

УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

ЛЕКЦИЯ 2
АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ. СТРУКТУРА РОСАТОМА. ДИВИЗИОН «ТВЭЛ»

лектор: к.т.н., доцент каф. ЭАФУ
Иванов Константин Александрович

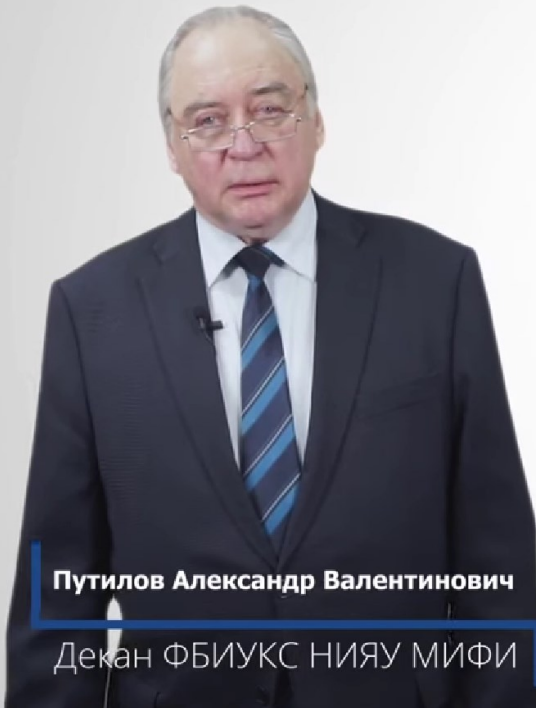
2025 г.

- 1. СТРУКТУРА РОСАТОМА**
- 2. ДИВИЗИОН «ТВЭЛ»**
- 3. РЕАКТОРОСТРОЕНИЕ**
- 4. КОНЦЕРН РОСЭНЕРГОАТОМ**
- 5. ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРОЕКТЫ ГК РОСАТОМ**
- 6. АО «ГРИНАТОМ»**

Символ атомной отрасли – Первая в мире АЭС в г. Обнинске



75 ЛЕТ
АТОМНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Путилов Александр Валентинович

Декан ФБИУКС НИЯУ МИФИ



https://www.youtube.com/watch?v=c1zDtmakP9g&ab_channel=%D0%9C%D0%98%D0%A4%D0%98%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%D0%B6%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D1%8C



Алексей Евгеньевич Лихачёв

Краткая биография:

Родился 23 декабря 1962 года в г. Арзамас-75 (Саров).

Образование:

В 1985 г. окончил радиофизический факультет Горьковского государственного университета, в 1998 г. - экономический факультет Нижегородского государственного университета. Доктор экономических наук.

<https://rosatom.ru/about/management/director/>

https://www.youtube.com/watch?v=IX0qmV6kZkl&ab_channel=%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F2.0

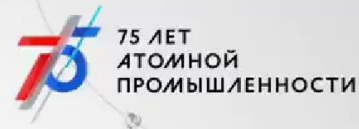
Единые корпоративные ценности

https://greenatom.ru/about_company/company_value/

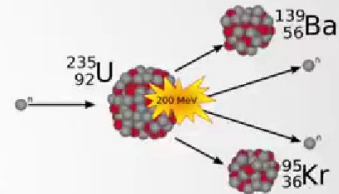


Первый уран

Открытие деления ядер урана



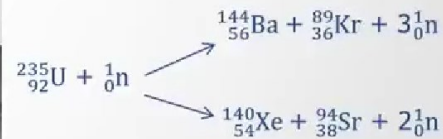
В 1938 г. (1939 г.) – было открыто деление ядер урана при бомбардировке их нейтронами учёными Отто Ганом и Фрицем Штрассманом.



Отто Ган
(1879-1968 г.г.)



Фриц Штрассман
(1879-1968 г.г.)



https://www.youtube.com/watch?v=jWcOBSbHL80&ab_channel=%D0%9C%D0%98%D0%A4%D0%98%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%D0%B6%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D1%8C

Ядерно топливный цикл



Ядерно топливный цикл



Прошлое атомной отрасли

12 апреля
1943 года

Образование
**Лаборатории измерительных приборов
№ 2** Академии наук СССР (РНЦ
«Курчатовский институт»)



29 августа
1949 года

Испытание
на Семипалатинском полигоне
первого советского
ядерного заряда (РДС-1)



1954 год

Пуск
**первой в мире атомной
электростанции**, построенной
под руководством Курчатова
в Обнинске



Структура атомной отрасли







АО «Сибирский химический комбинат» является предприятием Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». Производственное ядро АО «СХК» составляют четыре завода по обращению с ядерными материалами:

- Завод разделения изотопов
- Сублиматный завод
- Радиохимический завод
- Химико-металлургический завод.

Наличие уникального единого производственного комплекса, включающего аффинажное, конверсионное и разделительное производства, а также наличие схемы переработки и захоронения радиоактивных отходов, делают возможным выполнение переработки любых видов уранового сырья, с их предварительной очисткой, что является основным преимуществом АО «СХК» перед другими предприятиями отрасли.

Сибирский химический комбинат обладает производством по обогащению урана, основанном на высокоэффективной и надежной газоцентрифужной технологии. АО «СХК» является единственным предприятием в отрасли, где производится гексафторид урана для обогащения.



Сергей Алексеевич Котов

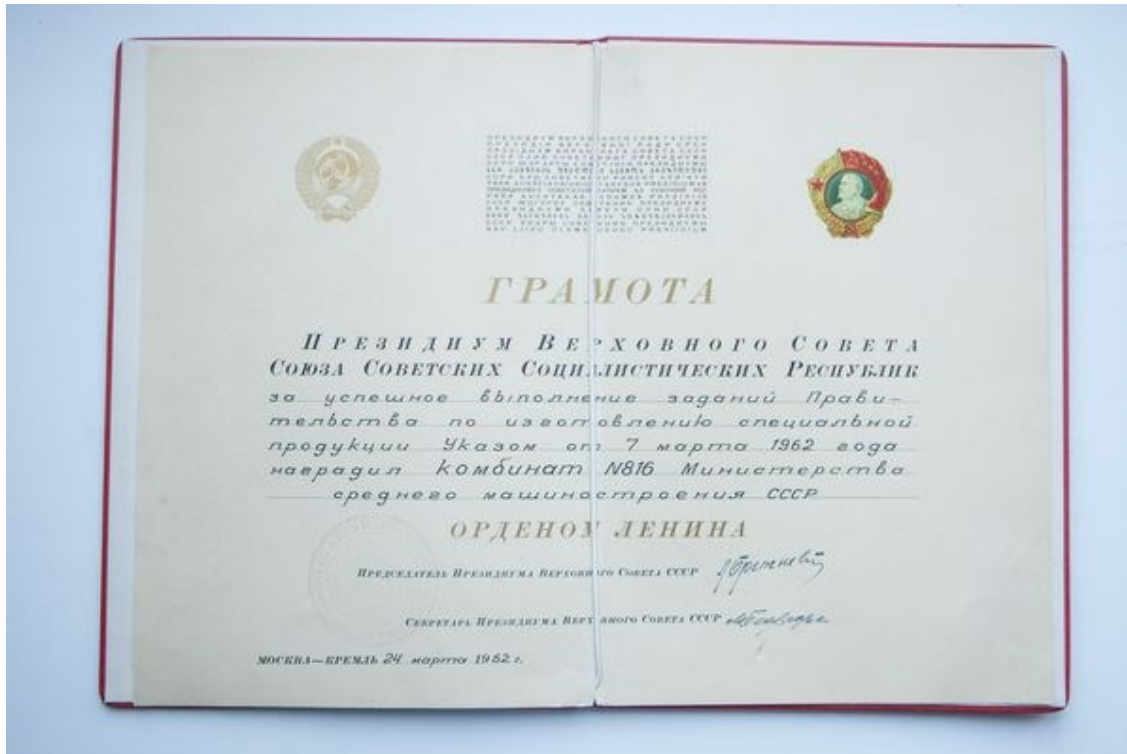
Родился 29 апреля 1962 г. в городе Кустанай, Казахстан.

В 1986 г. окончил Томский политехнический институт по специальности «Технология редких и рассеянных элементов» с присвоением квалификации «инженер-технолог». С 1986 по 1997 гг. трудился на Химико-металлургическом заводе (г.Красноярск) в должности мастера производственного участка.

В 1997 году поступил на работу на Сибирский химический комбинат. Прошел путь от аппаратчика до директора сублиматного завода АО «СХК». Возглавлял сублиматный завод АО «СХК с 2013 по 2017 годы.

С 1 августа 2017 года – технический директор АО «СХК».

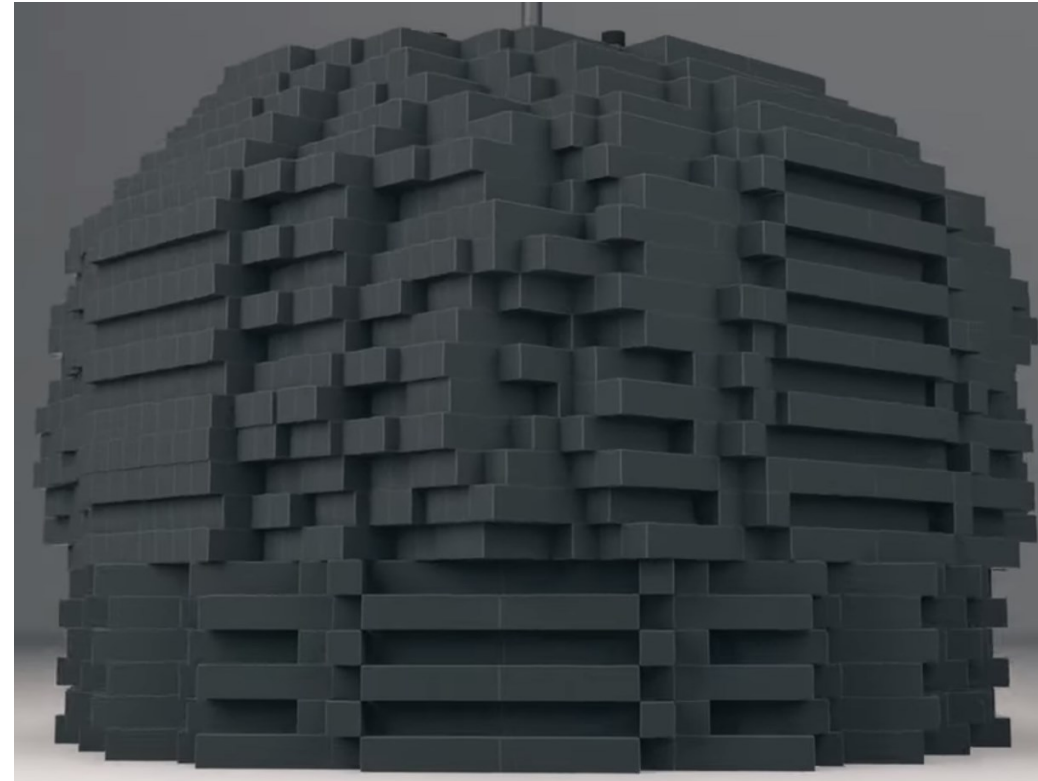
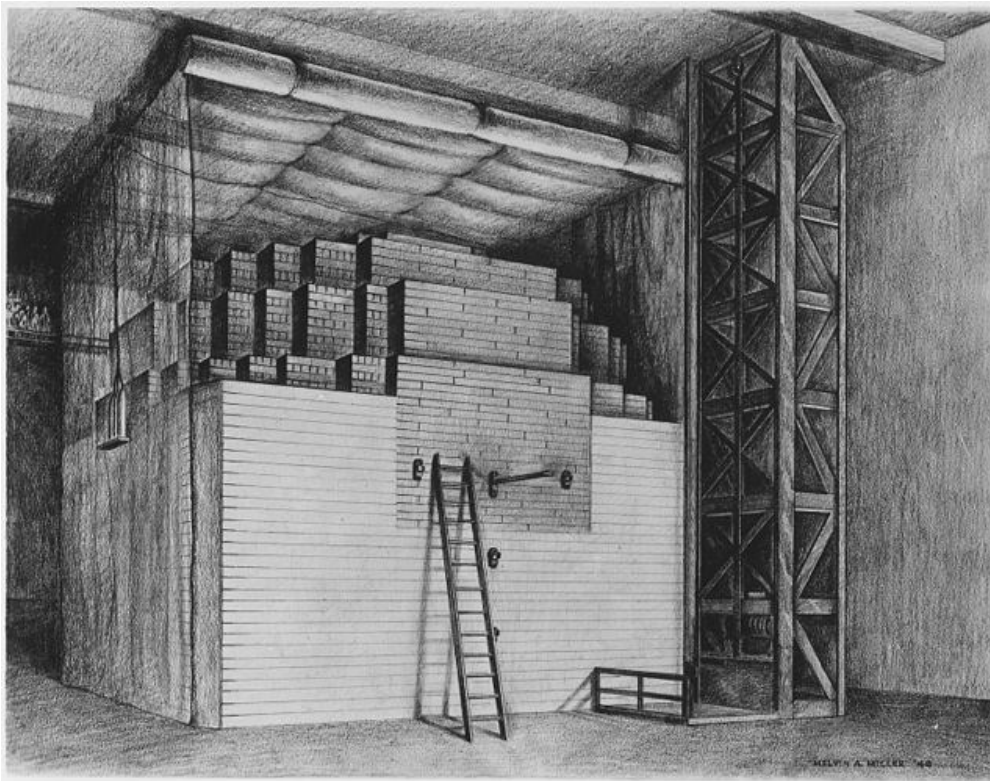
С 15 марта 2021 назначен генеральный директор АО «СХК»



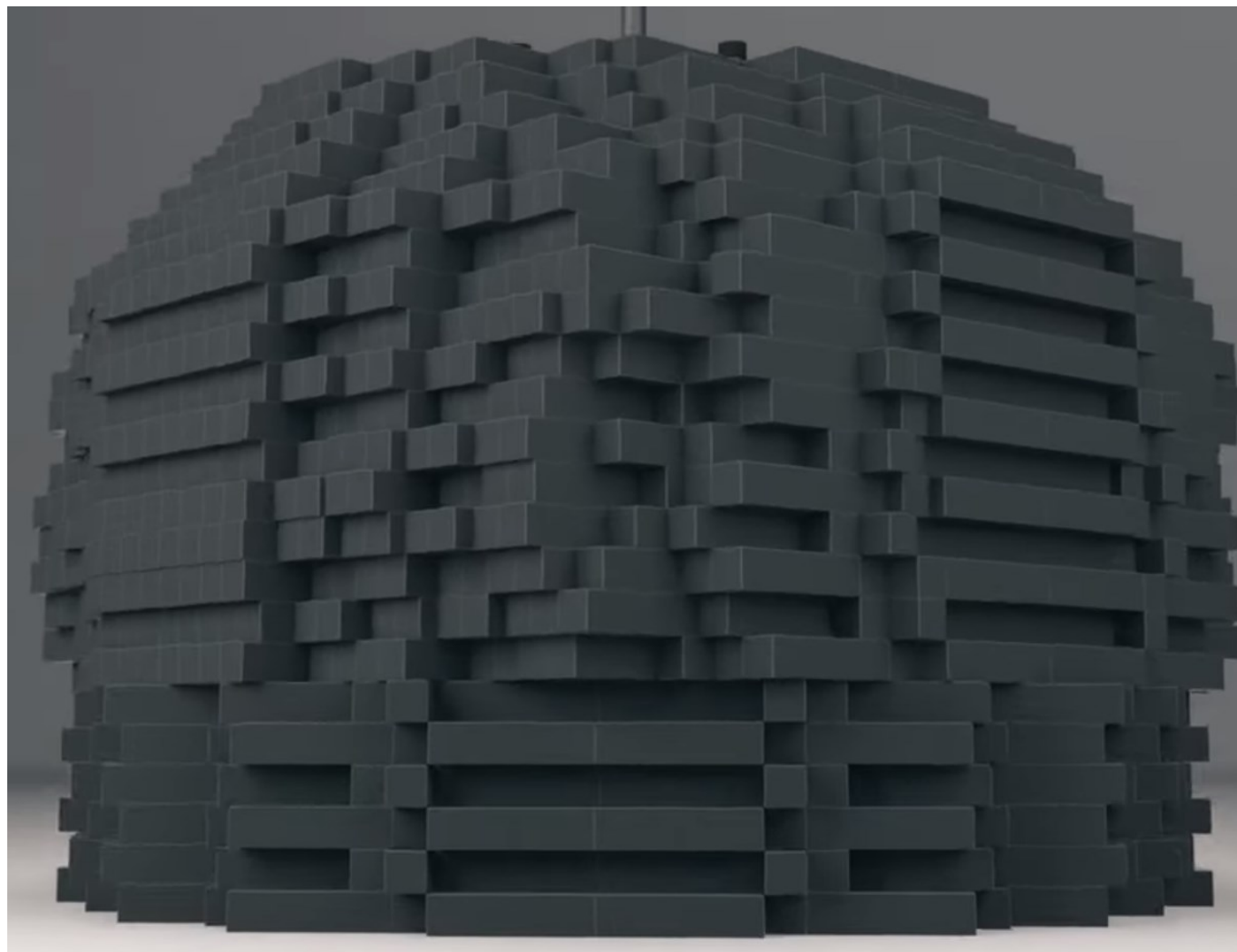
<http://atomsib.ru/%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%be%d1%80%d0%b8%d1%8f-%d1%81%d1%85%d0%ba>

Ядерный реактор

Ядерный реактор — это устройство, в котором осуществляется управляемая цепная ядерная реакция, сопровождающаяся выделением энергии. Первый ядерный реактор построен в декабре 1942 года в США под руководством Э. Ферми. В Европе первым ядерным реактором стала установка Ф-1. Она была запущена 25 декабря 1946 года в Москве под руководством И. В. Курчатова.



Ядерный реактор Ф-1



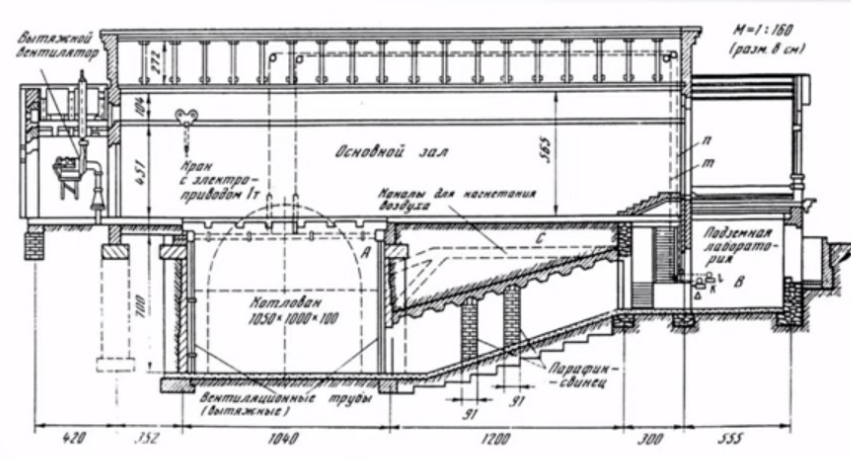
<https://www.youtube.com/watch?v=YrITt1vsMTU>

Первый реактор Ф-1 и первый промышленный реактор

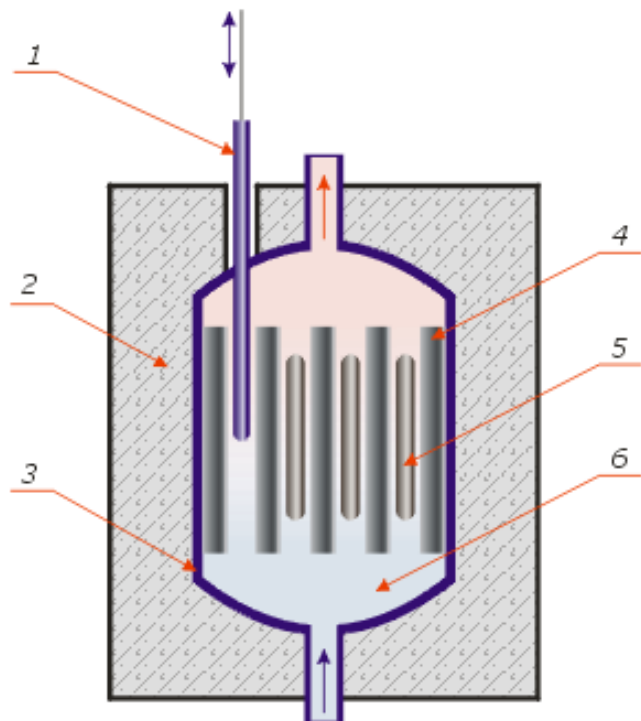
Схема здания «К» в лаборатории №2 Академии наук СССР



75 ЛЕТ
АТОМНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Схематическое устройство гетерогенного реактора на тепловых нейтронах



- 1 — управляющий стержень;
- 2 — биологическая защита;
- 3 — теплоизоляция;
- 4 — замедлитель;
- 5 — ядерное топливо;
- 6 — теплоноситель.

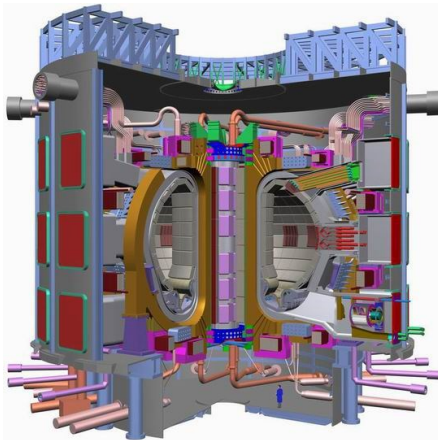
Любой ядерный реактор состоит из следующих частей:

- Активная зона с ядерным топливом и замедлителем;
- Отражатель нейтронов, окружающий активную зону;
- Теплоноситель;
- Система регулирования цепной реакции, в том числе аварийная защита;
- Радиационная защита;
- Система дистанционного управления

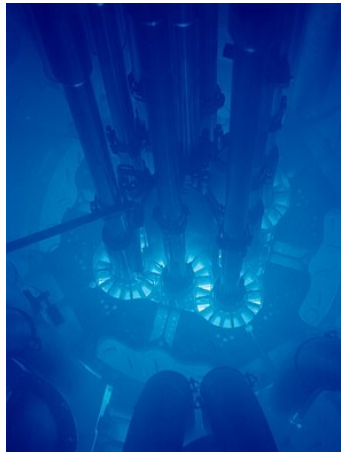
Классификация ядерных реакторов

По характеру использования

Экспериментальные
реакторы

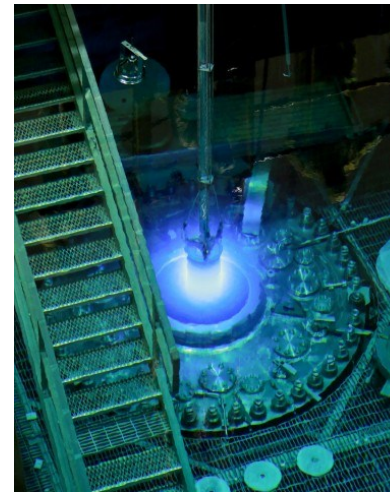


Исследовательские
реакторы



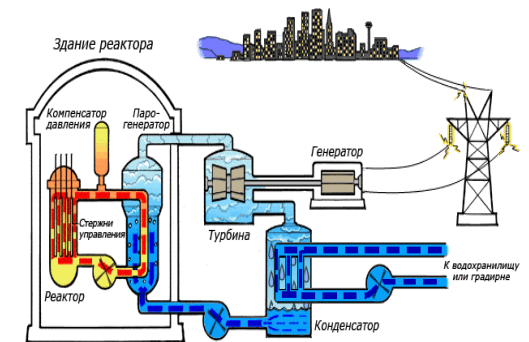
Активная зона
исследовательского
реактора ATR

Изотопные
реакторы

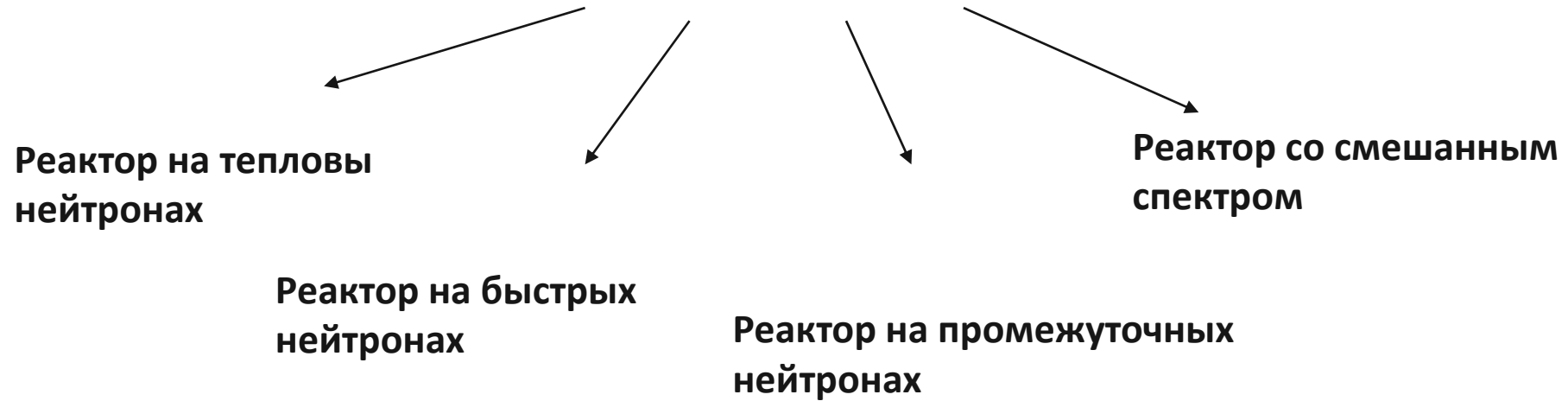


Перезагрузка топлива
изотопного реактора с
высокой плотностью
нейтронного потока HFIR

Энергетические
реакторы



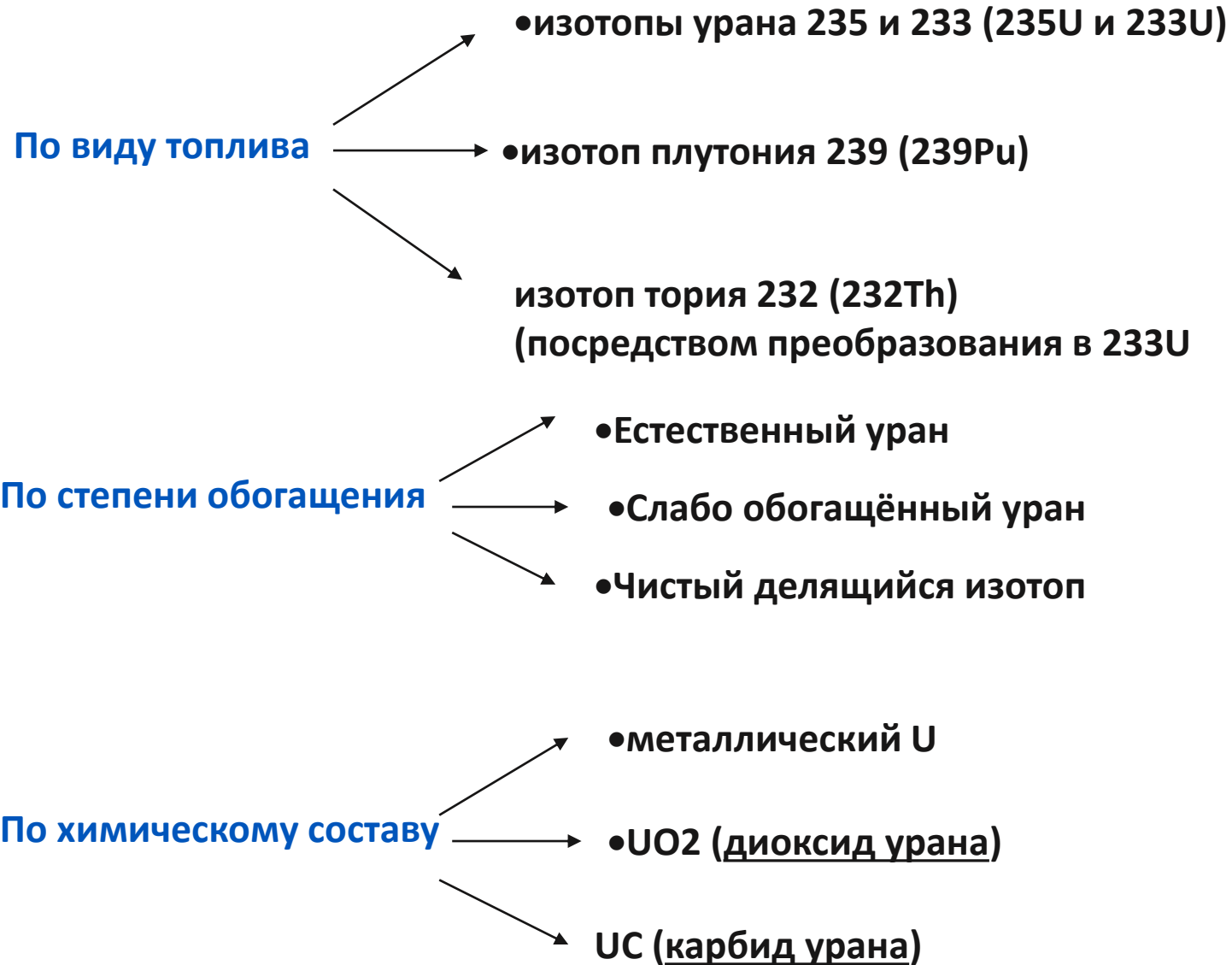
По спектру нейтронов



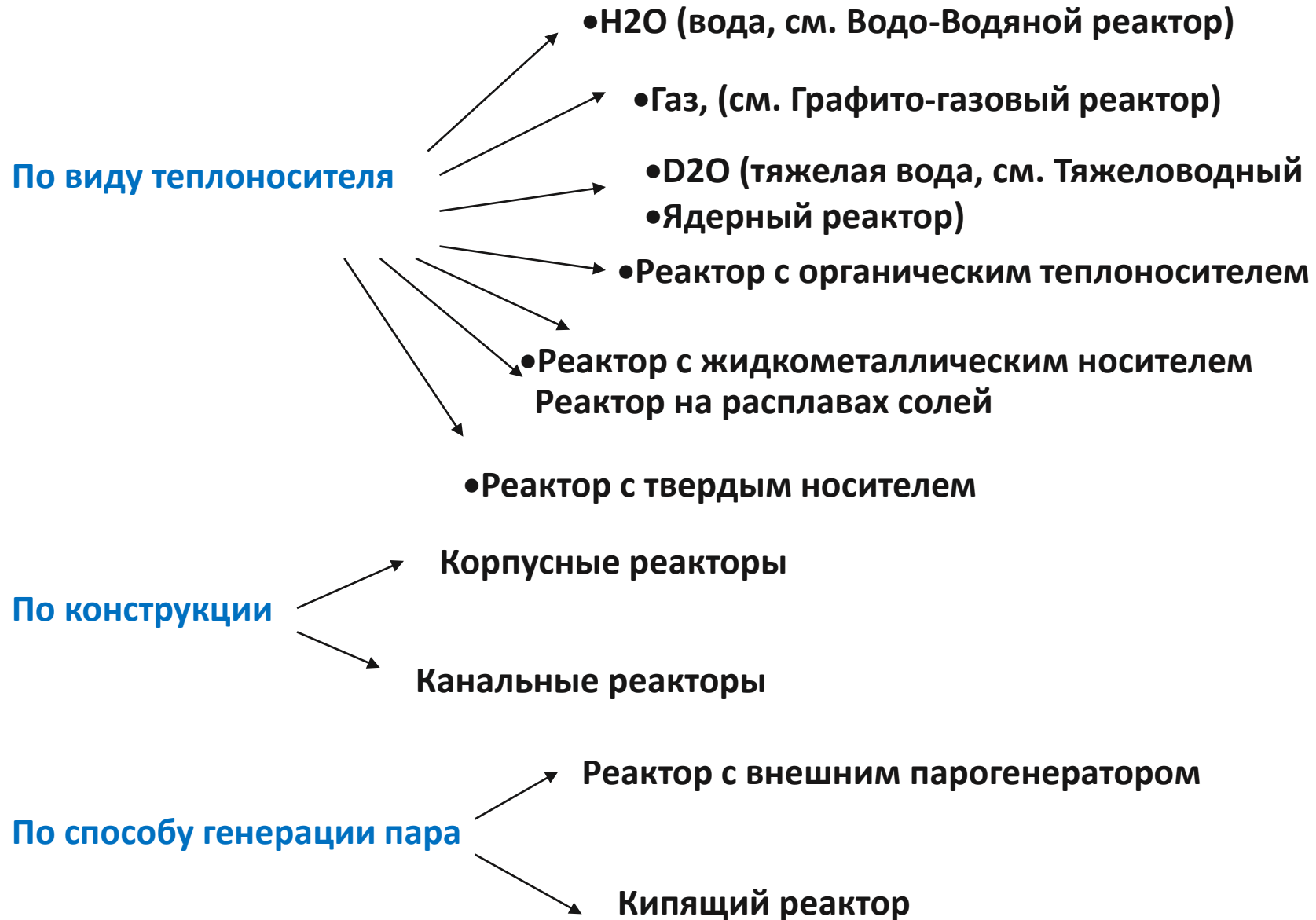
По размещению топлива



Классификация ядерных реакторов



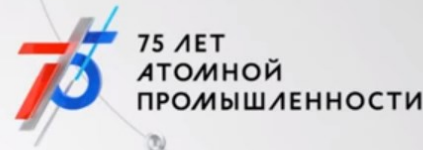
Классификация ядерных реакторов



- BWR (boiling water reactor) — Кипящий ядерный реактор
- FBR (fast breeder reactor) — Реактор на быстрых нейтронах (БН-600)
- GCR (gas-cooled reactor) — (advanced gas-cooled reactor (AGR))
- LWR (light water reactor) — Легководный реактор
- LWGR (light water graphite reactor) — Графито-водный ядерный реактор (РБМК)
- PHWR (pressurised heavy water reactor) — Тяжеловодный ядерный реактор (CANDU)
- PWR (pressurized water reactors) — Реактор с водой под давлением (реактор со сжатой водой (иногда неправильно, Р. на сжатой воде))

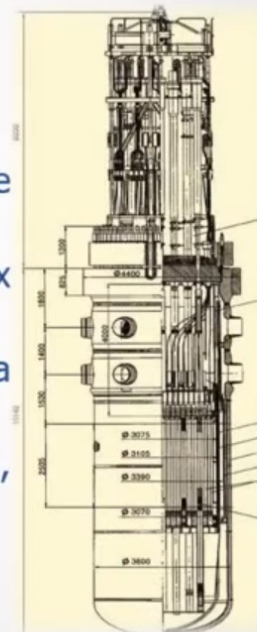
Реакторы АЭС на тепловых и быстрых нейтронах

Установка ВВЭР-1

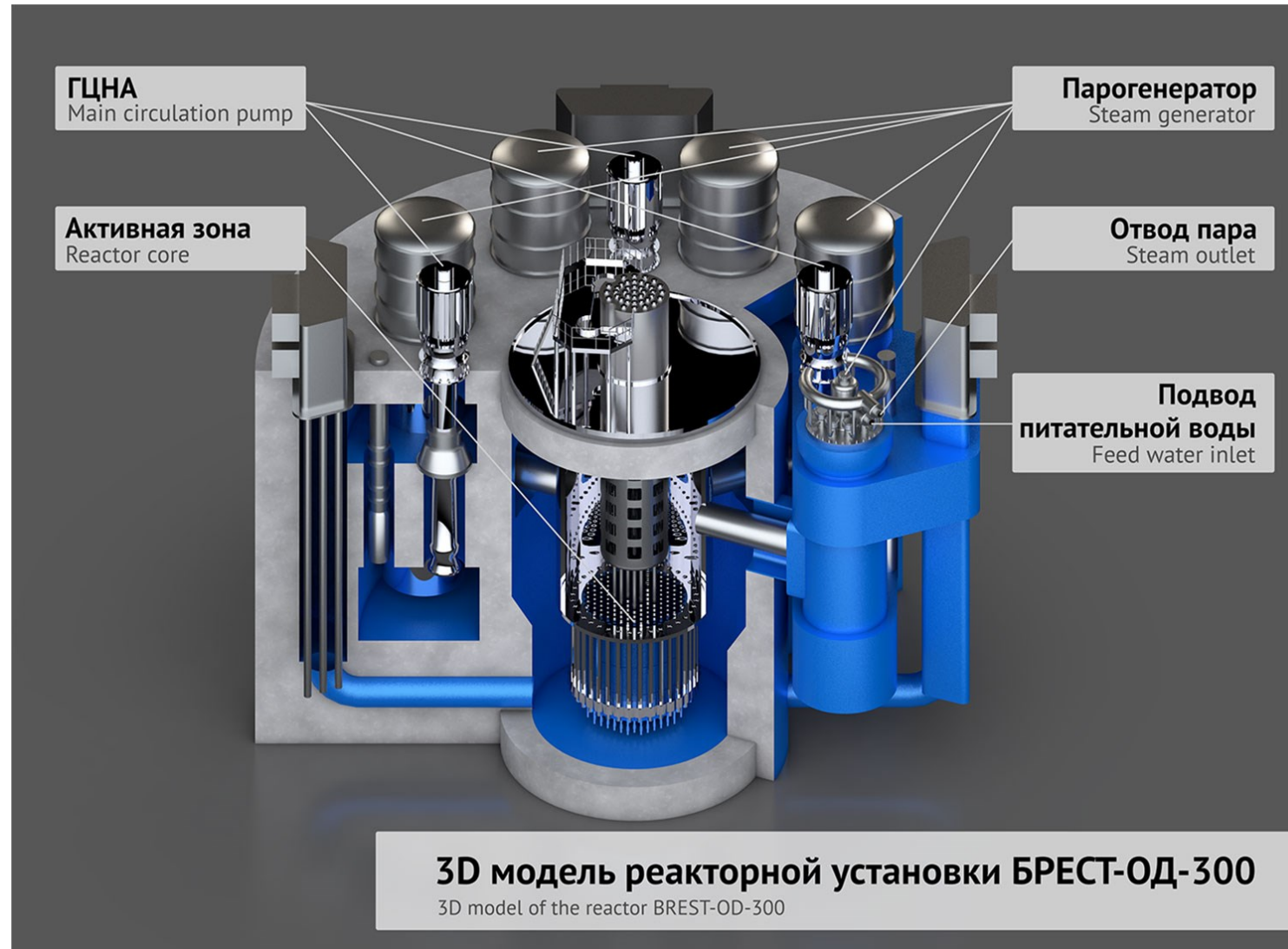


Основные технические характеристики реактора:

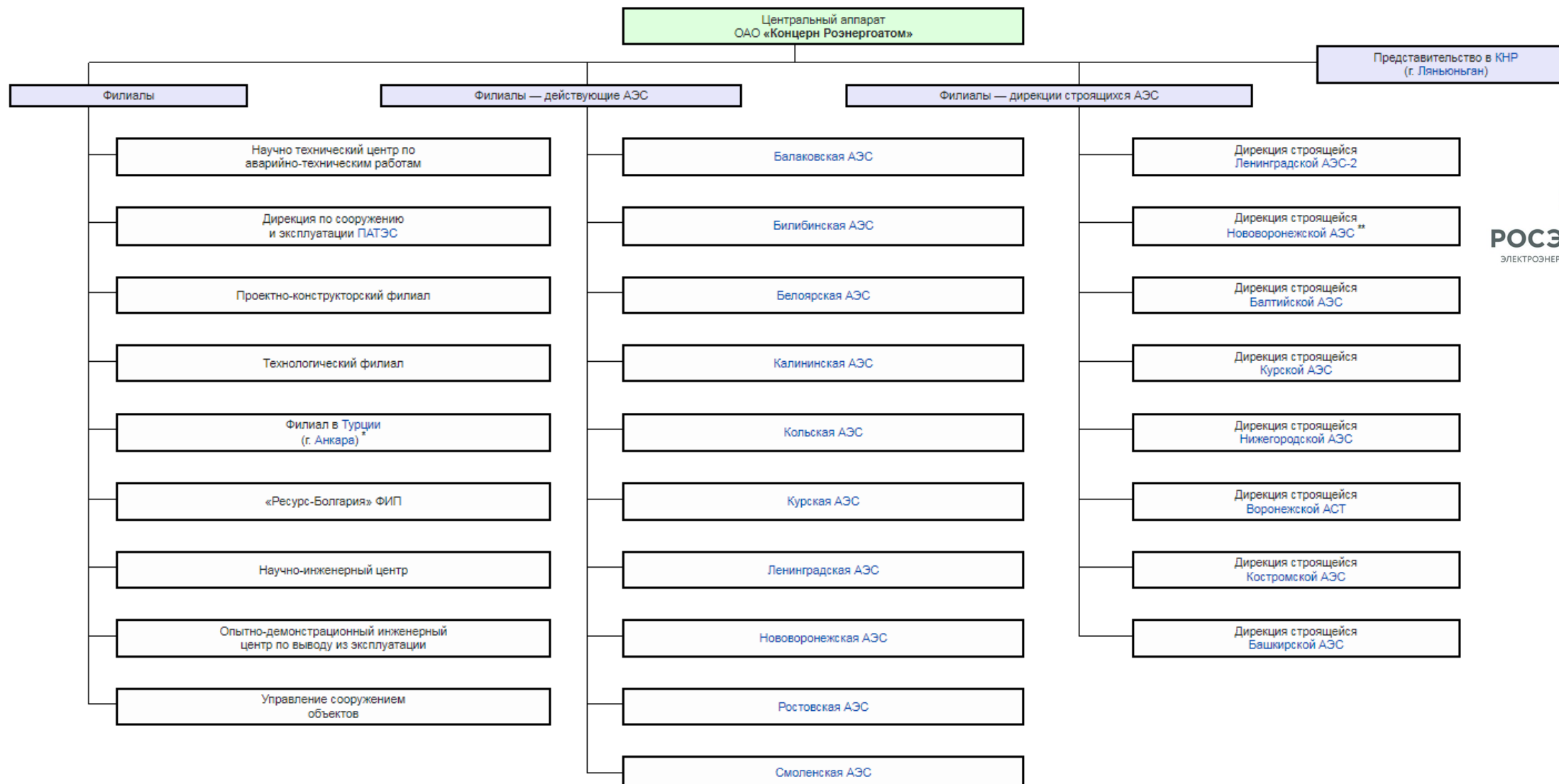
- мощность тепловая, МВт – **760**
- давление номинальное на выходе из активной зоны, кг/см² – **100**
- количество тепловыделяющих сборок, шт. – **312**
- средняя линейная нагрузка на ТВЭЛ, Вт/см – **108**
- диаметр корпуса (внутренний, центральный), м – **3,6**
- высота корпуса, м – **11,1**
- загрузка урана, т – **38**



Реактор БРЕСТ ОД 300



Организационная структура «Росэнергоатома»



Реакторы АЭС на тепловых и быстрых нейтронах



Балаковская

- №1 — ВВЭР-1000
- №2 — ВВЭР-1000
- №3 — ВВЭР-1000
- №4 — ВВЭР-1000
- №5 — ВВЭР-1000
- №6 — ВВЭР-1000



Белоярская

- №1 — АМБ-100
- №2 — АМБ-200
- №3 — БН-600
- №4 — БН-800



Билибинская

- №1 — ЭГП-6
- №2 — ЭГП-6
- №3 — ЭГП-6
- №4 — ЭГП-6



Калининская

- №1 — ВВЭР-1000
- №2 — ВВЭР-1000
- №3 — ВВЭР-1000
- №4 — ВВЭР-1000



Кольская

- №1 — ВВЭР-440
- №2 — ВВЭР-440
- №3 — ВВЭР-440
- №4 — ВВЭР-440



Курская

- №1 — РБМК-1000
- №2 — РБМК-1000
- №3 — РБМК-1000
- №4 — РБМК-1000
- №5 — РБМК-1000
- №6 — РБМК-1000



Ленинградская

- №1 — РБМК-1000
- №2 — РБМК-1000
- №3 — РБМК-1000
- №4 — РБМК-1000
- №5 — ВВЭР-1200
- №6 — ВВЭР-1200



Нововоронежская

- №1 — ВВЭР-210
- №2 — ВВЭР-365
- №3 — ВВЭР-440
- №4 — ВВЭР-440
- №5 — ВВЭР-1000
- №6 — ВВЭР-1200
- №7 — ВВЭР-1200



Ростовская

- №1 — ВВЭР-1000
- №2 — ВВЭР-1000
- №3 — ВВЭР-1000
- №4 — ВВЭР-1000



Смоленская

- №1 — РБМК-1000
- №2 — РБМК-1000
- №3 — РБМК-1000
- №4 — РБМК-1000



Шутиков Александр Викторович

Генеральный директор, член Совета директоров АО
«Концерн Росэнергоатом»

Родился в 1961 году. Окончил Томский политехнический институт. Кандидат технических наук. В 1984 – 1987 гг. – инженер управления производством Красноярского горно-химического комбината. В 1987 – 1991 гг. – старший инженер управления реактором, начальник смены реакторного цеха, начальник смены блока Хмельницкой АЭС. В 1991 – 2009 гг. – начальник смены филиала ФГУП Концерн «Росэнергоатом» «Балаковская АЭС», заместитель главного инженера по эксплуатации филиала ФГУП Концерн «Росэнергоатом» «Балаковская АЭС», главный инженер филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС». В 2009 – 2015 гг. – первый заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС, заместитель генерального директора – директор по производству и эксплуатации АЭС АО «Концерн Росэнергоатом».

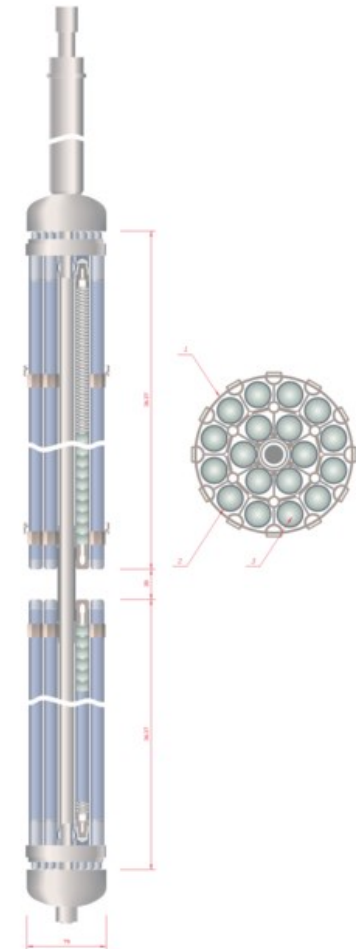
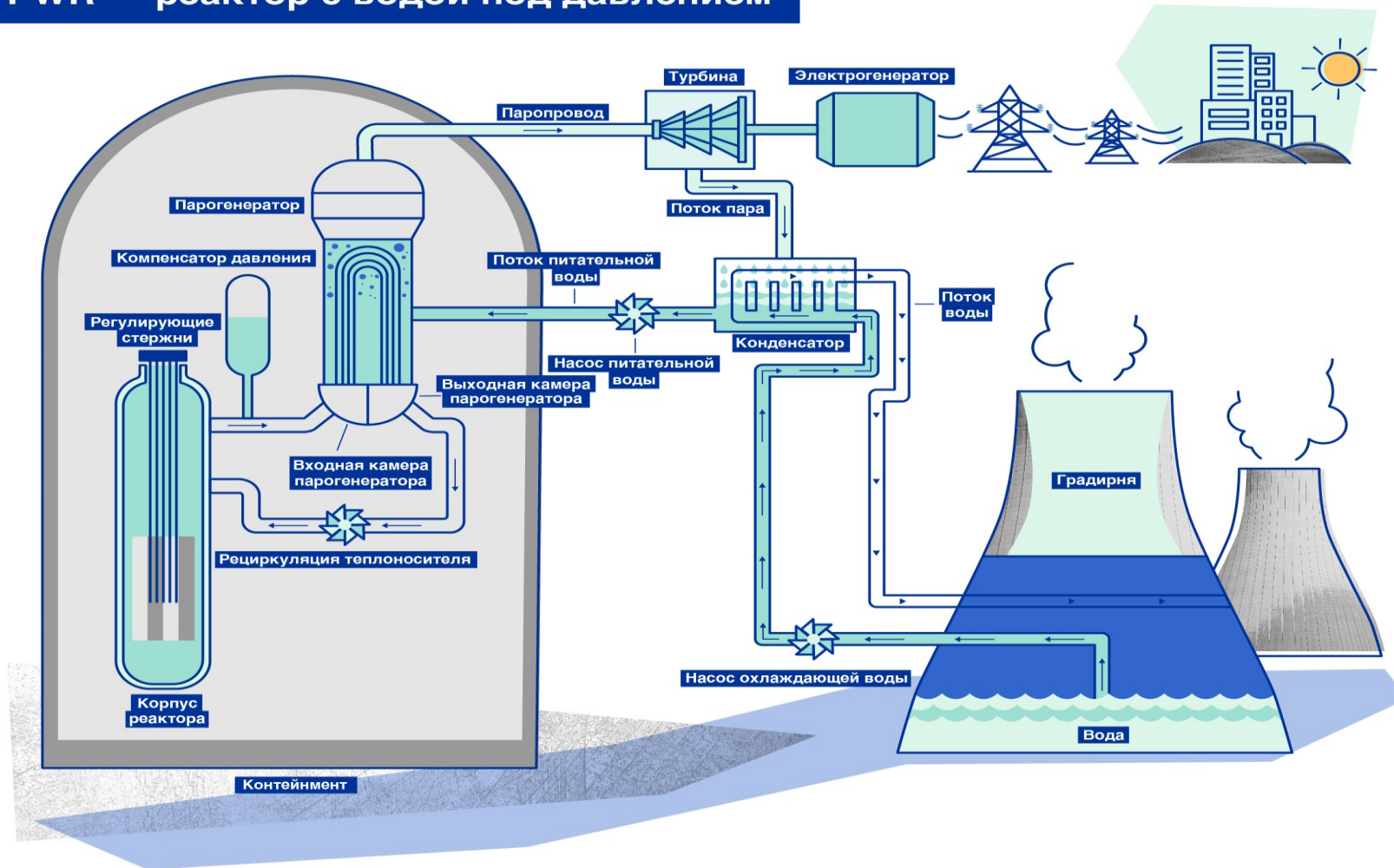
С апреля 2015 г. - первый заместитель генерального директора АО «Концерн Росэнергоатом».

С июня 2023 генеральный директор, член Совета директоров АО «Концерн Росэнергоатом»



Принцип работы атомной электростанции

PWR — реактор с водой под давлением



Виртуальный тур по Ленинградской АЭС



https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-leningradskoy-aes/3d-excursion/rbm_k_new/

Дне энергетики на международной выставке-форуме «Россия»

<https://www.atomic-energy.ru/news/2024/01/29/142684>



АЭС «Аккую» (Турция)



Расположение: близ г. Мерсин (провинция Мерсин)

Тип реактора: ВВЭР-1200

Количество энергоблоков: 4 (в стадии сооружения)

Строящиеся АЭС за рубежом

АЭС «Куданкулам» (Индия)



Расположение: близ г. Куданкулам (штат Тамил Наду)

Тип реактора: ВВЭР-1000

Количество энергоблоков: 4 (2 – в эксплуатации, 2 - в стадии сооружения)

АЭС "Пакш-2" (Венгрия)



Расположение: близ г. Пакш (регион
Тольна)

Тип реактора: ВВЭР-1200

Количество энергоблоков: 2

Строящиеся АЭС за рубежом

АЭС «Руппур» (Бангладеш)



Расположение: близ пос. Руппур
(округ Пабна)

Тип реактора: ВВЭР-1200

Количество энергоблоков: 2

АЭС «Сюйдапу» (Китай)



Расположение: близ г. Хулудао (провинция Ляонин, Северо-Восточный Китай)

Тип реактора: ВВЭР-1200

Количество энергоблоков: 2 - энергоблоки № 3 и № 4

Строящиеся АЭС за рубежом

АЭС «Тяньвань» (Китай)



Расположение: близ г.
Ляньюнган (округ Ляньюньган,
провинция Цзянсу)
Тип реактора: ВВЭР-1000 (4),
ВВЭР-1200 (2)

Количество энергоблоков: 6 (4
- в эксплуатации, 2 – в стадии
строительства)

Строящиеся АЭС за рубежом

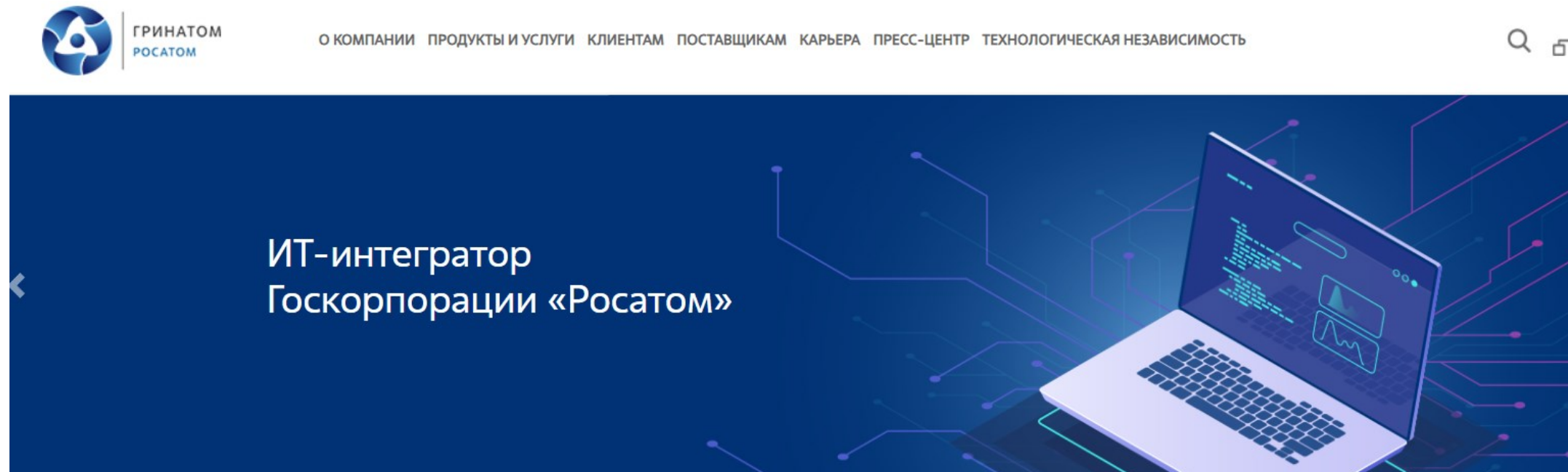
АЭС «Эль Дабаа» (Египет)



Расположение: область Матрух на берегу Средиземного моря
Тип реактора: ВВЭР-1200

Количество энергоблоков: 4

<https://greenatom.ru/>



690+
клиентов

9 500+
сотрудников по всей
стране

36
городов присутствия

15+
лет экспертизы

22
продукта в Реестре
русского ПО

<https://greenatom.ru/>

Информационные технологии



450 предприятий на обслуживании

- Информационная безопасность
- Роботизация и искусственный интеллект
- Корпоративные ИТ-системы
- Импортозамещение

Бухгалтерский и налоговый учет



195 предприятий на обслуживании

- Комплексный бухгалтерский и налоговый учет
- Расчет заработной платы
- Функция главного бухгалтера

Новые сервисы Гринатома



70+ предприятий на обслуживании

- Экономические сервисы
- Инвестиционные сервисы
- Корпоративно-правовые сервисы
- Имущественные сервисы
- Административные сервисы
- Документооборот

Цели и задачи

<https://greenatom.ru/>



Лавров
Андрей Станиславович
Генеральный директор



ПОВЫШЕНИЕ ДОЛИ
на международных рынках



СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ
продукции и сроков
протекания процессов



НОВЫЕ ПРОДУКТЫ
для российского
и международных рынков



ДОСТИЖЕНИЕ
ГЛОБАЛЬНОГО ЛИДЕРСТВА
в ряде передовых технологий