

Щеклеин С.Е.

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С РЕАКТОРАМИ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ



Введение

Политика Госкорпорации «Росатом» в области управления персоналом определяется амбициозными задачами, поставленными перед атомной отраслью России. При этом важная роль в развитии атомной энергетики России и долгосрочном обеспечении отрасли ядерным топливом отводится реакторам на быстрых нейтронах, базой развития которых является Белоярская АЭС.

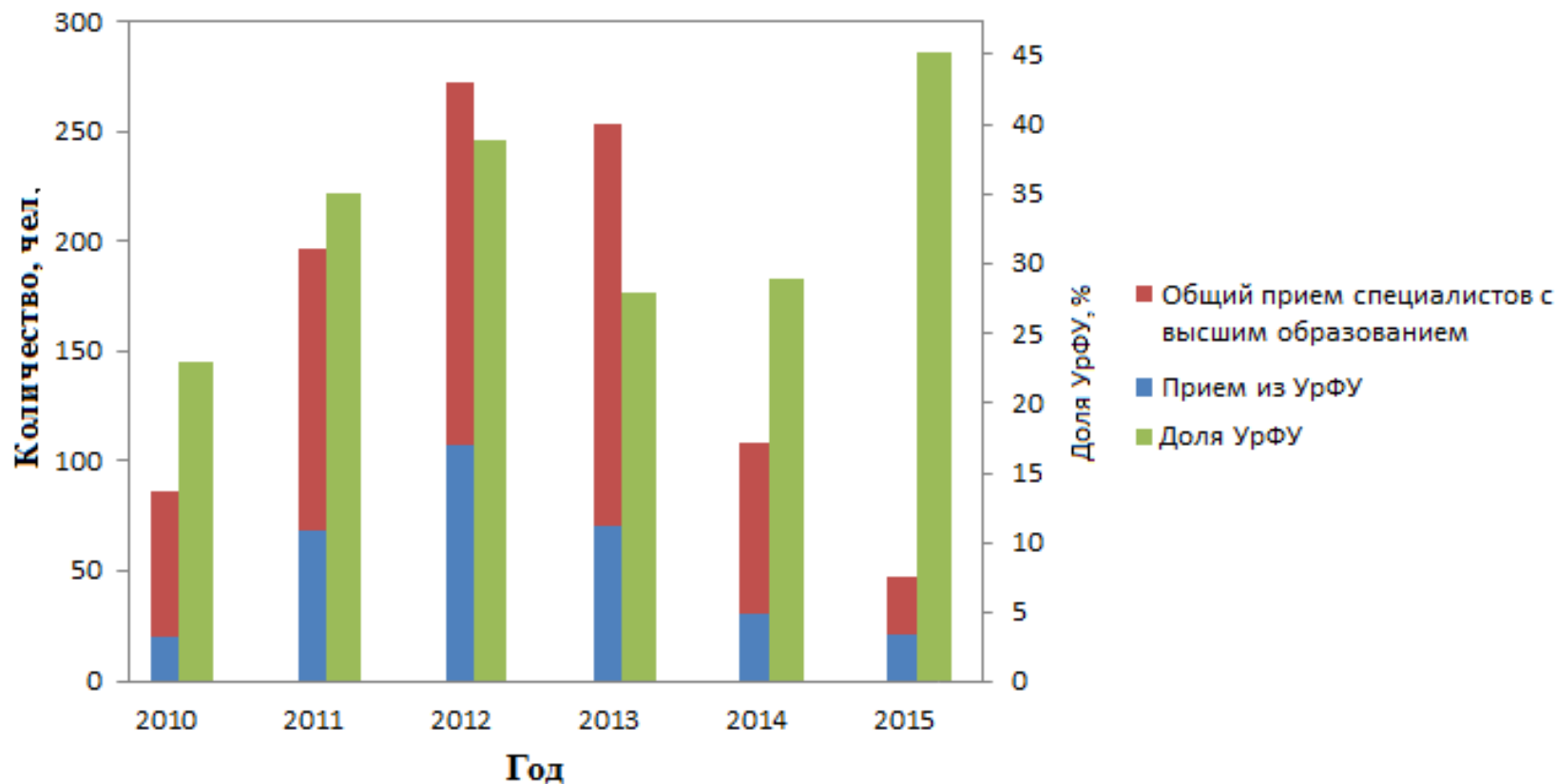
Более 40 лет успешно эксплуатируется БН-600, передан в промышленную эксплуатацию блок №4 с реактором БН-800, разрабатывается проект БН-1200

Одним из основных условий успешной реализации данного инновационного направления развития атомной энергетики является опережающая подготовка высококвалифицированных специалистов по эксплуатации и обслуживанию систем и оборудования энергоблоков АЭС с реакторами на быстрых нейтронах.

Управление критическими знаниями

- Госкорпорация "Росатом" и МАГАТЭ в 2012 г. подписали практические договоренности в области управления ядерными знаниями. Это касается базы знаний по быстрым реакторам, управления критическими знаниями (знания специалистов, обладающих уникальным опытом) и знаний, полезных для стран, имеющих планы по развитию атомной энергетики.
- По словам бывшего гендиректора Росатома Сергея Кириенко, **атомная энергетика не ждет проблем, связанных с природным ураном и техническими аспектами; две главные проблемы - передача и хранение знаний и подготовка специалистов.**

Роль УрФУ в обеспечении набора специалистов на Белоярскую АЭС



Среди 713 выпускников УрФУ, работающих на БАЭС, более четверти имеют специальность 140404 «Атомные электрические станции и установки». Кроме того, с 2012 г. по этой же специальности прошли профессиональную переподготовку свыше 150 специалистов БАЭС, имеющих высшее техническое образование.

Кафедра «Атомные станции и ВИЭ»

- Кафедра «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» (до 2012 года – «Атомная энергетика») Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина имеет 60 летний опыт подготовки специалистов по проектированию, эксплуатации и монтажу атомных электростанций с реакторными установками на тепловых и быстрых нейтронах.
- Кафедра располагает специализированным филиалом на Белоярской АЭС, сотрудниками, имеющими многолетний опыт практической работы по монтажу, эксплуатации, научной поддержке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования АЭС.

Учебно-тренировочный комплекс

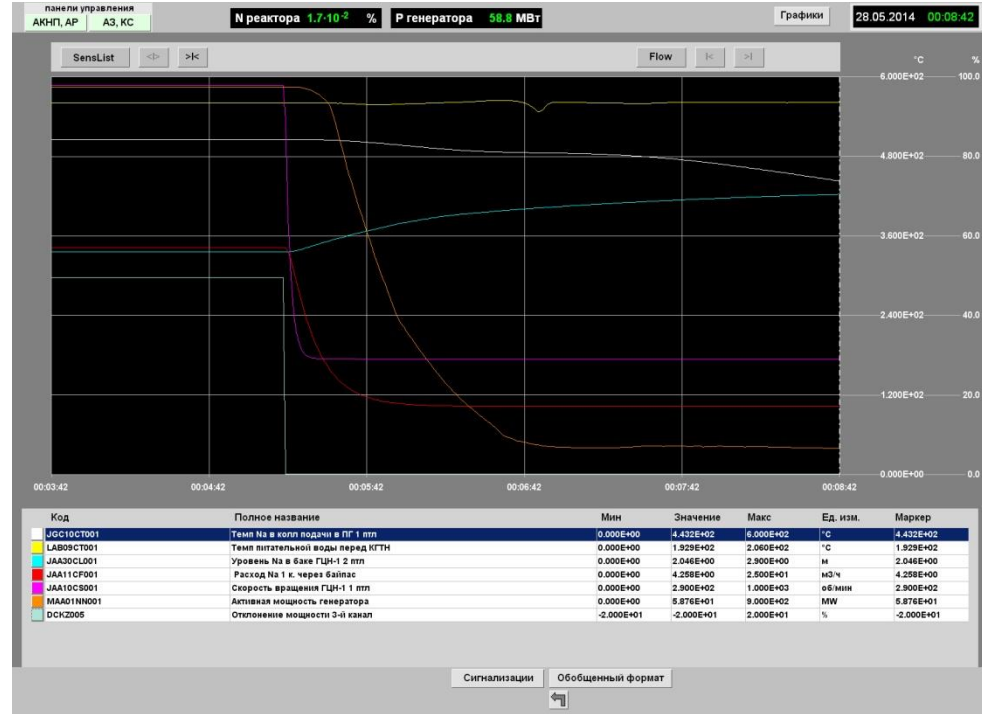
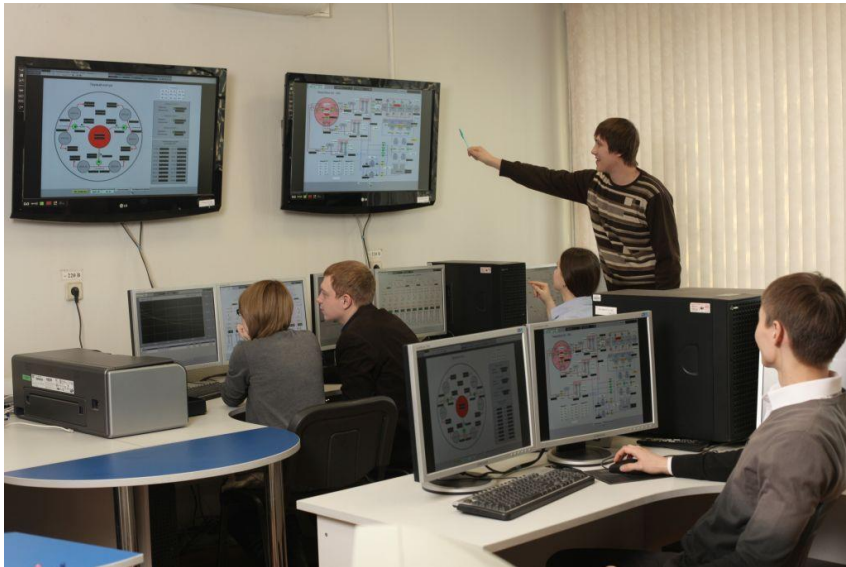


У кафедры имеются три специализированных мультимедийных аудитории, учебно-тренировочный комплекс (УТК), оснащенный учебными стендами, макетами, лаборатории дозиметрии, ядерной и нейтронной физики и др., учебно-исследовательский полигон для испытаний образцов новой техники для контроля и ремонта оборудования АЭС

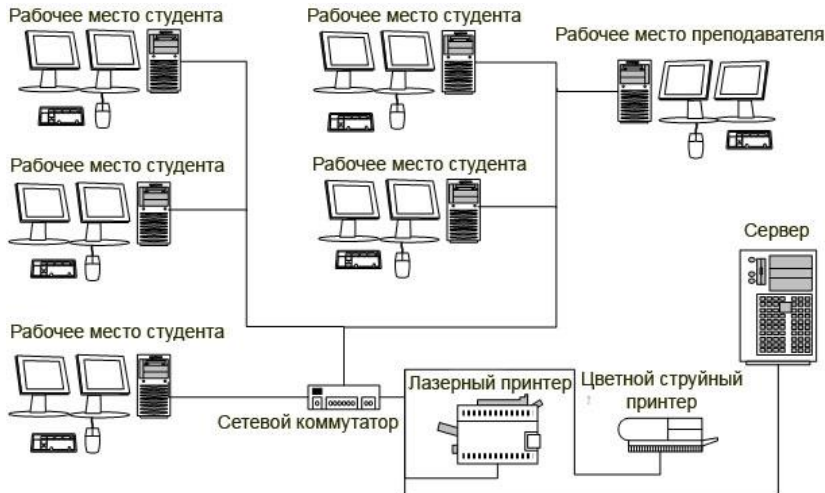
Комплекс программно-тренажерных средств кафедры «АСиВИЭ»

- Аналитические симуляторы ТОМАС-1А и ТОМАС-2, позволяющие моделировать нормальные, переходные и аварийные режимы работы энергоблоков с ВВЭР-1000 и РБМК-1000 соответственно. Программные комплексы используются в лабораторном практикуме по курсам Физика ядерных реакторов и Атомные электрические станции.
- Расчетный код Корсар, предназначенный для расчетных анализов нестационарных процессов в контурах АЭС с ВВЭР в стационарных, переходных и аварийных режимах.
- Комплекс программ ГЕФЕСТ для нейтронно-физических расчетов реактора типа БН в многогрупповом диффузионном приближении в трехмерной гексагональной геометрии.
- Комплекс программ Joker для расчетного обоснования безопасной эксплуатации АЭС с реактором БН-600.
- Программный комплекс Syntes используется для нейтронно-физического и теплогидравлического расчета быстрых реакторов.
- Аналитический тренажер БН-800.

Аналитический тренажер БН-800



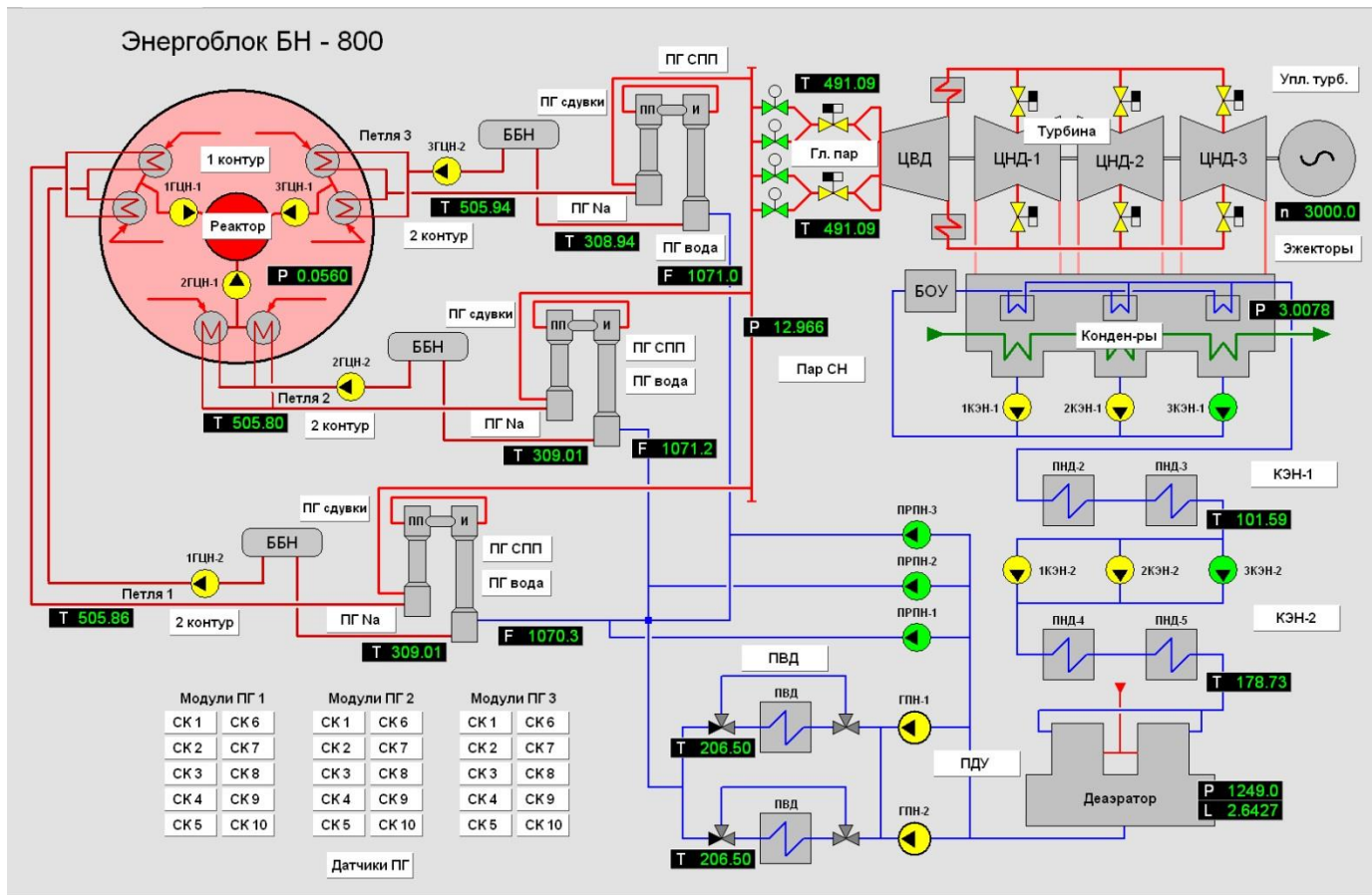
Занятия на аналитическом тренажере БН-800



Изменение параметров при срабатывании быстродействующей аварийной защиты

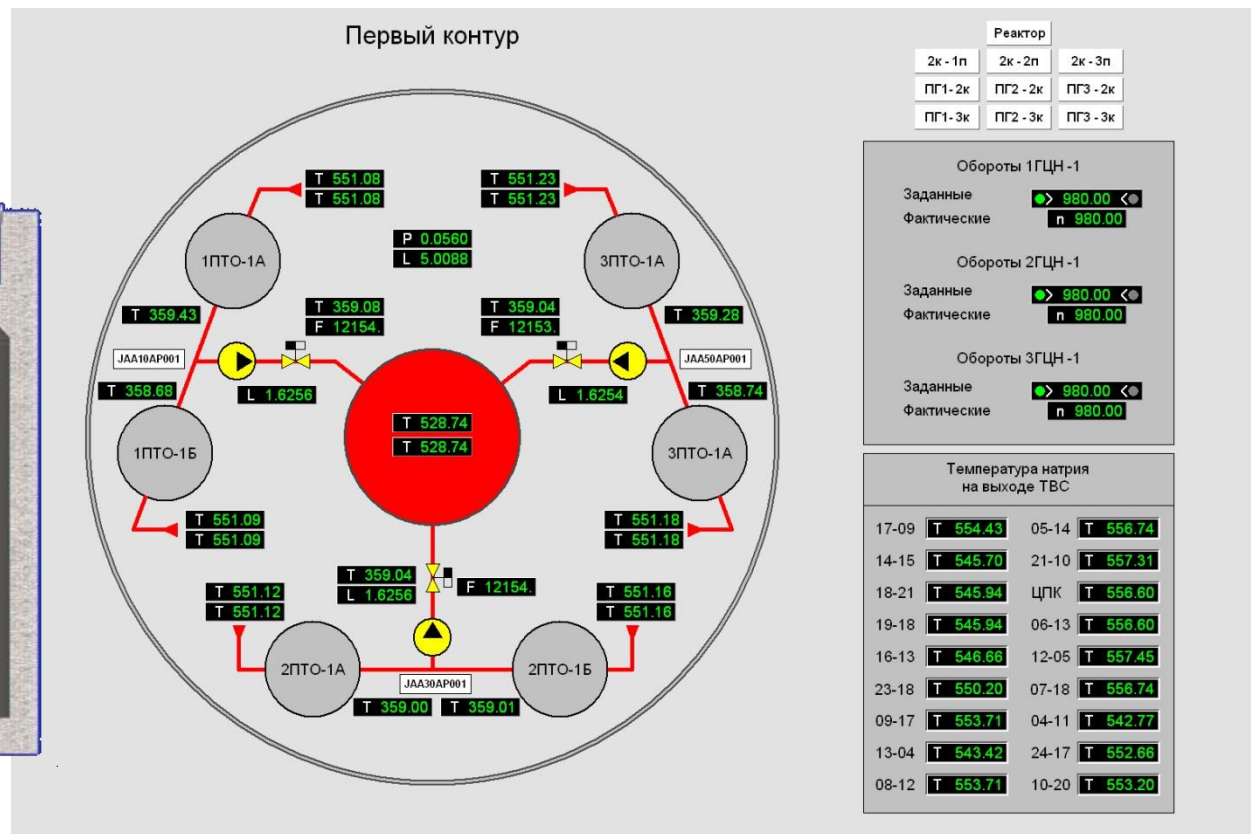
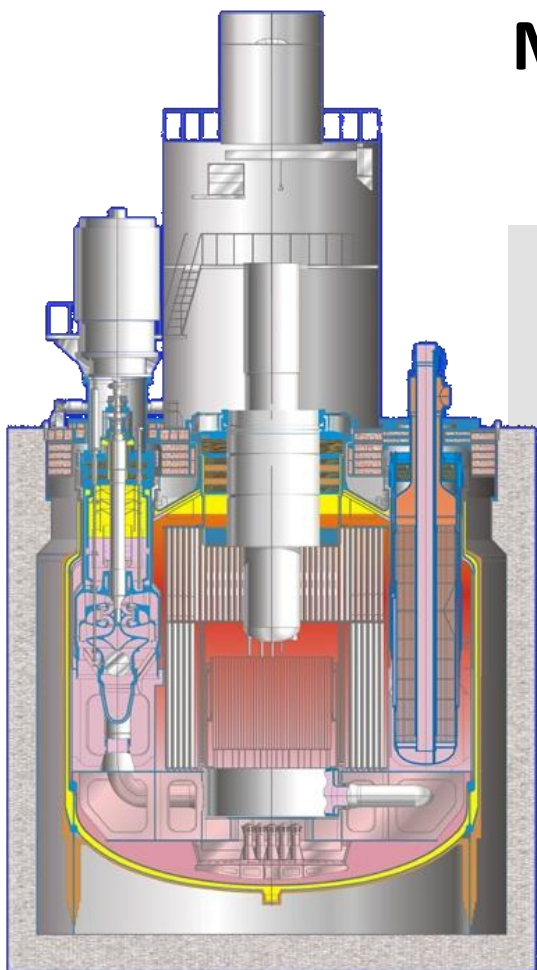
Архитектура тренажёрного комплекса

Обобщенный графический формат



Обобщенный формат является ключевым графическим форматом, с которого осуществляется доступ ко всем остальным графическим форматам.

Модель первого контура



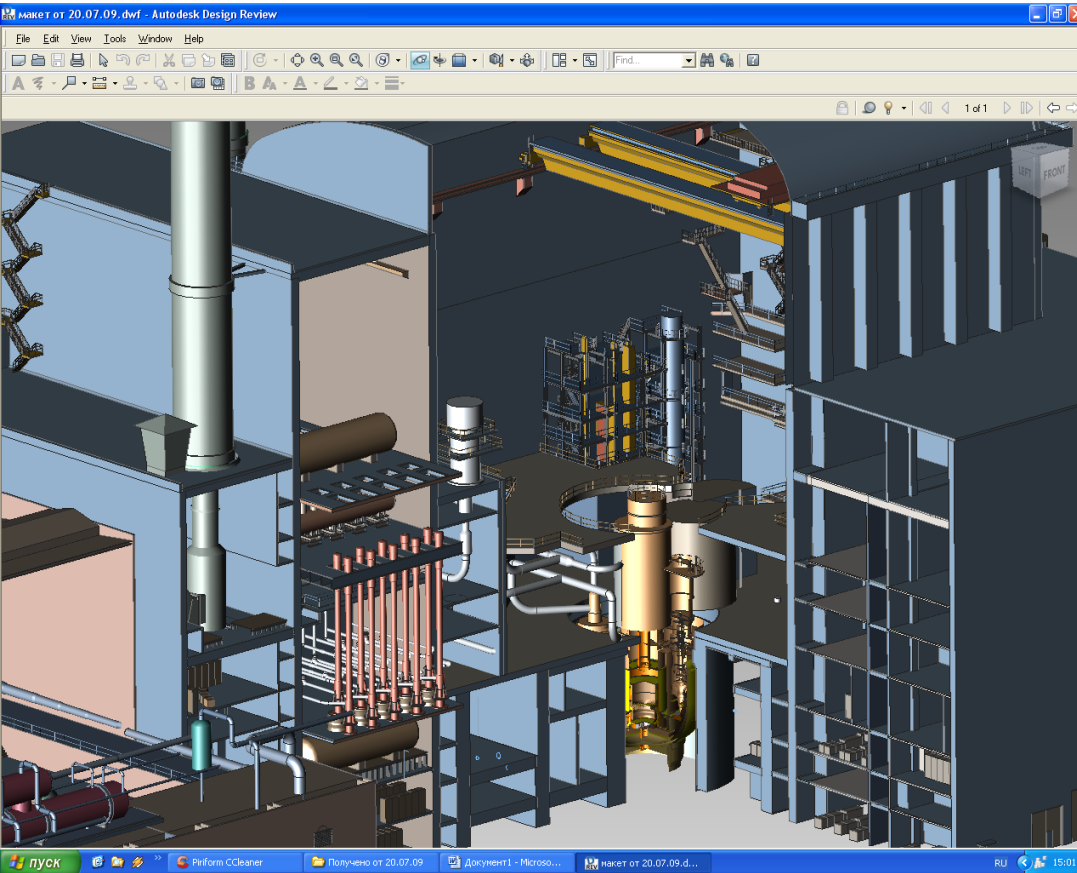
реализует моделирование передачи тепла от ядерного реактора ко второму контуру через промежуточные теплообменники

Учебно-тренировочный КОМПЛЕКС

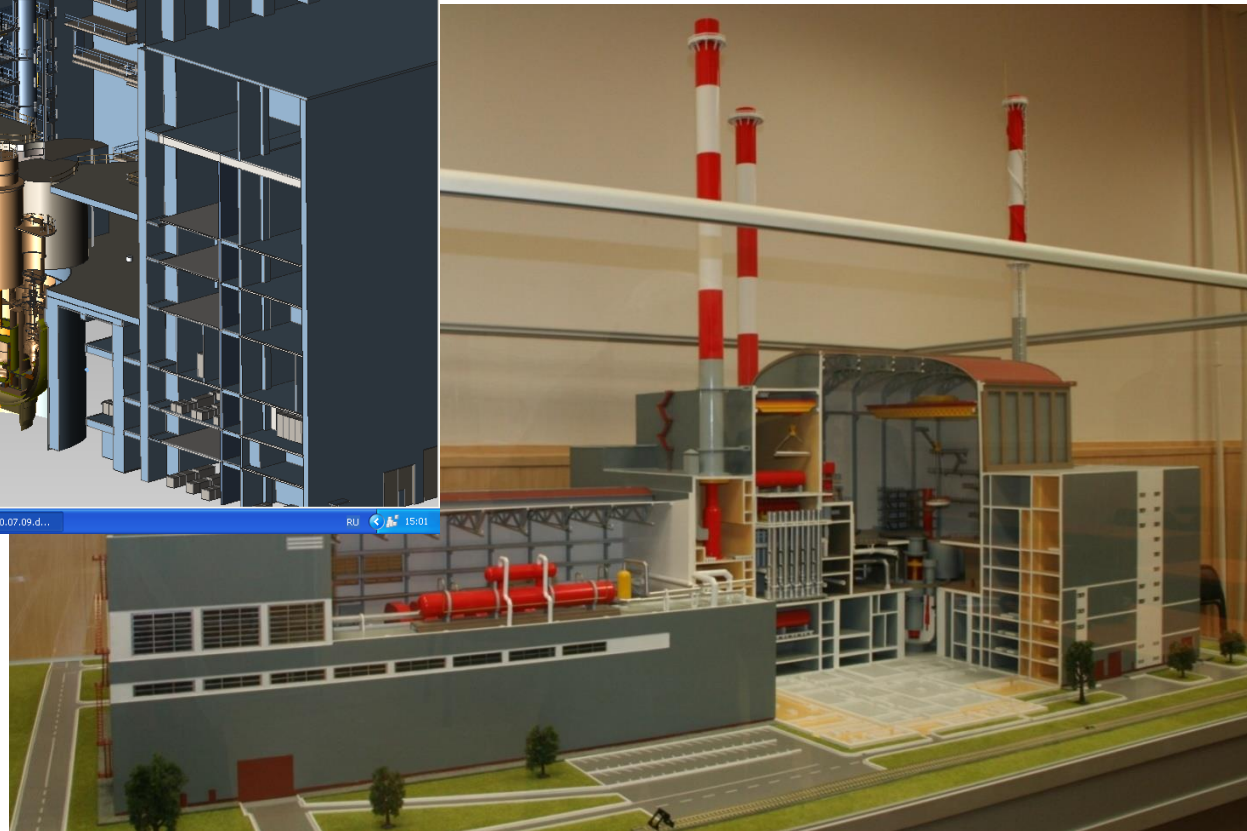


Концепция развития
УТК кафедры, в
котором
сосредоточена
материальная база
подготовки
специалистов,
определялась
Концерном
Росэнергоатом.





3D-модель БН-800



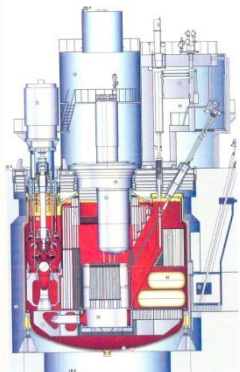
Макет энергоблока БН-800

Кафедра «Атомные станции и ВИЭ» УрФУ

- Работы, связанные с решением проблем РБН, занимают значительное место среди направлений научной работы сотрудников и студентов кафедры «Атомные станции и ВИЭ».
- Важную роль играет интеграция ведущих специалистов Белоярской АЭС, организаций и предприятий, обеспечивающих создание и обслуживание оборудования РБН, в научно-педагогическую деятельность кафедры. Ряд работников ОАО «Концерн Росэнергоатом» и его филиала – Белоярская АЭС по совместительству являются сотрудниками кафедры.

Учебники и учебные пособия по курсам, посвященным эксплуатации и ремонту АЭС с РБН

Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет - УПИ»



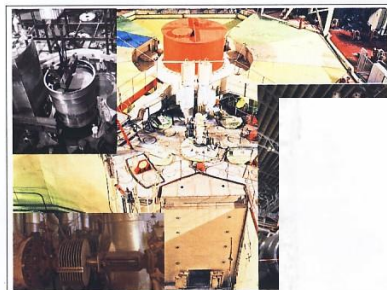
Н. Н. Ошканов

АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ
И УСТАНОВКИ
(ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ)

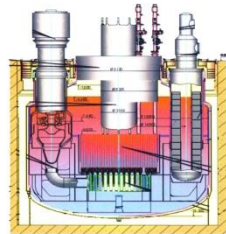
Екатеринбург
2007

О.Л. Ташлыков

Технологии ремонта и
технического обслуживания
атомных электростанций
с реакторами на быстрых
нейтронах



Н. Н. Ошканов

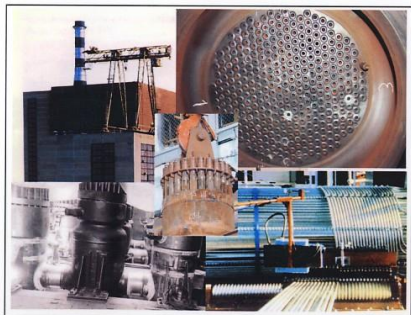


ФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ



О. Л. Ташлыков

Технологии ремонта
парогенерирующей
установки

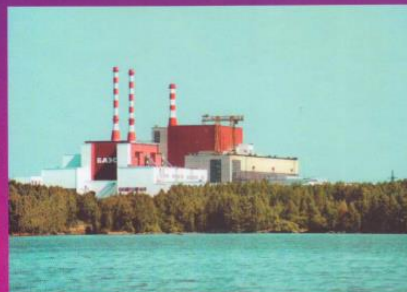


Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина
Уральский
энергетический
институт

Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина
Уральский
энергетический
институт

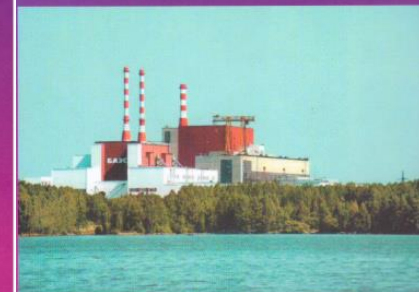
АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
С РЕАКТОРАМИ НА БЫСТРЫХ
НЕЙТРОНАХ С НАТРИЕВЫМ
ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Часть 1

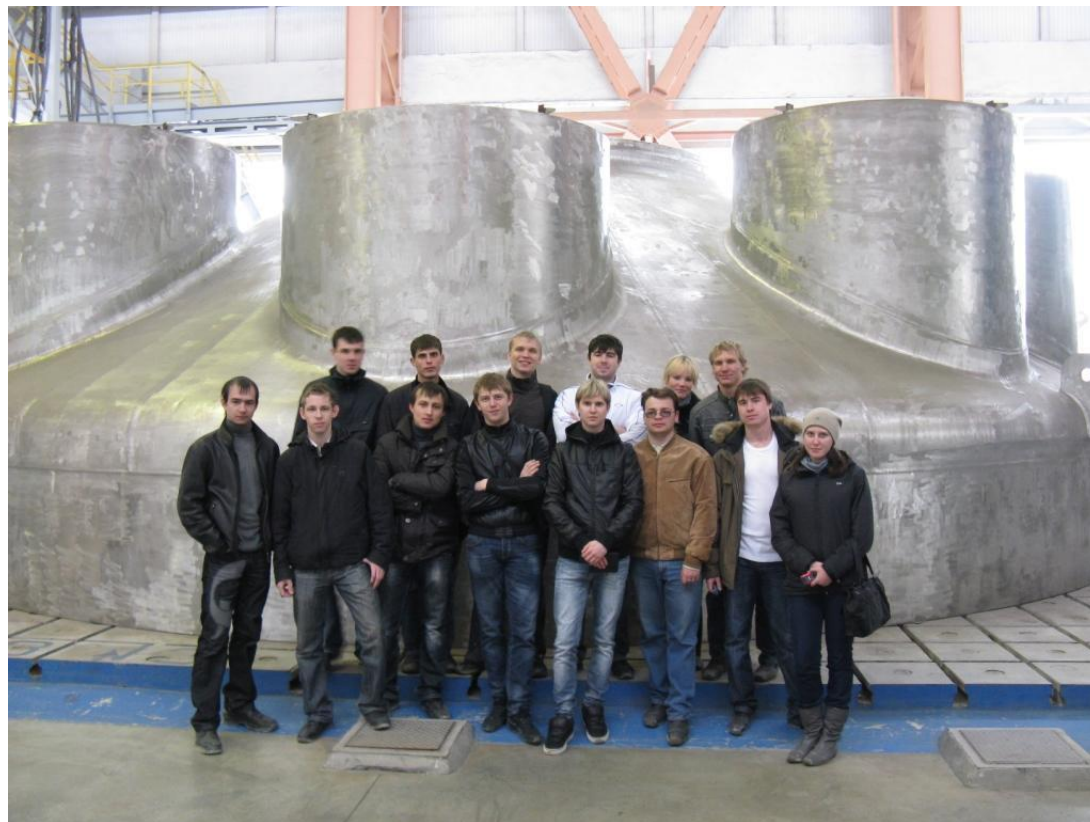


АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
С РЕАКТОРАМИ НА БЫСТРЫХ
НЕЙТРОНАХ С НАТРИЕВЫМ
ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Часть 2



Практические занятия на строящемся энергоблоке БН-800



Кафедра «Атомные станции и ВИЭ» УрФУ

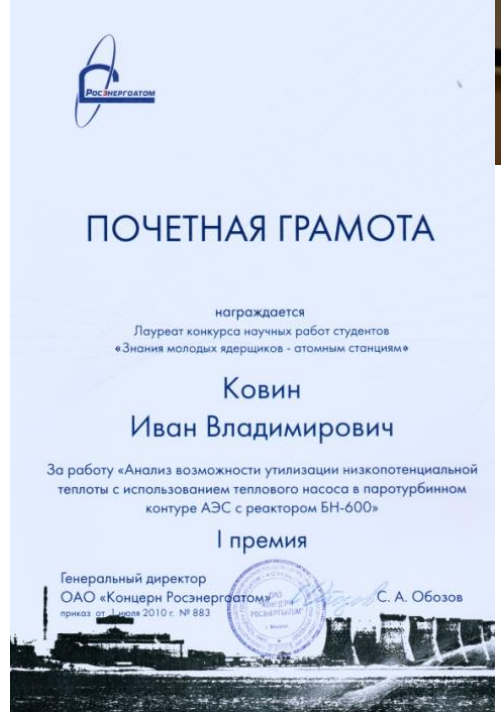
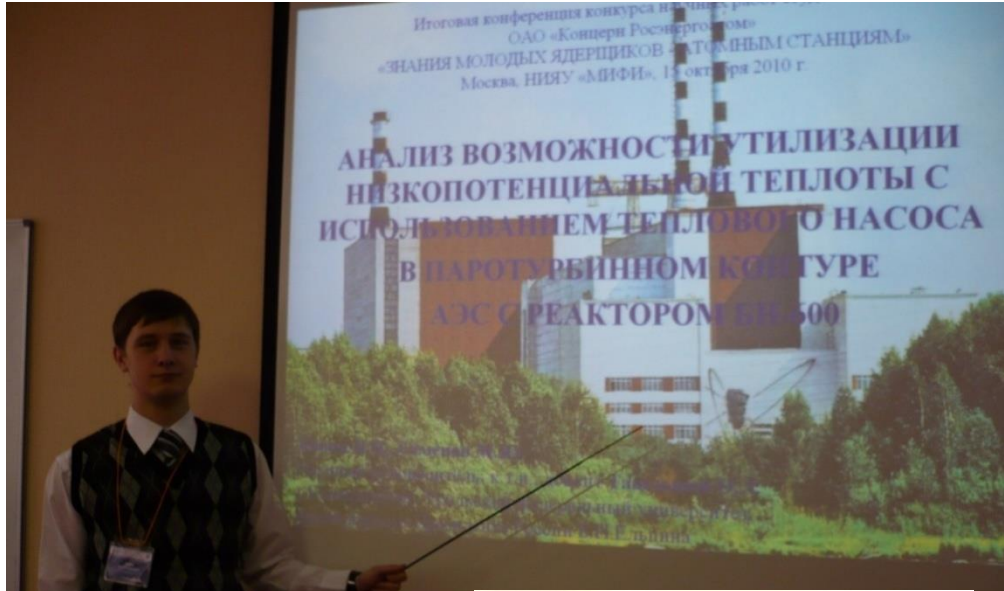


- Инновационным направлением подготовки специалистов на кафедре «Атомные станции и ВИЭ» является организация образовательного процесса на базе решения реальных проблем атомной энергетики.

НИРС

Обязательной составляющей образовательного процесса является научно- исследовательская работа студентов. При этом направление исследовательской работы должно соответствовать профилю предприятия или организации, где студенты проходят производственные практики, начиная с третьего курса, и куда планируют распределиться для дальнейшей работы. Итогом является дипломное проектирование и реальный проект.





Профессиональная переподготовка



22 февраля 2013 г.

УЧЕНЫЕ – СВЕТ

Один диплом хорошо, а два – ещё лучше



14 февраля получили дипломы 16 человек из группы профессиональной переподготовки. Это не совсем обычные студенты. Они пошли учиться по специальности «атомные станции и установки», уже имея техническое образование. И многие из них давно работают на Белоярской АЭС. Например, **Сергей**

ПОЛУЯКТОВ, заместитель начальника турбинного цеха. – Вообще я учился на теплотехнике, закончил его в 1985 году, – говорит **Сергей Александрович**. – Почувствовал, что этого уже не хватает, что нужно получить именно профильное образование. Во-первых, оно нужно само по себе. Во-вторых, наличие

такого образования является одним из условий получения лицензии на право ведения работ в области атомной энергетики. Это необходимо как руководителям, так и операторам блочного щита управления. В нашу группу пришли люди, которые уже знают, что именно им надо. Они связывают свою даль-

нейшую судьбу с атомной станцией. Даже те, кто не был работником БАЗС, к концу обучения устроились сюда на работу.

– Это уже вторая группа профессиональной переподготовки, – комментирует доцент кафедры атомной энергетики УрФУ **Олег ТАШ-ЛЫКОВ**. – По нашей специальности люди с техническим образованием учатся один год, они получают недостающие знания – по реакторам, по ядерной физике... К учёбе все относятся с большим интересом. Вот сейчас мне опять звонят: «Хотим собрать ещё одну группу!» Пожалуйста, собирайте; будут люди – будем обучать. Да, это трудно: у человека семья, работа, а тут ещё нужно заниматься по вечерам. Но все понимают, что это необходимо, что это пригодится даже в плане карьерного роста. Мало того, сейчас хочет переучиваться множество гуманитариев! Видимо, с сентября будем организовывать группы и для них. Но им, конечно, придётся учиться дольше – четыре года.

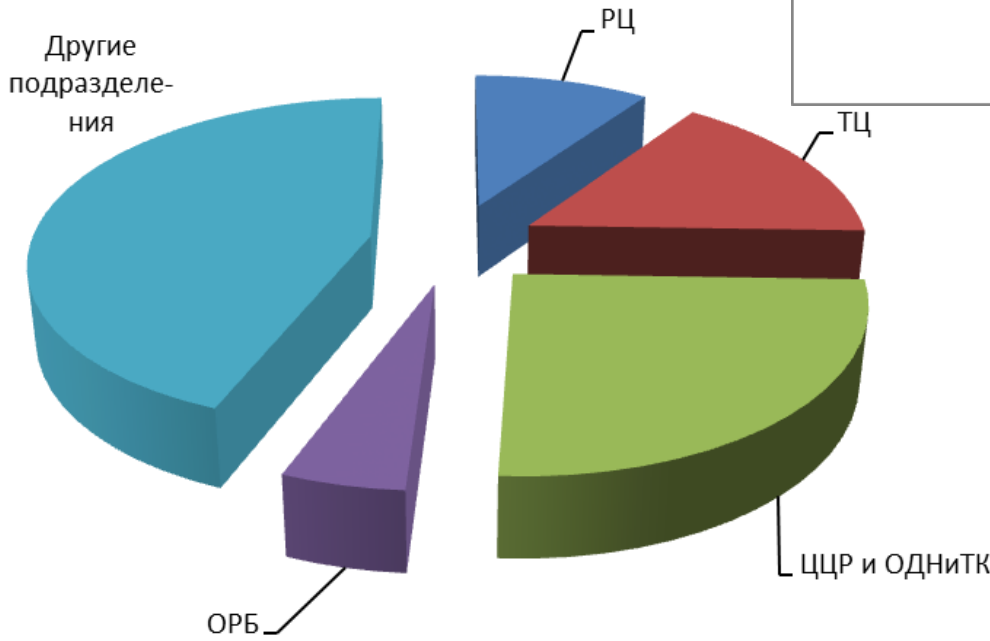
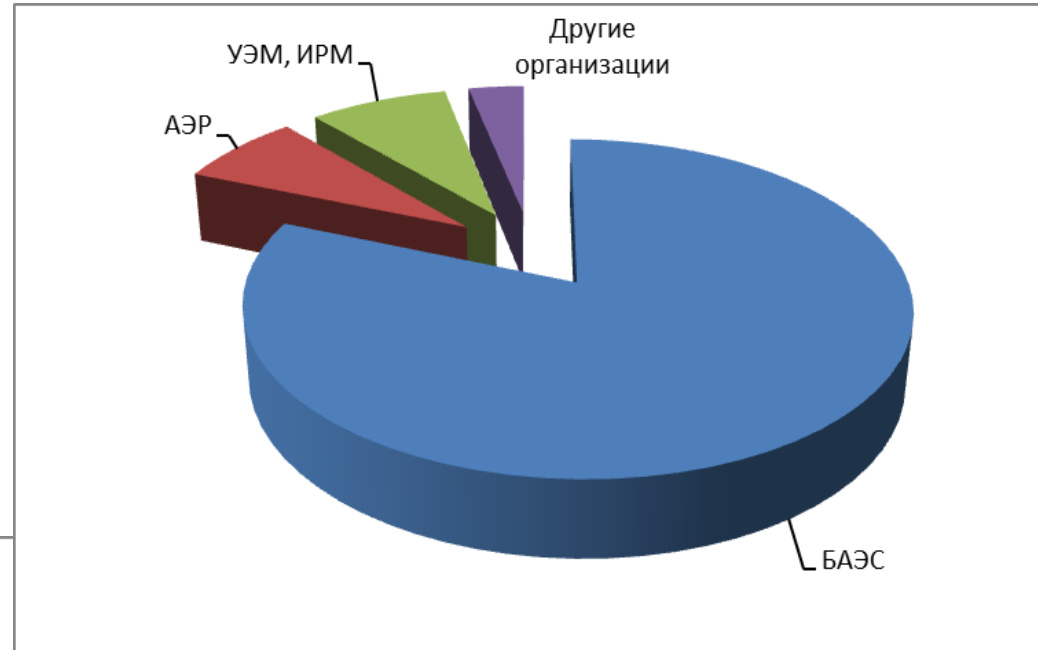
Наталья Бакирова

С 2011 г. в УрФУ проходит обучение работников Белоярской АЭС по программе профессиональной переподготовки «Атомные электрические станции и установки» в объеме 502 часа на базе высшего технического образования.



Профессиональная переподготовка

Распределение по месту работы
(предприятия и организации)
специалистов, прошедших
профпереподготовку



Распределение по месту работы
(по цехам Белоярской АЭС)
специалистов, прошедших
профпереподготовку

Профессиональная переподготовка

- Эффективность данной формы обучения подтверждают результаты партнерской проверки Белоярской АЭС Московским центром Всемирной ассоциации операторов (ВАО) АЭС (WANO) в сентябре 2012 г. По направлению «Подготовка и квалификация персонала», «Подходы к обучению персонала», была отмечена положительная практика :
- На площадке Белоярской АЭС в сотрудничестве с Уральским Федеральным Университетом существует система профессиональной переподготовки по программе «Атомные электрические станции и установки».
- На других АЭС система профессиональной переподготовки реализована путем выездного обучения с отрывом от производства.
- Существующая на Белоярской АЭС система позволяет осуществлять переподготовку с минимальными издержками для производства.

Повышение квалификации специалистов, участвующих в сооружении энергоблока БН-800

В 2009-2010, 2015-2016 гг.
ведущими специалистами
кафедры совместно с УМТО
Ростехнадзора проведено
массовое повышение
квалификации руководителей
и специалистов
«Уралэнергострой» (98+105
чел.) по вопросам
обеспечения безопасности и
качества в атомной
энергетике (на примере блока
№4 Белоярской АЭС)



Этапы сооружения блока БН-800



Фундаментная плита



Корпус сборки реактора



Блок ночью



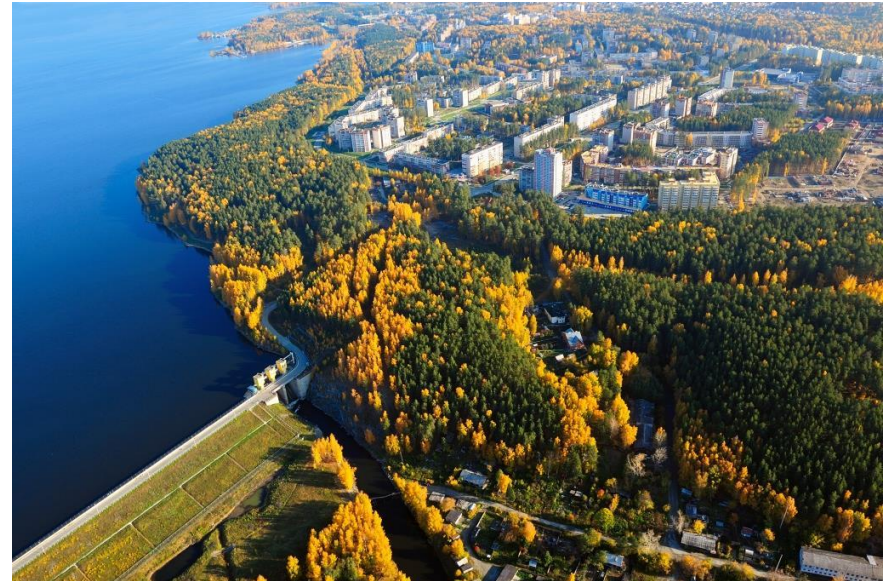
Монтаж крыши реактора



Монтаж модуля ПГ



Блок №4 – БН-800



Гидроузел и г. Заречный



Реактор БН-800



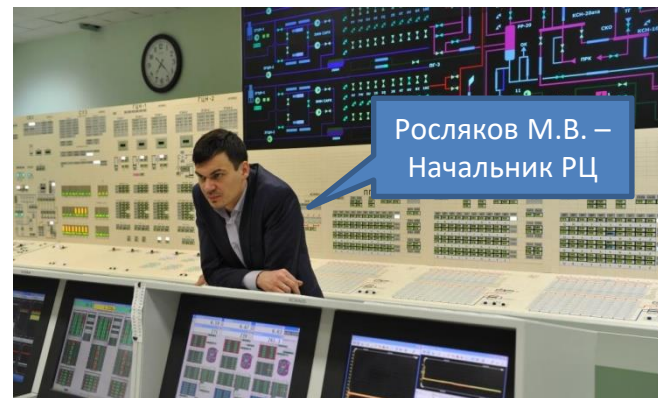
Машинный зал

Энергопуск блока БН-800: выпускники кафедры «Атомной энергетики»

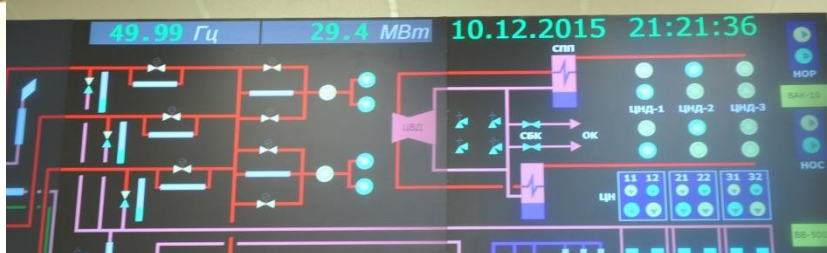
Сыропятов Е.В.
– мастер ЦЦР

Шерстнев А.С.
– ВИУТ

Ким М.С. –
Зам.нач.ТЦ



Росляков М.В. –
Начальник РЦ



Носов Ю.В. -
ГИС

Сидоров И.И. -
директор



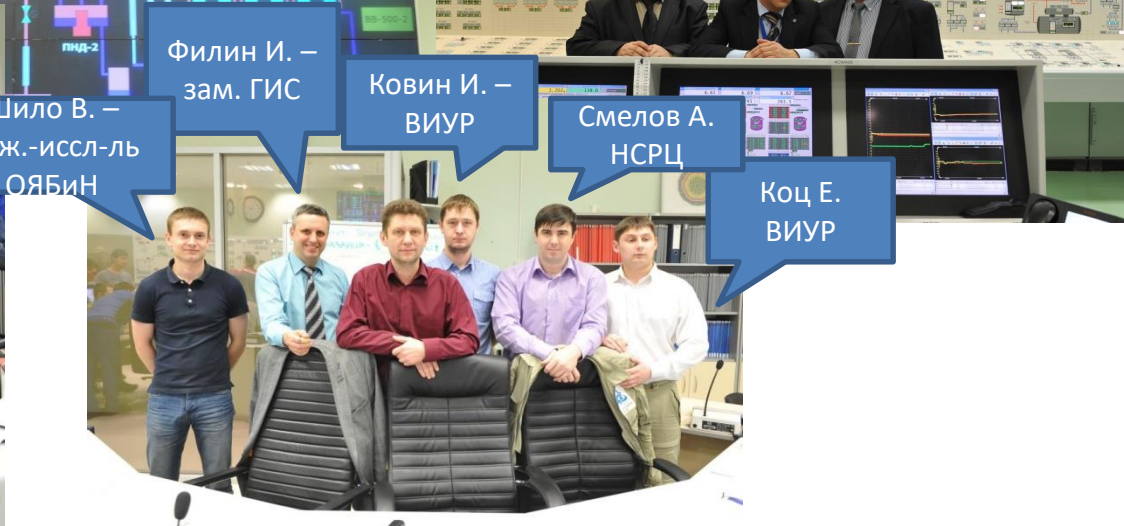
Филин И. –
зам. ГИС

Ковин И. –
ВИУР

Смелов А.
НСРЦ

Шило В. –
инж.-иссл-ль
ОЯБин

Коц Е.
ВИУР



REFERENCES

1. O. Tashlykov , S. Shcheklein , A. Seseikin , A. Chentsov , Y. Nosov , O. Smyshlaeva , WIT Trans. Ecol. Environ. 190 (2) (2014) 907–918 .
2. O.L. Tashlykov , S.E. Shcheklein , Int. Sci. J. Altern. Energ. Ecol. 8–9 (172–173) (2015) 50–58 (in Russian)
3. O.L. Tashlykov , S.E. Shcheklein , A.I. Karpenko , A.I. Beltukov , A.M. Tuchkov , in: Proceedings of the Fourteenth International Conference on NPP Safety and Personnel Training [XIV Mezhdunarodnaya konferentsiya “Bezopasnost AES i podgotovka kadrov”], Obninsk, 2015, pp. 54–57 . (in Russian).
4. S.E. Shcheklein , O.L. Tashlykov , V.I. Velkin , A.G. Shastin , V.N. Dementyev, N.I. Markelov , Yu.I. Sorokin , Izv. Vuz. Yad. Energ. 3 (2004) 121–129 (in Russian).
5. O.L. Tashlykov , A.A. Naumov , S.E. Shcheklein , Izv. Vuz. Yad. Energ. 2 (2013) 21–26 (in Russian) .
6. O.L. Tashlykov , S.E. Shcheklein , V.A. Klimova , A.A. Naumov , Distantcionnoye i Virtualnoye Obucheniye 4 (2011) 24–34 (in Russian).
7. Tashlykov O.L., Shcheklein S.E., Titov G.P., Nosov D.A., Tuchkov A.M. Methods for using computer training facilities in studies of special disciplines // Nuclear Energy and Technology, [Volume 2, Issue 4](#), December 2016, Pages 262–266

Благодарю за внимание!