Institute of Environmental Geoscience Russian Academy of Sciences (IEG RAS)
Ulansky pereulok 13, building 2, P.O.Box 145,
101000 Moscow, Russia

Tel.: (7-095) 923-31-11, Fax: (7-095) 923-18-86
E-mail: direct@geoenv.ru
http://www.geoenv.ru

GEOTHERMAL ENERGY.
THE PROBLEMS OF DEVELOPMENT

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

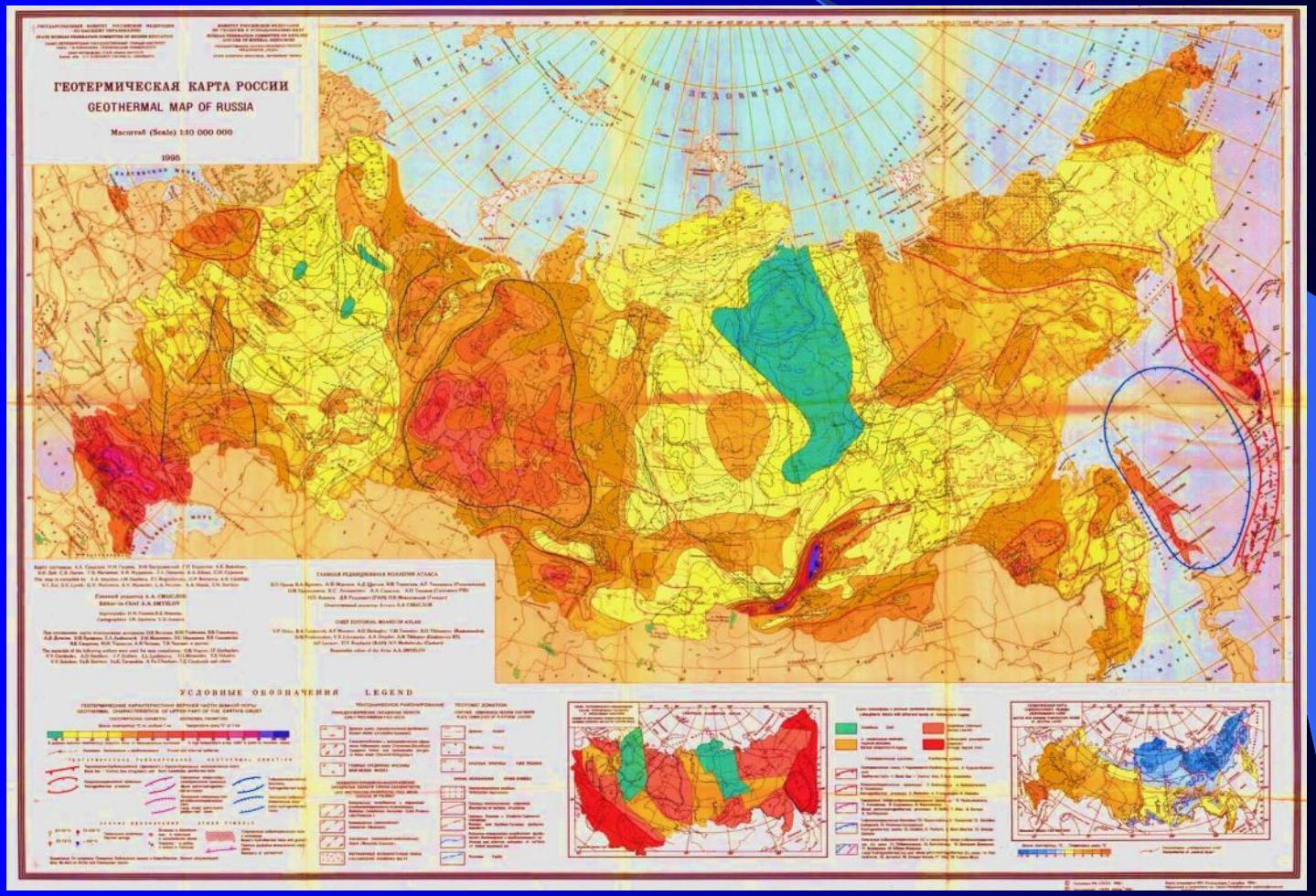
SVALOVA V.B.

Prospects of geothermal development in Russia

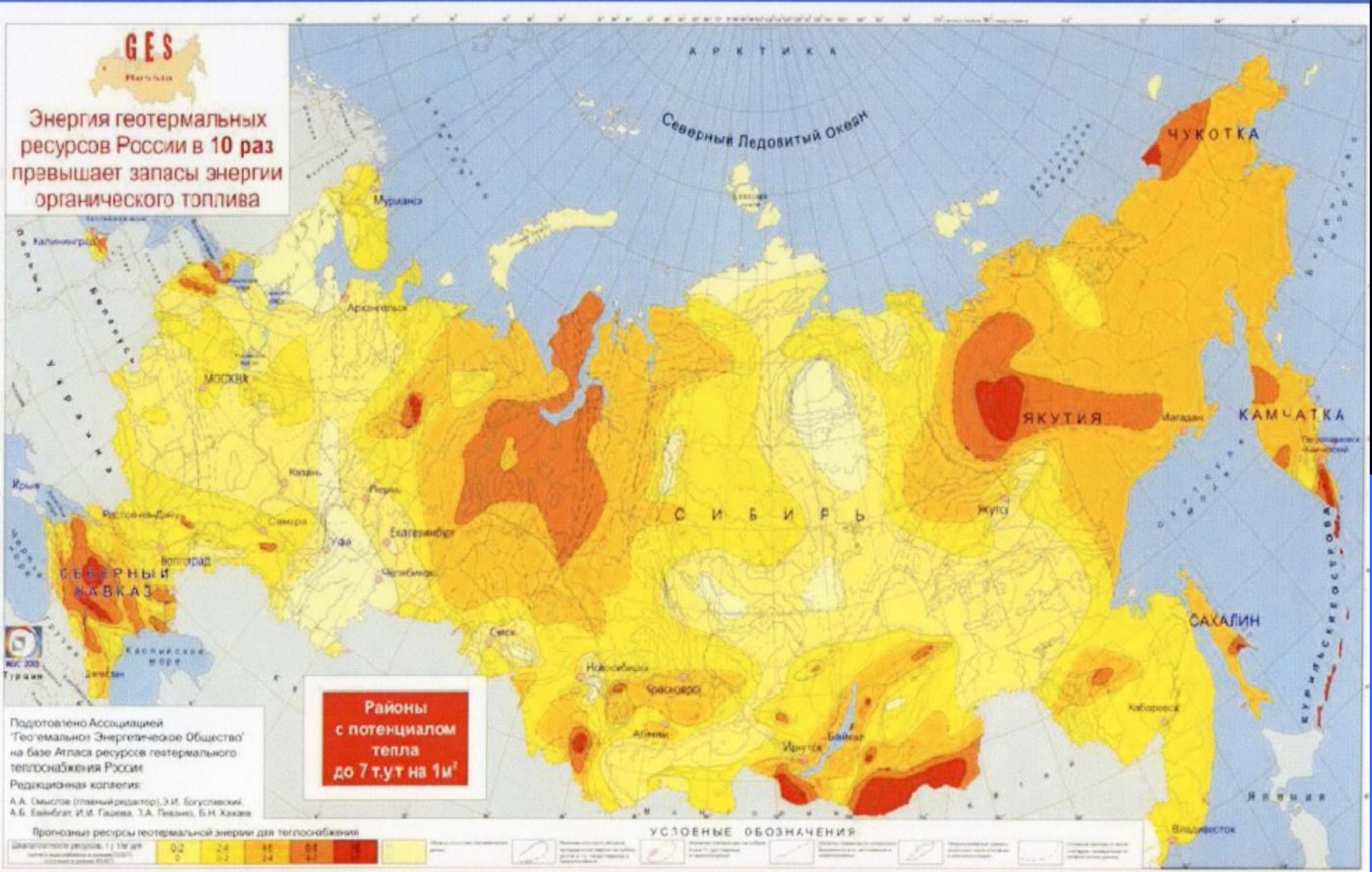
Promising geothermal areas of Russia
1 – Northern Caucasus (platform area),
2 – Northern Caucasus (Alpine area),
3 – West Siberia, 4 – Baikal adjacent area,
5 - Kuril-Kamchatka region, 6 – Primorje,
7-8 – Okhotsko-Chukotsky volcanic belt

Геотермическая карта России

под редакцией Смыслова А.А., 1995 Г.

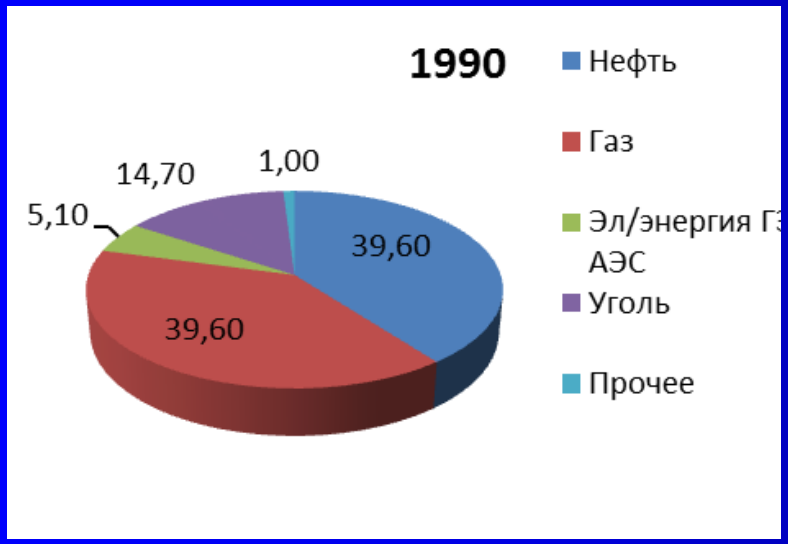


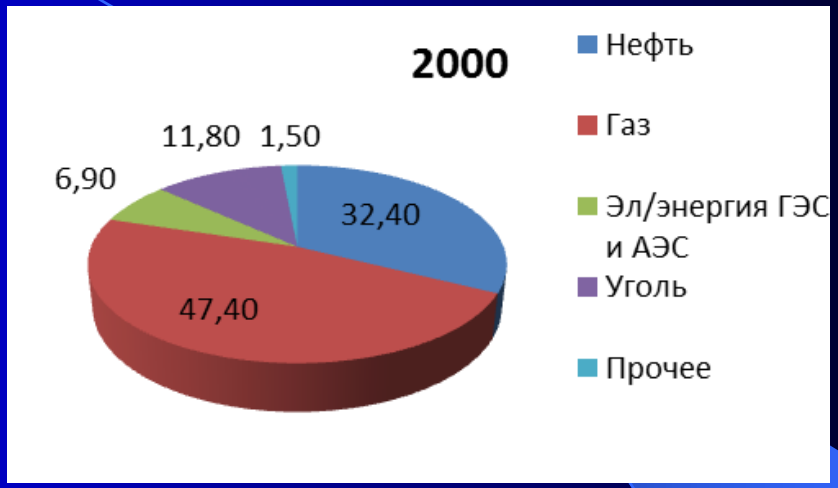
Геотермальные Ресурсы России

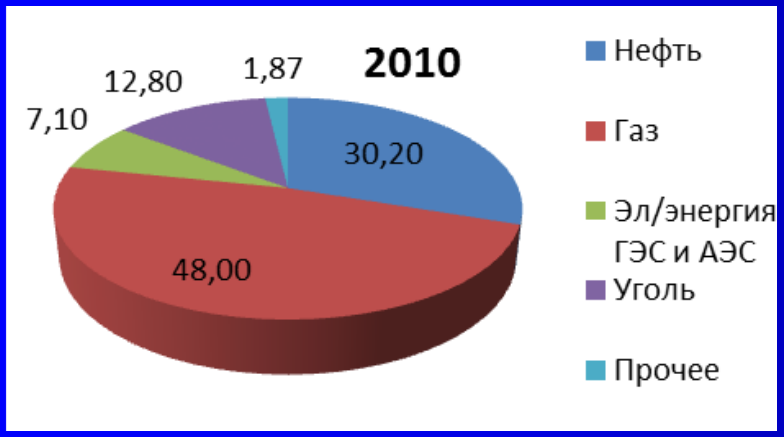


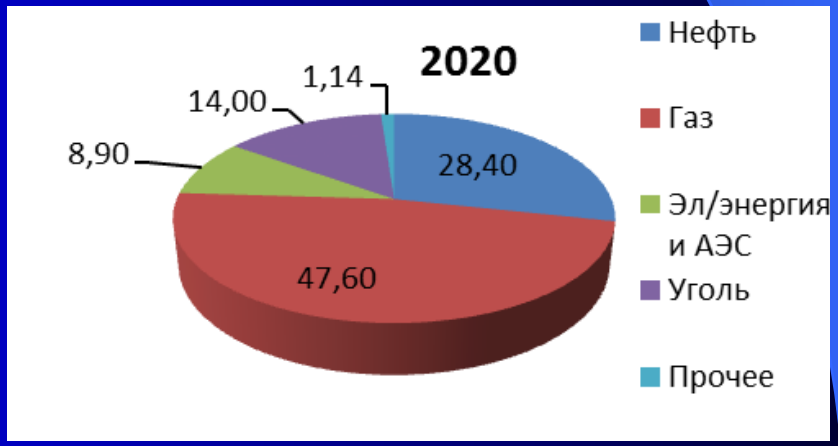
Geothermal resources of the Southern part of Russia (Krasnodar and Stavropol regions, Daghestan and Chechen Republics)

Структура потребления первичных энергоресурсов в России









Суммарное прямое использование геотермальной энергии в мире по различным категориям. (Мощность, МВт).

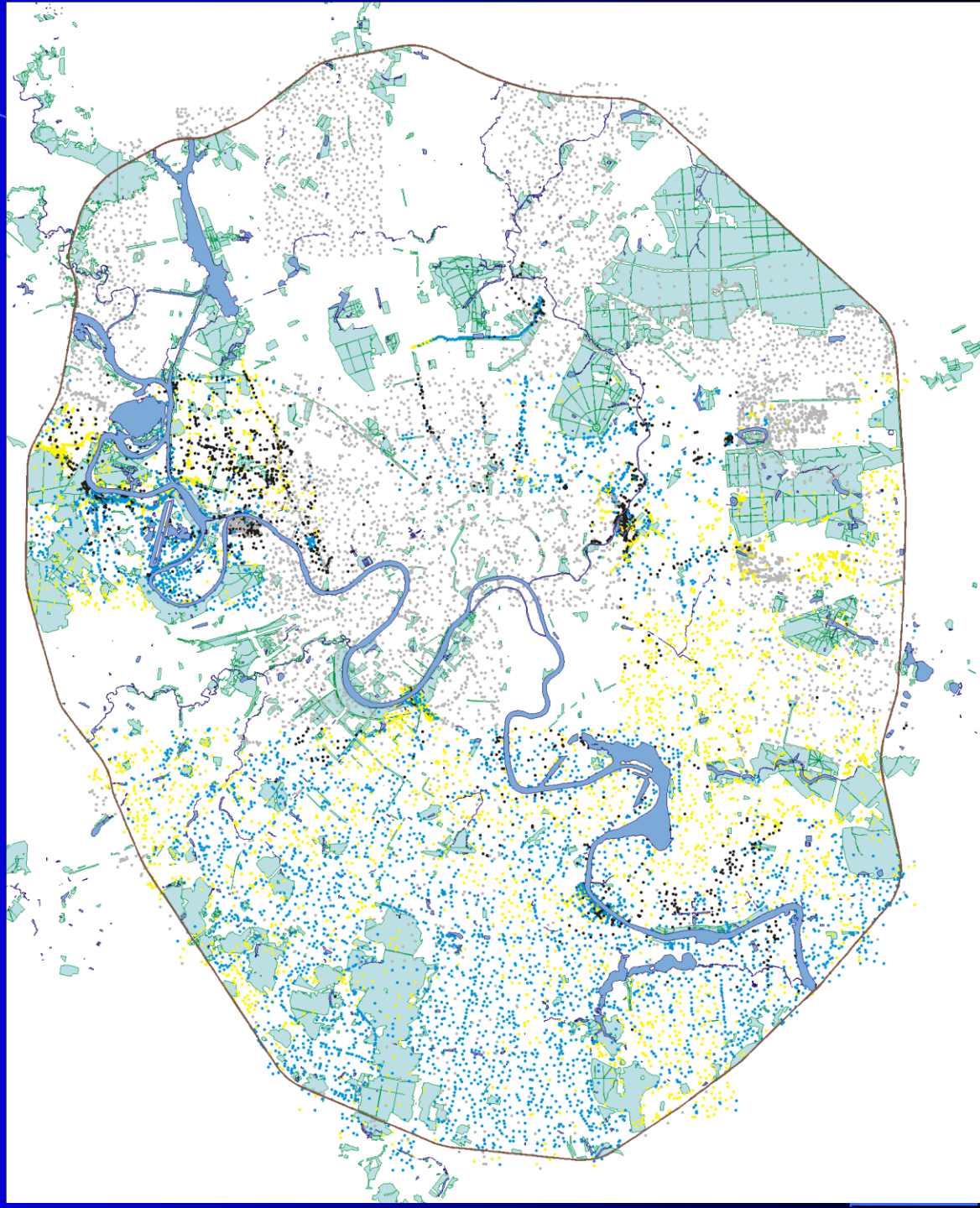
	1995	2000	2005	2010	2015
Тепловые насосы	1854	5275	15384	33134	49898
Обогрев жилья	2579	3263	4366	5394	7556
Теплицы	1085	1246	1404	1544	1830
Бассейны	1097	605	616	653	695
С.-х. сушка	67	74	157	125	161
Индустриальное использование	544	474	484	533	610
Душевые	1085	3957	5401	6700	9140
Охлаждение/снеготаяние	115	114	371	368	360
Другое	238	137	86	42	79
Всего	8664	15145	28269	48493	70329

Прямое использование геотермальной энергии в мире

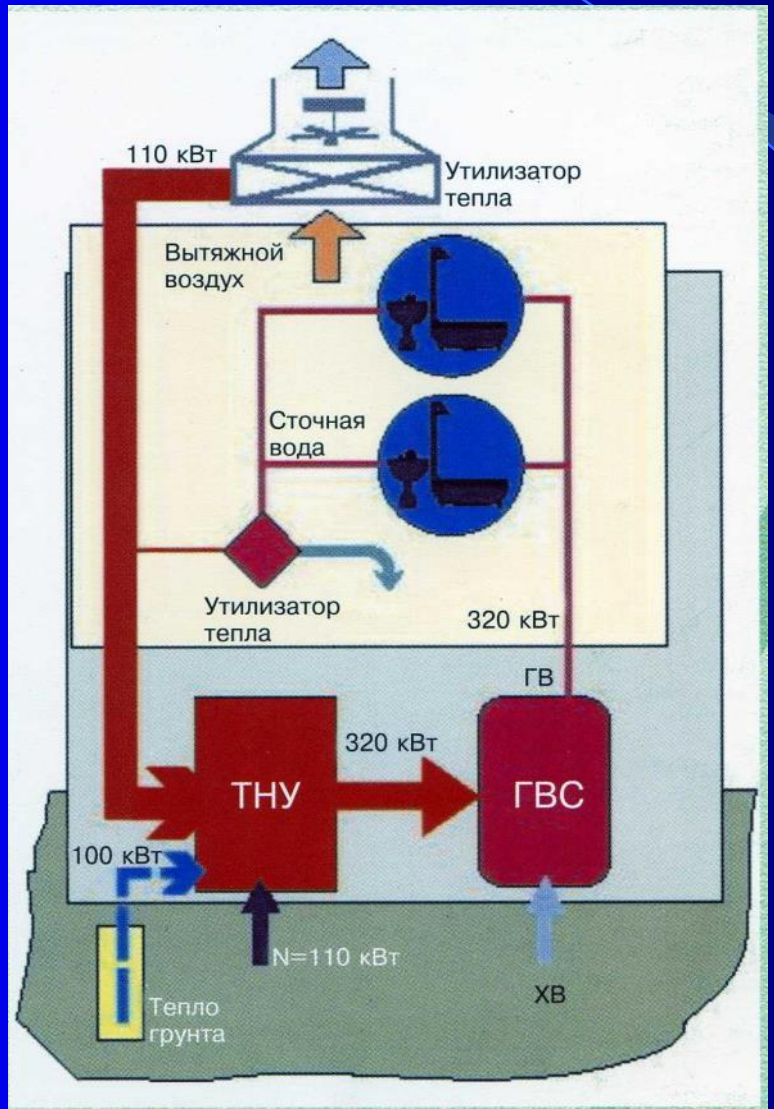
Страна	1995	1995	2000	2000	2015	2015
	Мощность МВт	Энергия Т Дж/год	Мощность МВт	Энергия Т Дж/год	Мощность МВт	Энергия Т Дж/год
Китай	1915	16981	2282	37908	17870,00	174352,00
США	1874	13890	3766	20302	17415,91	75862,20
Швеция	47	960	377	4128	5600,00	51920,00
Турция	140	1987	820	15756	2886,30	45126,00
Исландия	1443	21158	1469	20170	2040,00	26717,00
Total	8604	112441	15145	190699	70358,98	587786.43

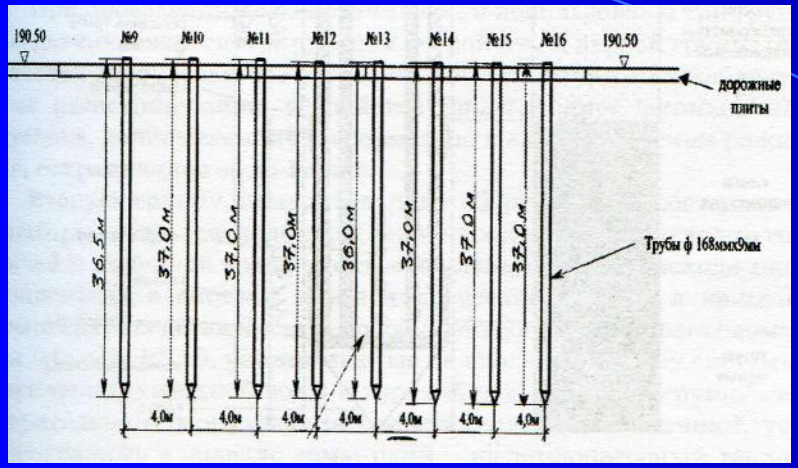
Россия	210	2422	308,2	6144	308,20	6143,50

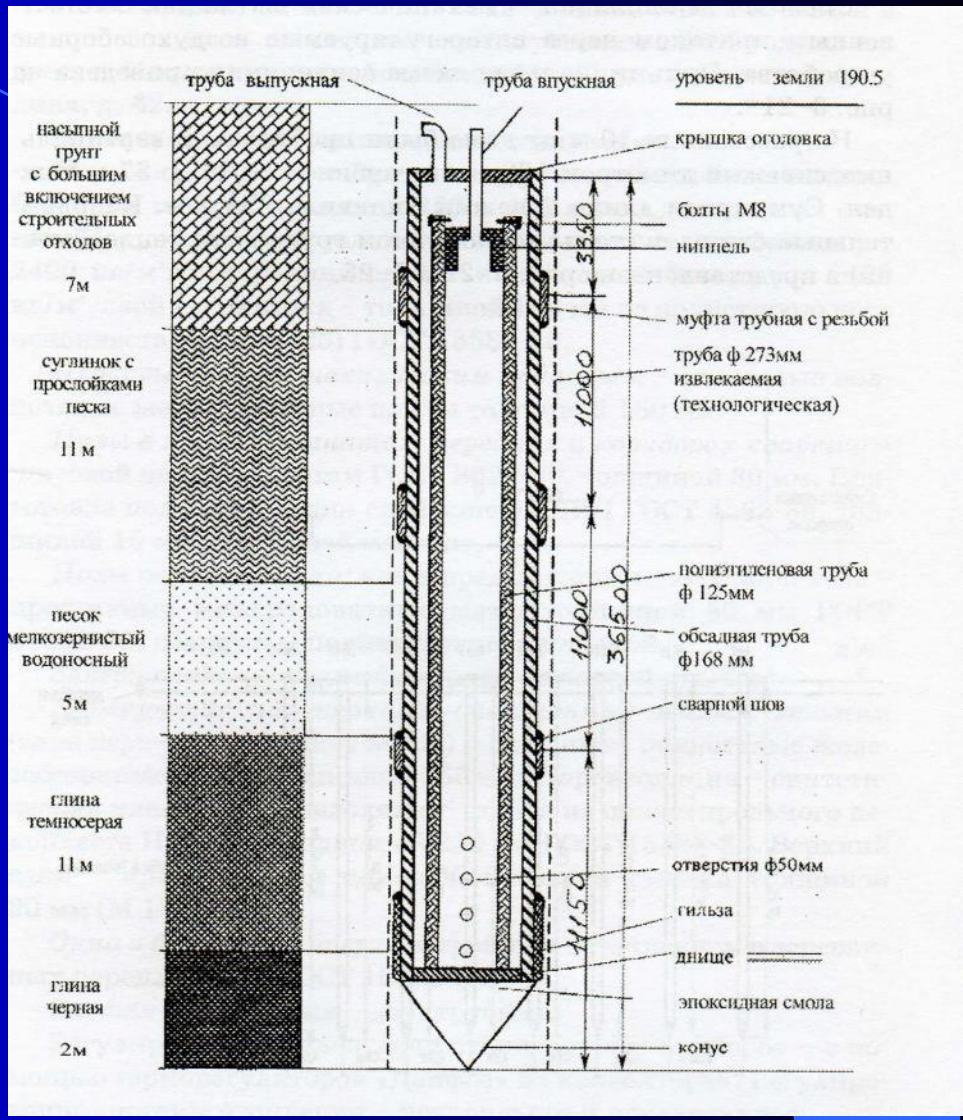
Map of single and short-term observations of ground water heads and temperature in Moscow



Scheme of heat supply of living house in Moscow (Anokhina Str.,62)




190.50
№9
№10
№11
№12
№13
№14
№15
№16
190.50
дорожные плиты
Трубы ф 168мм х 9мм
36,5м
37,0м
37,0м
37,0м
36,0м
37,0м
37,0м
37,0м
4,0м


труба выпускная
труба впускная
уровень земли 190.5
насыпной грунт с большим включением строительных отходов
7м
суглинок с прослойками песка
11 м
песок мелкозернистый водоносный
5м
глина темносерая
11 м
глина черная
2м
крышка оголовка
болты М8
ниппель
муфта трубная с резьбой
труба ф 273мм извлекаемая (технологическая)
полиэтиленовая труба ф 125мм
обсадная труба ф168 мм
сварной шов
отверстия ф50мм
гильза
днище
эпоксидная смола
конус
33,50
11000
11000
36500
11150

Scheme of integration of heat pump system to energy supply in Moscow

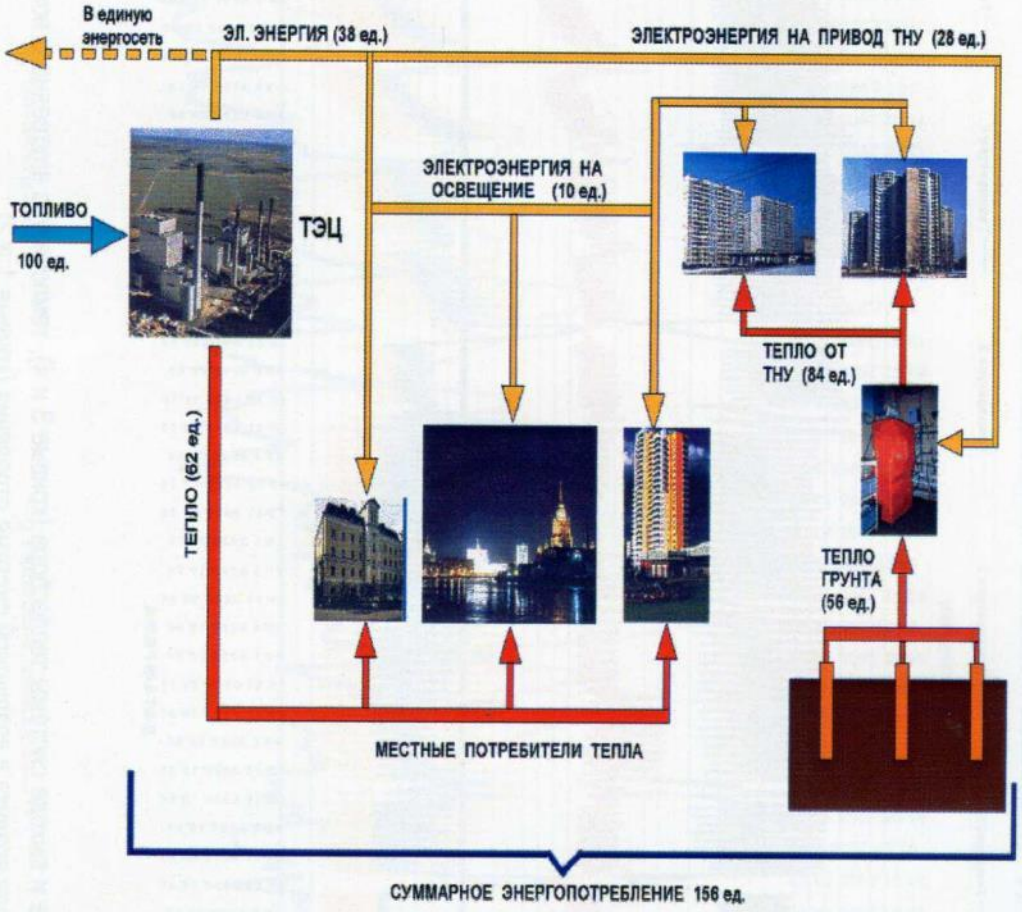


Рис. 4–1. Схема рациональной интеграции ГТСТ в существующую систему централизованного энергоснабжения.

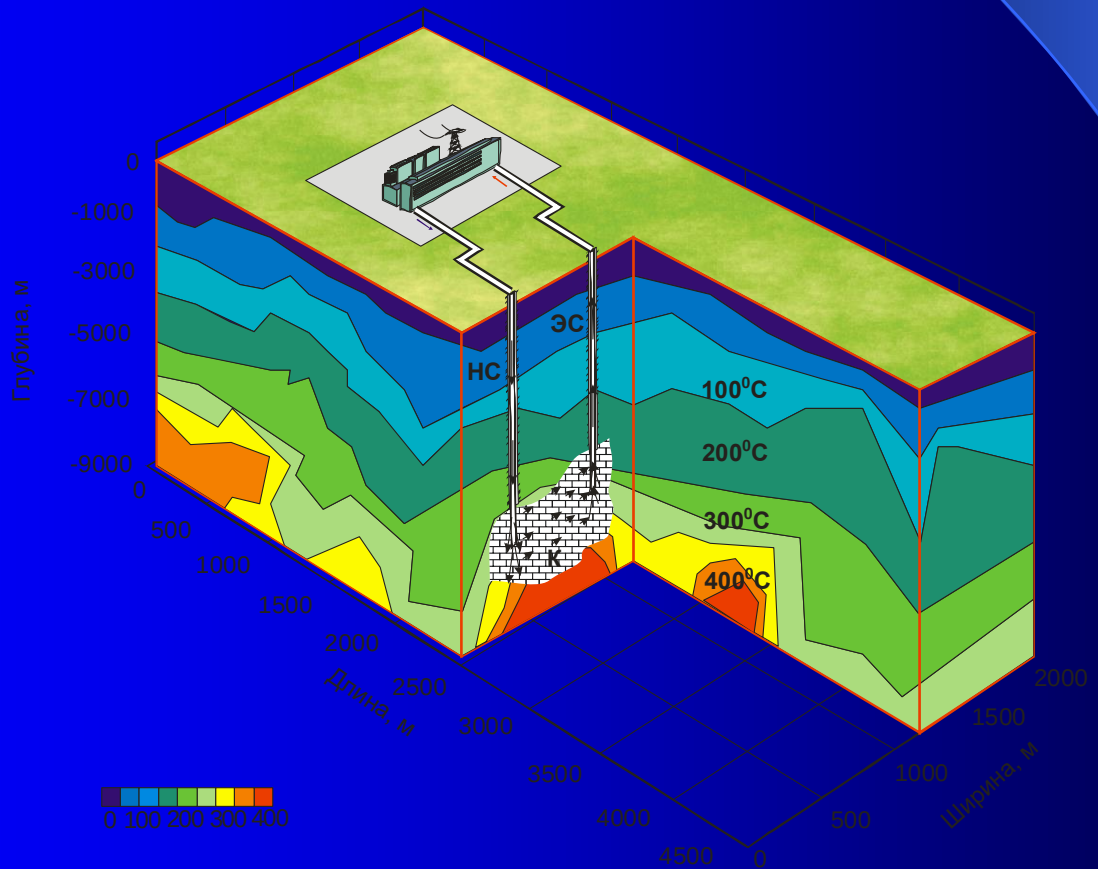

2012

Hot dry rocks

- **Cooper Basin (Australia) (150 MWe)**
- **Fenton Hill (USA) (55 MWe)**
- **Hijiori&Ogachi (Japan)**
- **Rosemanowes-Cornwall (UK)**
- **Soultz (EU- Germany-France) (50 MWe)**

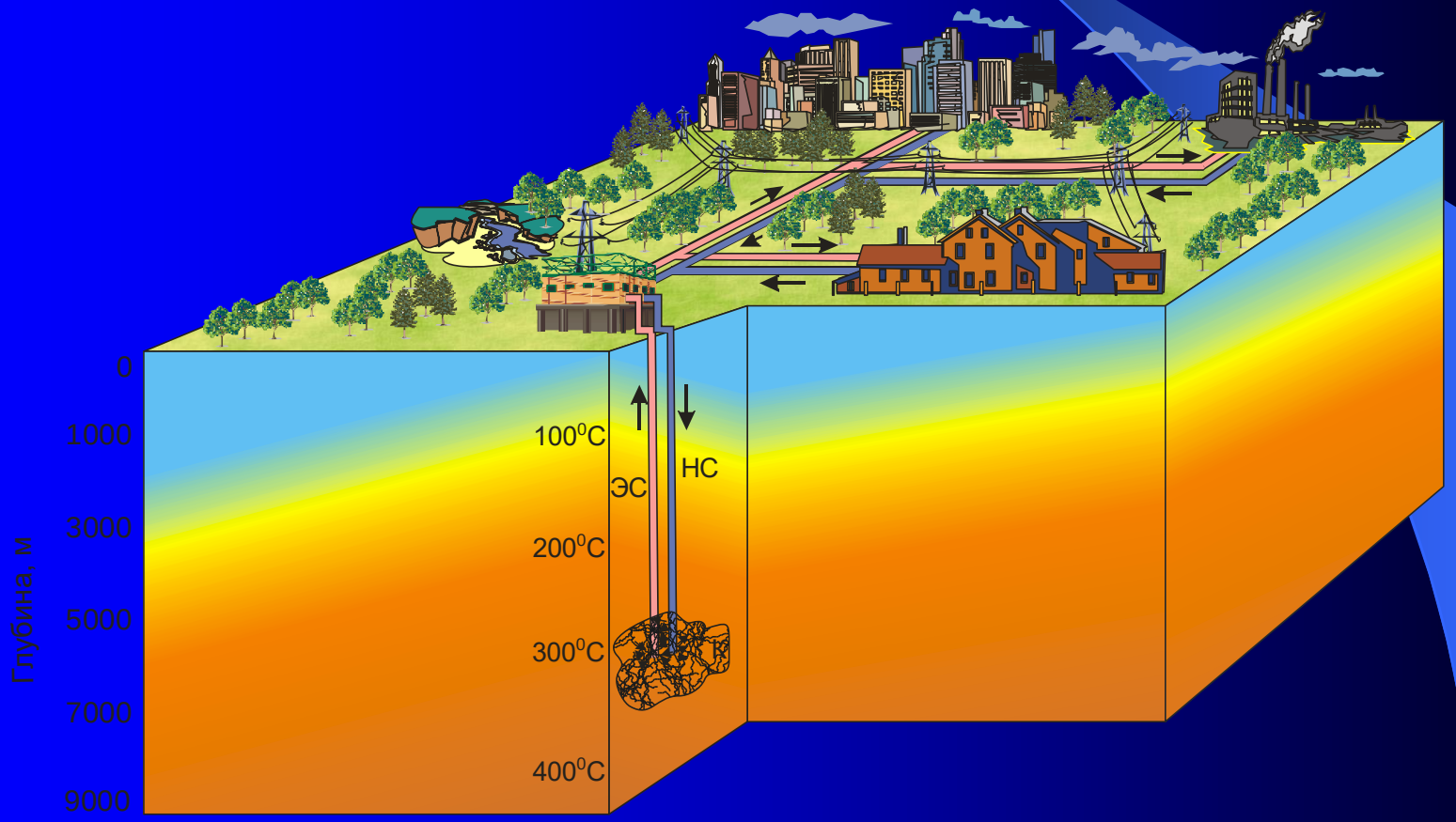
Petro-thermal circulation system

НС – forcing well, ЭС – production well, К - collector.

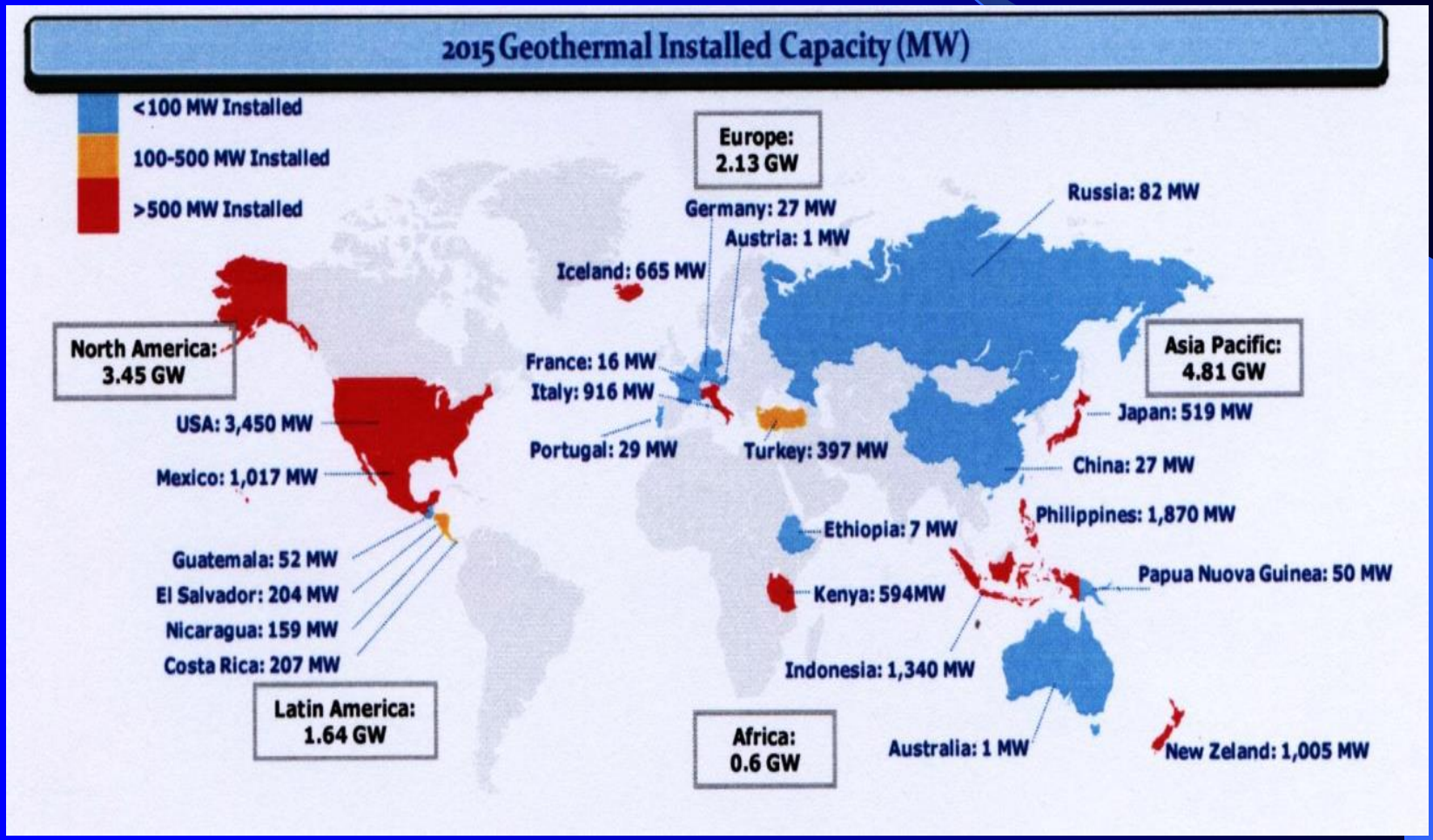


Scheme of electricity and heat supply

НС – forcing well, ЭС – production well, К - collector.



Карта производства электроэнергии из геотермальных источников в мире.



Производство электроэнергии из геотермальных источников в мире.

Страна	1990, МВт	1995, МВт	2000, МВт	2005, МВт	2010, МВт	2015, МВт
США	2774,6	2816,7	2228	2544	3098	3450
Филиппины	891	1227	1909	1931	1904	1870
Индонезия	144,75	309,75	589,5	797	1197	1340
Мексика	700	753	755	953	958	1017
Новая Зеландия	283,2	286	437	435	762	1005
Total	5831,72	6833,38	7974,06	9058,1	10897	12635

Россия	11	11	23	73	82	82

Kamchatka and Kuril Islands – active volcanoes zones

1- Pauzhetka GeoPP, 2 – Paratunka GeoPP,
3,4 – Verkhne-Mutnovskaya GeoPP,
5 – Mutnovskaya GeoPP, 6 – Oceanic GeoPP,
7 – Ebeko GeoPP, 8 – Hot Beach GeoPP

Location of existing geothermal power plants in Kamchatka and Kuril Islands

1967 – Pauzhetka GeoPP 11 MW

1999 – Verkhne-Mutnovskaya GeoPP (pilot) 12 MW (3x4 – 3 blocks of 4 MW)

21 December 2001 - 1st unit of Mutnovskaya GeoPP – 25 MW

10 October 2002 - 2nd unit of Mutnovskaya GeoPP – 25 MW

Sum = 73 MW

UTILIZATION OF GEOTHERMAL ENERGY IN RUSSIA FOR ELECTRIC POWER GENERATION

Locality	Power Plant Name	Year Commissioned	No. of Units	Total Installed Capacity MWe	Annual Energy Produced 2008 GWh/yr	Total under constr. or planned MWe
Kamchatka	Pauzhetskaya GeoPP	1966	3	14.5	59.5	2.5
Kamchatka	Verkhne-Mutnovskaya GeoPP	1999	3	12	58.3	
Kamchatka	Mutnovskaya GeoPP	2002	2	50	322.93	
Kuril Islands, Kunashir	Mendeleevskaya GeoPP	2007	1	1.8	n/a	3.2
Kuril Islands, Iturup	Okeanskaya GeoPP	2007	2	3.6	n/a	
Total:			11	81.9	440.73	5.7


Pauzhetka GeoPP (11MW)
came into use from 1967

Mutnovka GeoPP.

The installed capacity of this set for the first stage is 50 MW.

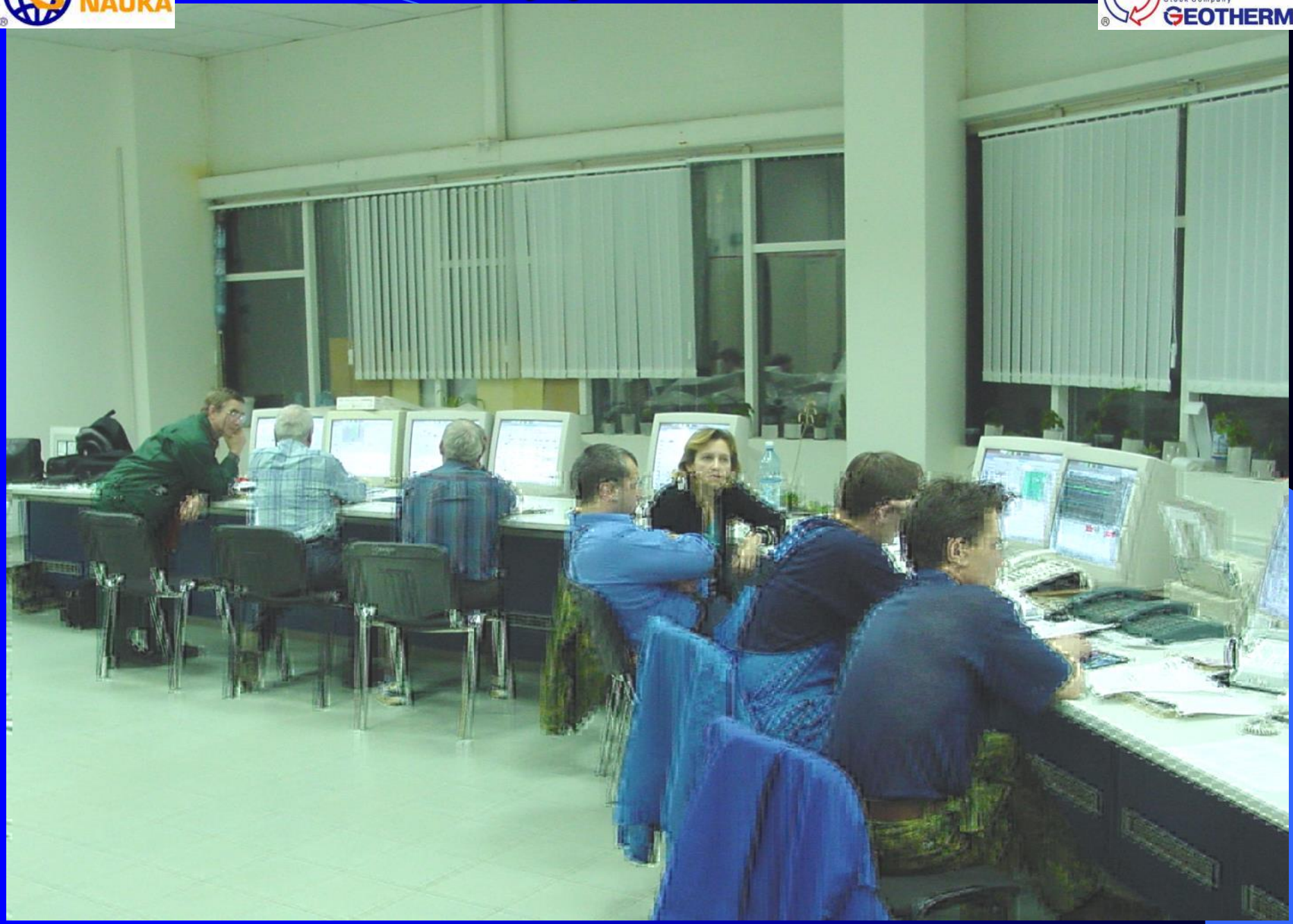

Verkhne-Mutnovka GeoPP (12 MW).
In future, the additional binary set will produce 6.5 MW more.

Main building of Mutnovsky GeoPP.

Main building of Mutnovsky GeoPP.

Separator's building of Mutnovsky GeoPP.

Mutnovsky GeoPP Control Room.



Verkhne-Mutnovsky GeoPP 12 (3x4) MWe.

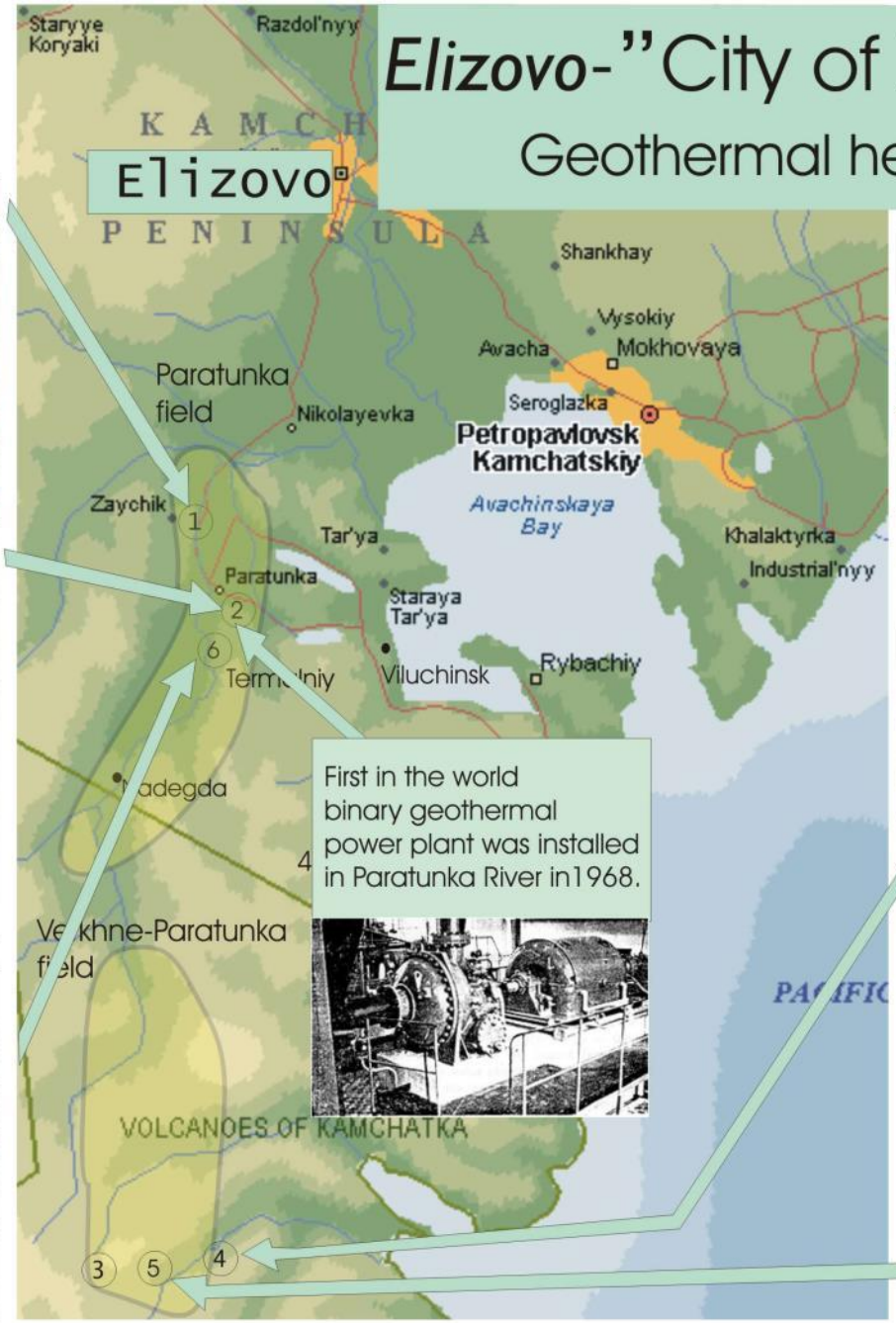
Verkhne-Mutnovsky GeoPP 12 (3x4) MWe.

Verkhne-Mutnovsky GeoPP 12 (3x4) MWe.

Акционерное общество
НАУКА
NAUKA
Stock Company

Elizovo-"City of XXI century"

Geothermal heat and electricity



Elizovo city

Акционерное общество
НАУКА
NAUKA
Stock Company

Kamchatka, Elizovo district, "Blue lagoon"

uses hot water from Paratunsky geothermal field

Aquapark, complex of swimming pools with thermal and fresh water, sanitary center – were built by "Kamchnit" company (Kamchatka – Iceland).

Office of SC "Geotherm"
(Petropavlovsk-Kamchatsky)

Hotel
«Malye Geyzery»
(Kamchatka)

Kamchatka

Petropavlovsk-Kamchatsky

Volcanoes of Kamchatka, Russia

Uzon Caldera

Kluchevskoy Volcano

Karymsky Volcano

Maly Semyachek Volcano

Avachinski volcano

Gorely volcano

Tolbachic volcano

Mutnovski volcano

The Valley of Geysers, Kamchatka geysers