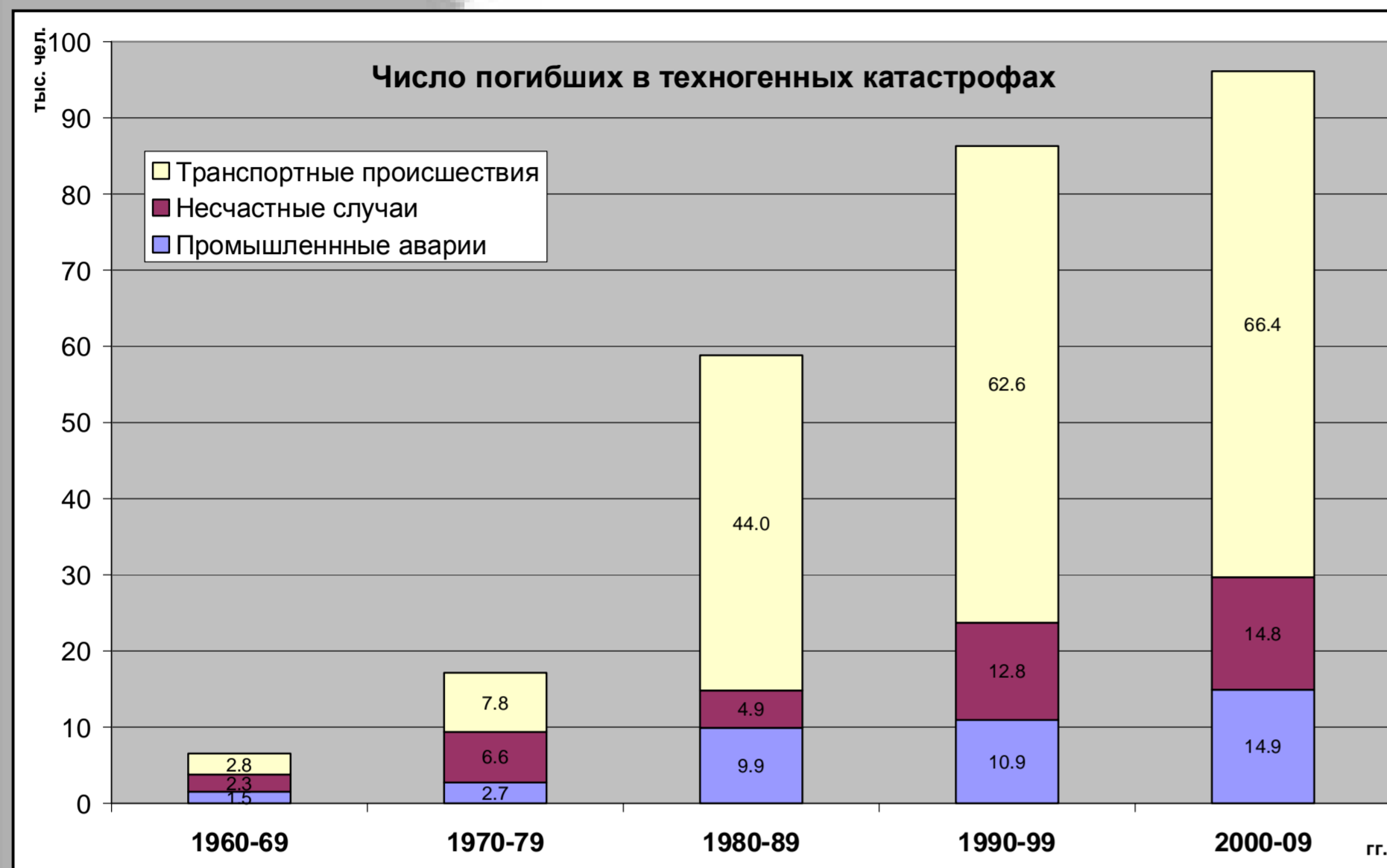


# Техногенные катастрофы в мире

世界人祸

с 1960 по 2009 гг.

(по данным EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database)





# Кризис Индустриализма

重大工业事故

## Крупные промышленные аварии -70-80-х годов XX-го века

- **Стейтен Исланд** (США, 1973, пожар с участием СПГ, погибло 40 чел.),
- **Потчеструм** (ЮАР, 1973, утечка аммиака, погибло 18 чел.),
- **Фликсборо** (Великобритания, 1974, взрыв циклогексана, погибло 28 и травмировано 89 чел.),
- **Декейтор** (Иллинойс, США, 1974, взрыв пропана, погибло 7 и травмировано 152 чел.),
- **Беек** (Нидерланды, 1975, взрыв пропилена, погибло 14 и травмировано 107 чел.),
- **Севезо** (Италия, 1976, токсическое заражение от выброса диоксина, пострадало 30 чел., переселены 220 тыс. чел.),
- **Уэстуэго, Галвестон** и др. (США, декабрь 1977 г., 5 взрывов пыли за 8 дней на разных элеваторах, погибло 59 и 48 чел. ранены)
- **Сан-Карлос** (Испания, 1978 г, взрыв пропилена, погибло 215 чел.),
- **Санта Круз** (Мексика, 1978, пожар с участием метана, погибло 52 чел.),
- **Ортуэлла** (Испания, 1980, от взрыва пропана погиб 51 чел.),
- **Бхопал** (Индия, 1984, выброс метилизоцианата, погибло более 2 тыс. чел, стали инвалидами более 200 тыс. чел),
- **Сан-Хуан-Иксуатепек** (Мехико-Сити, Мексика, 1984, взрывы сжиженного нефтяного газа, погибло 644 чел., 7087 чел. травмированы),
- **Арзамас** (СССР, 1988, взрыв гексогена, погиб 91 чел., пострадали 1500 чел.),
- **Piper Alpha** (Северное море, 1988, взрыв газа на морской нефтедобывающей платформе, погибло 167 из 226 чел.),
- **Уфа** (СССР, 1989, взрыв ШФЛУ, погибли 575, ранены более 600 чел.)



# Примеры из СМИ образов крупных углепромышленных аварий

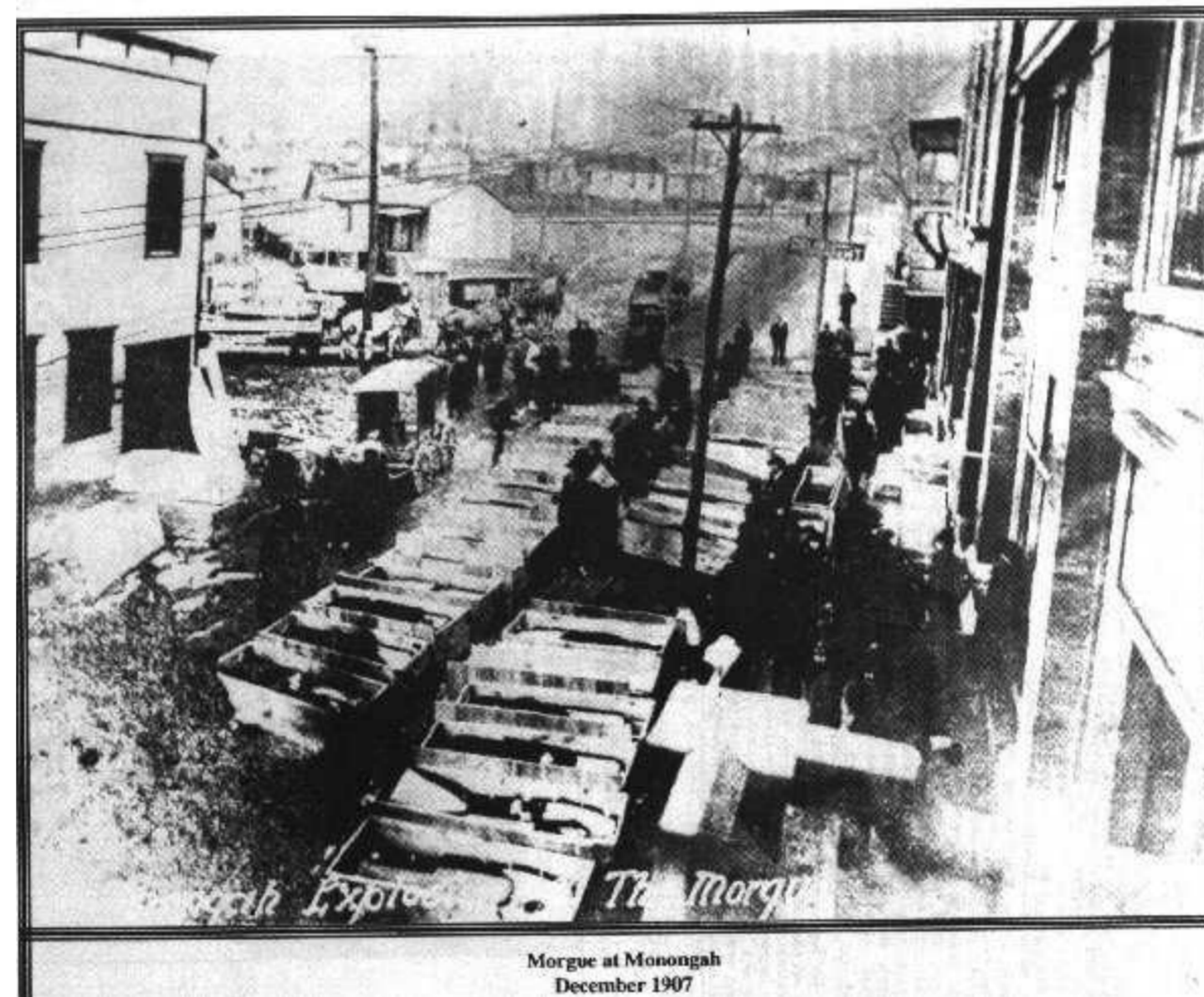
重大工业事故的例子



LA CATASTROPHE DES MINES DE COURRIÈRES

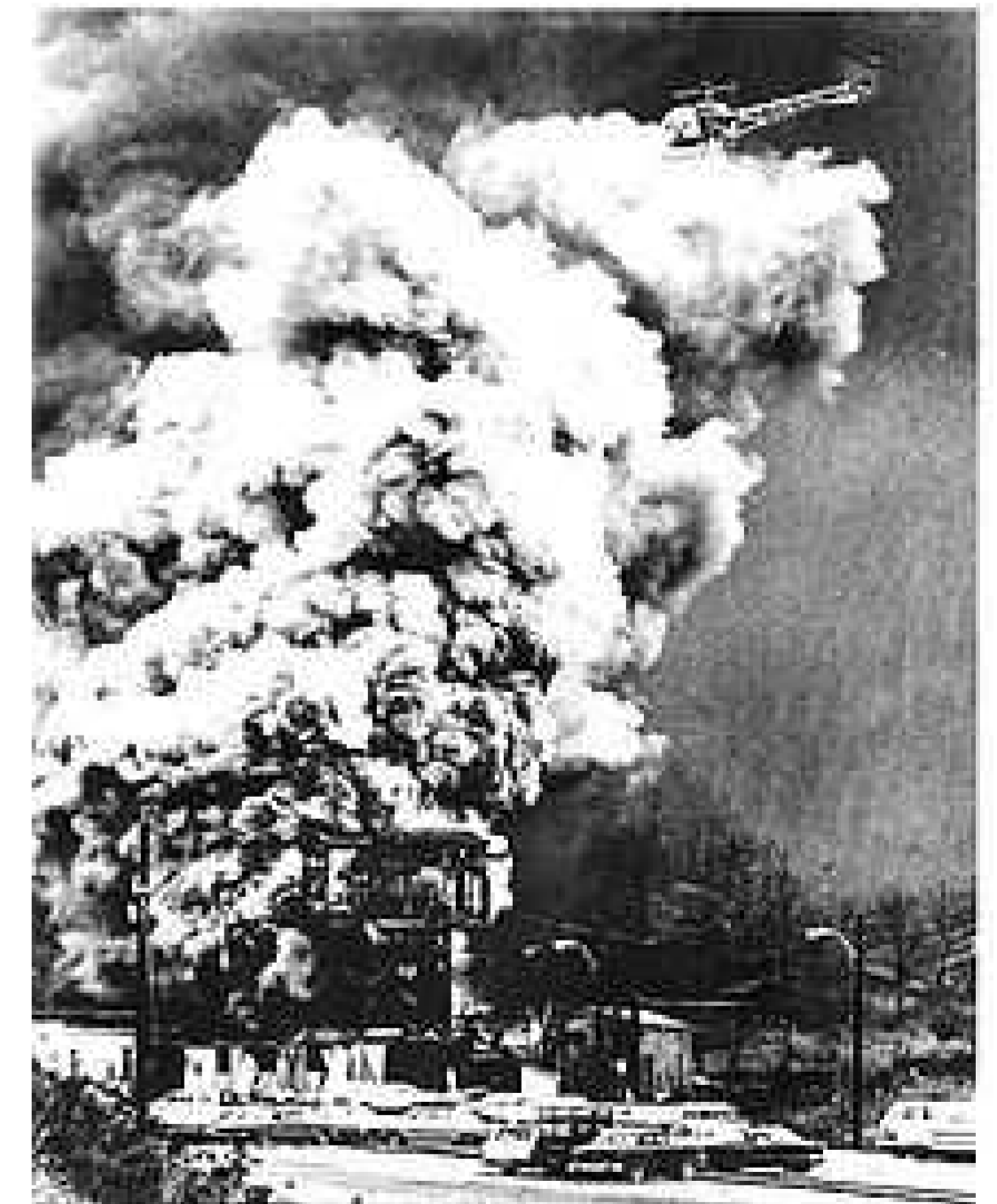
Иллюстрация последствий  
подземной катастрофы  
«Courrières»

(Источник Le Petit Journal. Nr. 801. 23. März 1906)



Morgue at Monongah  
December 1907

6.12.1907, №6,8, Monongah,  
WV, USA, 362 погибш.



26.2.1972 Buffalo Creek,  
Saunders, WV, USA,  
114 погибш.

## Примеры крупных промышленных аварий

Вид огненного шара от автоцистерны с 120 м<sup>3</sup> СНГ, Крескент Сити (шт. Иллинойс, США), 21 июня

1970. Масштаб катастрофы можно оценить по ориентирам: водонапорной башне (слева) и поезду (справа).

Источник: Взрывные явления. Оценка и последствия. Бейкер У. и др. М.: Мир, 1986





**Северное море, 06.07.88. Авария на платформе «Piper Alpha»  
Погибло 167 чел.**





# Примеры крупных промышленных аварий

重大工业事故的例子



*The Orion Tank Fire in 2001, world record in tank fire fighting.  
Photo courtesy of Industrial Fire World*



Англия, Лондон, 11 декабря 2005 г - самый большой со времён второй мировой войны промышленный пожар на нефтехранилище Buncefield . В общей сложности огнем были охвачены 20 резервуаров с топливом. Пострадало 43 человека. Общий спрогнозированный урон составил 750 млн. фунтов



重大工业事故的例子



## Примеры аварии в нефтепереработке

## 重大工业事故的例子



23 марта 2005 г. взрыв на нефтеперерабатывающем заводе компании BP в Техасе (№ 3 НПЗ в США) Погибли 15, травмировано 170 человек



Пуэртоллано, Испания, 14 августа 2003 г. Взрыв на нефтехимическом комплексе Repsol-YPF: 3 погибших и 7 серьёзно ранены



НПЗ Pembroke Refinery, Пемброкшайр в Уэльсе, г. Роскроутер в Хандлтон:  
24.07.1994 г. 26 чел. травмированы при взрыве  
15.02.1996 г. нефтетанкер Императрица Морей, на пути к НПЗ в Северном море столкнулся с горой Св. Анны в 6-ти км от НПЗ. Розлив нефти составил 73 тыс. т - одно из худших экобедствий в Великобритании.  
24.03. 2005 г. пожар на резервуаре сырой нефти  
2.06.2011 г. взрыв резервуара нефтехранилища объемом в 730 куб. м.  
4 чел. погибло, 1 серьезно ранен.



# 21 августа 2004 г. Гелиевый завод ООО «Оренбурггазпром»



Схема объектов ГЗ



Экспликация зданий и сооружений

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Станция компрессии</li> <li>2 Газовый завод</li> <li>3 Газовый завод</li> <li>4 Газовый завод</li> <li>5 Газовый завод</li> <li>6 Газовый завод</li> <li>7 Газовый завод</li> <li>8 Газовый завод</li> <li>9 Газовый завод</li> <li>10 Газовый завод</li> <li>11 Газовый завод</li> <li>12 Газовый завод</li> <li>13 Газовый завод</li> <li>14 Газовый завод</li> <li>15 Газовый завод</li> <li>16 Газовый завод</li> <li>17 Газовый завод</li> <li>18 Газовый завод</li> <li>19 Газовый завод</li> <li>20 Газовый завод</li> <li>21 Газовый завод</li> <li>22 Газовый завод</li> <li>23 Газовый завод</li> <li>24 Газовый завод</li> <li>25 Газовый завод</li> <li>26 Газовый завод</li> <li>27 Газовый завод</li> <li>28 Газовый завод</li> <li>29 Газовый завод</li> <li>30 Газовый завод</li> <li>31 Газовый завод</li> <li>32 Газовый завод</li> <li>33 Газовый завод</li> <li>34 Газовый завод</li> <li>35 Газовый завод</li> <li>36 Газовый завод</li> <li>37 Газовый завод</li> <li>38 Газовый завод</li> <li>39 Газовый завод</li> <li>40 Газовый завод</li> <li>41 Газовый завод</li> <li>42 Газовый завод</li> <li>43 Газовый завод</li> <li>44 Газовый завод</li> <li>45 Газовый завод</li> <li>46 Газовый завод</li> <li>47 Газовый завод</li> <li>48 Газовый завод</li> <li>49 Газовый завод</li> <li>50 Газовый завод</li> <li>51 Газовый завод</li> <li>52 Газовый завод</li> <li>53 Газовый завод</li> <li>54 Газовый завод</li> <li>55 Газовый завод</li> <li>56 Газовый завод</li> <li>57 Газовый завод</li> <li>58 Газовый завод</li> <li>59 Газовый завод</li> <li>60 Газовый завод</li> <li>61 Газовый завод</li> <li>62 Газовый завод</li> <li>63 Газовый завод</li> <li>64 Газовый завод</li> <li>65 Газовый завод</li> <li>66 Газовый завод</li> <li>67 Газовый завод</li> <li>68 Газовый завод</li> <li>69 Газовый завод</li> <li>70 Газовый завод</li> <li>71 Газовый завод</li> <li>72 Газовый завод</li> <li>73 Газовый завод</li> <li>74 Газовый завод</li> <li>75 Газовый завод</li> <li>76 Газовый завод</li> <li>77 Газовый завод</li> <li>78 Газовый завод</li> <li>79 Газовый завод</li> <li>80 Газовый завод</li> <li>81 Газовый завод</li> <li>82 Газовый завод</li> <li>83 Газовый завод</li> <li>84 Газовый завод</li> <li>85 Газовый завод</li> <li>86 Газовый завод</li> <li>87 Газовый завод</li> <li>88 Газовый завод</li> <li>89 Газовый завод</li> <li>90 Газовый завод</li> <li>91 Газовый завод</li> <li>92 Газовый завод</li> <li>93 Газовый завод</li> <li>94 Газовый завод</li> <li>95 Газовый завод</li> <li>96 Газовый завод</li> <li>97 Газовый завод</li> <li>98 Газовый завод</li> <li>99 Газовый завод</li> <li>100 Газовый завод</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>101 Газовый завод</li> <li>102 Газовый завод</li> <li>103 Газовый завод</li> <li>104 Газовый завод</li> <li>105 Газовый завод</li> <li>106 Газовый завод</li> <li>107 Газовый завод</li> <li>108 Газовый завод</li> <li>109 Газовый завод</li> <li>110 Газовый завод</li> <li>111 Газовый завод</li> <li>112 Газовый завод</li> <li>113 Газовый завод</li> <li>114 Газовый завод</li> <li>115 Газовый завод</li> <li>116 Газовый завод</li> <li>117 Газовый завод</li> <li>118 Газовый завод</li> <li>119 Газовый завод</li> <li>120 Газовый завод</li> <li>121 Газовый завод</li> <li>122 Газовый завод</li> <li>123 Газовый завод</li> <li>124 Газовый завод</li> <li>125 Газовый завод</li> <li>126 Газовый завод</li> <li>127 Газовый завод</li> <li>128 Газовый завод</li> <li>129 Газовый завод</li> <li>130 Газовый завод</li> <li>131 Газовый завод</li> <li>132 Газовый завод</li> <li>133 Газовый завод</li> <li>134 Газовый завод</li> <li>135 Газовый завод</li> <li>136 Газовый завод</li> <li>137 Газовый завод</li> <li>138 Газовый завод</li> <li>139 Газовый завод</li> <li>140 Газовый завод</li> <li>141 Газовый завод</li> <li>142 Газовый завод</li> <li>143 Газовый завод</li> <li>144 Газовый завод</li> <li>145 Газовый завод</li> <li>146 Газовый завод</li> <li>147 Газовый завод</li> <li>148 Газовый завод</li> <li>149 Газовый завод</li> <li>150 Газовый завод</li> </ul> |
|---|--|



На переднем плане - ГПП-3, ГПП-2. В центре - стык эстакад «А» и «В», на дальнем плане - стык эстакад «В» и «Г»



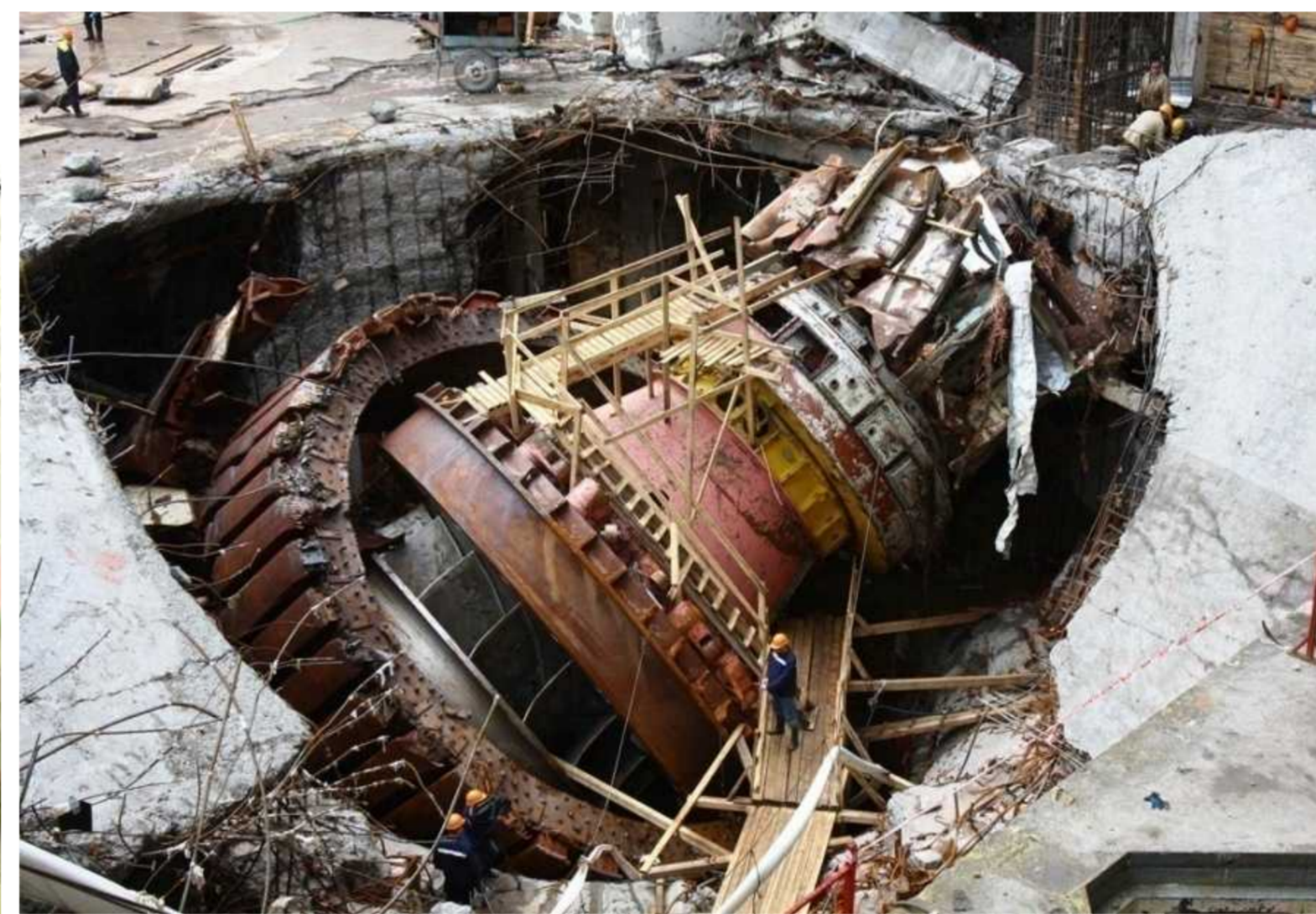
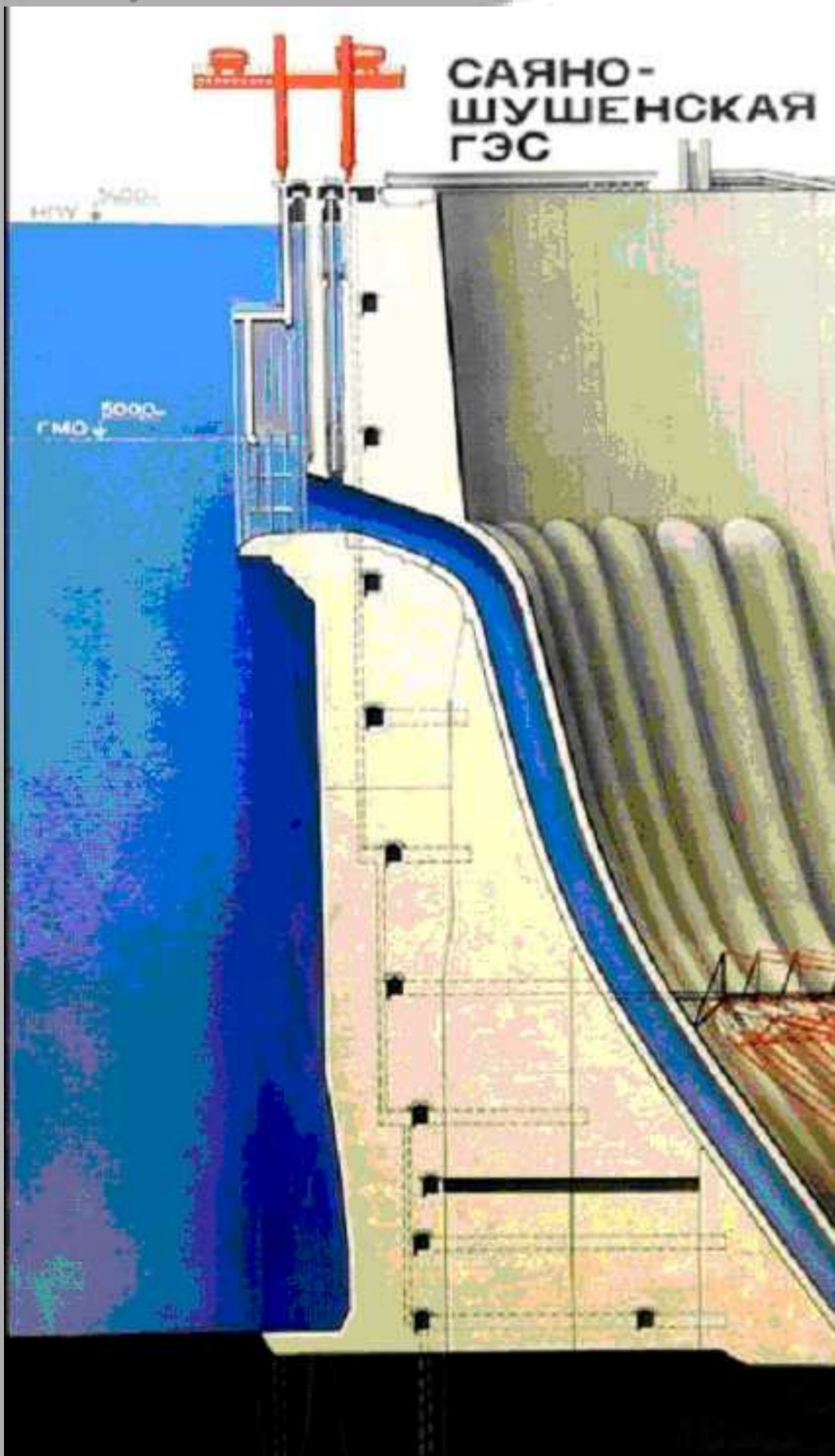
# Авария на СШ ГЭС 17.08.09 реакция сложной тех-соц-системы на смену цели производственной деятельности

Агрегаты ГЭС проектировались в предположении, что их режим работы и обслуживания будут происходить в рамках ЕЭС СССР.

Для расчлененной ЕЭС РФ (как суммы деградирующих систем) нужны другие элементы и связи с принципиально иными свойствами.

Старые элементы и связи от ЕЭС СССР не смогли адаптироваться для обслуживания внешней новой системы «свободного» рынка электроэнергии.

重大工业事故的例子



Погибло 75 чел.  
«цена» аварии \$1,32

## 重大工业事故的例子

В 80 км от побережья шт. Луизиана (США) 20.04.2010 года на полупогружной нефтяной платформе Deepwater Horizon произошел взрыв, вызвавший сильный 36-часовой пожар.

Из 126 - 7 чел. ранены, без вести пропали 11 чел.

Платформа изгот. 2001 г. в Ю.К. Маршаловы о-ва, экспл. ВР, на глубокая скважина 10,68 км, из вода, добыча 8 тыс. барр/сут.

Затонула 22.04.2010.

В сутки в море выбрасывалось нефти

Оценка выброса (15 июля 2010) (4,9 млн. барр.) нефти



# Biggest accidents in Hydro Carbon industry:

Date	Plant type	Even type	Location		Property loss US \$ millions	Fatalities
20/04/2010	Upstream	Fire/ Explosion	Gulf of Mexico	USA	3500*	11
07/07/1988	Upstream	Fire/Explosion	North Sea	UK	1600	165
23/03/2005	Refinery	Fire/ Explosion	Texas	USA	1500	15
11/12/2005	Petroleum	Fire/ Explosion	Hertfordshire	England	1443	0
23/10/1989	Petrochem	Vapour Cloud Explosion	Texas	USA	1300	23
19/03/1989	Upstream	Fire / Explosion	Gulf of Mexico	USA	750	7
12/09/2008	Refinery	Hurricane	Texas	USA	750	0
04/06/2009	Upstream	Collision	North Sea	Norway	750	0
23/08/1991	Upstream	Structural Failure	Sleipner , North Sea	Norway	720	0
15/05/2001	Upstream	Explosion / Fire / Sinking	Campos Basin	Brasil	710	11
25/09/1998	Gas Processing	Vapour Cloud Explosion	Victoria	Australia	680	2
15/04/2003	Upstream	Riot	Escravos	Nigeria	650	No data
24/04/1988	Upstream	Fire	Campos Basin	Brasil	640	0
21/09/2001	Petrochem	Explosion	Toulouse	France	610	30





## Уголь - энергетическая база индустриализаций XVIII–XX вв.

煤矿灾害

## Угледобыча – источник первых КПА. (Coal Mining disasters)

Первые упоминания о групповой гибели шахтеров:

- **3 октября 1705 г.** при взрыве в шахте «Gateshead (Stony Flatt)» в графстве Дарем на севере Англии погибли 30 человек.
- **18 августа 1708 г.** при взрыве в шахте «Fatfield» в графстве Дарем погибли 69 шахтеров.
- **25 мая 1812 г.** в английской угольной копи Felling близ г. Гейтсхед погибли 92 шахтера (причем 30 их них были дети и подростки в возрасте от 8 до 16 лет)

Дата аварии	Угольная шахта, местоположение (город, район), страна	Число погибших
1835 г. 18 января	Wallsend, Нортумберленд, Англия	<b>102</b>
1867 г. 1 июля	Neue Fundgrube, Лугау (Рудные горы), Саксония, Германия	<b>101</b>
1869 г. 6 сентября	Avondale, Плимут, Пенсильвания, США	<b>110</b>
1885 г. 5 марта	Jan, Карвина, Моравско-Силезский край, Чехия	<b>108</b>
1887 г. 3 мая	Mine No. 1, Нанаймо, о-в Ванкувер, Британская Колумбия, Канада	<b>150</b>

Дата аварии	Угольная шахта, местоположение (город, район), страна	Число погибших
1862 г. 16 января	Hartley Colliery, Нортумберленд, Англия	<b>204</b>
1869 г. 2 августа	Freiherrlich von Burgker Coaln und Eisenhüttenwerke, Фрайталь, Саксония, Германия	<b>276</b>
1866 г. 12 декабря	Oaks Colliery, Барнсли, Англия	<b>361</b>
1913 14 октября	Universal Colliery Senghenydd, Сенгхенид, Уэльс	<b>439</b>
1906 10 марта	Courrières, Нор-Па-де-Кале, Франция	<b>1099</b>



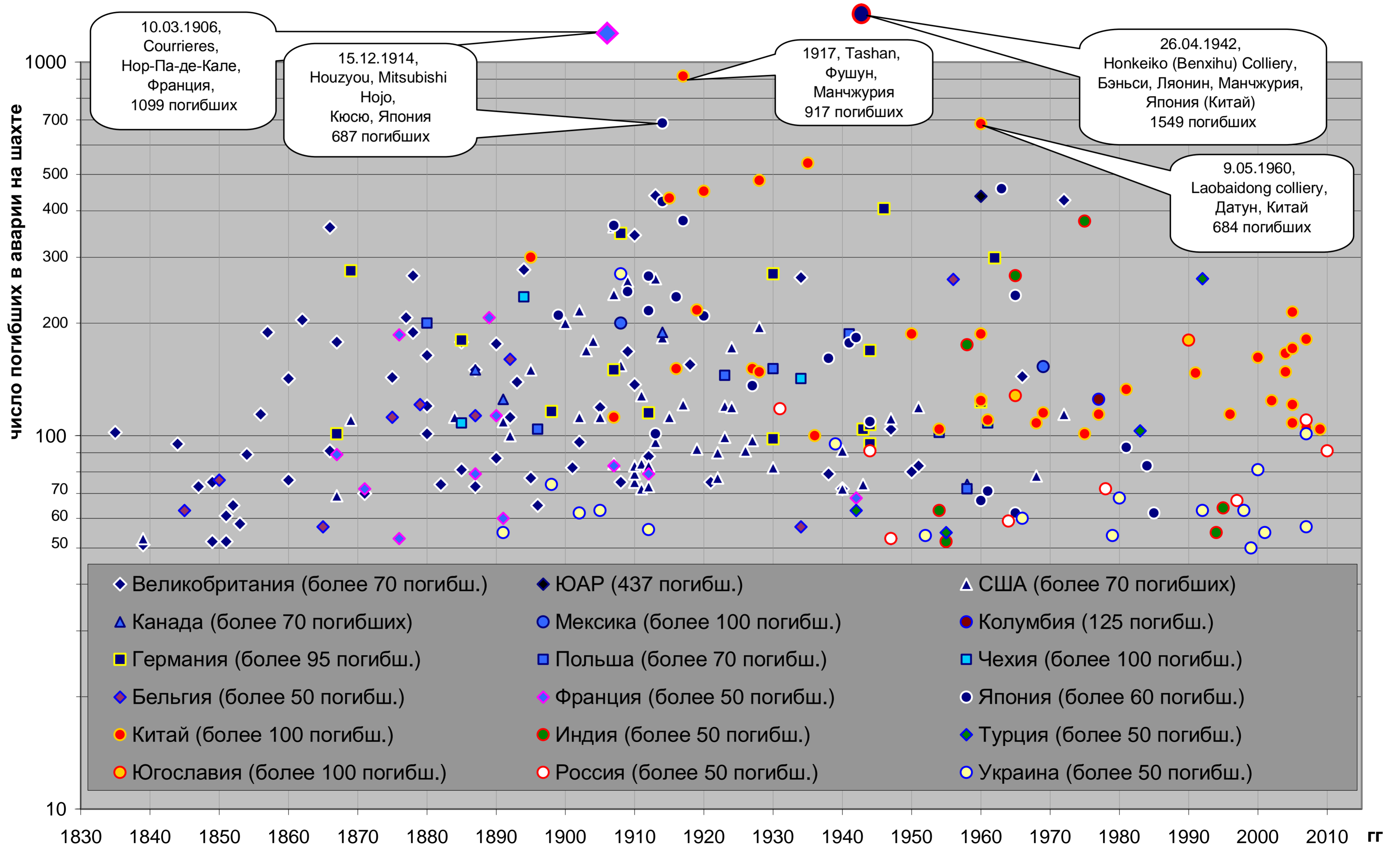
# 煤矿灾害史

# Крупнейшие (до 100 погибших и более) аварии в шахтах угледобывающих стран

в Новое и Новейшее индустриальное время (1835-1917 гг., 1918-2010 гг.)

ИСТОЧНИК: Гражданкин А.И. Крупные промышленные аварии: из углепрома в постиндустрию. - Безопасность труда в промышленности. - 8. - 2011. - с.58-62

[http://riskprom.ru/TemaKtlg/HazSaf/2011\\_coal\\_postmodern.pdf](http://riskprom.ru/TemaKtlg/HazSaf/2011_coal_postmodern.pdf)



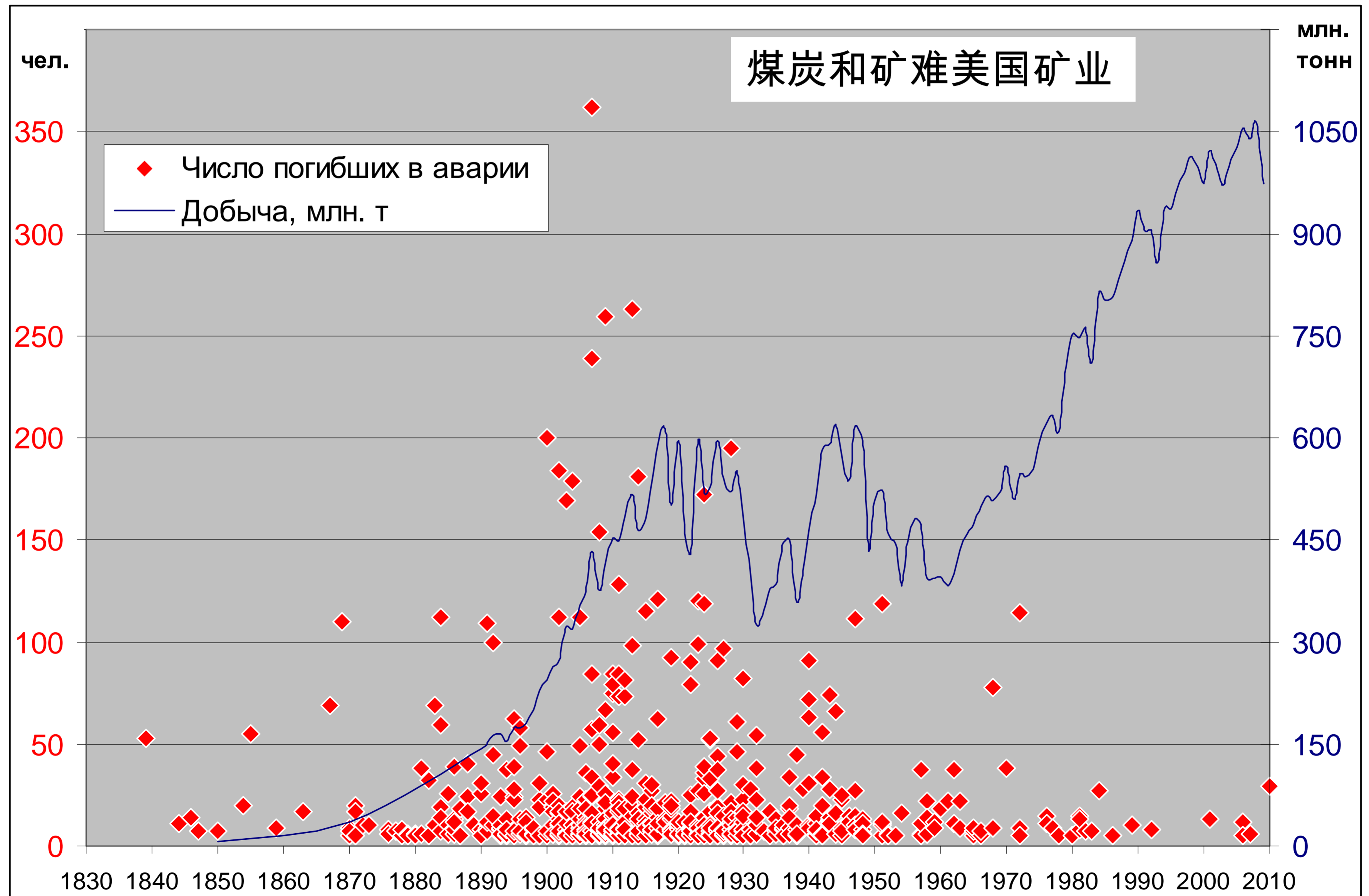




# Аварии и групповые несчастные случаи

(с гибелью 5 более человек) В угольной промышленности США в 1839-2010 гг.

(Составлено автором по данным National Institute for Occupational Safety and Health, The U.S. Energy Information Administration – EIA)





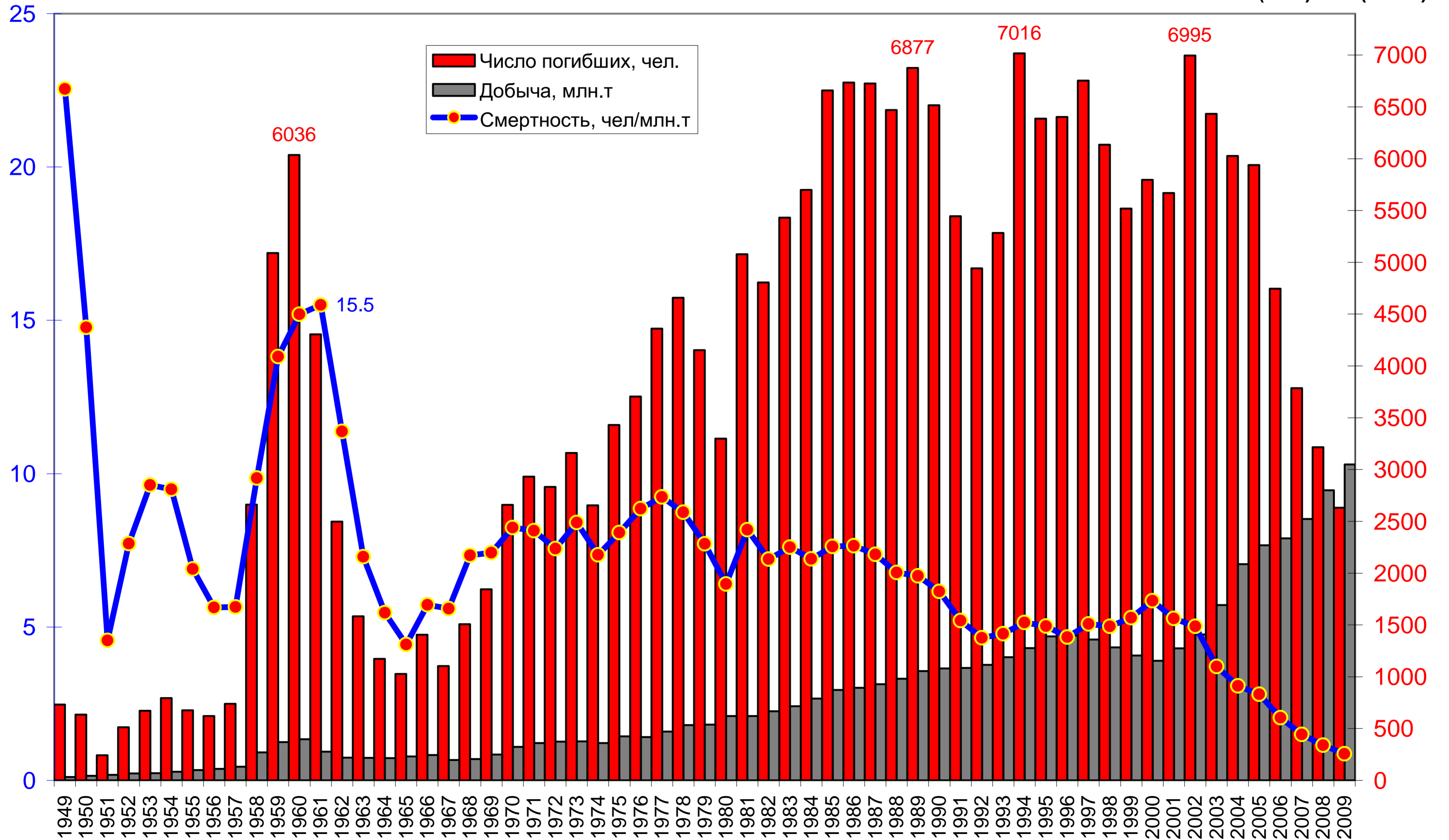
# Смертельный травматизм в углепроме КИТАЯ

(Составлено автором по данным следующих источников: Asian Development Bank [7], State Administration of Work Safety, Coal Information Research Institute[4], EIA)

## 煤炭和矿难在中国矿业

чел./млн.т

(чел.) или (млн.т)

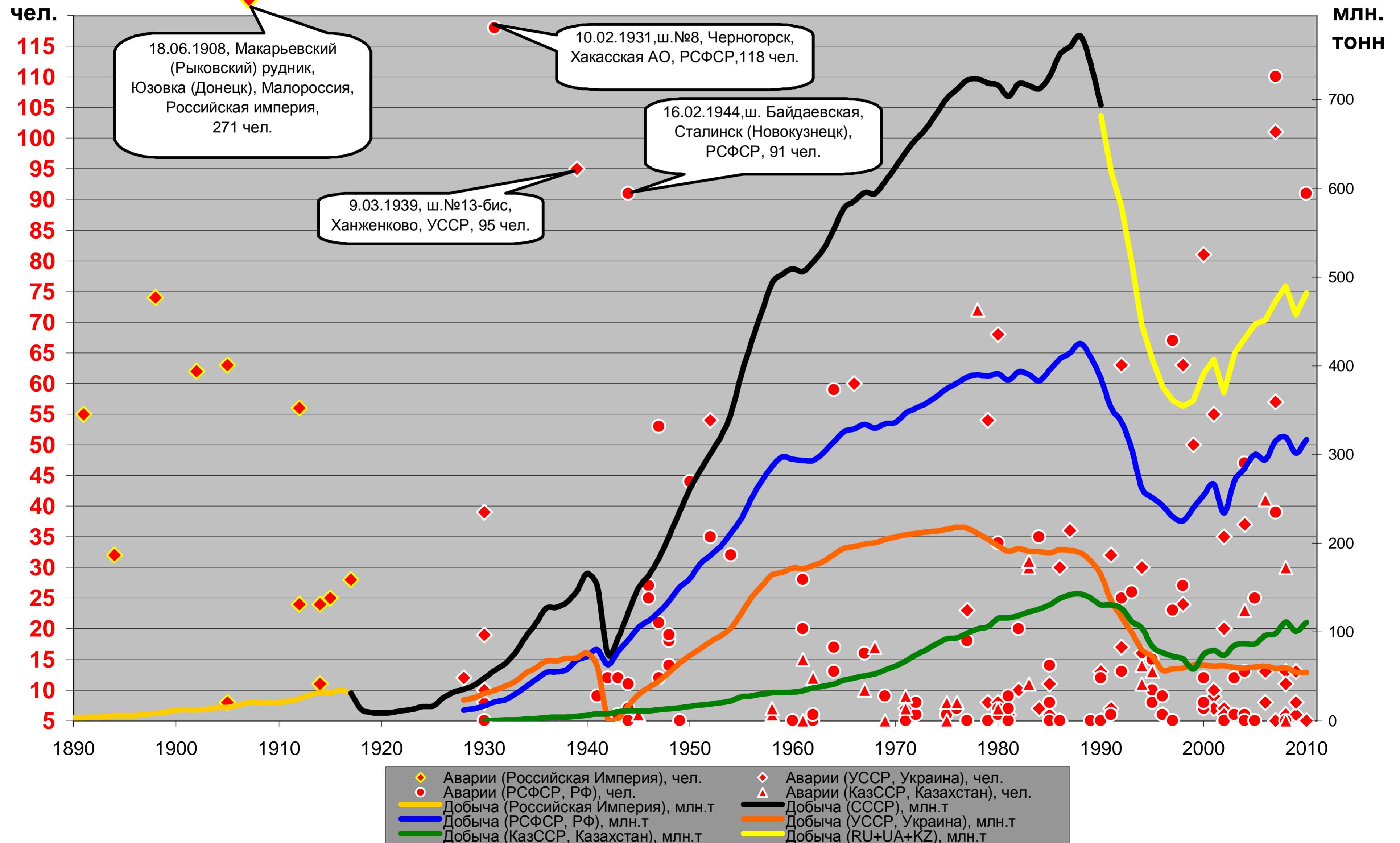




# Объемы добычи угля и аварии в шахтах Российской Империи, СССР, РФ, Украины и Казахстана

## 煤炭和矿难俄罗斯矿业

России и мире/ Безопасность труда в промышленности. - №11. - 2011. - с.56-64 [http://riskprom.ru/ТемаKtlg/HazSaf/2011\\_coal\\_postmodern.pdf](http://riskprom.ru/ТемаKtlg/HazSaf/2011_coal_postmodern.pdf)





# Угледобывающие страны мира в XIX-XXI вв.: масштабы добычи, количество смертельных катастроф в шахтах и число погибших в них

Источник: Гражданкин А.И. Историография отечественных угольных катастроф // Промислова безпека - №10. – 2011. – с.18-24.  
[http://riskprom.ru/TemaKtlg/HazSaf/2011\\_coal\\_postmodern.pdf](http://riskprom.ru/TemaKtlg/HazSaf/2011_coal_postmodern.pdf)

число погибших в них

Страна, территория стран (в порядке продолжительности промышленной угледобычи)	Период активной промугледобычи		Суммарная добыча, млрд. т			Смертельная тяжесть аварии, число погибших	Количество известных смертельных аварий	Погибло в авариях, чел.
	Лет	Годы	Всего	в том числе способом:				
				подземным	открытым			
Великобритания	300	1700-2000	20.3	19,5	0,8	от 60 от 100 от 200 от 300 от 400	56 29 8 3 1	7487 5390 2366 1114 439
США	180	1830-2010	68.6	42.3	26.3	от 25 от 60 от 100 от 200 от 300	123 54 26 1 1	8968 6354 4159 1323 362
Германия	150	1860-2010	33.7	8.8*	24.9**	от 95 от 200 от 300 от 400	16 5 2 1	2597 1599 753 405
Польша	130	1880-2010	12.5	10.1*	2.4**	от 25 от 60 от 100 от 200	15 7 6 1	1222 961 889 200
Российская Империя, СССР, РФ, Украина, Казахстан	120	1890-2010	36.3	24.6	11.7	от 25 от 60 от 100 от 200	53 17 4 1	2893 1550 600 277
Япония	90	1900-1990	2.6	2.6	н/д	от 60 от 100 от 200 от 300 от 400 от 600	24 18 12 5 3 1	5231 4793 3926 2309 1568 687
Турецкая Республика	87	1923-2010	2.1	0.4*	1.7**	от 25 от 60 от 100 от 200	7 3 2 1	592 429 366 263
Республика Индия	63	1947-2010	11.1	-	-	от 25 от 60 от 100 от 200 от 300	11 5 3 2 1	1200 945 818 643 375
Китайская Народная Республика	61	1949-2010	50.7	48,5*	2,2**	от 100 от 200 от 300 от 600	25 1 1 1	3957 373 373 684

\* - суммарная добыча каменного угля (как правило, производится подземным способом)

\*\* - суммарная добыча бурого угля (в последнее время чаще производится открытым способом)

# Российские магистральные трубопроводы (МТ)

2

俄罗斯的天然气管道



## Сухопутные магистральные трубопроводы

Общая протяженность линейной части МТ - **255 тыс. км**, включая:

- магистральные газопроводы (МГ) – 174 тыс. км;
- магистральные нефтепроводы (МН) – 55,3 тыс. км;
- магистральные продуктопроводы – 25,6 тыс. км;
- аммиакопроводы – 1,4 тыс. км;
- трубопроводы ШФЛУ – 4,3 тыс. км

## Морские трубопроводы:

Протяженность МТ - **3,1 тыс. км**, в т.ч. действ/проектируемые

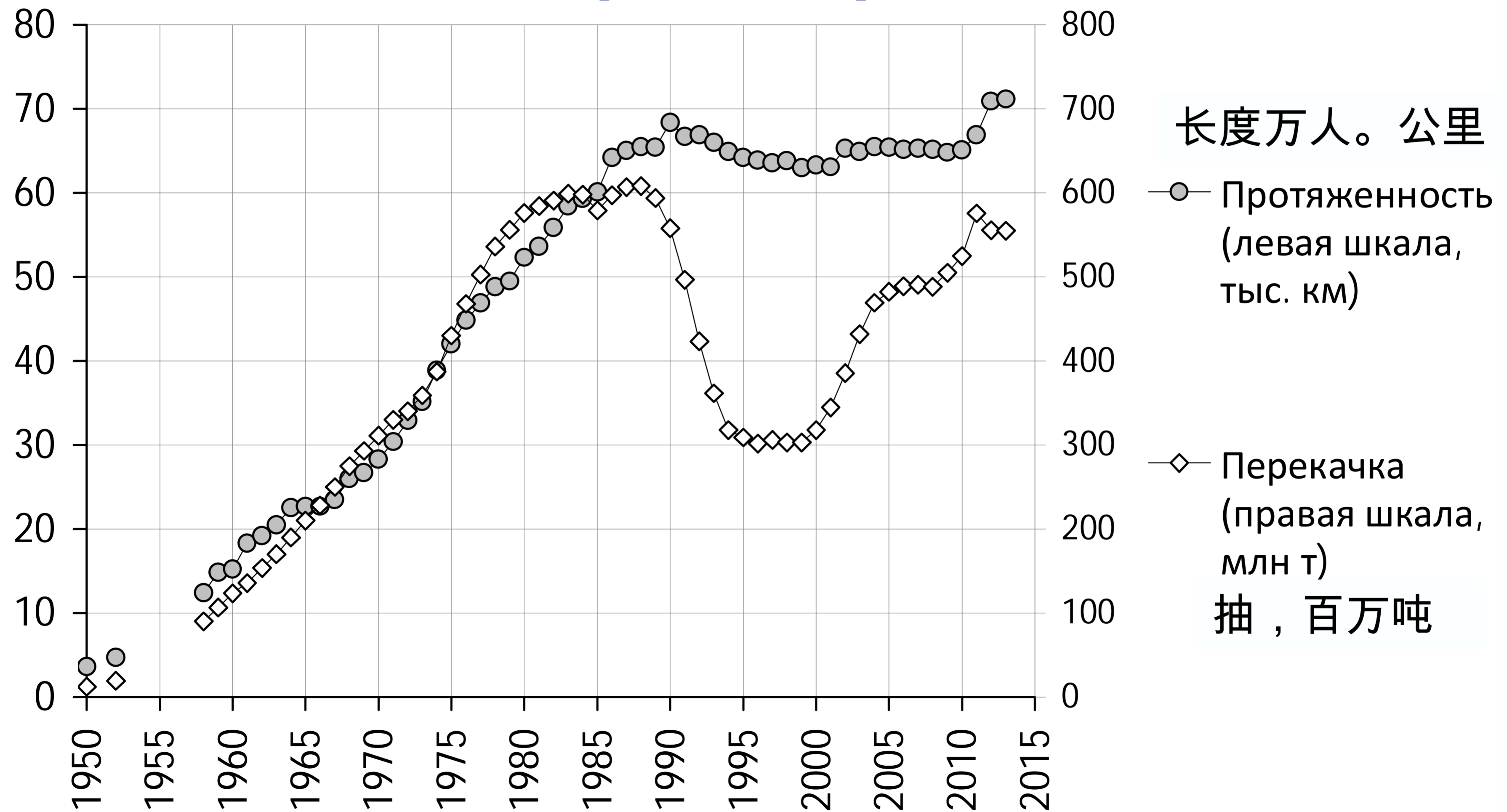
<i>Голубой поток</i>	396 км,
<i>Северный поток</i>	1200 км,
<i>Южный поток</i>	900 км,
<i>Штокмановское ГКМ</i>	560 км,
<i>Сахалинские проекты</i>	50 км



Российские магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы

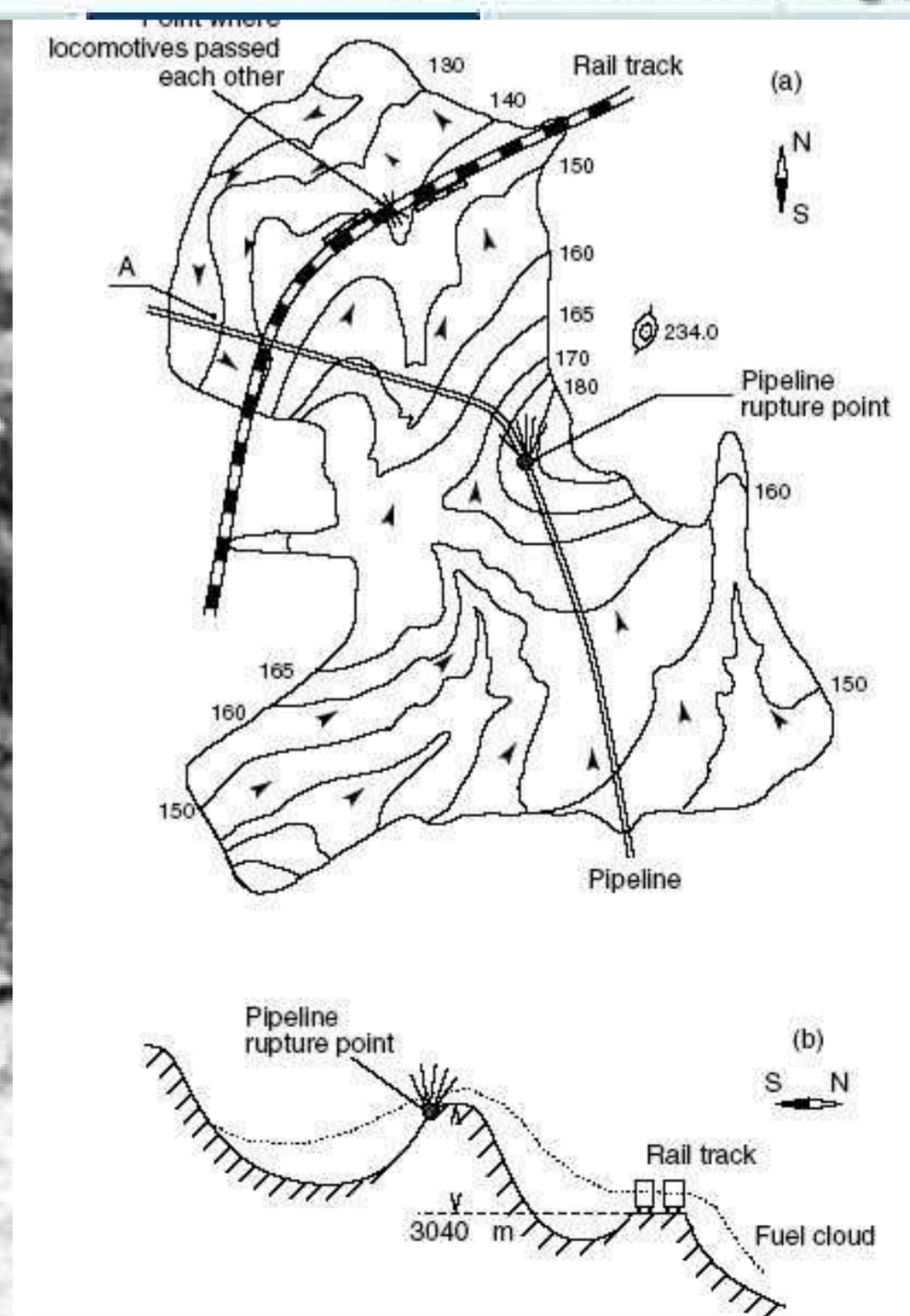
# Протяженность (тыс. км) и

# перекачка (млн т) на МН МНПП



Россия, Уфа, 4 июня  
1989 г. Авария на  
магистральном  
газопроводе. Погибло  
или тяжело пострадало  
1224 человека.  
Площадь, покрытая  
облаком – 2.5 кв. км.

灾难的主要管道。  
1989年，乌法，苏联



Последствия аварии на резервуарном парке ЛПДС «Конда»  
ОАО «Сибнефтепровод» АК «Транснефть» 22.08.09  
Погибло 4 пожарных, разрушено 3 резервуара, ущерб - 146,2 млн руб.



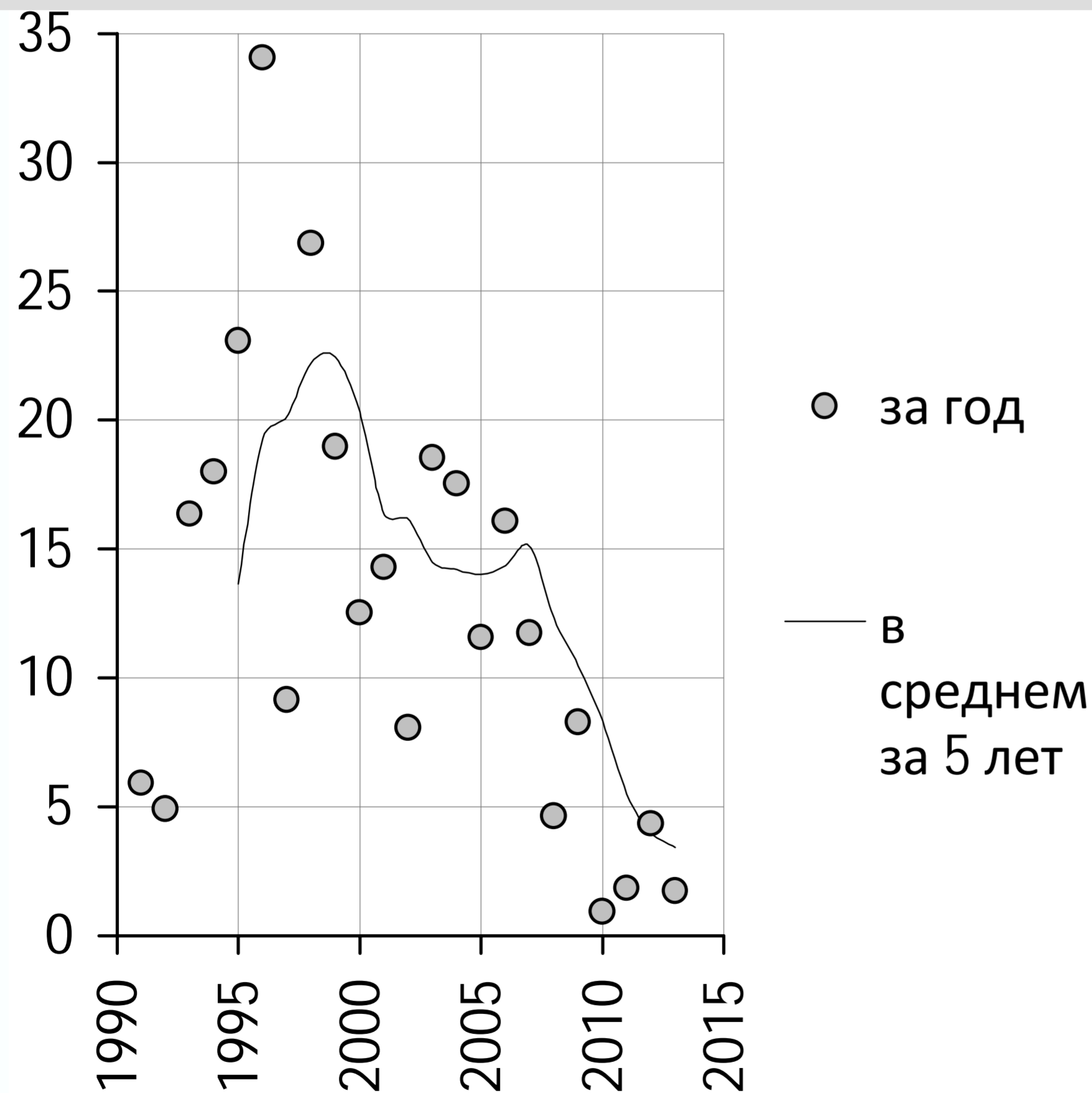




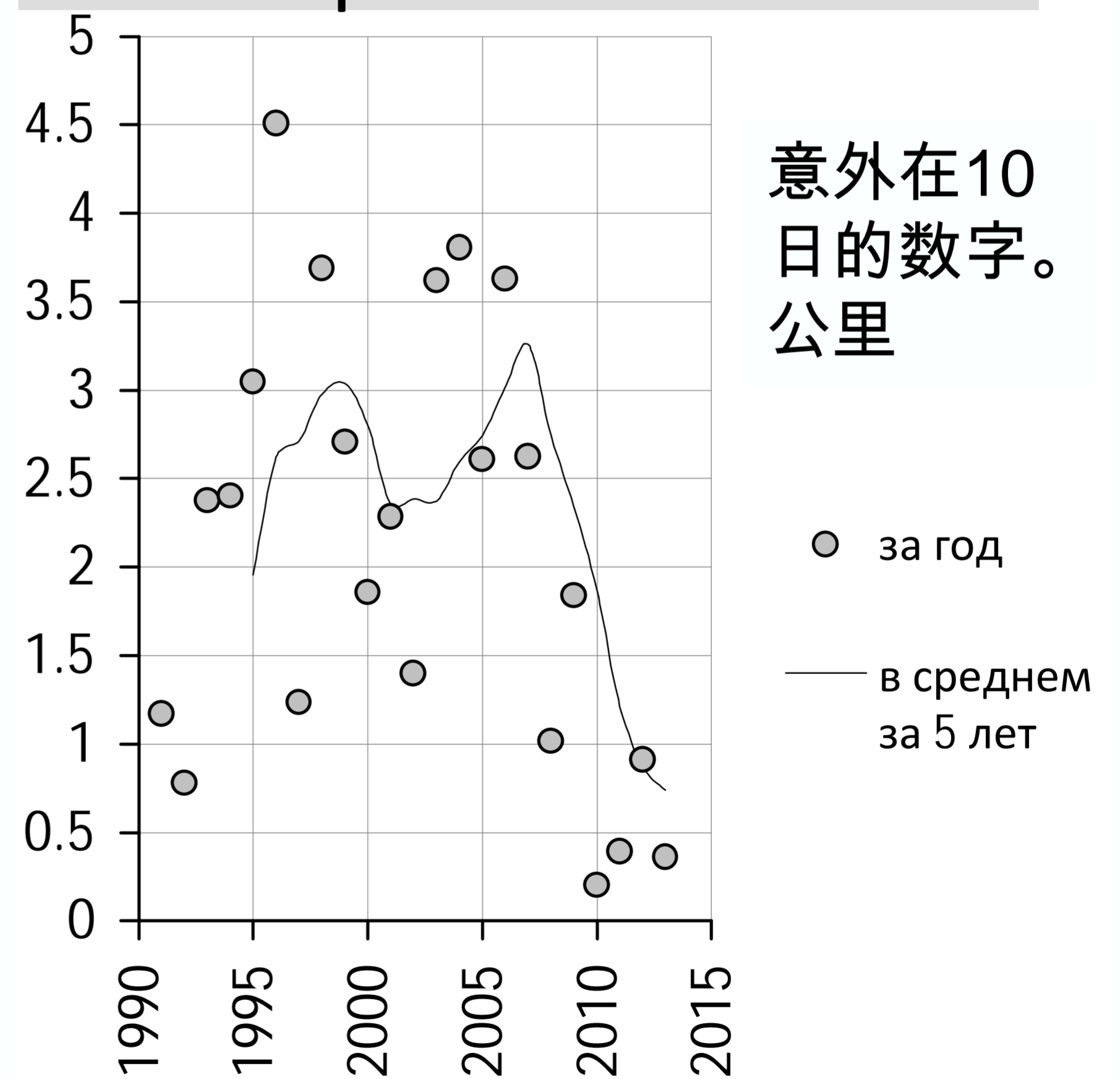
# Аварийность на МН

在主要石油管道俄罗斯意外

число зарегистрированных аварий на трлн т-км



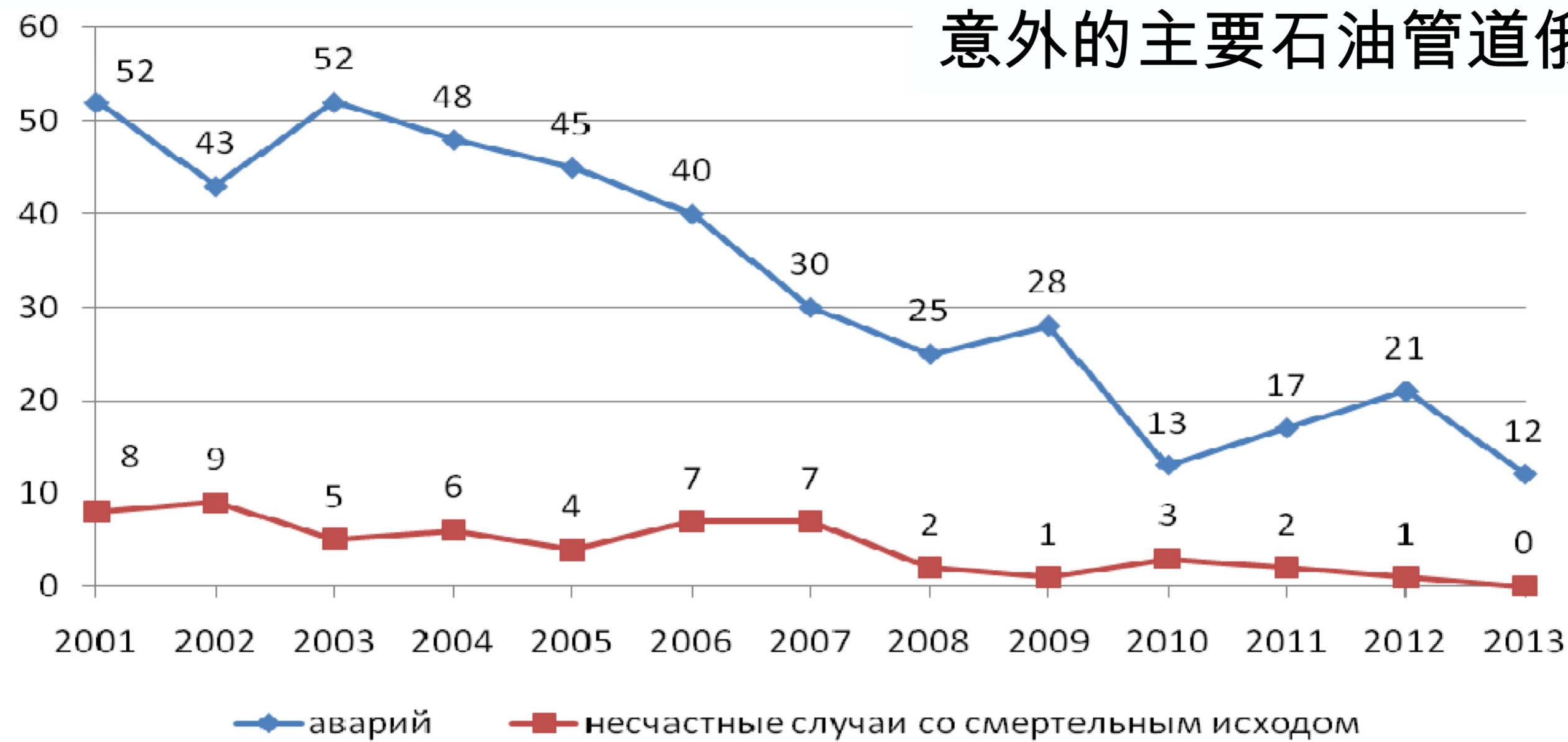
число зарегистрированных аварий на 10 тыс. км



意外在10日的数字。公里

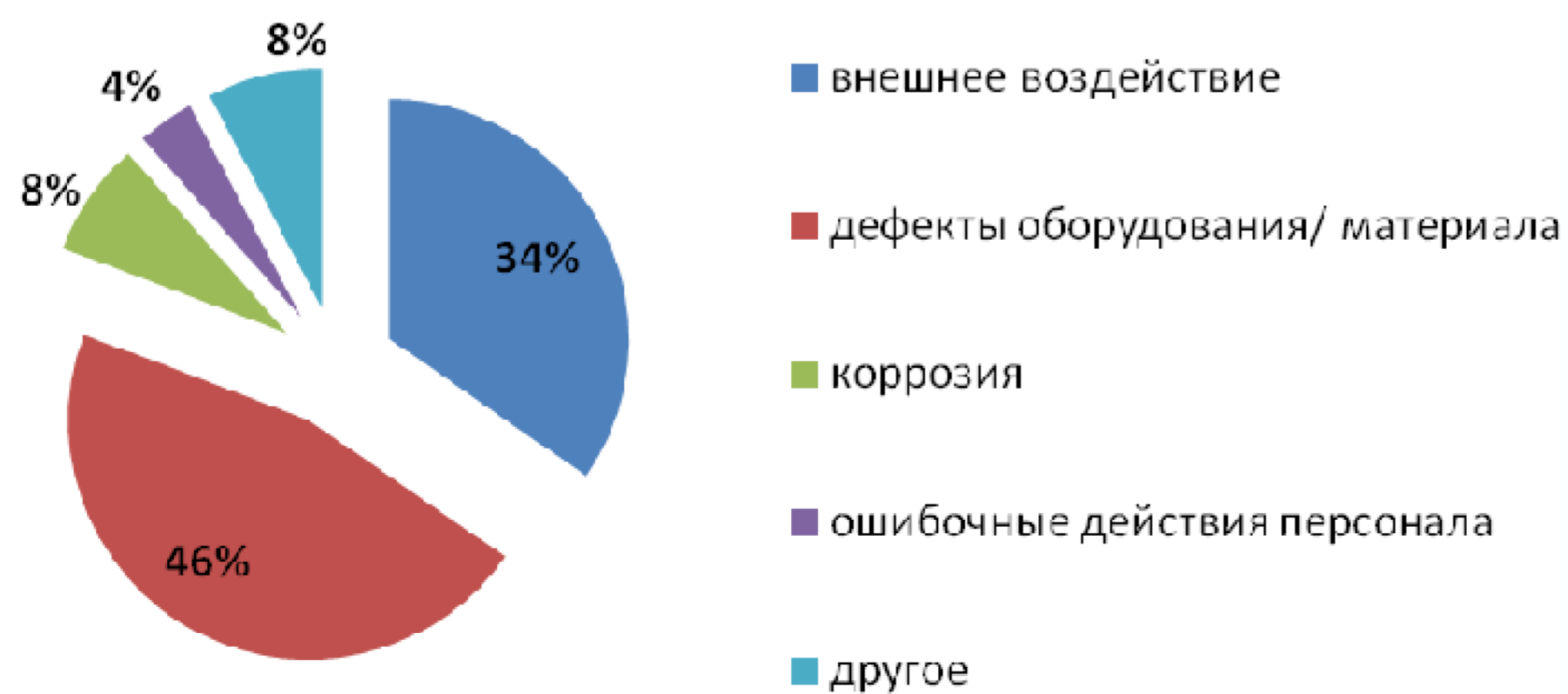
## Динамика аварийности и травматизма на магистральном трубопроводном транспорте

意外的主要石油管道俄罗斯的原因

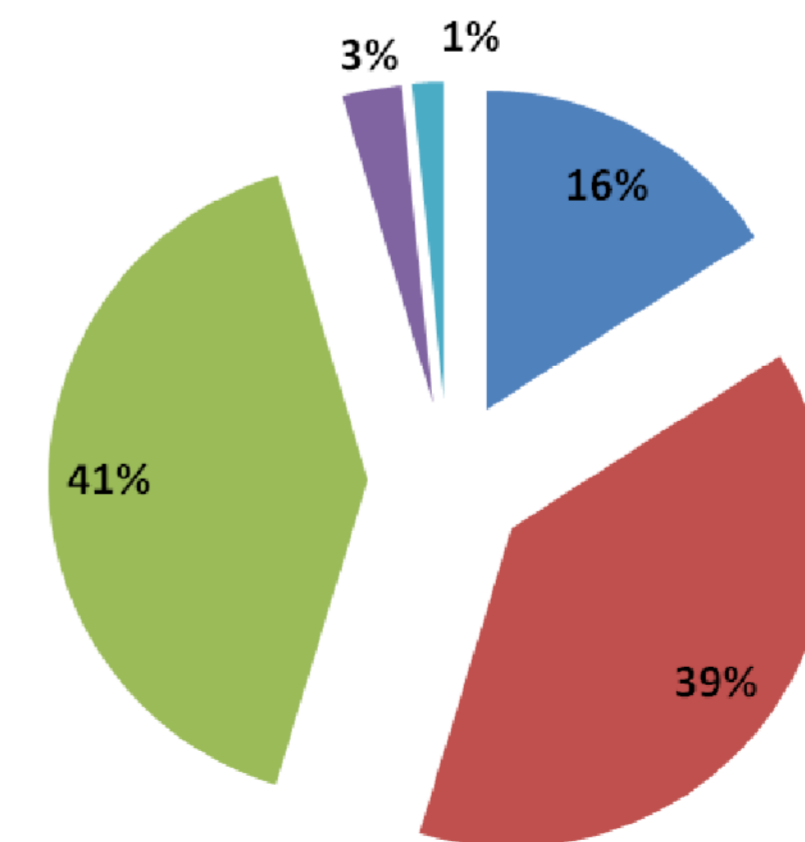


## основные причины аварий на магистральных трубопроводах за последние 5 лет:

МН, МНПП (2009-2013 гг)

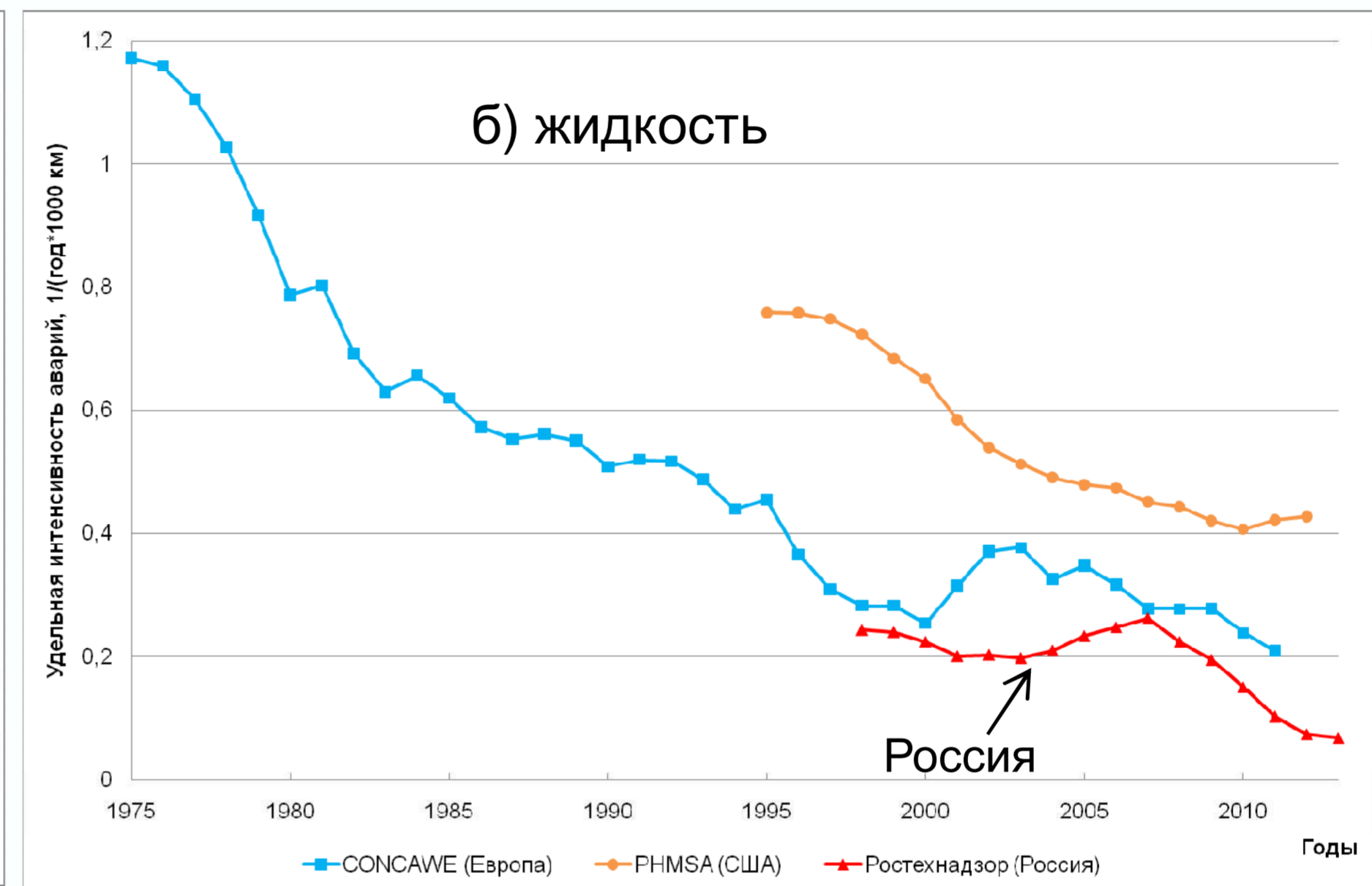
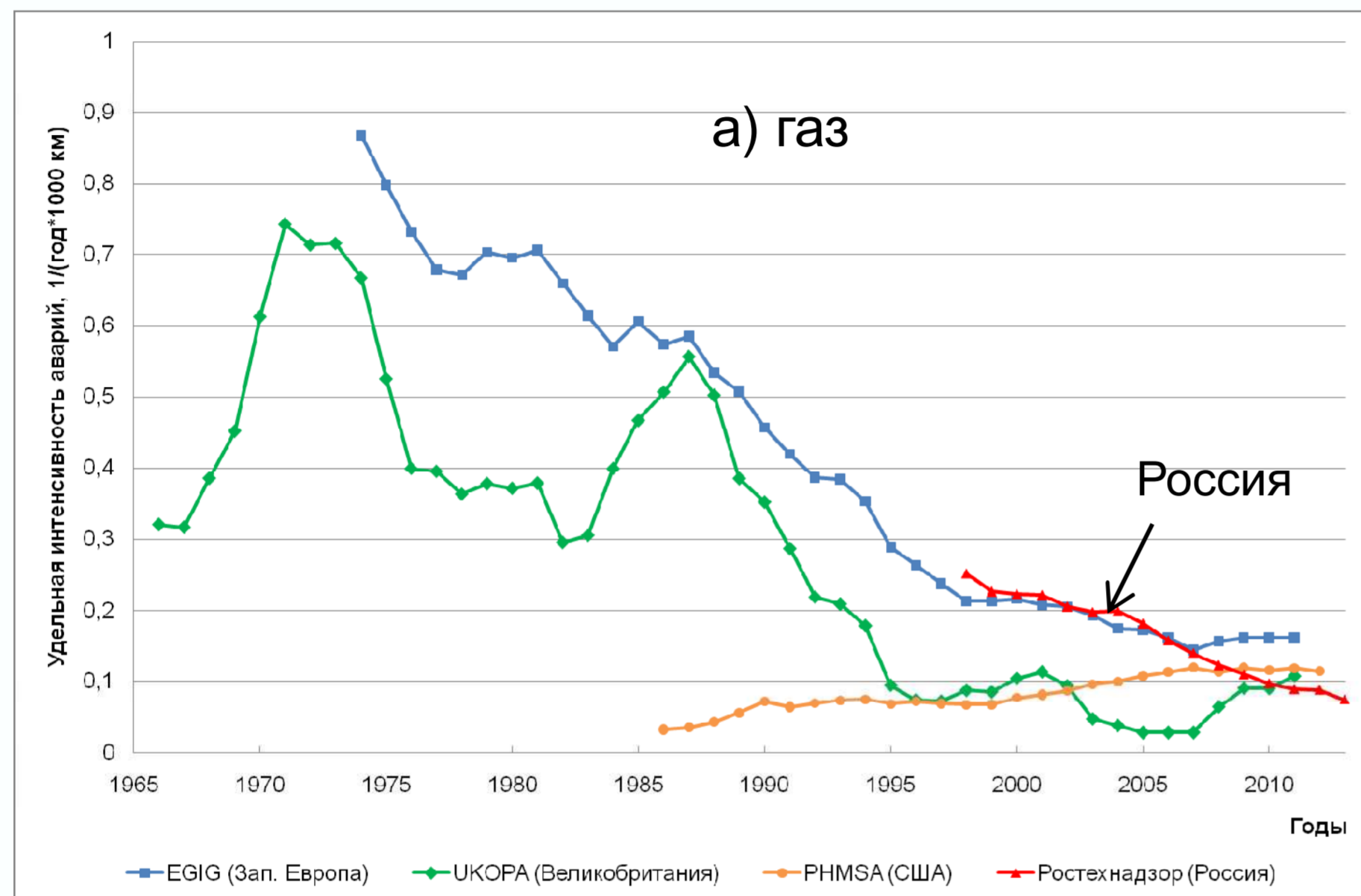


МГ (2009-2013 гг)



# 主输油管道事故

## Удельная частота аварий на магистральных газопроводах (а), нефте- и нефтепродуктопроводах (б) в России (-----) и за рубежом



**Аварийность на российских МТ,  
ав./год/1000 км:**

**2009-2013 гг.**

**2013 г.**

**газопроводы**

**0,07**

**0,05**

**нефтепроводы**

**0,08**

**0,04**

**нефтепродуктопроводы**

**0,04**

**0,05**



Утверждены  
приказом  
Ростехнадзора  
6.07.2013 №520

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности

# "Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов (ОПО МТ)"

对管道安全规程

предназначены для применения при:

а) разработке технологических процессов, проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, техническом перевооружении, капитальном ремонте, консервации и ликвидации ОПО МТ;

б) изготовлении, монтаже, наладке, обслуживании, диагностировании и ремонте технических устройств, применяемых на ОПО МТ;

в) **проведении экспертизы** промышленной безопасности:

- документации на консервацию, ликвидацию, техническое перевооружение ОПО МТ;
- технических устройств;
- зданий и сооружений;
- деклараций промышленной безопасности ОПО МТ;
- обоснований безопасности опасных производственных объектов.



Утверждены  
приказом  
Ростехнадзора  
6.07.2013 №520

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности 对管道安全规程

# "Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов (ОПО МТ)"

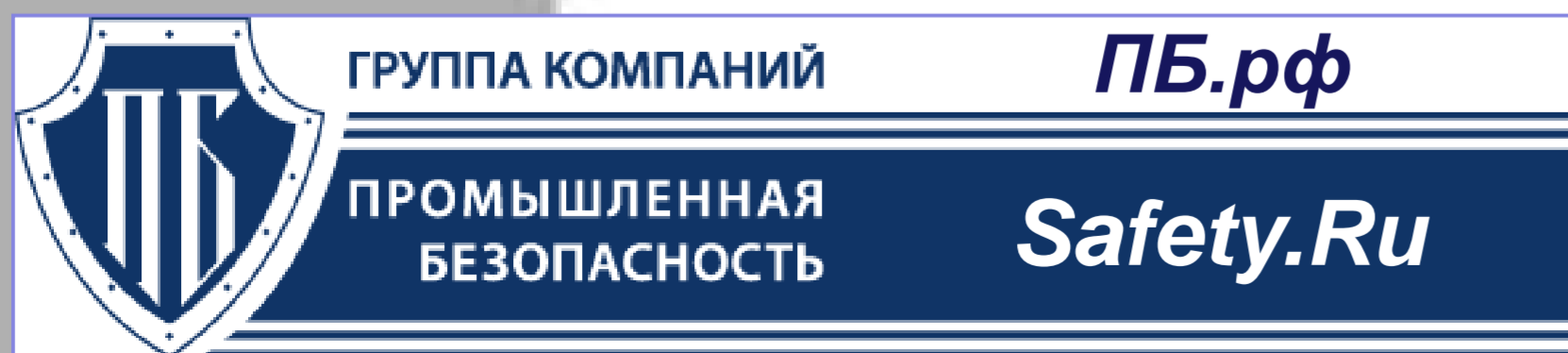
**УСТАНОВЛИВАЮТ** Требования Промышленной Безопасности :

- А. К разработке технологических процессов при проектировании ОПО МТ - (отдельно линейной части и площадочных сооружений)
- Б. При строительстве, реконструкции, техперевооружении и капремонте ОПО МТ
- В. При эксплуатации ОПО МТ:
  - К технологическим регламентам на эксплуатацию ОПО МТ
  - К техническому обслуживанию и ремонтным работам на ОПО МТ
  - К техническому диагностированию ОПО МТ
- Г. При консервации и ликвидации ОПО МТ
- Д. К предупреждению и ликвидации аварий на ОПО МТ
- Ж. К анализу опасностей технологических процессов и количественному анализу риска аварий на ОПО МТ



СПАСИБО за Ваше внимание

感謝您的關注





ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ  
информационные материалы

附加信息材料

**safety.ru**

*Анализ опасностей и оценка техногенного риска на*

[http:// \*\*RiskProm.ru\*\*](http://RiskProm.ru)



# ВСЕ МАТЕРИАЛЫ НАСТОЯЩЕЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ ЗДЕСЬ:

[http://riskprom.ru/publ/sovremennye\\_opasnosti\\_krupnykh\\_promyshlennykh\\_avarij\\_kpa/36](http://riskprom.ru/publ/sovremennye_opasnosti_krupnykh_promyshlennykh_avarij_kpa/36)

1. Гражданкин А.И. Крупные промышленные аварии: из углепрома в постиндустрию// *Безопасность труда в промышленности*. - №8. - 2011. - с.58-62
2. Гражданкин А.И. Современные опасности крупных промышленных аварий// ВНИИ ГОЧС: *вчера, сегодня, завтра*. – Книга 3 – Научные статьи. Под. общ. ред. В.А. Акимова. – М.: ВНИИГОЧС. – 2011. – с.293-298.
3. Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Иофис М.А. Угольные катастрофы в исторической России и мире// *Безопасность труда в промышленности*. - №11. - 2011. - с.56-64

## ССЫЛКИ приветствуются





# КПА - крупные промышленные аварии: из углепрома в постиндустрию

Техногенные катастрофы – мрачные спутники индустриальной истории Нового (1700-1917 гг.) и Новейшего времени (с 1918 года по ~1991) .

**КПА** – предвестники ПостИндустриализма (~1991-наши дни) – «аварии Модерна»

Периоды промышленного развития				
	<i>поздний</i> <b>ПреИндустриализм</b> «воды, дерева и камня» (до ~ <b>XVI</b> в.)	<i>классический</i> <b>Индустриализм</b> «угля и железа» (~ <b>XVI-XX</b> вв.)	<i>позднеклассический</i> <b>Индустриализм</b> «нефти и пластмассы» (кон. <b>XX-</b> н. <b>XXI</b> вв.)	<i>ранний</i> <b>ПостИндустриализм</b> гипер- и де - индустриализация ( <b>XXI</b> в - ...)
Отраслевой <b>уклад</b> КПА	горнорудная добыча	каменноугольная промышленность	нефте/газ/хим-пром энергетика	
Характерные примеры известных <b>КПА</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1376</b> г обвал в руднике «<b>Rammelsberg</b>» г. Гослар, Германия (&gt; 100 погибш.)</li> <li>• <b>1448</b> г. затопление рудника «<b>Heilig-Kreuz-Stollen</b>» г. Швац, Австрия (&gt; 260 погибш.)</li> <li>• <b>1565</b> г. обвал в руднике «<b>Der Goldene Esel</b>», г. Злоты-Сток, Силезия (&gt; 95 погибш.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1866</b> г <b>Oaks</b>, Барнсли, Англия (361 погибш.)</li> <li>• <b>1906</b> <b>Courrières</b>, Нор-Па-де-Кале, Франция (1099 погибш.)</li> <li>• <b>1907</b> <b>Monongah</b> No. 6 &amp; 8, Зап. Виргиния, США (362 погибш.)</li> <li>• <b>1942</b> <b>Honkeiko</b>, Манчжурия Япония (Китай) (1549 смрт.)</li> <li>• <b>1963</b> <b>Mitsui Miike</b>, Омута, Кюсю, Япония (458 погибш.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1978</b> г <b>Сан-Карлос</b>, Испания, взр. пропилена (215 погибш.)</li> <li>• <b>1988</b> г взрыв на <b>Piper Alpha</b>, Северное море (167 погибш.)</li> <li>• <b>1984</b> г <b>Бхопал</b>, Индия, выбр. метилизоцианата, (&gt;2тыс. погибш.)</li> <li>• <b>1989</b> г <b>Уфа</b> СССР, взрыв ШФЛУ (575 погибш.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18.11.<b>2007</b> «им. А.Ф. <b>Засядько</b>», Донецк, Украина (101 погибш.)</li> <li>• 17.08.<b>2009</b>, <b>СШ ГЭС</b>, Хакассия, РФ (75 погибш.)</li> <li>• 20.04.<b>2010</b> нефт. платф. <b>Deepwater Horizon</b>, Луизиана США (11 погибш.)</li> <li>• 8-9.05.<b>2010</b> г ш. «<b>Распадская</b>», Кузбасс, РФ (91 погибш.)</li> </ul>



№	Число погибших	Дата аварии	Угольная шахта, местоположение (город, район), страна	№	Число погибших	Дата аварии	Угольная шахта, местоположение (город, район), страна
1.	30	1705 3 октября	Gateshead (Stony Flatt), Дарем, Англия	25	267	1912 ноябрь	Северная, Юбари, Хоккайдо, Япония
2.	69	1708 18 августа	Fatfield, Дарем, Англия	26	216	1912 декабрь	Северная, Юбари, Хоккайдо, Япония
3.	102	1835 г. 18 января	Wallsend, Нортумберленд, Англия	27	439	1913 14 октября	Universal Colliery, Сенгхенид, Уэльс
4.	53	1839 18 марта	Black Heath Coal, Ричмонд, Виргиния, США	28	263	1913 22 октября	Stag Canyon No. 2, Дайсон, Нью-Мексико, США
5.	204	1862 16 января	Hartley Colliery, Нортумберленд, Англия	29	423	1914 28 ноября	New Yubari, Юбари, Хоккайдо, Япония
6.	361	1866 12 декабря	Oaks Colliery, Барнсли, Англия	30	687	1914 15 декабря	Houzuou, Mitsubishi Hojo, Кюсю, Япония
7.	276	1869 2 августа	Freiherrlich von Burgker Coaln und Eisenhüttenwerke, Фрайгаль, Саксония, Германия	31	235	1916	Taisyou, Ямагути, Кюсю, Япония
8.	207	1877 22 октября	Blantyre, Блантайр, Ланаркшир, Шотландия	32	376	1917 21 декабря	Onouga, Кирино, Кюсю, Япония
9.	268	1878 11 сентября	Prince of Wales, Аберкорн, Монмутшир, Уэльс	33	209	1920	Северная, Юбари, Хоккайдо, Япония
10.	200	1880	Renard, Сосновец, Польша	34	271	1930 21 ноября	Grube Anna, Альсдорф Северный Рейн – Вестфалия, Германия
11.	235	1894 14 июня	Larisch, Карвина, Чехия	35	265	1934 22 сентября	Gresford Colliery, Рексем, Уэльс
12.	278	1894 25 июня	Albion Colliery, Cilfynydd, Гламорган, Уэльс	36	1549	1942 26 апреля	Honkeiko (Benxihu) Colliery, Бэньси, Ляонин, Манчжурия Япония (Китай)
13.	210	1899 15 июня	Нокосу, Итода, Кюсю, Япония	37	405	1946 20 февраля	Zeche Monopol Schacht Grimberg ¾, Бергкамен, Рурская область, ФРГ
14.	200	1900 1 мая	Winter Quarters 1 & 4, Скофилд, Юта, США	38	262	1956 8 августа	Bois du Cazier (Puits Saint-Charles) colliery, Марсинелле, Бельгия
15.	1099	1906 10 марта	Courrières, Нор-Па-де-Кале, Франция	39	684	1960 9 мая	Laobaidong colliery, Датун, Китай
16.	365	1907 20 июля	Нокосу, Итода, Кюсю, Япония	40	437	1960 21 января	Coalbrook, Южная Африка
17.	362	1907 6 декабря	Monongah No. 6 & 8, Мононга, Западная Виргиния, США	41	299	1962 7 февраля	Luisenthal, Фельклинген, земля Саар, ФРГ
18.	239	1907 19 декабря	Darr, Ван Метер, Пенсильвания, США	42	458	1963 9 ноября	Mitsui Miike, Омута, Кюсю, Япония
19.	200	1908 27 февраля	Mina Rosita Vieja, Сан-Хуан-де-Сабинас, Коауила, Мексика	43	268	1965 28 мая	Dhori colliery, Дханбад, Индия
20.	271	1908 18 июня	Макарьевский (Рыковский) рудник, Юзовка (Донецк), Малороссия, Российская империя	44	237	1965 1 июня	Chikuho Yamano, Кюсю, Япония
21.	348	1908 12 ноября	Zeche Radbod Schacht ½, Бокум-Хёвель, Рурская область, Германия	45	427	1972 6 июня	Wankie Colliery, Родезия (Зимбабве)
22.	243	1909 5 августа	Onouga, Кирино, Кюсю, Япония	46	375	1975 27 декабря	Chasnala Sudamdih Colliery, Дханбад, Индия
23.	259	1909 13 ноября	Cherry mine, Черри, Иллинойс, США	47	263	1992 3 марта	Incirharmani, Зонгулдак, Турция
24.	344	1910 21 декабря	Pretoria Pit, Вестотон, Англия	48	214	2005 15 февраля	Sunjiawan, Фусинь, Ляонин, Китай

# Крупнейшие аварии в угольных шахтах мира в Новое и Новейшее индустриальное время (1705-2010 гг.)

\* После 1861 года представлены известные особо крупные аварии с групповой гибелью более 200 чел., а с 1708 г до 1860 г – первые известные в Великобритании и США крупные аварии с групповой гибелью более 50 чел. и 100 чел.

Составлено автором по данным открытых источников



# Смертельные отпечатки угольных катастроф в массовой культуре

Трагический смертельный след угольных катастроф запечатлен в массовом сознании (особенно в памяти западной культуры, где количество угольных катастроф было максимальным)

УглеАварий скрыты под землей.  
Смерть без зрелища рождает панический страх обывателей.

Средствами массовой культуры создавались художественные образы КПА с целью контроля техногенных фобий обывателей (управление риском).

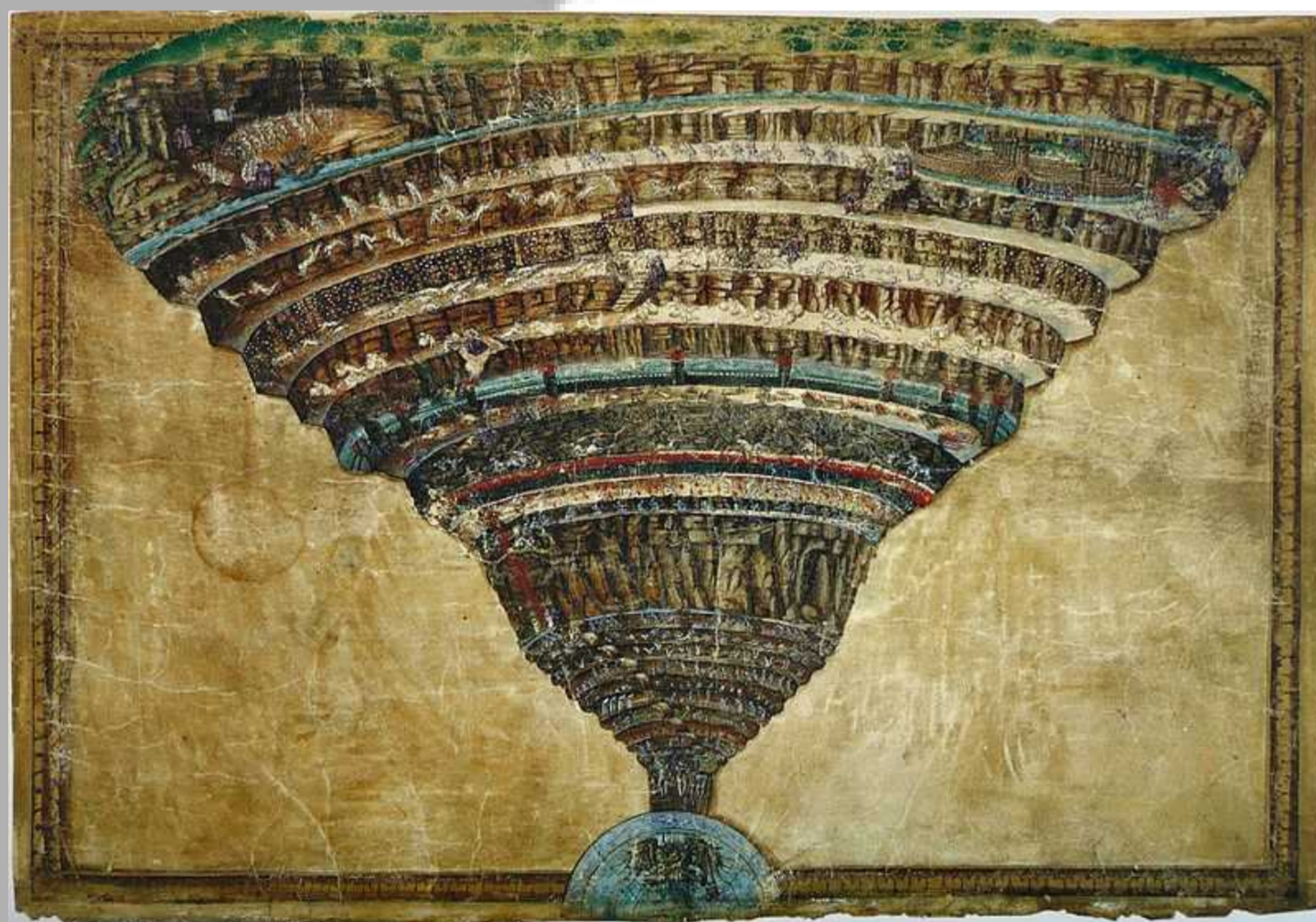


Схема ада. Сандро Боттичелли. Ок. 1480-1490 гг.  
(Источник: Botticelli : de Laurent le Magnifique à Savonarole : catalogue de l'exposition à Paris, Musée du Luxembourg, du 1er octobre 2003 au 22 février 2004 et à Florence, Palazzo Strozzi, du 10 mars au 11 juillet 2004. Milan : Skira editore, Paris : Musée du Luxembourg, 2003. ISBN 9788884915641)



Иллюстрация последствий подземной катастрофы «Courrières»

(Источник Le Petit Journal. Nr. 801. 23. März 1906)



Обложка DVD-диска индийского фильма «Kaala Patthar» (1979)



Юбилейные монета в 10 Евро, выпущенная в 2006 году к 50-летию бельгийской катастрофы Буа дю Казьер в Марсинелле



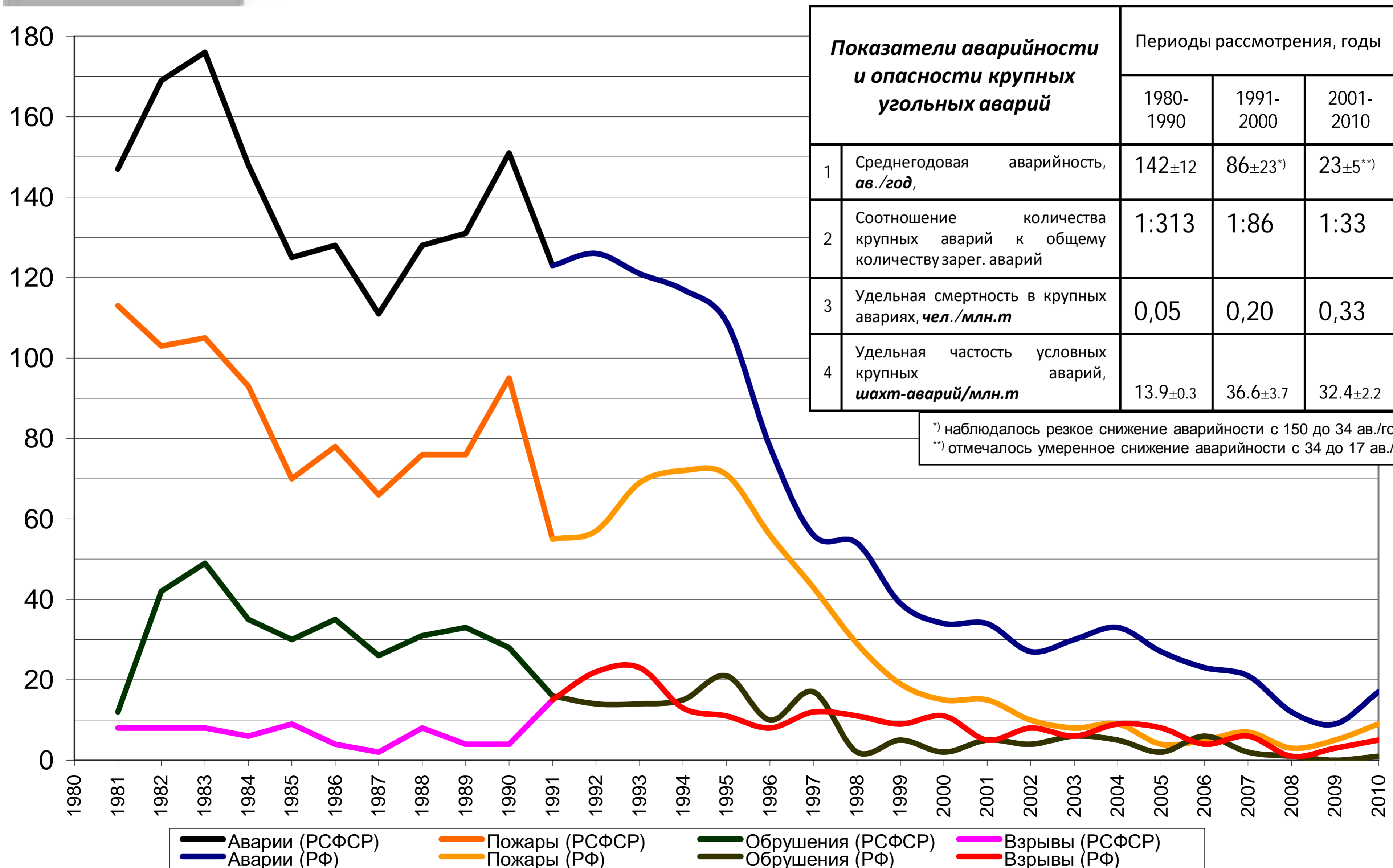
# Крупные аварии (более 50 погибших\*) на угольных шахтах на территории в границах бывшего СССР (конец XIX – начало XXI вв.)

№	Число погибших	Дата аварии	Угольная шахта, местоположение (город, район), страна	№	Число погибших	Дата аварии	Угольная шахта, местоположение (город, район), страна
1	55	1891 4 января	№14 Рыковских копий, Юзовка (Донецк), Малороссия, Российская империя	13	54	1979 10 апреля	«Молодогвардейская», Молодогвардейск, Луганская обл., УССР, СССР
2	74	1898 3 января	«Иван», Макеевка, Малороссия, Российская империя	14	68	1980 26 апреля	«Горская», Горское, Луганская обл., УССР, СССР
3	62	1902	Анненский рудник Успенского, Юзовка (Донецк), Малороссия, Российская империя	15	63	1992 9 июня	«Суходольская-Восточная», Суходольск, Луганская обл., Украина
4	65	1905 4 июля	«Иван», Макеевка, Малороссия, Российская империя	16	67	1997 2 декабря	«Зырянская», Новокузнецк, Россия
5	271	1908 18 июня	Макарьевский (Рыковский) рудник, Юзовка (Донецк), Малороссия, Российская империя	17	63	1998 4 апреля	«Имени академика А.А. Скочинского», Донецк, Украина
6	56	1912 1 марта	«Итальянка», Макеевка, Малороссия, Российская империя	18	50	1999 24 мая	«Имени А.Ф. Засядько», Донецк, Украина
7	118	1931 10 февраля	№8, Черногорск, Хакасская АО, РСФСР, СССР	19	81	2000 11 марта	«Имени Н.П. Баракова» Суходольск, Луганская обл., Украина
8	91	1944 16 февраля	«Байдаевская», Сталинск (Новокузнецк), РСФСР, СССР	20	55	2001 19 августа	«Имени А.Ф. Засядько», Донецк, Украина
9	53	1947 11 сентября	«Северная», Кемерово, РСФСР, СССР	21	110	2007 19 марта	«Ульяновская», Красносулинское, Кемеровская обл., Российская Федерация
10	59	1964 20 февраля	«Капитальная», Копейск, Челябинская обл., РСФСР, СССР	22	101	2007 18 ноября	«Имени А.Ф. Засядько», Донецк, Украина
11	60	1966 май	«им. Димитрова», Димитров, Донецкая обл., УССР, СССР	23	57	2007 1 декабря	«Имени А.Ф. Засядько», Донецк, Украина
12	72	1978 20 февраля	«Сакурская», Караганда, КазССР, СССР	24	91	2010 8-9 мая	«Распадская», Междуреченск, Кемеровская обл., Российская Федерация

\* Составлено автором по данным открытых источников

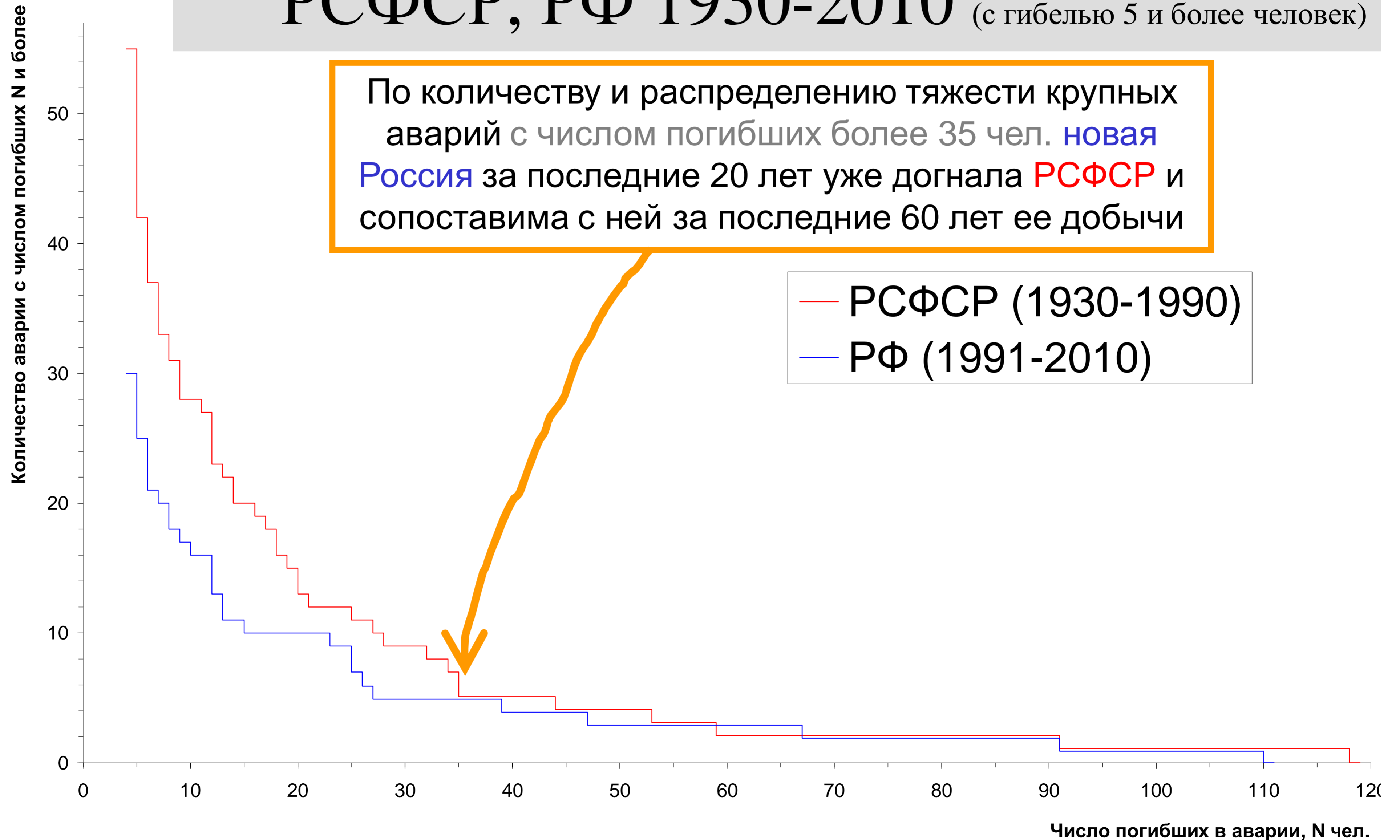


# Количество официально зарегистрированных аварий, пожаров, обрушений и взрывов на шахтах РСФСР и РФ в 1981-2010 гг.





# Распределение числа погибших в авариях на угольных шахтах РСФСР, РФ 1930-2010 (с гибелью 5 и более человек)





# Уроки крупных промышленных аварии кризиса индустриализма -70-80-х годов XX-го века **ОПАСНОСТИ, УГРОЗЫ, ВЫЗОВЫ**

Индустриализм (модернизм, капитализм, современное об-во и проч.) — сверхидеология Запада, современной западной цивилизации, возникшей на обломках традиционного общества Средневековья (в узком смысле – социальная система с промпроизводством как основным видом хозяйства)

**Крупные промышленные аварии – сигнал об изъянах в основах индустриализма.**

Помимо экологических, обнаружались «энерго-энтропийные» барьеры безопасности для свободы экспансии и идеи прогресса промышленного развития: крупные аварий и иррациональный страх перед ними

**Кризисный/подпорченный индустриализм экспортируется в развивающийся «третий мир».**

Барьеры безопасности ограждают цветок постиндустриальной общества

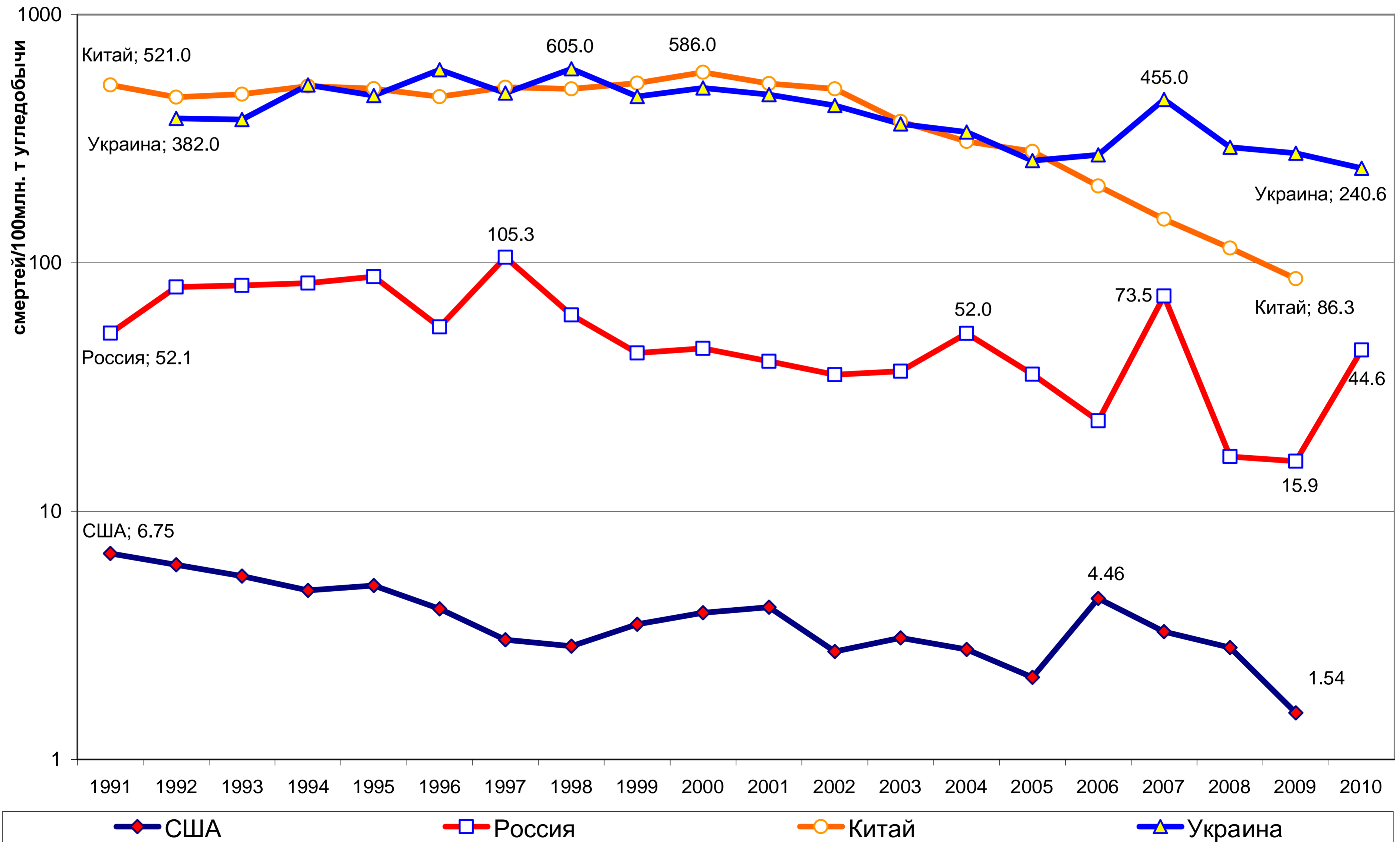
**Опасность** – неизбежность крупных аварий в зрелом индустриализме

**Угроза** – возникновения техногенных фобий и апатий в массовом сознании. Неадекватность рефлексии на опасность

**Вызов** – существованию западной цивилизации на платформе ограниченного авариями индустриализма



# Смертельный травматизм в углепроме США, РФ, Китая и Украины (1991-2010 гг.) по официальным статданным



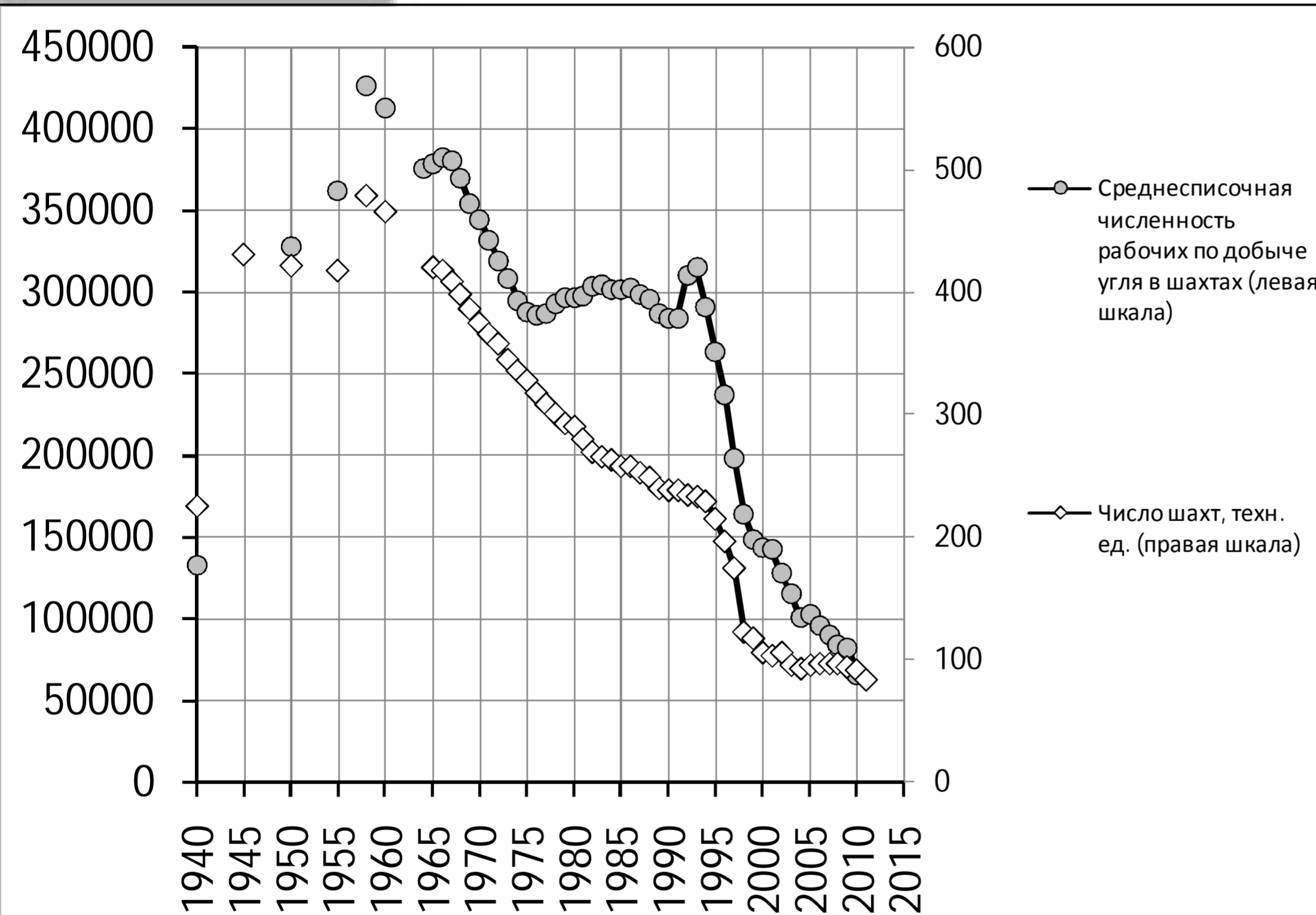




# Число шахт и шахтеров, смертность в угольных шахтах РСФСР и РФ (1985-2011)

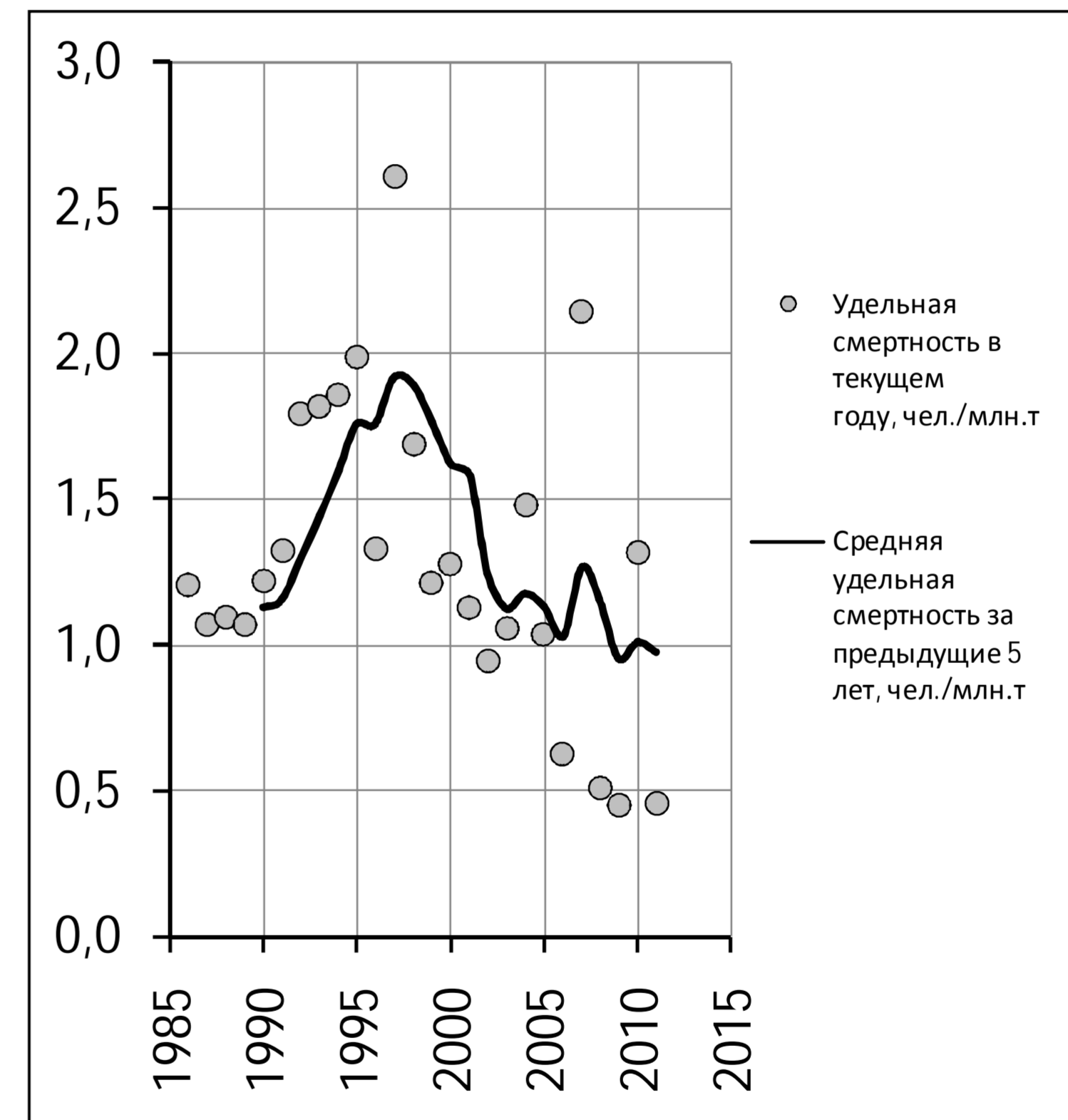
/в учитываемых Ростехнадзором событиях/. ИСТОЧНИК исх. данных: Ростехнадзор, Росстат

## Число шахт и шахтеров



Численность шахтеров и число шахт в РСФСР и РФ

## Смертность шахтеров



Удельная смертность в подземной добыче угля в РСФСР и РФ, чел. на млн. т добычи