

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет**

Геолого-геофизический факультет

Гелий

Выполнил: студент 15509 группы
Расторгуев С.В

Новосибирск 2015

Физико-химические свойства

- Гелий (лат. Helium)- химический элемент с атомным номером 2, атомная масса 4 г/моль. Относится к группе инертных, или благородных, газов (группа VIIIА периодической системы).
- Лёгкий одноатомный негорючий газ без цвета, вкуса, запаха.
- Плотность при нормальных условиях 0,178 кг/м³.
- Температура кипения гелия 268,93°С .
- Никаких химических соединений гелий не образует.

Под гелийсодержащими свободными газами понимаются газы с концентрацией гелия свыше 0,02%.

Они, в свою очередь, разделены на четыре группы:

- бедные (концентрация гелия 0,02–0,05%);
- богатые (0,05–0,30%);
- весьма богатые (0,30–1,0%);
- уникально богатые (> 1,0%).

Нахождение в природе и источники

В атмосферном воздухе содержание гелия очень мало и составляет около $5,27 \cdot 10^{-4}$ % по объему;

В земной коре его $0,8 \cdot 10^{-6}$ %;

В морской воде — $4 \cdot 10^{-10}$ %.

Источником гелия служат нефть и гелионосные природные газы, в которых содержание гелия достигает 2-3%, а в редких случаях и 8-10% по объему.

В космосе гелий — второй по распространенности элемент на его долю приходится 23% космической массы.

Получение

1. В промышленности гелий получают из гелийсодержащих природных газов. От других газов гелий отделяют методом глубокого охлаждения, используя то, что он сжижается труднее всех остальных газов.
2. Охлаждение производят в несколько стадий, очищая его от CO_2 и углеводородов. В результате получается смесь гелия, неона и водорода.
3. Затем так называемый сырой гелий (70—90 % гелия по объёму) очищают от водорода (4—5 %) с помощью CuO при 650—800 К.
4. Окончательная очистка достигается охлаждением оставшейся смеси кипящим под вакуумом N_2 и адсорбцией примесей на активированном угле в адсорберах, также охлаждаемых жидким N_2 .

Производят гелий технической чистоты (99,80 % гелия по объёму) и высокой чистоты (99,985 %)

Применение

Гелий широко используется в промышленности и народном хозяйстве:

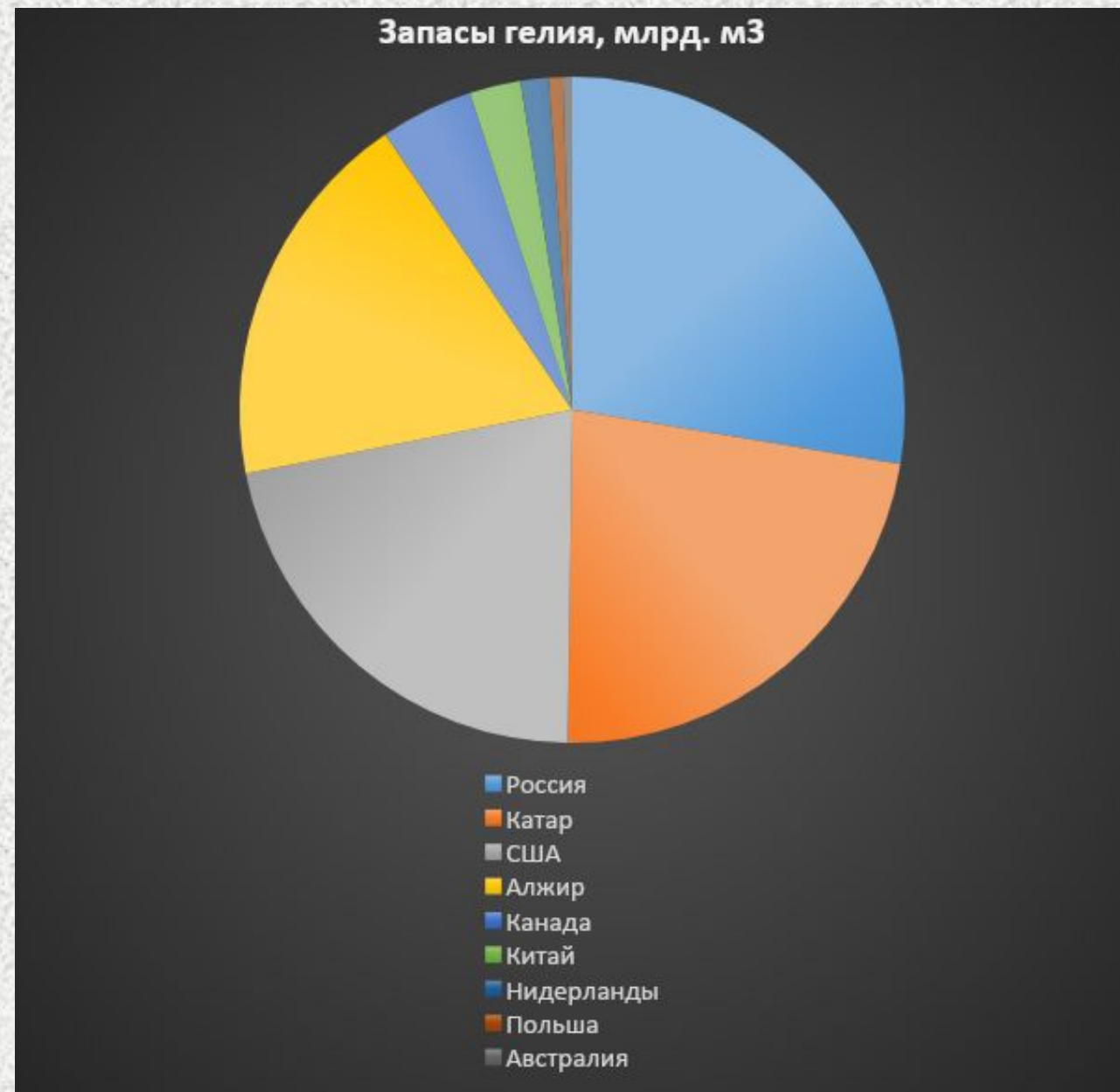
- в металлургии в качестве защитного инертного газа для выплавки чистых металлов;
- в пищевой промышленности (зарегистрирован в качестве пищевой добавки E939) как пропеллент и упаковочный газ;
- в качестве хладагента для получения сверхнизких температур (в частности, для перевода металлов в сверхпроводящее состояние);
- для наполнения воздухоплавающих судов (дирижабли и аэростаты);
- в дыхательных смесях для глубоководного погружения;
- для наполнения воздушных шариков и оболочек метеорологических зондов;
- для заполнения газоразрядных трубок;
- в электронике;
- в медицине;
- в качестве теплоносителя в некоторых типах ядерных реакторов;
- в качестве носителя в газовой хроматографии;
- для поиска утечек в трубопроводах и котлах;
- как компонент рабочего тела в гелий-неоновых лазерах;
- удобный индикатор для геологов.

Структура использования гелия по сферам применения



Источник: Air Products and Chemicals, Inc.
(<http://www.airproducts.com/>)

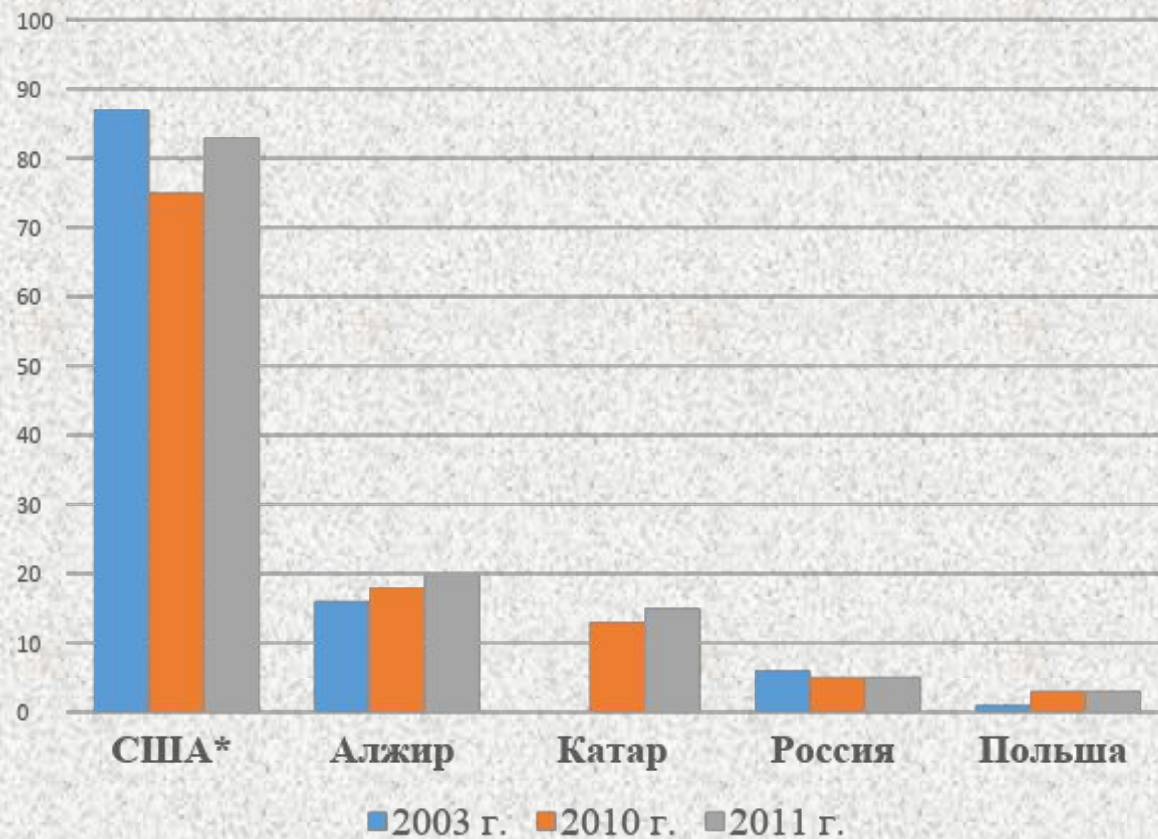
Страна	Запасы гелия, млрд. м3
Россия	12,2
Катар	10
США	9,6
Алжир	8,2
Канада	2
Китай	1,1
Нидерланды	0,6
Польша	0,3
Австралия	0,2
Всего	44,2



Распределение запасов гелия по странам (по категориям А+В+С1)

Мировая добыча, млн м³

Страны	2003 г.	2010 г.	2011 г.
США*	87	75	83
Алжир	16	18	20
Катар		13	15
Россия	6	5	5
Польша	1	3	3
Мир	110	114	126



* без изъятия из хранилища

Источник: USGS и «Газпром»

Основные направления мировых поставок гелия

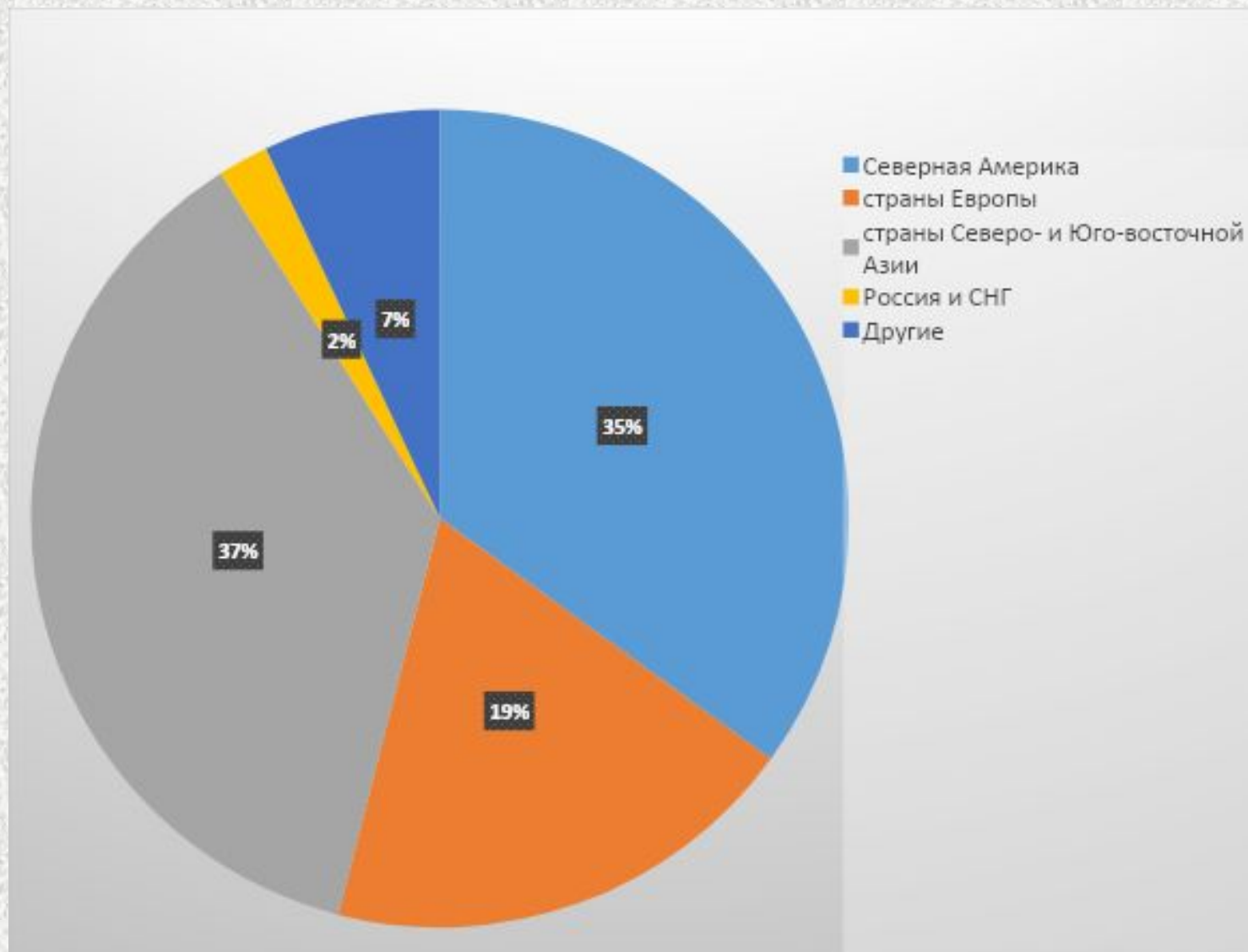


Источник: M.E.T.T.S. Pty. Ltd.
(<http://www.metts.com.au>)

Рынок гелия

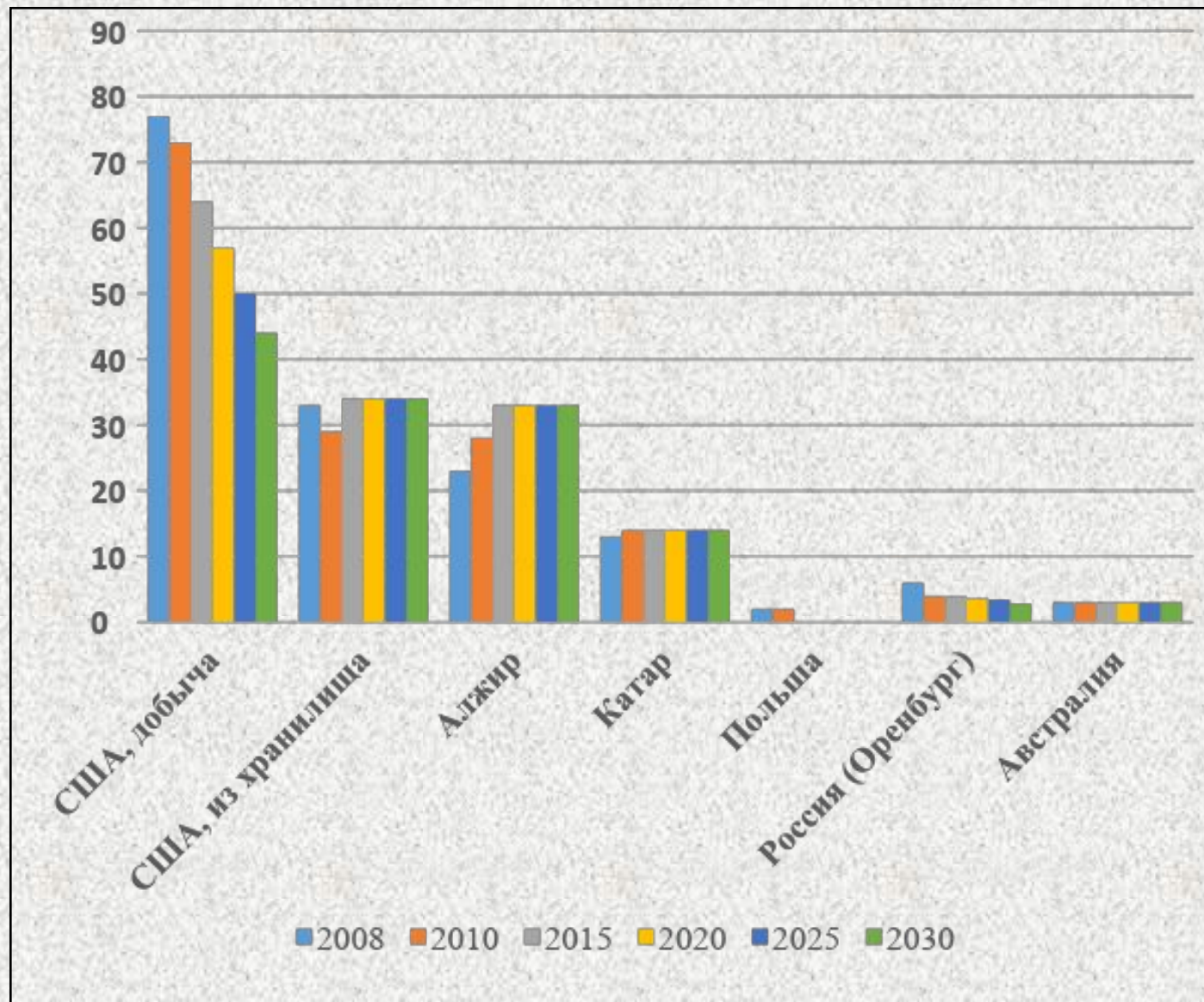
Существующий уровень потребления гелия в мире составляет около 170 млн. м³ в год.

Страны	%
Северная Америка	35
страны Европы	19
страны Северо- и Юго-восточной Азии	37
Россия и СНГ	2
Другие	7



Производство, млн м³

Страна	2008	2010	2015	2020	2025	2030
США, добыча	77	73	64	57	50	44
США, из хранилища	33	29	34	34	34	34
Алжир	23	28	33	33	33	33
Катар	13	14	14	14	14	14
Польша	2	2	0	0	0	0
Россия (Оренбург)	6	3,9	3,9	3,6	3,4	2,8
Австралия	3	3	3	3	3	3
Всего	157	152,9	151,9	144,6	137,4	130,8

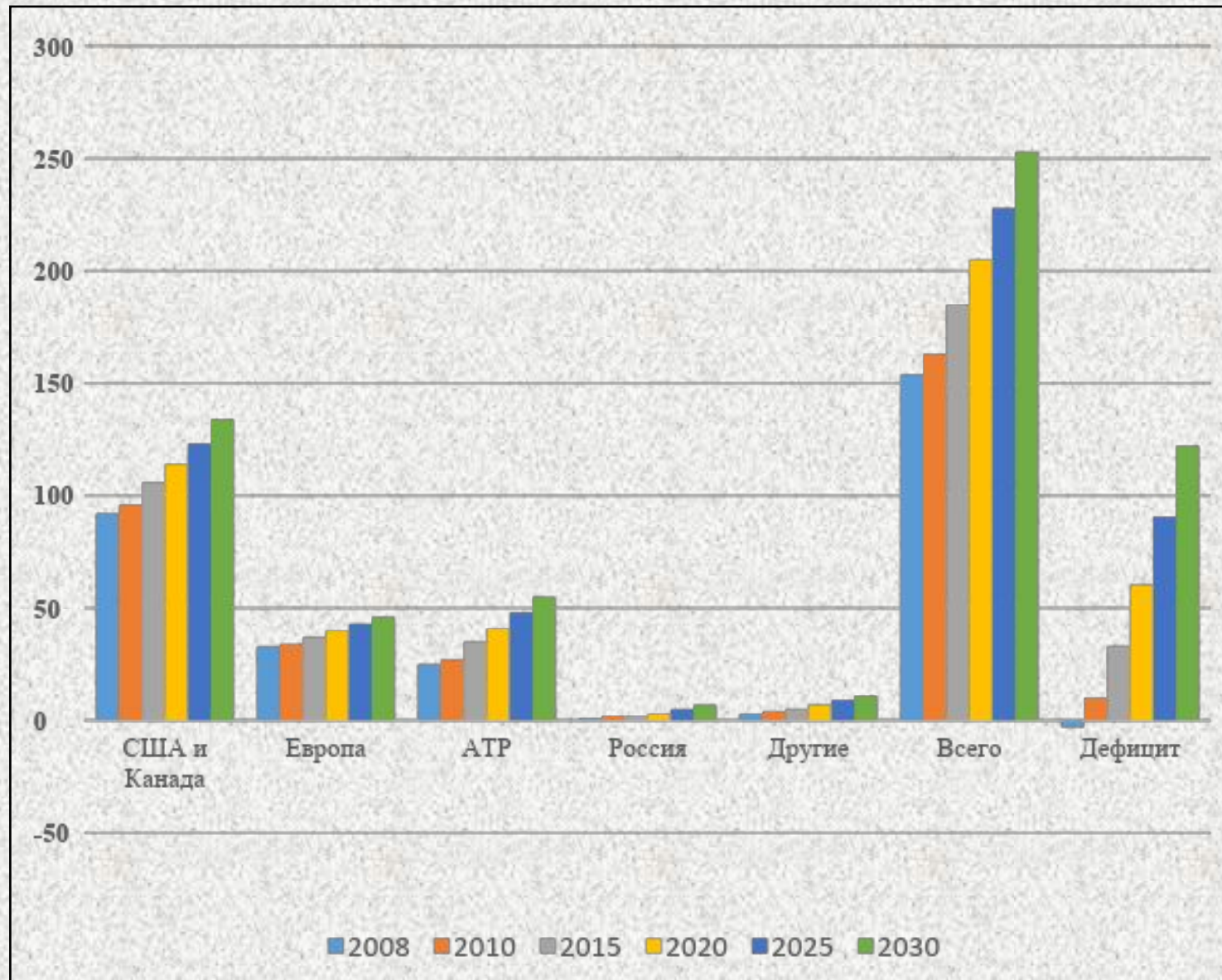


ПО ОЦЕНКАМ ООО "ВНИИГАЗ"

Потребление, млн м³

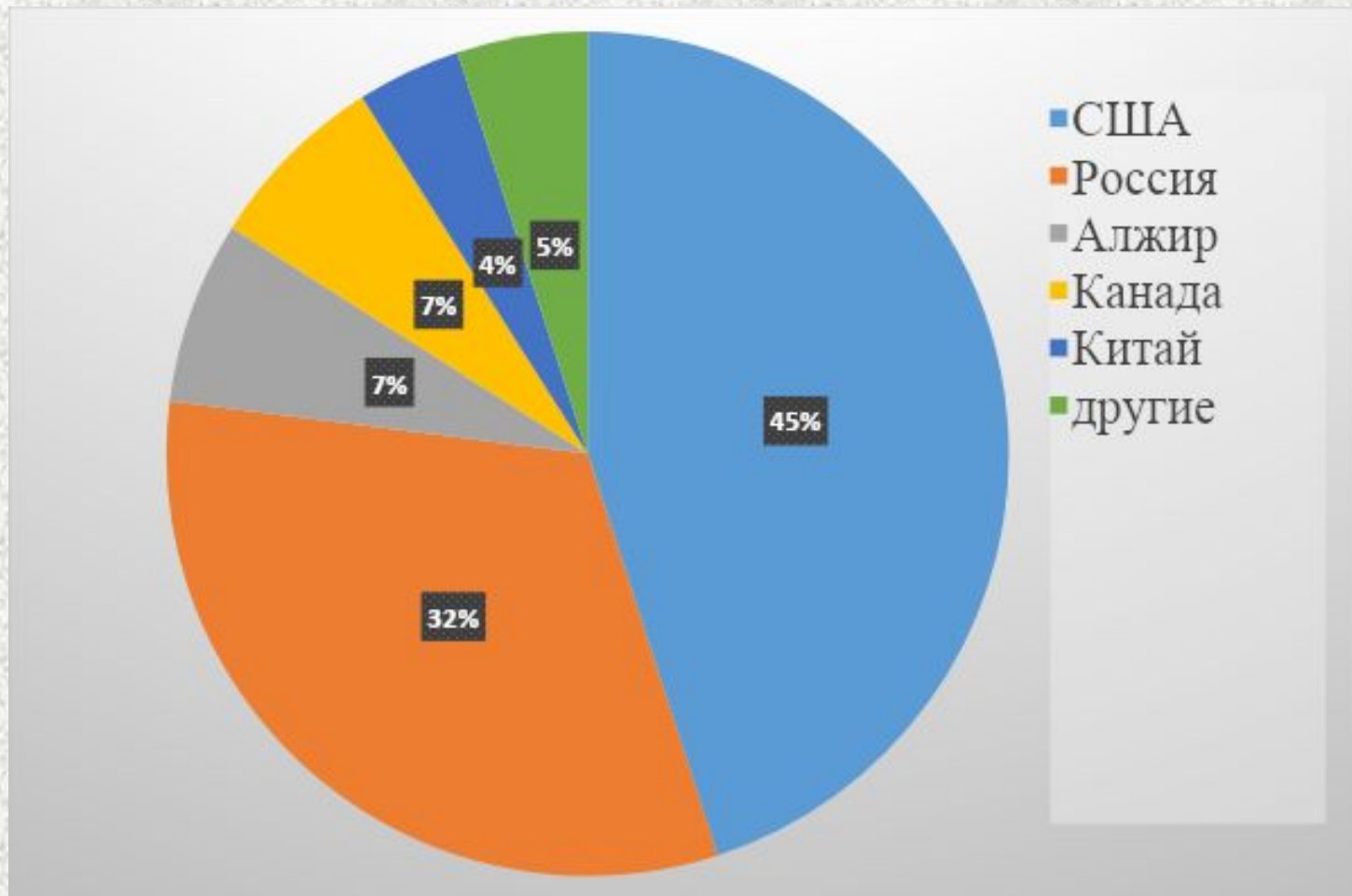
Страны	2008	2010	2015	2020	2025	2030
США и Канада	92	96	106	114	123	134
Европа	33	34	37	40	43	46
АТР	25	27	35	41	48	55
Россия	1	2	2	3	5	7
Другие	3	4	5	7	9	11
Всего	154	163	185	205	228	253
Дефицит	-3	10,1	33,1	60,4	90,6	122,2

ПО ОЦЕНКАМ ООО "ВНИИГАЗ"



Крупные месторождения

Страна	%
США	45
Россия	32
Алжир	7
Канада	7
Китай	4
Другие	5

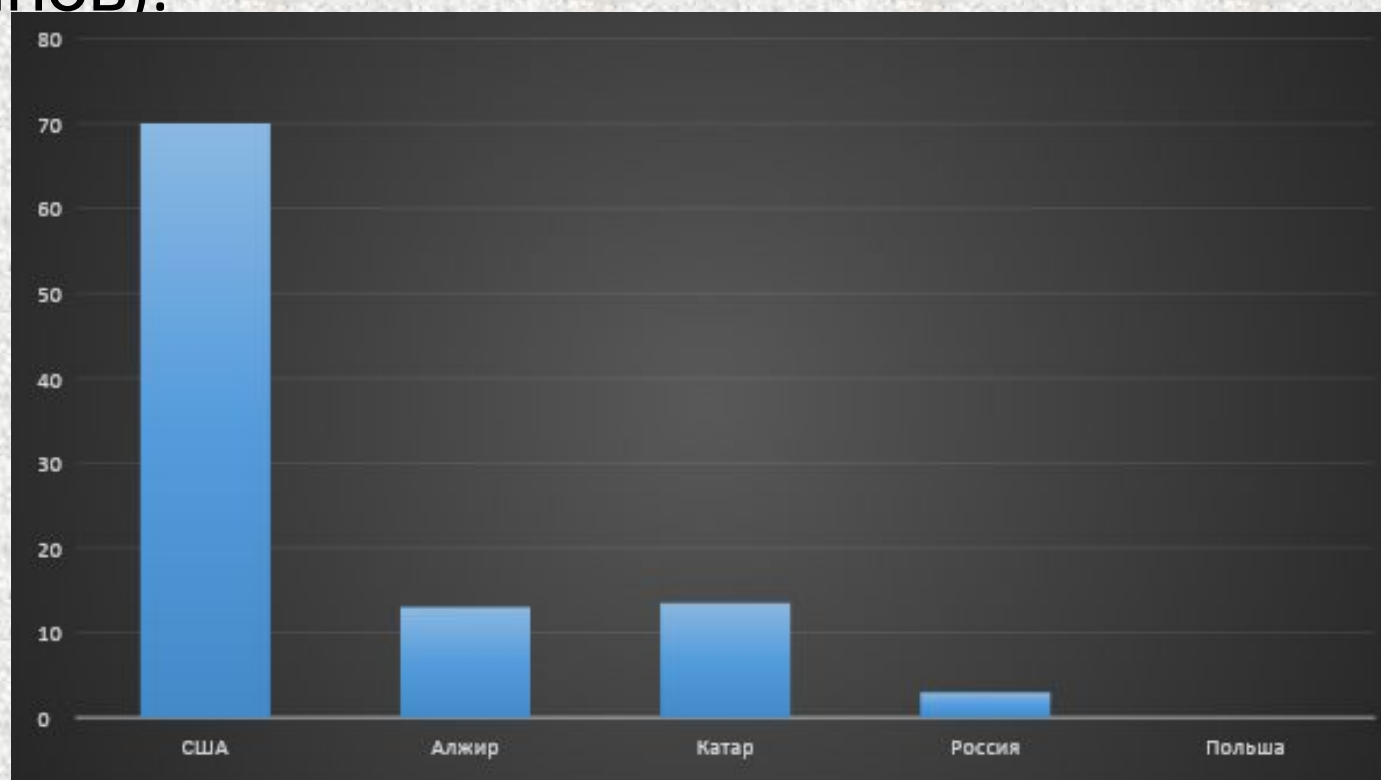


Крупнейшие гелиевые месторождения России:

- Ковыктинское в Иркутской области — объем разведанных запасов категорий — 3381 млн м³,
- Чаяндинское в Республике Саха (Якутия) — 1848 млн м³,
- Собинское в Эвенкийском АО — 795 млн м³,
- Астраханское в Астраханской области — 625 млн м³,
- Среднеботуобинское в Республике Саха (Якутия) — 606 млн м³,
- Оренбургское в Оренбургской области — 461 млн м³,
- Тас-Юряхское в Республике Саха (Якутия) — 409 млн м³.

Производство гелия

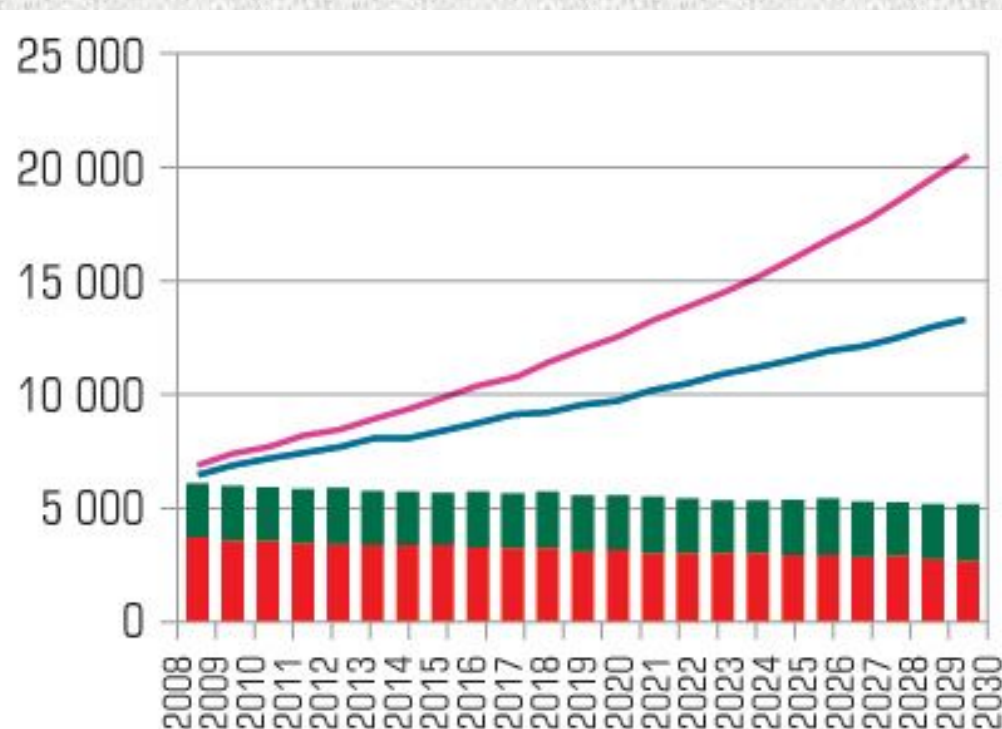
Производство гелия в мире сосредоточено на 17 заводах, из которых 13 находятся на территории США (70 % производства), 1 в Алжире (г. Арзев, 13 % производства), 1 в Катаре (Рас Лаффан, 13,5 % производства) и 1 в России (Оренбурге 3 % производства). Еще один завод находится в Польше (г. Одолянов).



Динамика потребления гелия в мире и возможный объем производства в России



Мировая потребность в гелии до 2030 года



Объем газа в mmscf
(1 mmscf – примерно 1 контейнер 40 000 л жидкого гелия)

- Сценарий 5% роста потребности гелия
- Сценарий 5% роста потребности гелия
- Существующие гелиевые заводы (кроме BLM)
- Гелиевые заводы BLM

Источник: ОАО НПО «Гелиймаш»
(<http://www.geliymash.ru/>)

Компании мира

- США - «BP, DCP Midstream, ExxonMobil»;
- Россия - «ООО Газпром добыча Оренбург»;
- Французская - «Air Liquide»;
- Немецкая - «Linde Group»;
- Катар - «Qatar Gas»;
- Японская - «Matheson»;
- Канадская - «Air Products»;
- Алжир - «Sonatrach».



Цены на гелий

В период 2012-2015 гг. средние цены производителей на гелий выросли на 37,7%, с 156,9 руб./куб. м. до 215,9 руб./куб. м.

Средняя цена производителей на гелий в 2015 году выросла на 1,6% к уровню прошлого года и составила 215,9 руб./куб. м.

Спасибо за внимание!