ВЕСТНИК информационно-аналитический журнал об атомной отрасли

Гарантия качества

Как высокие технологии помогают повышать профессиональный уровень сотрудников атомной отрасли?

Индекс доверия

Что общего между получением одобрения и ядерной квалификацией?

Судьба специалиста

Какие вызовы стоят сегодня перед современной инжиниринговой компанией?

Зелёная перспектива

На базе ТВЭЛ начато создание отраслевого интегратора по выводу из эксплуатации ЯРОО

ВРЕМЯ ДЕФИЦИТА MACTEPOB

На какие запросы прогресса ответит отраслевой центр оценки квалификаций и при чём здесь миллениалы?

TEПЕРЬ ГЛАВНЫЕ НОВОСТИ вы можете получать в TELEGRAM



- Атомные новости
- Новости науки
- Интересные факты

Вступай в клуб **AtomGramm** и будь в курсе.

(Каждый участник в любой момент может отписаться от рассылки и выйти из группы.)

Как подписаться на атомный канал в Telegram?

- Установите приложение Telegram
- В графе «поиск» введите название атомного канала AtomGramm
- Оформите подписку, нажав кнопку + Join, расположенную в нижней части экрана
- Кнопка mute отвечает за отключение звука оповещения при выходе новых публикаций

(в случае, если вы не хотите получать уведомления о выходе новостей)

Поздравляем, теперь #ВыВКурсе!

Редакционный совет:

Г. М. Нагинский М. В. Ковальчук К. Б. Зайцев

С. Г. Новиков

Л. А. Большов Г. И. Скляр

Главный редактор

Дмитрий Чернов

Выпускающий редактор

Александр Южанин

Креативный редактор

Фёдор Буйновский

Обозреватели:

Борис Штормов Дмитрий Ронин

Над номером работали:

Дмитрий Чернов Лилия Суворова Александр Южанин Екатерина Шугаева Сергей Комиссаров

Учредитель, издатель и редакция

Общество с ограниченной ответственностью «НВМ-пресс»

Отдел распространения и рекламы

Татьяна Сазонова sazonova@strana-rosatom.ru +7 (495) 626-24-74

Дизайн, вёрстка и допечатная подготовка

Тата Саркисян Наталья Людвиг

Корректор Нина Хромова

В номере использованы фотографии:

Анастасии Барей, Елены Анненковой, Алексея Башкирова, Аркадия Сухонина, Евгения Погодина, пресс-службы АО «Атомэнергомаш», фотобанка журнала «Вестник АТОМПРОМА», департамента коммуникаций Росатома, РИА «Новости», фотобанка ГК «Росатом»

Тираж 1840 экз.

Адрес редакции:

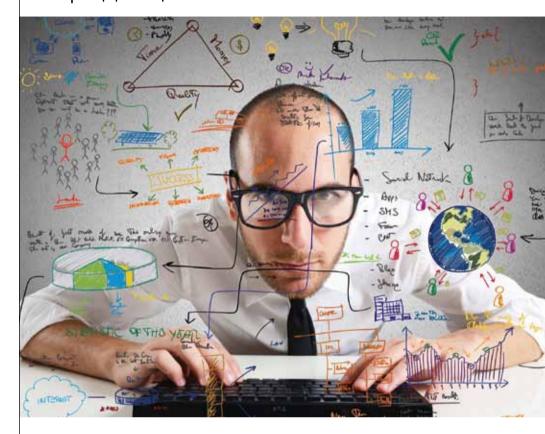
117105 Москва, Варшавское ш., д. 3, ООО «НВМ-пресс»

Распространяется по подписке на предприятиях атомной отрасли России, цена свободная

При перепечатке ссылка на «Вестник» обязательна. Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Публикуемые в «Вестнике» материалы, суждения и выводы могут не совпадать с точкой зрения редакции и являются исключительно взглядами авторов

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-59582 от 10 октября 2014 года

от редакции



Уважаемые читатели!

Проблема, на которую мы хотим обратить ваше внимание в этом номере, весьма остро и практически внезапно возникла в мировых дискуссиях — кадровый голод. Оказалось, что сегодня около 1 млрд работоспособного населения, или 36% занятых, занимают вакансии, не соответствующие их квалификации, 45% работодателей говорят о проблемах с подбором кадров, 27% — о почти полном несоответствии соискателей профессиональным или коммуникационным требованиям. И происходящее, судя по всему, самое начало тренда, а вовсе не середина, как могло бы показаться. Поэтому основной акцент в этом номере мы постарались сделать на освещении возникающей ситуации в атомной отрасли. Ну и, естественно, не прошли мимо других важных и интересных тем.

Увлекательного вам чтения! Ваша редакция

индекс люди и компании, упомянутые в номере

Арипов Абдулла	9
Бурнос Сергей	35
Бутко Андрей	35
Водовозов Алексей	37
Востриков Александр	52–59
Галкин Илья	
Гастен Дмитрий	
Давлятшин Рустем	8
Ельцова Любовь	
Зятников Алексей	
Кашка Мустафа	7
Кондратьев Алексей	
Ли Цзюньцзе	
Лихачёв Алексей	
Магауов Асет	9
Медведев Дмитрий	
Незнанов Алексей	
Пономарева Вероника	
Путин Владимир	
Россинская Анастасия	
Рукша Вячеслав	
Свинаренко Андрей	
Степаев Пётр	
Султанов Алишер	9
Тинин Василий	
Шаронов Андрей	66-67
Шохин Александр	
АО «Атомтехэкспорт»	52-59
AO «AЭXK»	
АО «ВНИИНМ»	62, 63, 64
АО «ГНЦ НИИАР» 8	
АО «Концерн Росэнергоатом»	12-21,56
AO «MC3»	63
АО «РАСУ»	28-34
АО «Русатом Сервис»	52-59
AO «CXK»	
АО «ТВЭЛ»	
АО «УЭМЗ»	6, 61–65 35
AO «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19,	6, 61–65 35
AO «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67	6, 61–65 35 24–26, 33,
АО «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33,
AO «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33, 24
AO «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33, 24 24
AO «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33, 24 24 24
AO «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33, 24 24 24
AO «УЭМЗ»	6, 61–65 35 .24–26, 33, 24 24 24 68, 69
АО «УЭМЗ»	6, 61–65
АО «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33, 24 24 68, 69 7 7 7 7 71
АО «УЭМЗ»	6, 61–65 35 24–26, 33, 24 24 68, 69
АО «УЭМЗ»	6, 61–65
АО «УЭМЗ»	6, 61–65
АО «УЭМЗ»	6, 61–65
АО «УЭМЗ»	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69742–491154, 556452, 53, 55
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Атомфлот» ФГУП «ГКК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Калининская» АЭС «Калининская» АЭС «Куданкулам»	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69742–4954, 556452, 53, 552131, 33, 53
АО «УЭМЗ»	6, 61–65
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Курекая» АЭС «Курекая» АЭС «Кренинградская»	6, 61–65
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Кадининская» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Генинградская» АЭС «Пенинградская» АЭС «Пенинградская» АЭС «Нововоронежская» Леманин (Пемера)	6, 61–65
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Бушер» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Нововоронежская»11 АЭС «Пакш»	6, 61–65
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Кадининская» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Генинградская» АЭС «Пенинградская» АЭС «Пенинградская» АЭС «Нововоронежская» Леманин (Пемера)	6, 61–6535 24–26, 33,242468, 69721, 581154, 556452, 53, 552131, 33, 5331, 33, 53
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Бушер» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Нововоронежская»11 АЭС «Пакш» АЭС «Руппур»	6, 61–6535 24–26, 33,242468, 69721, 581154, 552131, 33, 5311, 32, 5535, 55
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Атомфлот» АЭС «Балтийская» АЭС «Белорусская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Нововоронежская»11 АЭС «Пакш» АЭС «Тяньвань» АЭС «Тяньвань» АЭС «Ханхикиви»	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69742–4954, 5551, 33, 531111, 32, 5533, 5820, 33, 58
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Томфлот» ФГУП «ХК» АЭС «Аккую» АЭС «Болуице» АЭС «Богунице» АЭС «Кудекая» АЭС «Кудекая» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Пенинградская» АЭС «Пововоронежская» ЛЭС «Пакш» АЭС «Руппур» АЭС «Тяньвань»	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69742–4954, 5531, 33, 531111, 32, 55 , 20, 32, 5533, 5820, 3355
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Атомфлот» АЭС «Аккую» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Кырием» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Нововоронежская»11 АЭС «Руппур» АЭС «Руппур» АЭС «Тяньвань» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви»	6, 61–6535 24–26, 33, 242468, 69742–4921, 581154, 552131, 33, 531111, 32, 55 , 20, 32, 5533, 5820, 33, 5835, 5533, 58
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Атомфлот» АЭС «Балтийская» АЭС «Белорусская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Калининская» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Пакш» АЭС «Пакш» АЭС «Тяньвань» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Заль-Дабаа» China General Nuclear	6, 61–6535 24–26, 33, 242468, 69754, 5552, 53, 5531, 33, 5311, 32, 5535, 5533, 5835, 58
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Калининская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Ганинградская» АЭС «Пакш» АЭС «Руппур» АЭС «Тяньвань» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Сэль-Дабаа» China General Nuclear CNNC	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69721, 581154, 5531, 33, 531111, 32, 5533, 5833, 5833, 58
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Гакш» АЭС «Пакш» АЭС «Тяньвань» АЭС «Хальчикиви» АЭС «Хальчикиви» АЭС «Зль-Дабаа» Сhina General Nuclear CNNC Deloitte	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69721, 581154, 556452, 53, 5531, 33, 531111, 32, 5533, 5820, 33, 5833, 5833, 58
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Куданкулам» АЭС «Куданкулам» АЭС «Гакш» АЭС «Гакш» АЭС «Руппур» АЭС «Тяньвань» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Зань АЭС «Ханхикиви» АЭС «Тань Вань» СПпа General Nuclear CNNC Deloitte EDF	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69721, 581154, 556452, 53, 5531, 33, 531111, 32, 5533, 5820, 33, 5820, 33, 5831, 5831, 5833, 58
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Куданкулам» АЭС «Куданкулам» АЭС «Куданкулам» АЭС «Пакш» АЭС «Руппур» АЭС «Руппур» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Зана » АЭС «Пакш» АЭС «Такш» АЭС «Такш» АЭС «Такш» АЭС «Ханхикиви» АЭС «Зана «Зана «Зана «Зана «Зана «Зана «Зана «Зана «Зана » Сіпа General Nuclear Сіпи Серь ———————————————————————————————————	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69721, 581154, 5521, 58, 5531, 33, 531111, 32, 5533, 5833, 5833, 5833, 5833, 5833, 5831, 111111, 32, 55
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Атомфлот» ФГУП «Атомфлот» АЭС «Балтийская» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Курская» АЭС «Куданкулам» АЭС «Курская» АЭС «Нововоронежская» ЛЭС «Руппур» АЭС «Руппур» АЭС «Занхикиви» АЭС «Занхикиви» АЭС «Занхикиви» АЭС «Эль-Дабаа» Сhina General Nuclear CNNC Deloitte EDF Holtec NAC International	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69721, 581154, 552133, 531111, 32, 55 , 20, 32, 5533, 5835, 5835, 5837, 581111111719
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «Атомфлот» ФГУП «ХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Кудекая» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Гакш» АЭС «Руппур» АЭС «Гакш» АЭС «Занхикиви» АЭС «Эль-Дабаа» Сhina General Nuclear CNNC Deloitte EDF Holtec NAC International Orano	6, 61–6535 24–26, 33,2468, 69742–4954, 5531, 33, 531111, 32, 5533, 5820, 33, 5833, 5831, 111127
АО «УЭМЗ» ГК «Росатом» 6–9, 12, 18, 19, 35, 52, 56, 63, 64, 67 ГК «Роснано» ПАО «Газпром» ПАО «Русал» РФЯЦ-ВНИИЭФ ФГУП «ТХК» АЭС «Аккую» АЭС «Балтийская» АЭС «Богунице» АЭС «Богунице» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Курская» АЭС «Гакш» АЭС «Руппур» АЭС «Тяньвань» АЭС «Эль-Дабаа» Сhina General Nuclear CNNC Deloitte EDF Holtec NAC International Orano PwC	6, 61–6535 24–26, 33, 242468, 69742–4921, 581154, 5531, 33, 531111, 32, 55 ., 20, 32, 5533, 5835, 5835, 5837, 5837, 58

Содержание

06 новости

22 квалификация

Время дефицита мастеров

На какие запросы прогресса ответит отраслевой центр оценки квалификаций и при чём здесь миллениалы?

42 новая радиохимия

Идеальный шторм в одном сосуде

Аванпроект ГХК: сращивание проектных продуктов переработки ОЯТ и мастер-смеси для производства таблеток MOKC-топлива

50 система гарантий Судьба специалиста

Какие вызовы стоят сегодня перед современной инжиниринговой компанией?

Разберём на атомы: экзамен

Как ситуация экзамена влияет на наш организм? Только ли человек может сдать экзамен или искусственный интеллект уже наступает на пятки? И вообще: насколько целесообразен экзамен как часть образовательного процесса?



12 главное

Гарантия качества

Как высокие технологии помогают повышать профессиональный уровень сотрудников атомной отрасли?



28

стандартизация

Индекс доверия

Что общего между получением одобрения и ядерной квалификацией?



68

термоядерный синтез

Пылающая мишень

Во ВНИИЭФ завершили сборку камеры взаимодействия самой мощной лазерной установки в мире

60

вывод из эксплуатации

Зелёная перспектива

На базе ТВЭЛ начато создание отраслевого интегратора по выводу из эксплуатации ЯРОО



66 колонка креативного редактора

Добро пожаловать отсюда, или Что ещё может сказать нам будущее?

новости

вестник атомпрома май №4 2019

АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ В РОССИИ

Глава Росатома Алексей Лихачёв на встрече с премьер-министром Дмитрием Медведевым предложил создать нацпроект для развития ядерных технологий



Глава российского правительства поручил Росатому подготовить предложения по проекту, направленному на развитие отечественной гражданской атомной промышленности, включая развитие науки и технологий в области атомной энергетики. Алексей Лихачёв рассказал премьеру, что корпорация вместе с Курчатовским институтом и Российской академией наук сформировали идеи для целого национального проекта «Атомная наука, техника и технологии». Он позволит закрепить нынешнее положение российских атомщиков на международных рынках и упрочить лидерство в 2030—2040 годах.

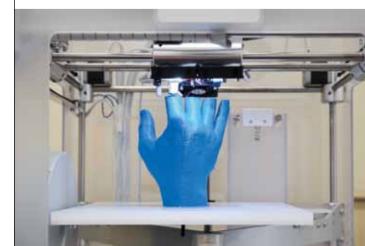
Дмитрий Медведев усомнился в том, что стоит вести разговор об отдельном нацпроекте. «Вряд ли это сейчас делать правильно», — заметил премьер-министр. В качестве альтернативы он предложил подумать о подпроекте внутри уже существующего нацпроекта «Наука». «Как будет удобно правительству, так мы и поступим», — согласился Лихачёв.

Руководитель Росатома рассказал о планах госкорпорации на ближайшую и среднесрочную перспективу. В прошлом году открытая выручка превысила 1 трлн рублей, до рекордных 250 млрд выросли инвестиции. При этом доля бюджетного финансирования поэтапно снижается — их замещают собственные средства компании. На горизонте пяти лет госкорпорация рассчитывает активно зарабатывать на зарубежных рынках.

ATOMIC-ENERGYRU

Росатом планирует создать в России сеть центров 3D-технологий к 2022 году

Росатом планирует в 2020-2021 годах запустить в российских регионах несколько центров аддитивных технологий, где будут представлены разработки в области 3D-печати, сообщил в среду вице-президент по стратегическому развитию и маркетингу топливной компании ТВЭЛ Илья Галкин на форуме новых решений U-Novus — 2019 в Томске. Согласно материалам, представленным вице-президентом ТВЭЛ, центры аддитивных технологий в регионах будут создаваться в 2020-2021 годах. Галкин отметил, что аддитивные технологии — одно из направлений развития неядерных производств ТВЭЛ, которое дает большое число технологических возможностей. «Использование 3D-технологий — это абсолютно новые подходы к проектированию. Это будет в 10 раз сокращать металлоёмкость, в 10 раз энергоёмкость. Мы будем думать не просто о внешней форме деталей, но и о скорости печати — это другие цифры в разработке и испытании», — добавил он. В составе ТВЭЛ действует компания-интегратор Русат, которая развивает аддитивные технологии в рамках всей атомной отрасли России. Сейчас разработана конструкторская документация на типовой ряд 3D-принтеров RusMelt, серийное производство которых готовится к запуску на площадке ТВЭЛ в Новоуральске Свердловской области. Первый центр аддитивных технологий в Москве будет оборудован пятью 3D-принтерами различных моделей. Он будет выполнять заказы по 3D-печати, а также демонстрировать возможности технологий Росатома потенциальным заказчикам изделий и оборудования.



В Росатомфлоте подвели итоги Всероссийского конкурса детского рисунка «Лидеры Арктики»

В творческом состязании приняли участие юные художники со всей страны — от Мурманска до Краснодара и Новосибирска. В период с 11 февраля по 31 марта 2019 года на конкурс поступила 1161 работа.

Конкурсные работы оценивались в трёх номинациях: «Атомный ледокольный флот: вчера, сегодня, завтра», «Я в «Атомфлоте», «Арктика: далёкая и близкая» в соответствии с возрастными категориями -3-5 лет, 4-6 лет, 7-10лет, 11-14 лет, 15-17 лет. В группе ФГУП «Атомфлот» в период с 29 апреля по 13 мая состоялось голосование за победу в номинации «Приз зрительских симпатий». Жюри конкурса из состава оргкомитета и руководства ФГУП «Атомфлот» выделило 50 лучших работ. «Все работы, присланные на конкурс, достойны внимания, — сказал генеральный директор ФГУП «Атомфлот» Мустафа Кашка. - Ребята продемонстрировали свой взгляд на Арктику и атомный ледокольный флот. Работы юных художников мы разместим на предприятии и передадим

Все юные художники получат сертификаты участников конкурса, а победителей ждут памятные подарки. Специального приза генерального директора ФГУП «Атомфлот» удостоена работа Вероники Пономаревой «Атомный ледокол «Ленин». Тринадцатилетняя художница из Пензы отправится на Северный полюс.

ATOMIC-ENERGY.RU



В правительстве одобрили передачу Росатому утилизации опасных отходов



Правительственная комиссия по законопроектной деятельности одобрила законопроект о наделении госкорпорации статусом оператора по обращению с особо опасными отходами — первого и второго классов опасности. Законопроект будет представлен на рассмотрение правительства, а затем его внесут в Госдуму. В документе предлагается создать единую государственную систему обращения с особо опасными отходами, центральное место в которой должен занять федеральный оператор (Росатом), и единую государственную информационную систему учета и контроля за обращением с отходами.

В сообщении комиссии отмечается, что Росатом как федеральный оператор не будет монополистом по утилизации опасных отходов. Его задача будет состоять в устранении тех отходов, которые не смогли утилизировать другие компании. Это значит, что организации, которые при наличии соответствующей лицензии уже занимаются утилизацией отходов первого и второго классов опасности, смогут работать и в дальнейшем.

Росатом, как планировалось, получит четыре комплекса, где раньше обезвреживали химическое оружие: в Кировской, Саратовской, Курганской областях и Удмуртии. После их очистки и модернизации, на что из бюджета уже выделили 17,2 млрд рублей, госкорпорация перепрофилирует комплексы в предприятия по обработке, утилизации и обезвреживанию чрезвычайно опасных и высокоопасных отходов. Ввести в эксплуатацию комплексы мощностью до 50 тысяч тонн в год каждый планируется в 2023 году. В дальнейшем Росатом получит ещё три комплекса, и под его управлением будет семь комплексов мощностью 350 тысяч тонн. Госкорпорация станет оператором в начале 2022 года, через год после того, как подготовит федеральную схему, в которую будут включены мощности существующих предприятий. Новая схема обращения с опасными отходами также предполагает единую тарифную систему.

На ледоколе «Арктика» начали загрузку ядерного топлива

Об этом сообщил заместитель генерального директора госкорпорации Вячеслав Рукша.

В настоящее время на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге по контракту с Росатомом идёт строительство трёх самых мощных российских универсальных атомных ледоколов проекта 22220 — «Арктика», «Сибирь» и «Урал». Планируется, что ходовые испытания «Арктики» начнутся до конца года, и в 2020 году он будет сдан Росатому.

Атомоходы проекта 22220 нужны для обеспечения российского лидерства в Арктике. Эти ледоколы смогут проводить караваны судов в арктических условиях, пробивая лёд толщиной до трёх метров. Они будут обеспечивать проводку судов с углеводородным сырьём с месторождений Ямальского, Гыданского полуостровов и с шельфа Карского моря на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. На каждом из этих новых ледоколов установлена новая реакторная установка «РИТМ-200», она включает в себя два ядерных реактора тепловой мощностью 175 МВт каждый. Основное преимущество новой силовой установки — в её компактности и экономичности. Она имеет уникальную энергоэффективную интегральную компоновку, которая обеспечивает размещение основного оборудования непосредственно внутри корпуса парогенерирующего блока.

РИА

На строительство исследовательского реактора МБИР в 2019–20 гг выделят 5,5 млрд рублей

По плану пуск многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах (МБИР) в Димитровграде намечен на 2024 год, полноценные исследования планируется начать с 2025 года. Об этом заявил министр цифровой экономики и конкуренции Ульяновской области Рустем Давлятшин в отчёте, подготовленном для регионального законодательного собрания.

«В начале 2019 года машиностроительный дивизион Росатома завершил отгрузку АО «ГНЦ НИИАР» элементов корпуса исследовательского ядерного реактора на быстрых нейтронах МБИР. В течение 2019 года на площадке МБИР будут производиться основные работы по сборке элементов корпуса реактора. Намечено продолжение ключевых этапов строительства, изготовление, поставка и монтаж оборудования», — говорится в отчёте Давлятшина.

По информации министерства, в рамках ФЦП «Ядерные энерготехнологии нового поколения» в 2019—2020 годах на строительство МБИР будет выделено более 5,5 млрд рублей, а в целом затраты на сооружение исследовательского комплекса с реактором составят около 48 млрд рублей, с учётом научного оборудования — около 60 млрд рублей.



АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ В МИРЕ

Росатом и Минэнергетики Узбекистана подписали «дорожную карту» по реализации второго этапа строительства АЭС

Напомним, в начале сентября 2018 года российский премьер Дмитрий Медведев и глава правительства Узбекистана Абдулла Арипов подписали соглашение о сотрудничестве в строительстве АЭС на территории республики. Росатом планирует построить комплекс из двух энергоблоков поколения «3+» с реакторными установками ВВЭР-1200. И вот в Ташкенте прошло подписание дорожной карты по реализации в 2019—2020 годах основных мероприятий по строительству атомной электростанции в Республике Узбекистан. Документ подписали министр энергетики Узбекистана Алишер Султанов и генеральный директор Росатома Алексей Лихачёв.

Документ определяет конкретные шаги второго этапа реализации проекта. В частности, в документе прописан алгоритм подготовки исходных данных для разработки оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), инструкции по созданию предварительного отчёта по обоснованию безопасности. Также документ включает в себя этапы подготовки и согласования контрактов по реализации проекта. Ранее пресс-служба президента Узбекистана Шавката Мирзиеева сообщила, что в рамках проекта по строительству АЭС завершён первый этап инженерных изысканий по выбору площадки будущей станции, ведётся подготовка ОВОС и технической документации в соответствии с международными требованиями.

В феврале президент этой страны утвердил концепцию развития атомной энергетики в стране на 2019—2029 годы. Её основной целью к 2030 году является сооружение и начало безопасной эксплуатации АЭС общей мощностью 2,4 ГВт. Строительство станции планируется начать в 2022 году с привлечением кредита правительства России.

РИА



Казахстан планирует в этом году начать производство тепловыделяющих сборок для АЭС



Об этом заявил заместитель министра энергетики страны Асет Магауов. На заседании парламента Магауов напомнил, что Казахстан занимает второе место в мире по запасам урана — они оцениваются в 1,5 млн тонн, а по добыче — на первом. В прошлом году в республике было добыто 21,6 тысячи тонн урана. По его словам, в настоящее время стоит задача по созданию полного топливного цикла.

«В рамках этого сейчас в Усть-Каменогорске совместно с китайскими партнёрами строится завод по производству топливных сборок», — сказал вице-министр. Отметим, что в Казахастане на Ульбинском металлургическом заводе находится банк низкообогащённого урана МАГАТЭ.



Разработчики сухих хранилищ сокращают время выдержки

Растущее число окончательно остановленных атомных энергоблоков побуждает разработчиков сухих хранилищ совершенствовать свои технологии с целью сокращения времени выдержки облучённых топливных кассет до загрузки в контейнеры. Отмечается, что контейнеры системы NUHOMS от французской группы Orano получили от комиссии по ядерному регулированию (NRC) США разрешение хранить ОЯТ с двумя годами выдержки. До сих пор использовать на американских станциях французские контейнеры можно было только после не менее 3—5 лет выдержки облучённых сборок в бассейнах.

Ранее поправки к лицензиям от NRC получили контейнеры компаний Holtec и NAC International. В контейнеры MPC-68M (Holtec) теперь можно загружать кассеты всего после двухлетней выдержки. Для контейнеров системы MAGNASTOR от NAC International минимальное время выдержки составляет теперь 2,5 года.

На этом разработчики систем сухого хранения останавливаться не собираются. В заявлении группы Orano подчёркивается, что французские атомщики располагают технологиями, позволяющими загружать в контейнеры тепловыделяющие сборки после одного года выдержки.

Выгрузка топлива из бассейна в сухое хранилище — важная составная часть вывода из эксплуатации американских энергоблоков. Сокращение времени выдержки позволит ускорить выполнение этой операции. По мнению одного из менеджеров NAC International, реально добиться срока в 2,5—3 года для полного перемешения топлива в сухое хранилище.

ATOMINFO.RU



В Китае началось промышленное производство топлива China Fuel 3 для реактора Hualong One

Топливная сборка CF3 будет квадратного сечения (какое используется в реакторах западных проектов, в отличие от российских реакторов, в которых топливные сборки шестигранные). В сборку входит 264 топливных стержня, расположенных внутри квадрата 17х17. Твэлы наполнены топливными таблетками, которые могут содержать либо чистый оксид урана, либо оксид урана с добавлением оксида гадолиния. Твэлы покрыты сплавом под названием «циркаллой». В активную зону одного реактора Hualong One будет входить 177 топливных сборок CF3.

В марте нынешнего года были завершены длительные испытания топлива CF3 на облучение. Четыре комплекта топливных сборок CF3 были ещё в июне 2014 года помещены в активную зону реактора CNP-600 на втором блоке АЭС Qinshan. После каждой перезагрузки облучённые сборки отправлялись на анализ. Результаты проверки показали, что качество нового вида топлива соответствует международным стандартам.

Производство топливных сборок CF3 осуществляется на основном заводе CNNC по фабрикации топлива для реакторов с водой под давлением в городе Ибинь провинции Сычуань с использованием топливных таблеток, произведённых на Ульбинском металлургическом заводе в Казахстане. Реактор Hualong One является совместной разработкой двух крупнейших китайских ядерных компаний — CNNC и China General Nuclear (CGN), которые в этом проекте «объединили» две своих последних разработки — реактор ACP1000 проекта CNNC и реактор ACPR-1000 проекта CGN.

ATOMIC-ENERGY.RU



В мире статус действующего имеют 452 блока, статус строящихся – 54 блока. – PRIS

В очередном обновлении учтены новости из России. В базу внесена информация об энергопуске блока №7 Нововоронежской АЭС (1 мая 2019 года) и о начале строительства блока №2 Курской АЭС-2 (15 апреля 2019 года).

Теперь, по данным PRIS, в России 36 действующих блоков и шесть строящихся. К последним причислены блок №2 Ленинградской АЭС-2, два блока Курской АЭС-2, два блока (реактора) плавучей АЭС «Академик Ломоносов» и блок №1 Балтийской АЭС.

Всего в 2019 году в мире состоялись пуски двух новых блоков (в Южной Корее и России), окончательно остановлен один блок (в России) и начато сооружение одного нового блока (в России). Общее количество реакторо-лет эксплуатации атомных энергоблоков в мире составляет 18 019.

Китайский центр ядерных данных вошёл в пятёрку крупнейших в мире центров ядерных данных

Об этом стало известно на состоявшейся в Пекине 14-й Международной конференции по ядерным данным для науки и технологий. Выступая на церемонии открытия конференции, глава отдела международного сотрудничества Агентства по атомной энергетике КНР Ли Цзюньцзе отметил, что, будучи основой ядерных технологий и использования атомной энергии, ядерные данные широко применяются как в области изучения веществ и в астрофизике, так и в сфере разработки, установки и эксплуатации реакторов, работ по производству, использованию и утилизации ядерного топлива и производства изотопов, что играет важную роль в содействии социально-экономическому развитию Китая и мира в целом.

Первая конференция по ядерным данным для науки и технологий прошла в 1978 году. В этом году она прошла уже в 13-й раз и впервые проводится в Китае. Девизом нынешней конференции стал «Ядерные данные — общее достояние всего человечества».

РИА

Гарантия качества

Как высокие технологии помогают повышать профессиональный уровень сотрудников атомной отрасли?

АВТОР: Лилия Суворова

Около 36% рабочих и служащих в мире занимают позиции, не соответствующие их квалификации, 27% работодателей считают, что уже сейчас большинство соискателей вакансий не имеют нужных им профессиональных или коммуникационных навыков. Это первые оценки «кадровой ямы» в готовящемся Росатомом, The Boston Consulting Group и WorldSkills Russia глобальном обзоре, который посвящён дисбалансам на рынке труда, вызванным высокой скоростью изменений в технологиях. Между тем эти самые пресловутые технологии должны помочь в современной подготовке профессионалов для атомной отрасли. О проблемах профподготовки «Вестнику Атомпрома» рассказал директор по управлению персоналом и социальной политике концерна «Росэнергоатом» Дмитрий Гастен.



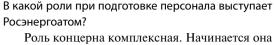


нет достаточной подготовки. Насколько это действительно так? Если говорить о концерне, то кризиса как такового в этой области мы не отмечаем. Но одна из ключевых проблем сегодня – в том, что нет возможности работать в каких-то готовых стандартах, ведь объёмы и характеристики самой работы заметно меняются. Например, за последние несколько лет мы привлекаем к себе приблизительно по 300 молодых специалистов ежегодно. Но в связи с потребностями новых блоков и зарубежных проектов нам через год уже надо будет нанять почти 1000 выпускников опорных вузов. Это для нас серьёзные вызовы: необходимо больше заявлять о своей потребности, разрабатывать программы подготовки в вузах, затем адаптировать выпускников к реальным условиям работы. Это значит, что нам потребуется больше инструкторов, больше технических средств обучения - они должны стать более современными. Нам важна не столько численность сотрудников, сколько необходимость перемен во внутренних

процессах по их подготовке и адаптации.

митрий Анатольевич, сегодня много говорят о кризисе в области квалифицированных кадров, о том, что





с разработки программ подготовки. Для каждой должности предусмотрена типовая программа. При этом в зависимости от индивидуального стажа, опыта, образования работника, который повышает свою квалификацию, программа подготовки всегда уточняется. Подготовка специалистов, линейных руководителей и руководящего состава атомной станции осуществляется в учебно-тренировочных центрах и структурных подразделениях атомной станции с учетом требований Ростехнадзора и стандартов МАГАТЭ. В свою очередь, программы подготовки персонала инозаказчика для АЭС, сооружаемых за рубежом по российским проектам, состоят из следующих частей: теории, которая проходит в технической академии Росатома, практики – в учебно-тренировочных центрах российской АЭС, стажировке на референтной АЭС, а также обучения на рабочем месте на сооружаемой АЭС до и после её физического пуска. Сооружение собственного учебно-тренировочного центра входит в проект по сооружению АЭС за рубежом. Мы также взаимодействуем с опорными вузами, чтобы приходящие к нам выпускники обладали хорошей базой для профессионального развития на рабочем месте. Сейчас мы широко обсуждаем вопрос перехода от специалитета к бакалавриату или магистратуре, в частности, с МИФИ. И рассматриваем проект, по которому в 2019-2020 учебном году те студенты, которые сегодня учатся на профильном для нас бакалавриате, практику будут проходить на предприятиях концерна. По этому поводу месяц назад мы встречались с представителями данного вуза. Если раньше всем было привычно, что специалитет предполагает 5,5 года обучения и ожидаемо высокий уровень качества образования, то сегодня многие руководители с сомнением относятся к выпускникам бакалавриата, так как программа подготовки сокращена, рассчитана на 4,5 года. И есть сомнения, что студент за это время успевает получить достаточное количество знаний, необходимых для работы на АЭС. Поэтому во время студенческой практики мы рассчитываем минимизировать риски, которые могут появиться в этой

Кроме того, Росэнергоатом в вопросах подготовки персонала выступает в роли организатора системы обучения и развития профильного высшего образования в странах-новичках →



16

вестник атомпрома май № 4 2019



в рамках проектов развития ядерной инфраструктуры, разработчика и организатора школ МАГАТЭ, а также программы сотрудничества Росатома и МАГАТЭ. Работники концерна также являются экспертами при проведении различных видов контроля знаний в рамках сотрудничества с регулирующими органами РФ и за рубежом. В 2017 году в контуре управления концерна создана Техническая академия Росатома на основе Центрального института повышения квалификации (ЦИПК) и Института глобальной ядерной безопасности и физической защиты (ИГЯБ Ф3). В настоящее время Академия является отраслевым технологическим интегратором по подготовке персонала зарубежных АЭС.

Что сегодня прежде всего необходимо учитывать при подготовке персонала для атомной отрасли?

Работа в атомной отрасли требует высокой инженерной квалификации. В подавляющем большинстве случаев наши специалисты после получения высшего образования начинали с рабочих профессий. Однако карьерная система построена так, что они достаточно быстро выходили на инженерные позиции, а далее – на уровень руководства. Самое главное для работника – это умение учиться, осваивать достаточно объёмный и непростой материал, и наши сотрудники всё время повышают свой уровень. Для этого систему управления персоналом мы строим так, чтобы у них была мотивация расти профессионально, в том числе и в качестве управленцев. Для перехода с одной ступени на другую приходится осваивать большое количество информации. Наши работники при желании успешной карьеры делают это практически ежедневно. Если приехать на станцию и посмотреть программу подготовки, она действительно впечатлит. В отличие от других отраслей, у нас невозможна ситуация, когда специалист после вуза всю профессиональную карьеру пользуется полученными на студенческой скамье знаниями. Поэтому одно из наших ключевых ожиданий от соискателей — это готовность постоянно развиваться.

Система подготовки персонала постоянно совершенствуется, в связи появлением новых направлений деятельности, которые обусловлены программой развития атомной энергетики. Например, у нас возникает новая специфика, связанная с выводом из эксплуатации энергоблоков. С каждым годом потребность в подготовке увеличивается. В ближайшие 10 лет нам предстоит построить или достроить не менее 6 блоков АЭС (включая плавучие атомные теплоэлектростанции) внутри страны, реализовать программу по выводу из эксплуатации более 10 энергоблоков АЭС, в первую очередь с реакторами РБМК, а также — программу сооружения и ввода в эксплуатацию более 30 энергоблоков за рубежом. Для решения данных задач

Ещё один пример новой специфики — это квалификация, необходимая при работе на плавучих атомных теплоэлектростанциях.





необходимы квалифицированные специалисты. По нашим расчётам, с учетом ухода работников по возрасту и оттока на зарубежное строительство, потребность в персонале с новыми знаниями для вывода энергоблоков из эксплуатации оценивается в 2500-3000 человек ежегодно, в зависимости от этапов деятельности по году. Причём задачи по подготовке персонала являются нестандартными относительно предыдущих периодов. Это обучение специалистов для энергоблоков нового поколения «3+» и реакторов БН, подготовка и переподготовка работников для выполнения задач по выводу из эксплуатации энергоблоков, а также подготовка персонала инозаказчика для эксплуатации энергоблоков за рубежом. По сути, такая ситуация требует новых программ обучения как студентов, так и работников отрасли. Ещё один пример новой специфики - это квалификация, необходимая при работе на плавучих атомных теплоэлектростанциях, здесь тоже есть свои особенности технологии, отдельный учебно-

В связи с расширением международной деятельности мы ввели дополнительные критерии в требованиях при отборе будущих работников, один из них - это знание английского языка. Студенты опорных вузов кроме иностранных языков осваивают особенности кросскультурной коммуникации с представителями других стран. Такие изменения очень заметны по сравнению с программами подготовки, например, пятилетней давности. Сейчас невозможно годами использовать однажды разработанную программу, она непрерывно меняется и дополняется, двигаясь за бизнесом.

тренировочный центр.

В подавляющем большинстве случаев наши специалисты после получения высшего образования начинали с рабочих профессий.

Какие основные тренды реализуются сегодня в подготовке персонала для атомной отрасли?

Безусловно, новые тренды связаны с применением различных технологий. В частности, это дистанционное обучение. Заметное количество курсов уже переведено в дистанционный формат, и их количество постоянно увеличивается. При этом стараемся делать эти занятия не просто в виде слайдов с проверочными вопросами, а в более вовлекающем режиме, чтоб материал лучше запоминался. Благодаря дистанционному обучению, в частности, представитель зарубежного заказчика, может, находясь на своём рабочем месте в стране своего проживания, проходить образовательные курсы, а для реализации дальнейших этапов приезжать к нам в Россию, в Обнинск, в Техническую академию Росатома, потом на атомные станции РФ для прохождения стажировки. Кроме того, мы используем новые технологии виртуальной реальности. Например, в этом году делаем пилотный проект инструктажа по работе с электроэнергетическим оборудованием в виртуальной реальности. К сожалению, были случаи, когда при работе именно с электрооборудованием работники допускали ошибки. Поэтому мы и отдали приоритет этому направлению, планируем развить соответствующие программы подготовки, с помощью виртуальной реальности хотим повысить стандарты обучения работников, которые имеют дело с электрооборудованием. В целом с использованием виртуальной реальности у нас связаны большие ожидания. Она позволит формировать и нарабатывать практические навыки по ремонту и обслуживанию оборудования АЭС, оттачивать их буквально до уровня мышечной памяти. Приведу пример: наша программа подготовки подразумевает, что в режиме тренировки работник будет получать подсказки, какой именно этап по обслуживанию оборудования проходит в данный момент, что нужно переключить, что отключить. По итогам этого режима он набирает определённое число баллов. А в следующем режиме - тестирования - никаких подсказок уже нет, и он должен в заданных временных рамках выполнить программу обслуживания в идеальном виде. Количество часов работы с оборудованием в этом случае должно быть таким, чтобы сотрудник получил не просто знание, а отработал бы практические навыки до совершенства.







По нашим расчётам, с учётом ухода работников по возрасту и оттока

на зарубежное строительство, потребность в персонале с новыми ЗНАНИЯМИ для вывода

энергоблоков из эксплуатации

оценивается в 2500-3000 человек ежегодно.

большое число квалифицированных инструкторов, настолько большое, что просто с производства их не взять. Поэтому мы на базе технической академии Росатома стали готовить инструкторов из новых выпускников опорных вузов. В итоге мы привлекаем специалистов с хорошей теоретической базой и подходящим знанием английского, продолжаем их готовить к дальнейшей работе, реализуя для них программу стажировок на тех рабочих местах, о которых им позднее предстоит рассказывать аудитории. За 18 месяцев инструктор проходит рабочие места, затем в паре с опытным инструктором – как правило, производственником с опытом работы на АЭС – будет обучать персонал, в частности, зарубежного заказчика. Такая схема не нова, наши зарубежные коллеги уже обладают подобным опытом. Например, в компании EDF, в испанской компании Tecnatom такая модель реализуется несколько лет. Мы её начали использовать с прошлого года. На данный момент на станциях концерна обучаются уже более 40 молодых инструкторов по этой схеме. Полагаем, что такой подкованный сориентированный на местности молодой инструктор в паре с хорошим «технарём», отработавшим много лет с определённым оборудованием, сможет обеспечить весь объём подготовки и высокий уровень качества обучения. Срок подготовки инструктора — 18-24 месяца в зависимости от его конкретной квалификации.

Ешё один тренд связан с обучением инструкторов. Для реализации масштабных программ подготовки персонала, особенно для зарубежных проектов, нам необходимо

Современная подготовка персонала для атомной отрасли невозможна без применения современных технологий. Каких?

Среди применяемых нами современных технологий две я уже назвал: дистанционный формат обучения и использование виртуальной реальности. Однако помимо них мы активно используем также наши классические инструменты: это аналитические или полномасштабные тренажёры, где моделируется работа реактора и различных технологических систем, того же электрического оборудования и систем пожаротушения, например. С их помощью в условиях, приближенных к реальным, работники нарабатывают необходимые часы по разрешению тех или иных сложных ситуаций. Занятия на тренажёрах постоянно применяются в атомной отрасли. Сей- →

Срок подготовки инструктора – 18-24 месяца в зависимости от его конкретной квалификации.

час наша задача — развить технические средства обучения и модернизировать тренажёры соответственно с изменениями на наших энергоблоках, к слову, в концерне этому вопросу уделяется особое внимание. У нас есть отдельное направление деятельности по модернизации оборудования.

Кроме того, мы предлагаем уникальный проект для перевода при работе с зарубежным заказчиком. Это «ИТ-переводчик». По требованиям, стажировка на АЭС для иностранных представителей выглядит так: каждая учебная группа состоит из двух учащихсяиностранцев и одного инструктора – опытного работника АЭС. К сожалению, в настоящее время не все работники АЭС свободно владеют английским языком, поэтому в каждую группу включён ещё и переводчик. Это значительно усложняет процесс обучения. Поэтому мы разработали «ИТ-переводчик» - специальное приложение, которое устанавливается на планшеты и обеспечивает перевод офлайн, так как на АЭС, как известно, отсутствует доступ в интернет. К тому же, стажёров из-за рубежа становится всё больше, и чтобы охватить всех, кто уже по реализуемым контрактам в этом году должен приехать к нам на Нововоронежскую станцию, необходимо найти 80 квалифицированных технических переводчиков. Это достаточно амбициозная задача, поскольку требуется обеспечить высокий уровень перевода. С приходом на стажировку на станцию работник получает мобильное устройство, на котором нет никаких фотокамер, модуля для выхода вай-фай к сети, но в котором заложена возможность автоматизированного машинного перевода с русского на английский язык и обратно. Я демонстрировал это устройство на АТОМЕХРО, в том числе для представителей зарубежных стран.

Расскажите, пожалуйста, подробнее....

В данной технологии заложена возможность машинного перевода. Сейчас мы используем эту разработку с представителями Бангладеш со станции «Руппур», которые стажируются на Нововоронежской АЭС. Для качественного перевода записали акцент слушателей, чтобы машина правильно распознавала их речь. Работает это так: стажёр задаёт вопрос по-английски со своим акцентом, устройство распознаёт речь, выдаёт её в виде текста, который уже переводится на русский язык, и инструктор полностью видит, о чём его спросил собеседник. Так же машина работает и в обратную сторону. В июне мы планируем завершить реализацию этого пилотного проекта и позднее использовать его в дальнейшей работе. Отмечу, что английским языком машина не ограничена. Мы планируем включить в её систему и другие языки. Ведь многим зарубежным стажёрам работать с родным языком комфортнее, чем с английским, да и перевод на родной язык они поймут точнее. И если приедут стажёры, которые, например, по-турецки говорят лучше, чем по-английски, то мы рассчитываем, что без серьёзных проблем получится сделать русско-турецкий машинный перевод.

Вы сказали, что подготовка персонала требует сегодня большого штата переводчиков. Как решается этот вопрос, пока собственный проект машинного перевода является пилотным?

Да, наше устройство для перевода пока работает в режиме «полевого теста» на Нововоронежской станции с представителями из Бангладеш. В целом на текущем этапе взаимодействуем



В отличие от других отраслей у нас невозможна ситуация, когда специалист после вуза всю профессиональную карьеру пользуется полученными на студенческой скамье знаниями.



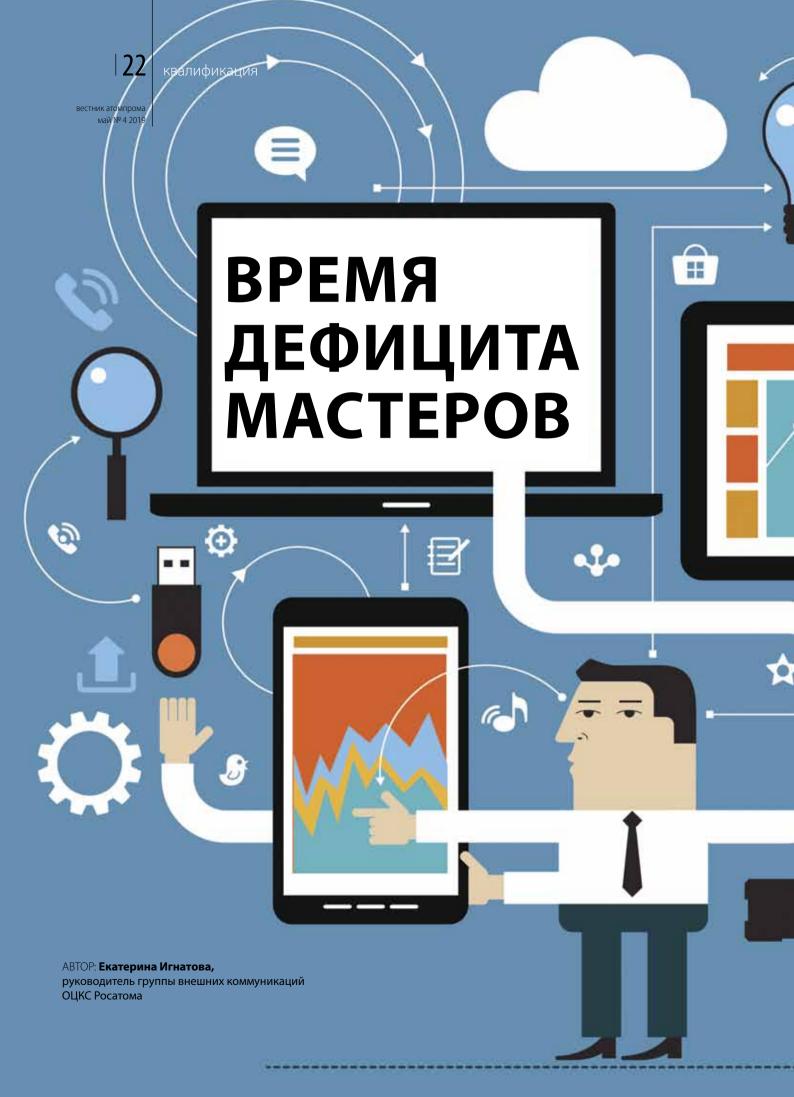
развить технические средства обучения и модернизировать тренажёры

соответственно с изменениями на наших энергоблоках, к слову, в концерне этому вопросу уделяется особое внимание

ных, длительных проектов, где наших переводчиков не хватает, мы привлекаем профессионалов проектно: или непосредственно на станции, или в штат технической Академии. Разработка собственного машинного перевода связана с потребностью в значительном количестве переводчиков в различных регионах: ведь зарубежные работники стажируются не только в Нововоронеже, они будут обучаться и на Калининской, и на Ленинградской станциях. И только силами обычных переводчиков справиться сложно. Поэтому и возлагаем большие надежды на внедрение автоматизированного перевода. Для этого предстоит дорабатывать глоссарий специфических терминов атомной отрасли, чтобы слова, означающие любой вид патрубка, насоса и прочих элементов оборудования, переводились на другой язык стандартно, в соответствии с тем, как они указаны в проекте. Если, например, в проекте будущих работников станции «Аккую» используется определённый термин, то глоссарий машинного перевода будет содержать именно его, чтобы исключить недопонимание: когда в разных документах допускается разный перевод одного термина, возникает риск ошибки. При привлечении обычных переводчиков эту задачу решить сложно, потому что она достаточно объёмная, и неточности, к сожалению, могут быть. Приближается период, когда мы сможем наконец-то увидеть плоды нашей работы по проекту машинного перевода. На рубеже июня-июля несколько сот работников из Турции и Бангладеш приезжают на наши станции - поэтому мы планируем широко начать применять «ИТ-переводчик». •

с вузами по подготовке переводчиков, у нас есть штатные специалисты. А для масштаб-







На какие запросы прогресса ответит отраслевой центр оценки квалификаций и при чём здесь миллениалы?

> Скорость, изменения, развитие... Эти слова сегодня практически неразрывны и характеризуют главный тренд современной экономики — непрерывное обучение и совершенствование компетенций. На фоне всеобщей гонки за цифровыми решениями и торжества искусственного интеллекта специалист, обладающий широким и в то же время гибким набором профессиональных знаний, приобретает особую ценность. Как успеть стать востребованным и что для этого делают «правильные» работодатели?

ефицит квалифицированных специалистов — вечная проблема, причём не только российская, но и глобальная. О ней говорят 77% участников 20-го ежегодного опроса руководителей крупнейших компаний мира, проводимого PwC. За последние 20 лет количество респондентов, высказавших такую обеспокоенность, выросло более чем в два раза. Человеческий капитал входит в список трёх приоритетных направлений для бизнеса. И хотя главы компаний отмечают, что 80% рабочих мест могут быть сокращены в результате внедрения технологий или автоматизации процессов, более половины (52%) из них планируют нанимать больше сотрудников, но с «правильными» компетенциями. Но как определить, какие компетенции правильные? В мировой практике для этого существуют национальные квалификационные структуры и стандарты. При этом главный показатель качества национальной рабочей силы — это доля сертифицированных работников, подтвердивших свою профессиональную квалификацию. «Например, в ряде стран ЕС доступ примерно к 20% рабочих мест требует сертификации работника, аккредитации или лицензирования. А в Великобритании это почти 30%», – рассказывает управляющий партнёр консалтинговой компании «Промышленные инвестиционные решения» Алексей Кондратьев.

Формируется такая институция и в России.

24

вестник атомпрома май № 4 2019



Подтверждая профпригодность

Работа по созданию Национальной системы квалификаций (НСК) ведётся не первый год. В 2013 году президент РФ Владимир Путин поставил перед правительством РФ и Агентством стратегических инициатив (АСИ) задачу по созданию в стране сети независимых сертификационных центров, которые будут подтверждать профессиональный уровень специалистов. В 2014 году был создан Национальный совет при президенте РФ по профессиональным квалификациям. В 2015 году появились первые центры оценки квалификаций, призванные сертифицировать специалистов согласно профессиональным стандартам. С 2017 года правительство РФ рассматривает возможность создания системы преференций при госзакупках для компаний, специалисты которых прошли независимую оценку квалификации. Наличие соответствующей квалификации у сотрудников компании является условием допуска к участию в тендерах во многих странах. В Национальном совете при президенте РФ по профессиональным квалификациям признают, что формирование и выработка в стране национальной системы и независимой оценки квалификации является сложной многоплановой задачей. «Совершенно очевидно: впереди многолетняя, сложная и очень ответственная работа. Нам нужно прийти

к тому, чтобы профессиональный экзамен стал для людей такой же привычной частью экономической и трудовой жизни, как получение, например, водительских прав для управления автомобилем», — говорит председатель нацсовета Александр Шохин.

Пока НСК ещё не работает в полную силу, но пилотные площадки для её успешного внедрения были сформированы в 11 субъектах РФ. Активное участие в создании системы принимают Минтруд и Минобрнауки России, Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП), корпорации Русал, Росатом, Газпром и другие крупные игроки. Компаниям требуется проводить оценку как уже имеющихся сотрудников, так и соискателей. «Оценивать высококвалифицированных специалистов тоже необходимо, — отмечает генеральный директор Фонда инфраструктурных и образовательных программ, заместитель председателя Роснано Андрей Свинаренко. — Важно, чтобы система оценки не только подтверждала знания и умения специалистов, но и мотивировала повышать их».

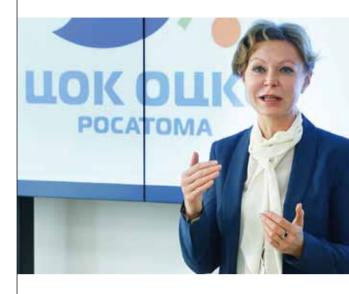
Внедрение национальных систем квалификаций — устойчивый глобальный тренд последних 20 лет.

Проекты ЦОК ОЦКС:

- Разработка профессиональных стандартов, профессиональных квалификаций и оценочных средств для проведения профессионального экзамена
- Независимая оценка квалификаций работников стройкомплекса атомной отрасли
- Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ ведущих вузов страны и учебных центров







ЦОК – важнейший инструмент в системе подготовки высококвалифицированного кадрового состава строительного комплекса атомной отрасли, задействованного в реализации сложнейших инвестиционных проектов.

Центр – в каждый город!

Росатом также входит в число «правильных» работодателей, которые озабочены кадровым вопросом и готовы двигаться в этом вопросе в ногу со временем и даже быстрее. В стройкомплексе атомной отрасли работа с кадровым составом требует развития сразу в трёх плоскостях. В команду профессионалов нужны и грамотные топ-менеджеры, управляющие проектами в самых разных странах, и инженеры, обладающие компетенциями международного уровня на стыке с управленческими, и, конечно, высококвалифицированные рабочие на стройках. Ответом на запросы современности и шагом вперёд стало открытие в Росатоме отраслевого Центра оценки квалификаций (ЦОК). Он создан на базе Отраслевого центра капитального строительства (ОЦКС) Росатома и за короткое время доказал свою эффективность как важнейший инструмент в системе подготовки высококвали- →



ЦОК создан на базе отраслевого центра капитального строительства (ОЦКС) Росатома и за короткое время доказал свою эффективность как важнейший инструмент в системе подготовки высококвалифицированного кадрового состава для реализации сложных инвестиционностроительных проектов.

К 2025 году миллениалы составят 75% трудоспособного населения планеты.

фицированного кадрового состава для реализации сложных инвестиционно-строительных проектов. ЦОК ОЦКС усиленно ведёт работу по развитию системы квалификаций стройкомплекса атомной отрасли, разрабатывает профессиональные стандарты и оценочные средства для проведения НОК. На данный момент центр материально и технически оснащён, полностью разработаны нормативы для проведения независимой оценки квалификации (НОК), запущен информационный сайт и создана база экспертов для проведения оценочных процедур. «Росатом сегодня принимает самое активное участие в формировании системы независимой оценки квалификаций и реформирования структуры рынка труда и занятости в нашей стране», - отмечает директор ОЦКС Росатома Пётр Степаев. По его словам, работа организована адресно и масштабно: от мониторинга рынка труда и разработки качественных профессиональных стандартов до трансляции этих требований в систему подготовки кадров через образовательные стандарты и программы оценки квалификации работников. «Мы стремимся к тому, чтобы профессиональный экзамен стал для работников привычной частью трудовой жизни, мотивировал повышать свою квалификацию и личностный рост», — подчеркнул директор ОЦКС. Тогда стоимость прохождения независимой оценки квалификаций может рассматриваться как инвестиция в своё развитие и карьерный потенциал».



На официальной церемонии открытия ЦОК ОЦКС замминистра труда и социальной защиты Российской Федерации Любовь Ельцова подчеркнула, что не каждая отрасль готова активно участвовать в разработке профессиональных стандартов, поэтому инициативы Росатома и ОЦКС заслуживают внимания и всяческой поддержки. Она также отметила, что Росатом чётко знает, как подстроить под свои нужды систему образования и профессиональных квалификаций, и на сегодняшний день является «держателем» целой линейки профессиональных стандартов для стройкомплекса атомной отрасли, детализирующих номенклатуру видов профессиональной деятельности до нужного уровня, разработку и актуализацию которых Росатом тщательно отслеживает. На ближайшую перспективу для атомной отрасли запланировано создание сети центров оценки квалификаций в городах присутствия Росатома.





Пример госкорпорации очень показательный: бизнес уже ощутил дефицит рабочей силы и учёл настроения соискателей, в связи с чем был вынужден существенно трансформировать свою кадровую политику. В большей степени это касается молодого поколения работников, которое не так просто загнать в квалификационные рамки.

Статистика неумолима: для поколения Ү (миллениалов, родившихся в промежутке после 1980 года до самого начала 2000-х) при трудоустройстве важны гибкость фриланса и в то же время стабильность фул-тайма. По данным исследования Deloitte (Millenial Survey), 84% миллениалов работают в относительно гибких условиях, а 39% — в очень гибких. Они чаще представителей других поколений меняют работу (подтверждает исследование Gallup), редко задерживаются на одном месте дольше трёх лет и нацелены на создание собственного бизнеса. К 2025 году миллениалы составят 75% трудоспособного населения планеты. Очевидно, что новые тенденции потребуют изменений при подготовке и повышении квалификации кадров не только на уровне компаний, но и на более высоком государственном уровне. Поэтому важно, чтобы НСК была бы выстроена таким образом, чтобы чутко реагировать на изменения на рынке труда, которые уже стремительно происходят. •

Одно из главных требований к персоналу – развитие компетенций: 90 % руководителей высшего и среднего звена обучаются экономике и финансам, ПСР, технике продвижения новых продуктов, готовятся к международной деятельности.





Что общего между получением одобрения и ядерной квалификацией?



АЛЕКСЕЙ ЗЯТНИКОВ

Скажите, почему так важна сертификация оборудования АСУ ТП и что нужно учитывать при выходе на международный рынок?

На глобальном рынке российским поставщикам приходится жёстко конкурировать с крупными мировыми производителями АСУ ТП, уже занимающими эту нишу. Чтобы была возможность на равных условиях участвовать в зарубежных проектах, российские поставщики должны иметь сертификаты соответствия международного образца, выданные международными органами сертификации. Однако в каждой стране существуют свои дополнительные требования, подкреплённые локальными нормативными документами и законами. Например, если сертифицировать оборудование на соответствие требованиям Европейских стандартов в органах по сертификации Евросоюза, то сертификат будет действовать только на территории Евросоюза и в некоторых других странах. В США своя система аккредитации и сертификации и взаимного признания сертификатов нет. Но это дорога с двухсторонним движением. При выходе на российский рынок иностранные поставщики также обязаны подтверждать соответствие своей продукции национальным стандартам, действующим на территории РФ, и, как следствие, проводить лабораторные испытания в нашей стране. Причина этого - отсутствие единых гармонизированных стандартов и отсутствие взаимного признания результатов испытаний. Существующее разнообразие законов, правил, норм, международных стандартов, национальной нормативной базы страны сооружения АЭС способствует тому, что наш базовый проект станции подвергается многочисленным изменениям в каждой отдельной стране сооружения АЭС.



Проясните, в чём проявляется взаимосвязь между сертификацией и стандартизацией?

Стандартизация — это деятельность по разработке и применению стандартов, по установлению норм, правил и требований, которые предъявляются в том числе и к оборудованию, а сертификация — процесс подтверждения соответствия этим требованиям. То есть разработка требований — это стандартизация, а сертификация — получение подтверждения того, что эти требования выполнены. Наша стратегия сертификации платформ, систем и компонентов АСУТП отраслевых предприятий предусматривает несколько этапов. Первый этап — предварительный, когда оценивается текущее состояние готовности предприятия для выхода на международный рынок и принципов разработки его документации, а также устра-

няются обнаруженные несоответствия требованиям международных стандартов. Второй — сертификация процессов разработки и производства оборудования. Третий этап — подтверждение характеристик продукции с обязательными испытаниями в международных лабораториях. Также недавно добавились обязательные требования по проверке на информационную безопасность и отсутствие уязвимостей. Требования новые, и большинство поставщиков

пока не имеют этих сертификатов, так как критерии оценки и само требование до конца ещё не сформированы. На сегодняшний день существует ряд общих подходов к проверке на кибербезопасность. Мы к этим нововведениям готовы и нашли даже соответствующую лабораторию для проведения испытаний, а также ведём переговоры о сотрудничестве с органами по сертификации.

Получается, что-то общее у международных стандартов всё же есть, и только страновая специфика вносит свои коррективы?

Есть якорные рекомендации МАГАТЭ, которые принимают все страны, а дальше идут надстройки на уровне национальных стандартов. Причём в разных странах отличаются не только требования, но и их трактовка. Из-за отсутствия у органов регулирования единого представления о том, как должна выглядеть стратегия сертификации платформ, систем или оборудования, мы лишены возможности применять только российские технологии АСУ ТП в зарубежных проектах. Все хотят, как у соседа, только по-своему. Вызывает сложность и такое понятие, как «индекс доверия», когда заказчик принимает результаты испытаний и сертификаты благонадёжных организаций, по его мнению, и сомневается в признании других.

Разработка требований — это стандартизация, а сертификация — получение подтверждения того, что эти требования выполнены.





Вызывает сложность и такое

понятие, как «индекс доверия»,

зультаты испытаний и сертифика-

ты благонадёжных организаций,

по его мнению, и сомневается в

признании других.

когда заказчик принимает ре-

А существуют компании, результаты сертификации которых признаются всеми?

В Европе существует топ-5 таких ведущих международных органов сертификации: французское Bureau Veritas, три немецких: TÜV NORD, TÜV Rheinland, TÜV SÜD и швейцарское SGS. Так как объёмы предстоящей работы по сертификации нашего обо-

рудования и систем АСУ ТП велики, а сроки сжаты, то процесс сертификации было решено разбить на четыре части и вести эти процессы параллельно. Сейчас мы заключили два договора с TÜV Rheinland и TÜV SÜD на первый этап по сертификации АСУ ТП, который включает предварительный анализ имеющейся на отраслевых заводах-изготовителях документации, а также оценку принципов её разработки. На финальной стадии — заключение договора с TÜV NORD и Вигеаи

Veritas. K концу августа органами по сертификации будут предоставлены отчёты по результатам этого анализа и оценки.

Какие особые требования предъявляют зарубежные заказчики?

Традиционно для объектов критической важной инфраструктуры, куда относится и атомная энергетика, предъявляются повышенные требования к безопасности, надёжности, работоспособности и долговечности. Поэтому при сертификации оборудования и систем для атомной отрасли должны быть учтены как общепромышленные требования, так и требования, предъявляемые в атомной промышленности. Как было уже сказано, в каждой стране их набор индивидуален. Одно из основных — это соответствие платформ, систем и компонентов АСУ ТП международным и национальным стандартам. Для этого орган по сертификации должен подтвердить соответствие поставляемого оборудования и технологий требованиям международных

и национальных стандартов. Но сначала проводится проверка самого предприятия: оценивается система менеджмента качества, информационная безопасность, экологический менеджмент, безопасность труда и прочее. Эта проверка может называться по-разному,

например, у финского заказчика это «получение одобрения», у венгерского — «ядерная квалификация». Обычно в составе аудиторов есть представитель национального регулирующего органа, который контролирует, как заказчик проводит проверку предприятия, в том числе и на соответствие национальному законодательству страны сооружения

АЭС. И только на следующем этапе, после получения контракта на поставку под конкретную атомную станцию, проводятся дополнительные испытания по климатике, сейсмике, электромагнитной совместимости и другим параметрам.

А встречаются примеры гармонизированных стандартов?

Да, конечно. Например, в Ростехнадзоре сейчас идёт активная работа по гармонизации кодов продукции Американского общества инженеров-механиков (ASME) — международного стандарта производства, конструирования, изготовления и тестирования большого спектра оборудования.

1-



Пока для АЭС «Куданкулам» (блоки 5—6) и АЭС «Руппур» достаточно наличия российских стандартов, но с каждым годом заказчик становится всё более требовательным.

Планируется ли в России открытие европейских аттестационных лабораторий, чтобы отпала необходимость возить оборудование на испытания?

Трудностей с открытием самих испытательных лабораторий нет ни у нас, ни за рубежом. Главная проблема — различия в организационно-правовых формах, структурах и участниках процедур аккредитации, которые определяются законодательством в локальных системах аккредитации. На мой взгляд, начинать нужно с гармонизации общих требований к аккредитации, тогда станет возможным и взаимное признание результатов испытаний и сертификатов.

Что даёт АО «РАСУ» наличие международных сертификатов?

Возможность участия в конкурсах на изготовление и поставку платформ, систем и компонентов АСУ ТП в рамках глобального рынка. Сегодня флагманским проектом Росатома является АЭС с ВВЭР-1200 поколения «3+», отвечающая всем самым строгим требованиям безопасности. Это референтный проект (ЛАЭС-2, НВАЭС-2), с которым госкорпорация активно выходит за рубеж. Но в некоторых случаях складывается ситуация, когда проверенные российские поставщики не могут участвовать в тендерах изза отсутствия у них международных сертификатов соответствия. Нам приходится использовать зарубежные аналоги и вносить изменения в проект, что приводит к сдвигу сроков и увеличению стоимости строительства объекта. Чтобы минимизировать риски по срыву взятых на себя обязательств, максимально удовлетворить потребностям заказчиков, гарантировать качество и безопасность наших объектов, мы и проводим планомерную работу по международной сертификации российского оборудования и систем АСУ ТП АЭС. То есть это наши инвестиции в будущие проекты.

В каждой стране существуют свои дополнительные требования, подкреплённые локальными нормативными документами и законами.





Требования новые, и большинство поставщиков пока не имеют этих сертификатов, так как критерии оценки и само требование до конца ещё не сформированы.

Как влияет сертификация на стоимость оборудования?

Это довольно затратный процесс: на сертификацию необходимо закладывать от 7 до 10% стоимости оборудования. Но если мы ставим перед собой цель соответствовать самым строгим международным требованиям, это оправданно, хотя и требует, как материальных, так и временных затрат.

На данный момент РАСУ проводит подготовительные меро-

приятия к сертификации платформ, систем и компонентов

Для каких проектов сейчас ведётся сертификация?

заводов — изготовителей АСУ ТП, входящих в контур Росатома. Мы ориентируем своих поставщиков в первую очередь на финский проект АЭС «Ханхикиви» и венгерский АЭС «Пакш-2» — в их проектной документации чётко прописано, что при выходе на конкурс необходимо иметь свидетельство соответствия международных органов по сертификации. В перспективе результаты проведённой сертификации могут быть использованы в Египте для АЭС «Эль-Дабаа» и турецкой АЭС «Аккую». Чтобы участвовать в турецких конкурсах, пока достаточно соответствия российским стандартам, но в контракте есть требование, чтобы на момент поставки оборудование имело маркировку СЕ, т. е. соответствовало уже европейским стандартам. Пока для АЭС «Куданкулам»

(блоки 5–6) и АЭС «Руппур» достаточно наличия российских стандартов, но с каждым годом заказчик становится всё более требовательным. Есть все основания полагать, что в будущих проектах наличие международных сертификатов соответствия будет базовым условием для всех участников.

Мы готовы оказывать помощь не только для предприятий нашей отрасли, но и любой организации, которая собирается поставлять своё оборудование для АЭС за рубежом.

34

стандартизация

вестник атомпрома май № 4 2019



Что в вашей работе оказалось самым сложным?

Из-за большого количества поставщиков и разного уровня развития их систем менеджмента сложно было всех организовать. Для этого мы создали координационный совет по международной сертификации, в рамках которого осуществляется все взаимодействие. Разработали единые шаблоны, по которым предприятия формировали комплекты документов для первого этапа сертификации. Провели семинары, где рассказали о многочисленных нюансах проверок международных аудиторов. Пришлось даже разработать единый глоссарий, в соответствии с которым нужно было переводить документацию на английский язык.

В коммуникации заключалась особая сложность. Довольно часто при работе с представителями сертифицирующих органов у нас возникали моменты тотального взаимного непонимания в части терминологии, предъявляемых требований и подходах к оценке. Под одними и теми же словами мы понимали разный набор действий, вкладывали разные смыслы. Пройдя через это, мы разработали для всех участников процесса единые рекомен-

дации в части прохождения менеджмента качества и информационной безопасности. Кстати, подобного опыта у отраслевых предприятий нет, можно сказать, что мы — первопроходцы. Были сложности с мотивацией и вовлечённостью предприятий. Так как многие предпочитают работать под конкретный контракт, убедить в необходимости прохождения сертификации было сложно. На самом деле смысл этого процесса заключается в том, чтобы мобилизовать усилия на сертификацию и получить конкурентное преимущество для игры на международном

рынке. Для этого на каждом из предприятий-участников бизнеса мы создали свою локальную рабочую группу, которая занимается сертификацией продукции своего предприятия, а мы координируем их работу.

Планируете как-то монетизировать приобретённый опыт по получению международных сертификатов?

Да, мы планируем открытие проектного офиса по сертификации для оказания консультационных услуг, касающихся квалификации и сертификации оборудования. Намерены развивать это направление и дальше, так как оно очень востребованно. Не стоит забывать, что сертификаты выдаются на определённый промежуток времени. В случае модернизации продукции, выпуска новой линейки оборудования или окончания срока сертификата процедуры получения сертификатов необходимо повторять. И здесь мы готовы оказывать помощь не только для предприятий нашей отрасли, но и любой организации, которая собирается поставлять своё оборудование для АЭС за рубежом.

•

Мы планируем открытие проектного офиса по сертификации для оказания консультационных услуг, касающихся квалификации и сертификации оборудования.

Существующее разнообразие законов и национальной нормативной базы страны сооружения АЭС способствует тому, что наш базовый проект станции подвергается многочисленным изменениям в каждой отдельной стране сооружения АЭС.

Соответствие новой линейки



На «Атомэкспо-2019» состоялось торжественное вручение сертификатов соответствия стандартам МЭК на низковольтные комплектные устройства (НКУ) новой линейки Ural Switchgears (USG). Документы были вручены генеральному директору АО «РАСУ» Андрею Бутко и заместителю генерального директора по гражданскому производству АО «УЭМЗ» Николаю Грошеву. Наличие этих сертификатов позволит АО «РАСУ» осуществлять поставки оборудования производства АО «УЭМЗ» на все зарубежные стройки АЭС российского дизайна. В ближайшие 10 лет в общей сложности планируется поставить более 12 тысяч таких шкафов. Важность этого события для всей отрасли прокомментировал заместитель начальника управления поддержки новых бизнесов ГК «Росатом» руководитель проектного офиса диверсификации ОПК и импортозамещения Сергей Бурнос.

СЕРГЕЙ БУРНОС

целью поставок НКУ на зарубежные АЭС, сооружаемые в рамках глобальной экспансии Росатома, в 2018 году запущен и реализован проект по доработке конструкции и международной сертификации НКУ серии USG. Выпускаемое оборудование будет полностью соответствовать нормам Евросоюза (ЕС) и стандартам МЭК. Оборудование испытано по европейским стандартам в лаборатории F-Lab VOLTA (г. Гренобль), получены сертификаты соответствия. Получение сертификатов позволяет АО «УЭМЗ» уже с 2019 года участвовать в процедурах поставки НКУ на все строящиеся зарубежные АЭС российского дизайна, что обеспечит выручку не менее 14 млрд рублей до 2028 года. Важно отметить, что получение сертификатов — это только один из этапов проекта выведения электротехнической продукции АО «УЭМЗ» на международные рынки. Нам предстоит ещё разработать план по международной сертификации и квалификации (CQP-план) оборудования НКУ постоянного и переменного тока, также согласовать СQР-план с иностранными заказчиками строящихся АЭС за рубежом и страновыми регуляторами по ядерной безопасности (STUK, TAEK, НАЕА и пр.). Доработать системы менеджмента и производства АО «УЭМЗ» на предмет соответствия международным требованиям и положениям СQР-плана, провести международную сертификацию систем менеджмента качества по «специальным требованиям к применению стандарта ISO 9001:2015 организациями в цепочке поставок ядерно-энергетического сектора, поставляющими продукты и услуги, важные для ядерной безопасности» (ISO 19443:2018(E)) и по информационной безопасности (ISO 27001:2013).

Следующий этап испытаний – в марте 2019 года успешно пройдены испытания на сейсмостойкость HKУ серии USG переменного тока в лаборатории IABG (Оттобрунн, Германия). Оборудование подтвердило работоспособность при колебаниях с ускорениями до 5g в трёх плоскостях, что соответствует сейсмическому воздействию в 9 баллов на отметке 30 м по шкале MSK-64. Впереди квалификационные испытания НКУ, под конкретные требования Иностранных заказчиков (на стойкость к плесневым грибам, работоспособность в тропическом климате, электро-магнитная совместимость и пр.).

Необходимо также спланировать организацию технической (сервисной) поддержки оборудования в послепродажный период. Один из следующих шагов - получение сертификатов соответствия директивам и техническим регламентам Евросоюза на материалы и оборудование НКУ серии USG, дающие право на маркировку «СЕ». В завершение этих мероприятий нам предстоит пройти процедуры ядерной квалификации поставщика АО «УЭМЗ» (в части НКУ) национальными регуляторами STUK, НАЕА и ТАЕК, а также иностранными заказчиками, строящихся АЭС российского дизайна за рубежом.



НАТАЛИЯ ФЕЛЬДМАН

РАЗБЕРЁМ НА АТОМЫ: ЭКЗАМЕН

ЕГЭ, вступительные испытания в вузе, собеседования при трудоустройстве, важные переговоры — всё это можно назвать одним словом «экзамен». Это ситуации, в которых нас «проверяют на прочность», оценивают, присваивают определённый уровень квалификации, принимают решение об уровне нашего профессионализма. Как ситуация экзамена влияет на наш организм? Только ли человек может сдать экзамен или искусственный интеллект уже наступает на пятки? И вообще: насколько целесообразен экзамен как часть образовательного процесса? На эти вопросы ответили эксперты сети ИЦАЭ.



1. Не так страшен экзамен, как подготовка к нему

Рассказывает **Алексей Водовозов**, российский научный журналист, врач-терапевт высшей квалификационной категории, токсиколог. В прошлом – военный врач, подполковник медицинской службы запаса

Что такое стресс?

Это способ реагирования на любые внешние угрозы — физические или психологические. То есть, по большому счёту, нормальная защитная реакция организма, как повышение температуры во время инфекции. Но в обоих случаях в один не очень прекрасный момент из физиологической и защитной она может превратиться в патологическую разрушительную — когда внешний фактор (стрессор или микроорганизм) присутствует слишком долго.

Что происходит во время стресса?

Активируются две системы - вегетативная и симпато-адреналовая. Первая отвечает за различные «подзвучки» в оркестре нашего организма (головокружение, потоотделение, тревога, страх), вторая включает режим «бей или беги», мобилизуя ресурсы всех органов и систем на кратковременные боевые действия. Ключевое слово - кратковременное: мы не можем постоянно жить на адреналине, подключается другой гормон надпочечников - кортизол, а вот он в долгосрочной перспективе совсем не полезен. Хронический стресс, к которому вполне можно отнести, например, сессию в вузе или ЕГЭ в школе, снижает эффективность иммунной системы и прочность многих других составляющих нашего организма. Отсюда повышенная чувствительность к инфекциям, обострение хронических болячек, появление новых заболеваний в слабых местах, психологические проблемы. Условия работы тоже могут стать источником хронического стресса.

Нужно ли бороться со стрессом?

На ранних стадиях — нет. Как понять, что пора вмешиваться? Вот некоторые признаки:

- постоянное и нарастающее чувство беспокойства;
- снижение качества работы с информацией приходится делать всё более частые и длинные перерывы, запоминается всё меньший и меньший объём;
- нарастающая раздражительность: любая мелочь может вызвать вспышку необоснованной агрессии или гнева;
- трудности с концентрацией;
- постоянное чувство усталости, перерастающее в полную апатию к происходящему;
- нарушение сна: ночью трудности с засыпанием, утром — с пробуждением.

Бесполезные способы борьбы со стрессом:

- его «заедание» или, наоборот, «замаривание» голодом;
- погружение в компьютерные игры или мир сериалов;
- попытки срывать накопившуюся агрессию на друзьях или близких;
- увлечение кофе, самостоятельный приём лекарств, особенно рецептурных;
- алкоголь и курение;
- прокрастинация;
- самоизоляция.

38

атомные смыслы

вестник атомпрома май № 4 2019



Что делать?

Самое главное — не доводить стресс до хронической стадии.

Определите приоритеты. Начните подготовку с тем, которые вы знаете хуже всего, а знакомый материал повторите уже ближе к экзамену или собеседованию, когда мобилизационные ресурсы будут близки к истощению.

Обязательно спите минимум 7—8 часов в сутки. Недосыпание ухудшает все когнитивные функции мозга, да и перемещение информации из кратковременной памяти в долговременную происходит только во сне. Не перегружайте мозг. Если чувствуете, что уже «не лезет», отвлекитесь на некоторое время — прогуляйтесь на улице, поиграйте на музыкальном инструменте или послушайте любимую музыку, пообщайтесь с друзьями на отвлечённые темы.

Готовьтесь к экзамену в мини-группе из 3–5 чело- век. Пусть каждый подготовит свою часть темы, а потом расскажет остальным. Так вы подключите к запоминанию дополнительные сенсорные системы и сэкономите время. Кроме того, потренируетесь отвечать.



2. «Экзамен на человечность»: что умеет искусственный интеллект

Рассказывает Алексей Незнанов, канд. техн. наук, старший научный сотрудник международной лаборатории интеллектуальных систем и структурного анализа факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ

С 1997 года, когда система IBM Deep Blue обыграла в шахматы Гарри Каспарова (в статусе чемпиона мира), прошла почти четверть века. Тем не менее ещё совсем недавно, до революции в нейросетевых моделях, было вовсе неочевидно, сможет ли искусственный интеллект (ИИ) обучиться играм сложнее и, главное, - общению с человеком на равных. Но в 2014 году официально объявляется о первом прохождении ИИ ограниченного теста Тьюринга, хотя серебряной медали премии Лёбнера всё ещё никому не вручили. А в 2015 году компания DeepMind (к тому моменту уже поглощённая Google) представляет систему AlphaGo, выигрывающую в Го у чемпионов мира... После чего все заговорили о новой реальности ИИ. Нам же особенно интересно, что в том же году японские специалисты из Todai Robot Project добились от ИИ стабильного результата, лучше среднего по стране, в японском варианте ЕГЭ (Japan's standardized college entrance exam). Американские специалисты озаботились этим через два года. Сейчас уже ясно, что формальные письменные экзамены не представляют для ИИ сложности. Гибридные системы на основе объединения глубокого обучения и онтологического моделирования с большой базой знаний справляются с ними. Особенно интересными становятся частные про-

явления способностей. Например, система GeoS (http://geometry.allenai.org) с открытым исходным кодом умеет решать задачи по геометрии в их стандартном для школьников представлении: формулировка на естественном языке + чертёж. А устный экзамен? Здесь прогресс ещё поразительнее. Рассмотрим его основные вехи на примере уже упомянутой компании ІВМ. В 2011 году система Watson убедительно выигрывает в Jeopardy! (Её вариант известен в России как «Своя игра».) Но это лишь краткие ответы на чёткие вопросы - проверка эрудиции. Причём периодически система ошибается в интерпретации уже известных ей фактов, составляющих суть ответа на поставленный вопрос. А если ещё потребуется «рассуждать»?..



Историческая игра в Jeopardy! с IBM Watson

Разработка Watson продолжилась, причём очень быстро она преобразовалась в платформу, предоставляющую разнообразные сервисы. В 2018 году основанная на этой платформе система Project Debater вышла на уровень чемпионов мира по дебатам, причём даже без подключения к Интернету, зато с распознаванием и синтезом голоса.



Дебаты о субсидировании дошкольного образования – человек против ИИ

Отметим, что сейчас интеллектуальные помощники становятся доступными для любого владельца смартфона, не говоря уже о пользователях облачных платформ от Microsoft, IBM и других разработчиков общедоступных сервисов ИИ. А что если ИИ начнёт сдавать ЕГЭ вместо или вместе с условным Васей Пупкиным? Это становится новой реальностью кибербезопасности. В том числе и поэтому при приёме экзаменов с использованием компьютера у человека так важен стал прокторинг [proctoring] — постоянный мониторинг действий экзаменуемого, включая античитинг.

В заключение уточним позицию: важно, чтобы ИИ не мешал, а помогал учиться: активно развиваются средства персонализации обучения, автоматического порождения и проверки заданий, выявления лакун в знаниях и т.п. Объединение же ИИ с виртуальной и дополненной реальностью [VR/AR] полностью меняет наше представление об эффективном учебном процессе... ЕГЭ будет вынужден подстроиться под новую технологическую реальность. И принимать его тоже будет ИИ.



Робоучитель Василий Петрович из мультсериала «Алиса знает, что делать». 2013 год. Представление устарело, не успев сформироваться...



3. А нужен ли экзамен как проверка знаний?!

Рассказывает Анастасия Россинская, канд. пед. наук, ведущий научный сотрудник МГПУ, директор компании «Квестигра»

Экзамен — это итоговое тестирование, контроль, проверка усвоения пройденного материала. Человек изучил определённый объём знаний, и по традиции нужно убедиться, что он его усвоил. Я считаю, что итоговый экзамен не нужен в принципе, при условии, что обучение построено следующим образом:

- Студенты активные участники, «приобретатели», причём они не только усваивают знания, но и приобретают и развивают компетенции. Это не только комплекс знаний, это новые навыки, умения, стратегии, чувства, другой подход к выполнению задач. Преподаватель видит, как развивается каждый студент, какой у кого прогресс, и в этом случае формальный итоговый контроль не нужен.
- Разнообразие предлагаемых форматов обучения: диспуты, проектные формы работы, мастерклассы, дискуссии в сочетании с лекциями, семинарами. В такой ситуации каждый студент может проявить себя, показать свои сильные стороны, уровень знаний, и необходимость в итоговом тестировании отпадает.
- И студентам, и преподавателям известны критерии, по которым оценивается успешность: студенты понимают, как нужно себя проявить. По сути, это рейтинговая система, и она уже введена во многих (но не в большинстве, к сожалению) вузах. Каждое действие прописано и регламентировано. Участник образовательного процесса понимает, что присутствие на семинаре даёт ему один балл, например, а выступление - ещё несколько. К концу обучения итоговый экзамен не нужен, так как оценка складывается по итогам работы в течение семестра. Невозможно за одну ночь выучить такой предмет и блеснуть на экзамене. Доказательством успешного обучения будет регулярная работа в течение семестра.



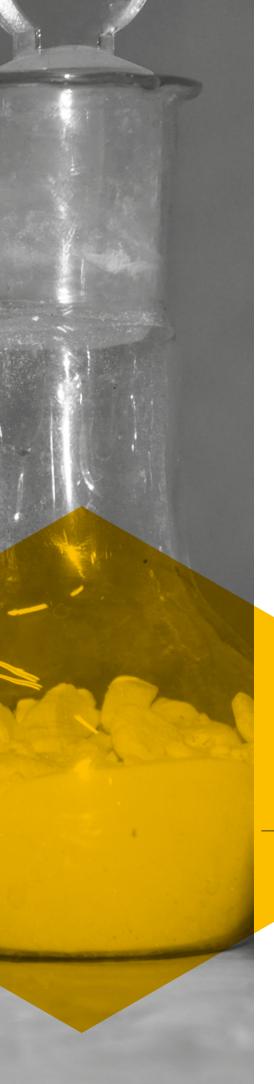
Важно отметить, что сейчас экзамен, в том числе ЕГЭ, — это внешняя мотивация. Какойто взрослый человек сказал, что школьнику для поступления в вуз нужно сдать тест и набрать определённое количество баллов. Но внешняя мотивация намного слабее внутренней. Если человеку нравится предмет, преподаватель, дело, которым он занимается, это внутренняя мотивация, которая даёт гораздо лучшие результаты. Для взрослых внутренняя мотивация — ещё более мощный фактор успешности и эффективности любого процесса. Когда взрослые люди чему-то учатся, они делают это осознанно и они готовы из преподавателя выжать всё возможное. Они фонтанируют идеями, их прямо распирает от энергии. А если я сам что-то осваиваю с удовольствием, мне не нужен экзамен.

Я думаю, что экзамен – это очень формализованная форма оценки, и в будущем её заменит что-то вроде портфолио, то есть оценки непрерывной траектории достижений конкретного человека не только в выбранной им профессиональной области, но и во всей совокупности его интересов. Образование уже сейчас начинает выходить за границы формальных рамок, и это прекрасно. Сейчас есть много лекториев, фестивалей науки, в том числе фестивали «КСТАТИ», которые делают Информационные центры по атомной энергии. И ведь молодёжь и взрослые люди приходят туда самостоятельно, потому что им интересны научно-популярные лекции, мастер-классы, а такие форматы тоже способствуют формированию человека, получению новых компетенций.

В общем, будущее не за созданием себе и другим хронического стресса в виде бесконечных экзаменов, тестирований и прочих «проверок на прочность», а за системным наращиванием уровня профессионализма, приобретением и развитием новых компетенций. И это вполне можно делать без экзаменов. А помогут нам в этом самоорганизация и искусственный интеллект! •

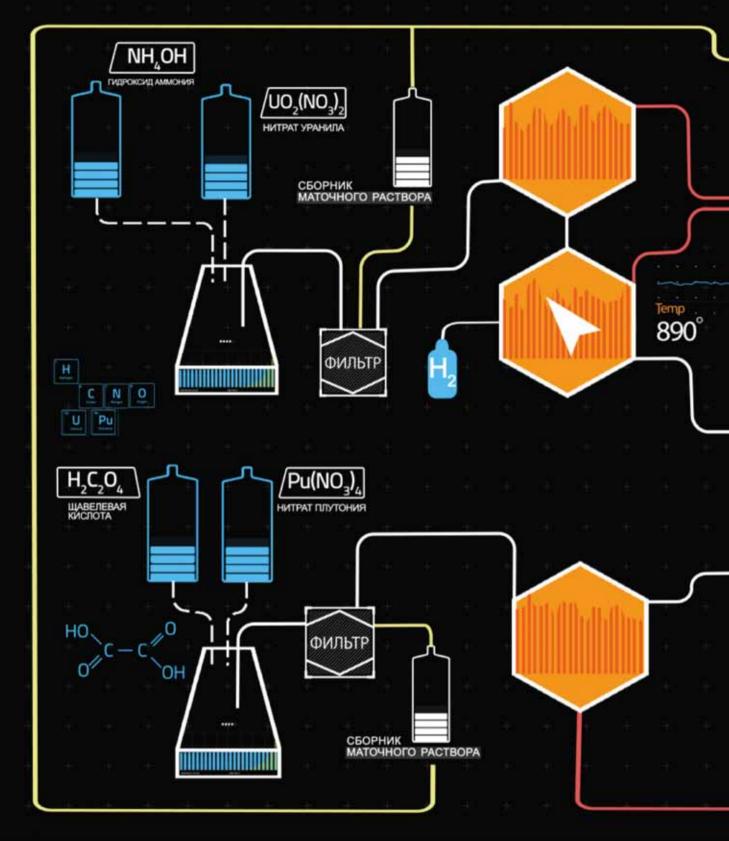
ИДЕАЛЬНЫЙ ШТОРМ В ОДНОМ СОСУДЕ

Аванпроект ГХК: сращивание проектных продуктов переработки ОЯТ и мастер-смеси для производства таблеток МОКС-топлива



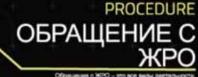
Магия гениальных отцов — основателей атомной отрасли настолько сильна, что созданные ими технологические заделы используются до сих пор. Решаются новые задачи, создаются технологии, но то, что было создано ранее, очень трудно поддаётся улучшению в силу своей близости к совершенству. И все же учёным Горнохимического комбината (ГХК) удалось разработать и запатентовать новую технологию изготовления смеси диоксидов урана и плутония (мастер-смесь), которая позволяет существенно улучшить экологию, экономическую эффективность и качество готовой продукции при фабрикации ядерного топлива.

адиохимическая переработка ОЯТ энергетических реакторов на Опытно-демонстрационном центре (ОДЦ) и производство из продуктов переработки МОКС-топлива – это два смежных передела замыкания ядерного топливного цикла на ГХК. Перед учёными и инженерами Международного центра инженерных компетенций (МЦИК) ГХК стояла задача «срастить» проектные продукты переработки ОЯТ и мастер-смесь диоксидов урана и плутония для производства таблеток МОКС-топлива. Такая технология, безусловно, уже существует не одно десятилетие, но в данном случае ярко проявился синергетический эффект «одной площадки». МЦИК имеет лаборатории и на производстве МОКС-топлива, и на ОДЦ, это позволяет на качественно более высоком уровне обеспечивать актуальную связку переделов.



Ранее в технологии

Нитратные соли урана и плутония переводятся в диоксид по отдельным технологическим линиям. На каждой линии свой аппарат-осадитель, отдельные фильтры, две печи прокалки в линии урана и одна печь в линии плутония. В ходе химических реакций образуется аммиак, который требует отдельного обращения. Для восстановления закиси-окиси урана до диоксида используется высокотемпературная прокалка на водороде. На каждой линии образуются маточные растворы, читай ЖРО, к которым нет еди-



Обращению с КРСО — это вое виды дантельности, связенным во обором, транспорторования переработной, коноприснерованиям, кралением и сего заклочениям этом сонородий придрожетриваются выполнения этом сонородий придрожетриваются системы слешающим стем (ССС), системы слешающим (ССС), системы по моделя (СОС) с сотовы-монильным для моделя (СОС).

PROCEDURE

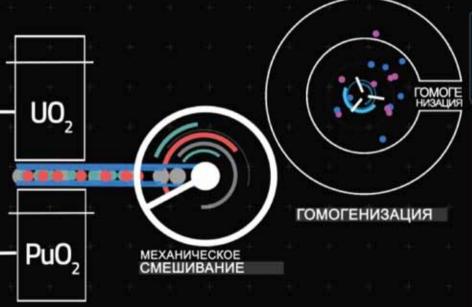
ОБРАЩЕНИЕ С ГАЗОВЫМ ПОТОКОМ

Гум досственнующем темперации открытыми предоставить необрательную процесс отничения давления бак соходишения внешней работы. Если а консти менетах местное копротентные в муде ревест сучания вида перепорации с отнеротнения воем перепорации с темперации с отнеротнения преси перепорации закона и темперации престормения преси перепорации с темперации от престормения преси перепорации с темперации от престормения престормения с темперации от темперации с темперации

Перестройка формы лотова и перетизание через само суханняе саязано с ображиваниям вигревых дантелний газа. Часть внестической энергия потова мурт на ображавания виерай, часть на произволива потоваться в поставления п



NH.

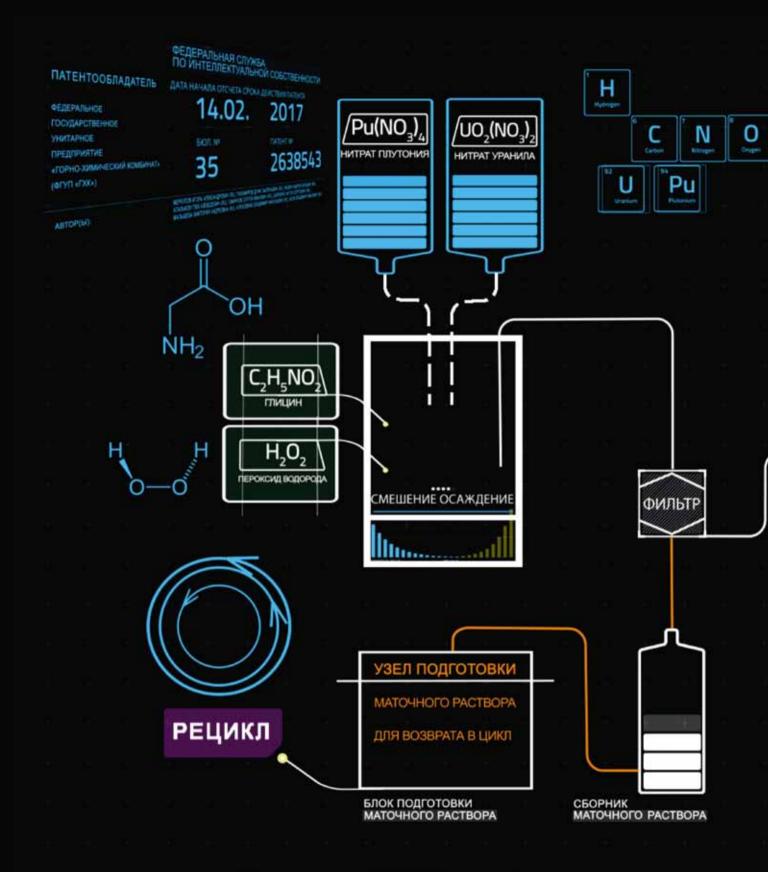




Отсутствие необходимости разделять уран и плутоний качественно улучшает соответствие технологии режиму нераспространения

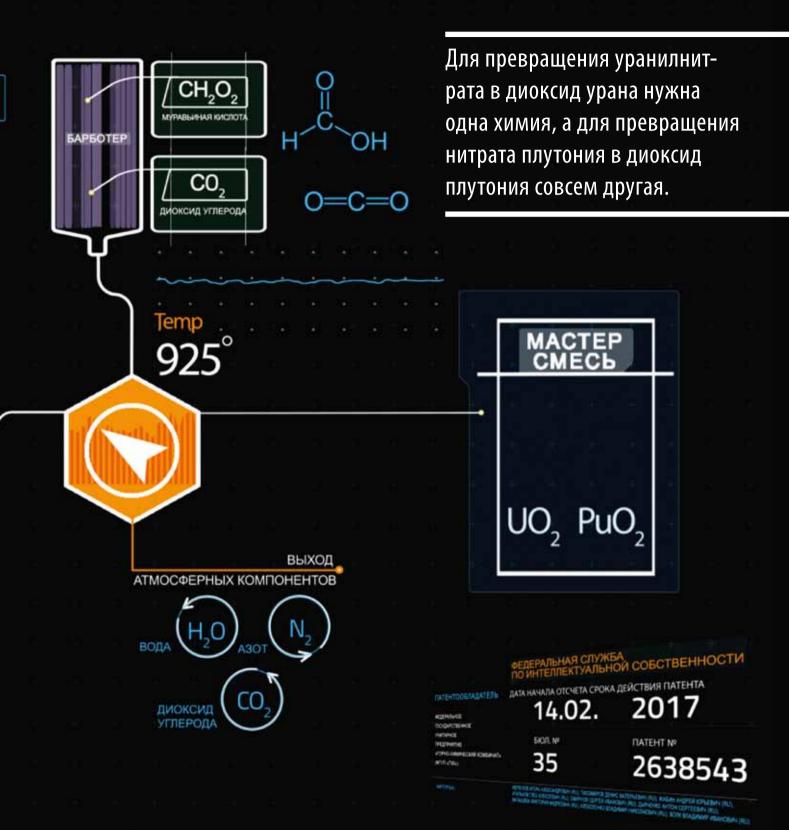
ного подхода. Наконец, мы получаем отдельно диоксид урана и отдельно диоксид плутония. Теперь, чтобы получить из них мастер-смесь для изготовления таблетки МОКС-топлива, надо их механическим способом смешать и гомогенизировать — это две отдельные операции. Цель этих операций в том, чтобы достичь максимально равномерного распределения основного делящегося элемента — плутония. Если смесь плохо «промешана» и в таблетке будет с одного краю больше плутония, чем с другого, то в реакторе

такая таблетка будет «греться» неравномерно, и это может повлиять на стабильность топлива. В чисто урановом топливе таких проблем не бывает в принципе — изотопы распределены равномерно «от природы». А вот в смешанных топливах, таких как МОКС и РЕМИКС, это одна из ключевых контрольных точек. Остаётся добавить, что существование отдельной линии плутония влечёт за собой дополнительные меры физической защиты для обеспечения требований режима нераспространения ядерного оружия.

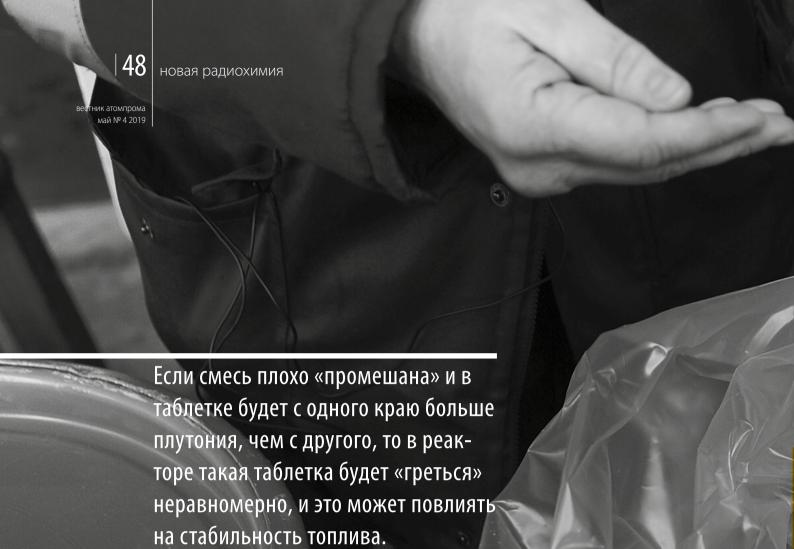


Патентный поиск

За последние двадцать лет технологию пытались улучшить Франция, Великобритания, Япония и, конечно, Россия, как в академических институтах, так и в атомной отрасли. Пробовали разную химию и технологические режимы, но уйти от основных недостатков не получалось. В наиболее близком прототипе уже применялось совместное осаждение урана и плутония, но реагенты были



таковы, что уран и плутоний «срабатывали» не одновременно и выпадали в осадок по очереди, что создавало проблемы в гомогенизации. По совокупности решений отдельные патенты улучшали отдельные компоненты, но не могли превзойти самый главный результат: продукт технологии — качество мастер-смеси для производства таблеток МОКС-топлива.



Новая радиохимия

Учёные и инженеры МЦИК Горно-химического комбината не стали улучшать отдельно взятые процессы существующих прототипов, а просто создали новую технологию. Во-первых, в результате «целевой» переработки ОЯТ получаются неразделённые азотнокислые соли урана и плутония. Но для превращения уранилнитрата в диоксид урана нужна одна химия, а для превращения нитрата плутония в диоксид плутония совсем другая. Именно для того, чтобы провести по отдельности эти несовместимые в одном сосуде процессы, и требуется разделение урана и плутония — дополнительная и нетривиальная операция. Именно это место специалисты Горно-химического комбината и сделали направлением «главного удара» своего научного поиска — исключить разделение и найти способ сделать всё в одном сосуде. Была найдена идеальная для этого химия. Причём за реагентами можно посылать едва ли не в аптеку – глицин и перекись водорода. Разумеется, не всё так просто, это далеко не «всё в ведро и перемешать». Играют роль дозировки, временные интервалы, температуры — всё то, что формирует ноу-хау карты процесса и само понятие «высокие технологии». При этом смесь диоксидов урана и плутония получается в форме «твёрдого раствора» — идеально гомогенизированная топливная смесь. Шах и мат.

Весной данное изобретение получило сразу две золотые медали на двух выставках: в марте на «Архимеде-2019» и в апреле на 47-й Inventions Geneva в Женеве.

Золотой дубль

Весной данное изобретение получило сразу две золотые медали на двух выставках: в марте на «Архимеде-2019» и в апреле на 47-й Inventions Geneva в Женеве. Осталось освоить традиционно самую сложную технологию — коммерциализацию интеллектуальной собственности.

Стоит добавить, что в Росатоме созданы все необходимые условия для подобного развития технологий. В частности, на ГХК организована подготовка научных кадров, сегодня на комбинате почти сорок аспирантов готовят к защите диссертации. В Росатоме сформирована институция аванпроектов, которая подхватывает «внеплановые» научно-технические инициативы на местах и выводит их на уровень инвестиционных решений. Не стала исключением и рассматриваемая технология: «Способ получения смешанного уранплутониевого оксида». Горно-химический комбинат выиграл этот аванпроект на конкурсе и реализовал его. Результат — из мастер-смеси, полученной по данной технологии, на ГХК изготовлены опытные таблетки МОКС-топлива, полностью соответствующие всем параметрам. С

В качестве приятных бонусов: в атмосферу уходят только атмосферные компоненты – чистый азот, углекислый газ, водяной пар. Никакого аммиака, никакой прокалки на водороде, а маточные растворы регенерируются и рециклируются, что резко сокращает количество ЖРО Качественно уменьшается количество операций, из трёх печей прокалки остаётся только одна высушить фильтрат все-таки надо. Результат технология позволяет получать стехеометрический диоксид урана или смесь диоксидов урана и плутония в любых ядернобезопасных соотношениях по требованию заказчика. Отсутствие необходимости разделять уран и плутоний качественно улучшает соответствие технологии режиму нераспространения. Аппаратное оформление технологии – из стандартных изделий, то есть не требуется затрат на проектирование и изготовление уникальных агрегатов. Эта технология интеллектуальная собственность в чистом виде.

В качестве приятных бонусов: в атмосферу уходят только атмосферные компоненты — чистый азот, углекислый газ, водяной пар.

Судьба специалиста

Какие вызовы стоят сегодня перед современной инжиниринговой компанией?





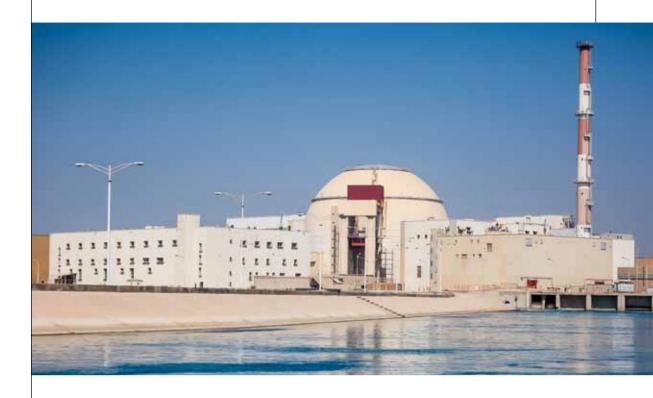




Сегодня в организациях Росатома, участвующих в реализации дорожной карты сооружения АЭС за рубежом, создана целая система гарантий, компенсаций и мотивации для персонала, участвующего в международных проектах. Ведь очень важно сотрудникам, задействованным, скажем, в строительстве зарубежных АЭС, заранее знать, чем они займутся и где будут работать после выполнения контракта по строительству станции. А с какими сегодня кадровыми проблемами вообще сталкиваются компании при реализации дорожной карты сооружения зарубежных АЭС? Об этом и многом другом «Вестнику Атомпрома» рассказал заместитель генерального директора АО «Русатом Сервис» по поддержке эксплуатации — управляющий директор АО «Атомтехэкспорт» (АТЭК) Александр Востриков.

Александр Викторович, давайте начнём с того, как и с какой целью была создана компания АТЭК?

АО «Атомтехэкспорт» — это инжиниринговая компания, которая была создана в 2002 году для технической поддержки эксплуатационного персонала при вводе в эксплуатацию и эксплуатации энергоблоков АЭС за рубежом. Основная задача АО «АТЭК» в то время заключалась в создании эксплуатационной дирекции на площадках строящихся за рубежом АЭС, подбор и своевременное комплектование эксплуатационного персонала, реализация задач и функций эксплуатационных структур генерального подрядчика для безусловного выполнения контрактных сроков ввода в эксплуатацию энергоблоков АЭС. В те годы как раз разворачивались работы по сооружению и вводу в эксплуатацию АЭС «Бушер» в Иране. Для реализации в основном этого проекта и был набран, подготовлен и задействован персонал АТЭК.



Наша компания, как организация, призванная на площадке строящейся АЭС «Бушер» решать вопросы эксплуатации, была укомплектована высококвалифицированным эксплуатационным персоналом, имеющим опыт работы на атомных станциях

УЧАСТИЕ В ПУСКЕ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС — ЭТО ОТЛИЧНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА РЕАЛИЗОВАТЬ СВОЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИ РЕШЕНИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.

советского дизайна. На пике реализации проекта общая численность персонала доходила до 800 человек. Специалистами АТЭК был проведён большой объём работ, связанный с выполнением функций оператора энергоблока на этапе ввода в эксплуатацию. В 2013 году энергоблок № 1 АЭС «Бушер» был передан в эксплуатацию иранскому заказчику. Сегодня иранский персонал самостоятельно эксплуатирует энергоблок, обеспечивая

высокий уровень безопасности, эксплуатационной надёжности и эффективности. Подтверждение этому отразилось и в результатах прошедшей на АЭС «Бушер» в 2018 году международной миссии МАГАТЭ – ОСАРТ. Большая заслуга в этом и АТЭК, так как на протяжении всего периода нахождения наших специалистов на площадке российские специалисты активно обучали иранский эксплуатационный персонал, передавали им свои знания и опыт, практические навыки безопасной и надёжной эксплуатации систем, оборудования и АЭС в целом, своим примером демонстрируя лучшие практики эксплуатации и приверженность культуре безопасности. Компания АТЭК на протяжении последних семи лет активно участвовала в проектах, реализуемых российской стороной за рубежом. Скажем, для АЭС «Куданкулам» в Индии нами был разработан комплект эксплуатационной документации, на АЭС в Болгарии и Армении мы участвовали в работах по модернизации систем и оборудования, в рамках программ продления срока эксплуатации энергоблоков.

ИРАНСКИЙ ПРОЕКТ ДЛЯ НАС ИМЕЛ ОЧЕНЬ БОЛЬШОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ПЕРСОНАЛ И ОРГАНИЗАЦИЯ В ЦЕЛОМ ПРИОБРЕЛИ НЕОЦЕНИМЫЕ НАВЫКИ И ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ СЛОЖНОГО ЗАРУБЕЖНОГО ПРОЕКТА, КАК В ТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ, ТАК И В ОРГАНИЗАЦИОННОЙ.

Какой опыт приобрела компания за годы своей работы? Каких успехов удалось достичь?

Иранский проект для нас имел очень большое значение, персонал и организация в целом приобрели неоценимые навыки и опыт реализации сложного зарубежного проекта, как в технической части, так и в организационной. Нам удалось в тех сложных климатических, политических, кросскультурных условиях решить непростые вопросы в организации, мобилизации, адаптации, легализации и проживания большого многонационального коллектива. В процессе реализации этого проекта специалистам АТЭК приходилось решать сложные технические вопросы, связанные с наладкой и эксплуатацией немецкого оборудования, доля которого в российском проекте составляла более 70%. Мы с уверенностью можем сказать, что успех этого проекта — это успех командной работы компаний АСЭ, АТЭ и АТЭК, а также проектных и конструкторских организаций отрасли.

Сегодня полученные нашими специалистами навыки и опыт взаимодействия с иностранным заказчиком востребованны на других зарубежных площадках при заключении контрактов и реализации новых проектов. Мы участвуем в реализации проекта сооружения и ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС. Между АТЭК и АСЭ заключён договор на оказание услуг технического руководства и технической поддержки эксплуатационного персонала белорусского заказчика на этапе ввода энергоблоков №1 и 2 Белорусской АЭС в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию энергоблока – очень ответственный этап сооружения АЭС, важный для последующей безопасной работы АЭС, этап постепенного перехода от стадии сооружения к стадии эксплуатации. На этом этапе проверяется не только соответствие проекту построенного энергоблока АЭС, но и оценивается готовность эксплуатационного персонала безопасно и надёжно эксплуатировать этот энергоблок после его приёмки в эксплуатацию.







Задача персонала AO «АТЭК», работая рука об руку с белорусским эксплуатационным персоналом, оказывать ему техническую поддержку, обеспечивать безопасность выполнения работ на этапе ввода энергоблока в эксплуатацию, передавать опыт и практические навыки безопасной, надёжной и эффективной эксплуатации систем, оборудования и АЭС в целом. Для выполнения этой задачи на площадке Белорусской АЭС организована дирекция АО «АТЭК», которая укомплектована высококвалифицированным персоналом, имеющим большой опыт эксплуатации оборудования атомных станций. Сегодня на площадке Белорусской АЭС работают 75 специалистов. Среди них очень много участников сооружения зарубежных АЭС: Бушер, Куданкулам, Тяньвань. В составе нашей дирекции также много специалистов, прошедших пуски наших современных, российских энергоблоков поколения «3+»: ЛАЭС-2 и НВ АЭС-2. Знания и опыт, полученные ими на этих энергоблоках, передаются сегодня белорусскому эксплуатационному персоналу.

Каковы условия работы российского специалиста за рубежом?

Для специалиста участие в наших проектах - это долгосрочная перспектива. На площадку зарубежной АЭС мы приходим в среднем на 5-10 лет, из них среднее время работы наших сотрудников при сооружении двухблочной станции составляет порядка 3-4 лет. Часть персонала, принимавшего участие в пуске блока, остаётся работать на блоке после сдачи станции в коммерческую эксплуатацию, помогает эксплуатационному персоналу обеспечивать безопасную и надёжную эксплуатацию в рамках сервисных контрактов.

На площадках сооружения АЭС российской стороной создают-

ся все необходимые условия для комфортного проживания и эффективной работы специалистов, создаётся инфраструктура, необходимая для полноценной жизни. При этом мы обеспечиваем направление наших специалистов на зарубежные проекты со своими семьями для того, чтобы они легче могли адаптироваться к новым условиям жизни и более уверенно себя чувствовать вдали от родного дома.

ПО НАШИМ РАСЧЁТАМ, НА ПИКЕ СООРУЖЕНИЯ АЭС В 2028 ГОДУ НАМ ПОТРЕБУЕТСЯ БОЛЕЕ ТЫСЯЧИ ОПЫТНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ.



> ПЕРЕД НАМИ СТОИТ ОЧЕНЬ ОТВЕТ-СТВЕННАЯ И НЕПРОСТАЯ ЗАДАЧА — ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНЫЙ И СВОЕВ-РЕМЕННЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭТИХ ЭНЕРГОБЛОКОВ.

Чем интересна работа в АТЭК?

Во-первых, участие в пуске энергоблока АЭС — это отличная возможность для специалиста реализовать свой инженерный потенциал при решении сложных технических задач. Также для него это ступенька профессионального развития с получением новых знаний, опыта и навыков, возможность карьерного роста. Многие из тех, кто участвовал в наших проектах за рубежом, сегодня занимают руководящие должности на российских атомных станциях. Во-вторых, при вводе энергоблока в эксплуатацию у нашего специалиста появляется возможность передать свои знания и опыт начинающему зарубежному коллеге. Любой специалист, долгое время проработавший на АЭС, готов и хочет быть наставником. Поделиться своим опытом, знаниями — внутренняя потребность настоящего профессионала.

В-третьих, работа за рубежом всегда была престижна и интересна. Интересна, конечно, тем, что специалисту предоставляется уникальная возможность познакомиться с новой страной, особенностями культуры, религии, менталитета местного населения, для него открываются прекрасные возможности узнавать и познавать мир во всём его многообразии. Многие из тех, кто участвовал в зарубежных проектах, с ностальгией вспоминают те самобытные страны, в которых они работали, с теплотой вспоминают тех людей, с которыми им довелось общаться.

Не остаются ли специалисты после реализации проекта не у дел, если окажутся невостребованными при строительстве новой АЭС за рубежом?

Действительно, при привлечении специалистов всегда приходится решать вопросы предоставления ему гарантий дальнейшего трудоустройства после завершения зарубежного проекта. Сегодня в организациях Росатома, участвующих в реализации дорожной карты сооружения АЭС за рубежом, создана целая система гарантий, компенсаций и мотивации для персонала, участвующего в международных проектах. В Концерне «Росэнергоатом», например, принято, что после завершения рабо-





ты на международном проекте работник возвращается в свою прежнюю организацию на должность, которую он занимал до участия в международном проекте, или на должность, соответствующую его следующему карьерному шагу. Кроме того, по итогам работы в международном проекте работник может по собственной инициативе перейти на другой международный проект с возможностью карьерного роста.

Какие вызовы рынка стоят перед АО «АТЭК»?

Для нас сегодня самым серьёзным вызовом является участие в реализации дорожной карты сооружения АЭС за рубежом. Это потребует от нас больших усилий по подбору и своевременному комплектованию наших проектов опытным эксплуатационным персоналом. В связи со спецификой нашей работы мы не можем привлекать к этим работам молодых специалистов - выпускников вузов. Нам необходимы специалисты со стажем работы на АЭС. По нашим расчётам, на пике сооружения АЭС в 2028 году нам потребуется более тысячи опытных специалистов.

И напоследок расскажите о том, какие перспективы развития ожидают АТЭК? Как компания расставляет акценты в своём развитии на ближайшие 5-10 лет?

АТЭК И РУСАТОМ СЕРВИС ПРИ-НИМАЮТ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ ПО СООРУЖЕНИЮ АЭС ЗА РУБЕЖОМ.

В 2015 году произошло объединение интеллектуальных и технических ресурсов АТЭК с Русатом Сервис, который принял на себя управление обществом. Интеграция с АО «Русатом Сервис» позволила создать мощного О&М-игрока на внешнем рынке в области оказания комплексных услуг по эксплуатации и технической поддержке атомных станций, построенных по российским проектам, и предложить иностранным →

КОМПАНИЯ АТЭК НА ПРОТЯЖЕНИИ
ПОСЛЕДНИХ СЕМИ ЛЕТ АКТИВНО УЧАСТВОВАЛА В ПРОЕКТАХ, РЕАЛИЗУЕМЫХ
РОССИЙСКОЙ СТОРОНОЙ ЗА РУБЕЖОМ.

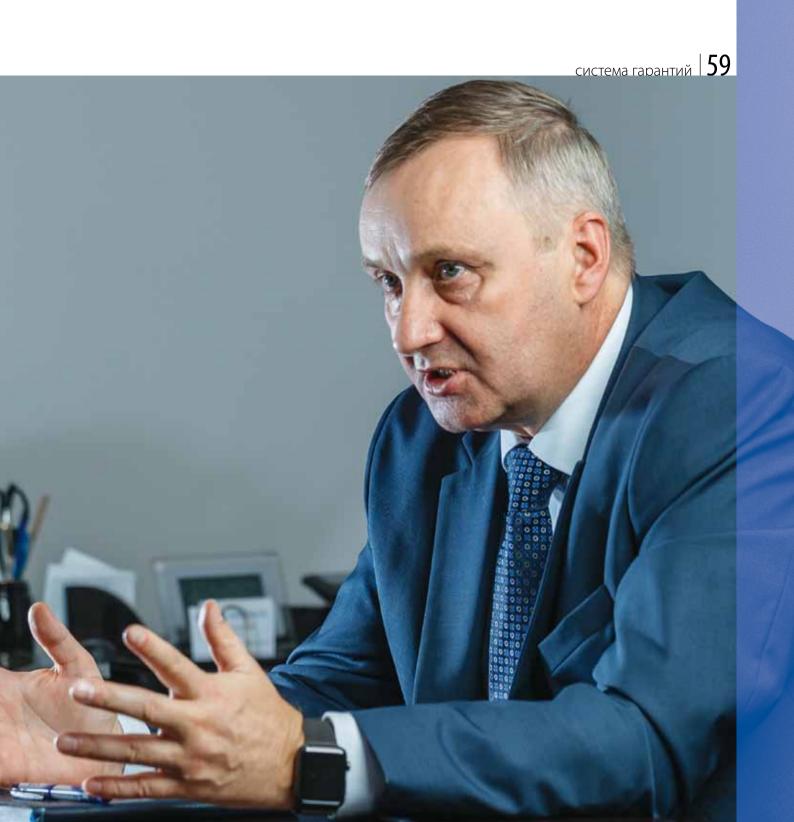
заказчикам полный спектр сервисных услуг, как на этапах освоения мощности, так и на этапах коммерческой эксплуатации. Сегодня портфель зарубежных заказов Росатома по сооружению АЭС открывает перед нами широкие возможности развития. АТЭК и Русатом Сервис принимают активное участие в реализации дорожной карты по сооружению АЭС за рубежом. В стадии заключения находятся договоры с АСЭ на оказание услуг по технической поддержке эксплуатации при сооружении АЭС «Руппур» в Бангладеш, АЭС «Эль-Дабаа» в Египте, АЭС «Аккую» в Турции, планируем своё участие в проектах на АЭС «Ханхикиви» в Финляндии, АЭС «Пакш» в Венгрии.

При сооружении атомной станции в так называемых странахновичках, ещё только ступающих на путь мирного использования атомной энергии и испытывающих дефицит в квалифицированных эксплуатационных кадрах, необходим особый подход при организации ввода энергоблока в эксплуатацию, предусматривающий квалифицированную техническую поддержку эксплуатирующих организаций заказчиков для обеспечения требований национальных и международных положений и норм безопасности. Перед нами стоит очень ответственная и непростая задача — обеспечить безопасный и своевременный ввод в эксплуатацию этих энергоблоков.

После выполнения российской стороной своих контрактных обязательств по сооружению АЭС, АО «Русатом Сервис» и АО «АТЭК» будут продолжать оказывать помощь эксплуатирующим организациям в обеспечении безопасной, надёжной и эффективной эксплуатации атомной станции. Поэтому после ввода станции в коммерческую эксплуатацию мы не уходим с площадки, а продолжаем работать в рамках заключаемых с иностранным заказчиком сервисных контрактов. Уже сегодня АО «Русатом Сервис» заключены контракты на оказание сервисных услуг АЭС «Эль-Дабаа» в Египте, АЭС «Аккую» в Турции, заключается аналогичный контракт с АЭС «Руппур» в Бангладеш.

Мы с уверенностью смотрим в будущее. Впереди у нас сложная, но очень важная и интересная работа! \bullet





МЕЖДУ АТЭК И АСЭ ЗАКЛЮЧЁН ДОГОВОР НА ОКАЗА-НИЕ УСЛУГ ТЕХНИЧЕСКОГО РУКОВОДСТВА И ТЕХНИЧЕ-СКОЙ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА БЕЛОРУССКОГО ЗАКАЗЧИКА НА ЭТАПЕ ВВОДА ЭНЕРГО-БЛОКОВ № 1 И 2 БЕЛОРУССКОЙ АЭС В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.



Зелёная перспектива

На базе ТВЭЛ начато создание отраслевого интегратора по выводу из эксплуатации ЯРОО

Год назад Топливная компания ТВЭЛ начала создавать центры компетенций по выводу из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов на базе предприятий и организаций дивизиона. Сегодня компания пошла ещё дальше, поскольку на её базе Росатом решил создать отраслевой интегратор по выводу из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов. Как сегодня ведётся работа по его формированию и какие сложности предстоит решить? Хватит ли опыта и собственных компетенций в этом непростом деле руководителям нового направления? Об этом и не только мы спросили директора программы «Управление выводом из эксплуатации ЯРОО» АО «ТВЭЛ» Василия Тинина.



ВАСИЛИЙ ТИНИН



Василий Владимирович, насколько серьёзно сегодня ТВЭЛ претендует на лидерство в области вывода из эксплуатации ядерных радиационно опасных объектов (ЯРОО)?

Если вы посмотрите на состав предприятий, входящих в контур управления АО «ТВЭЛ», то увидите, что они составляют 60% от числа всех типов предприятий, работающих в мировом

ядерном топливном цикле. Мы знаем эти предприятия, умеем их эксплуатировать, а значит, понимаем, как выводить их из эксплуатации. Поэтому, безусловно, в этом вопросе мы занимаем лидирующую позицию, и это я утверждаю на основании уже проведённых работ.

Начиная с 2008 года топливная компания активно участвует как в подготовке к выводу из эксплуатации своих объектов, так и в самом выводе. В рамках первой федеральной целевой программы 2008—2015 годов проведено 37 мероприятий на семи площадках топливной компании. При этом на 13 ядерно-радиационных актуальных объектах завер-

шилась подготовка к выводу из эксплуатации. Ликвидировано 57 объектов, освоено 10,5 млрд рублей. Но это был всего лишь первый шаг. Мы, таким образом, лишь набирали опыт. Использовались различные подходы и варианты, в том числе и вывод ЯРОО до состояния «зелёной лужайки». Например, мы первыми в России реализовали такой проект, выведя из эксплуатации ядерную установку по производству керамических порошков диоксида урана на Химико-металлургическом заводе в Красноярске, ранее входившем в топливную компанию. На территории АО «ВНИИНМ» выведен корпус «Б» — сегодня на его месте установлена памятная стела в честь сотрудников

Сложности заключаются в том, что наши предприятия работают с различными материалами и в различных химических формах, как с ураном, так и с трансурановыми элементами, что накладывает особую специфику на работу с ними.



института, осуществлявших научно-исследовательские работы в интересах государства. Другой знаковый объект, выведенный из эксплуатации. — это ровесник атомной отрасли страны промышленный уранграфитовый ядерный реактор ЭИ-2 в Северске. К слову, подобный проект в мировой практике реализован впервые. Но для нас это было только первыми шагами: мы набирались опыта, компетенций, знаний.

Сегодня реализуется второй этап федеральной целевой программы ЯРБ-2, рассчитанный до 2030 года. В её рамках у нас запланировано 17 мероприятий. На первый взгляд цифра небольшая, но речь идёт о сложных объектах. Объём финансирования составит 38 млрд рублей. За прошедшие годы на многих площадках ТВЭЛ проводились работы по подготовке, выводу из эксплуатации и консервации ЯРОО, в частности, установки по переработке высокообогащённого урана, радиохимическое и химико-металлургическое, газодиффузионное и фабрикационное производства, работы по консервации открытых хранилищ и пунктов хранения радиоактивных отходов.

Что требует по выводу наиболее пристального внимания и представляет из себя сложность с технической точки зрения? Расскажите на примере наиболее сложных проектов.

При выводе ЯРОО из эксплуатации нет простых или сложных объектов. Каждый из них отличается своими проектными решениями. Сложности заключаются в том, что наши предприятия работают с различными материалами и в различных химических формах, как с ураном, так и с трансурановыми элементами,

что накладывает особую специфику на работу с ними. Поэтому сказать, что мы вывели какой-то простой объект, будет неправильно. Мы выстроили вместе с Росатомом такой план работ, что, накапливая опыт и знания, мы последовательно подошли к выводу из эксплуатации наиболее крупных и наиболее сложных технологических объектов. Например, на АЭХК мы уже работаем по 804-му зданию - это корпус разделения с газодиффузионным оборудованием в Ангарске. Затем нам предстоит следующий шаг — это 802е здание. Ведётся подготовка к выводу химико-

металлургического завода Сибирского химического комбината, целого ряда объектов, таких как корпус «Ж» ВНИИНМ, корпус 242 на МСЗ и другие. Поэтому перед нами стоит весьма широкий спектр задач, и каждая требует уникальных решений.



В настоящее время мы разработали продуктовую стратегию, которая проходит стадию согласования на уровне Росатома и в которой мы рассматриваем перспективы выхода на зарубежный рынок.



В ТВЭЛ созданы центры компетенций по выводу из эксплуатации ЯРОО. Что конкретно входит в компетенции центров, насколько эффективно они решают задачи?

В 2018 году в ТВЭЛ было принято решение разработать программу по управлению выводом из эксплуатации, а также создать центры компетенций на четырёх базовых предприятиях. Их компетенции разделили следующим образом. На базе ВНИИНМ им. Бочвара создали центр научно-технических

компетенций, который отвечает за разработку современных безопасных технологий по выводу из эксплуатации. Основными задачами данного центра является разработка технологий и оборудования по дезактивации, демонтажу оборудования и строительных конструкций, обращению с радиоактивными отходами, разработке различных методик измерений. Одним словом, это широкий спектр задач, направленных на снижение

объёмов радиоактивных отходов и повышению безопасности. На базе Центрального проектно-технологического института мы создали центр компетенций по комплексному инженерно-радиационному обследованию и разработки проектной документации для вывода из эксплуатации. В настоящий момент институт запустил пилотный проект по реализации 3D-проектирования при выводе объекта из эксплуатации. На базе двух предприятий — СХК и АЭХК — созданы центры, которые будут участвовать непосредственно в выводе ЯРОО.

Конечно, это только начало нашей работы в данном направлении. Мы изучаем как внутренний, так и мировой рынки. Мы уже участвовали в одном из конкурсов по выводу из эксплуатации вспомогательных сооружений и оборудования на АЭС «Богунице» (Словакия). Первый опыт получили положительный, он придаёт нам оптимизма — работа для нас есть, и наши референции востребованны.

Центры компетенций, безусловно, необходимы. Но в конце года речь шла о создании отраслевого интегратора...

В конце 2018 года Росатомом было принято решение создать на базе топливной компании отраслевой интегратор по выводу из эксплуатации ядерно-радиационных опасных объектов. В настоящее время ведётся работа по его формированию. Впереди много работы по инвентаризации внутриотраслевых референций — надо понять, какие компетенции, референции в отрасли накоплены. Ведь в дивизионах Росатома, включая



В сегменте ядерно-топливного цикла на сегодняшний момент эксплуатируется 536 объектов, к окончательному останову и выводу из эксплуатации планируется 155.

ТВЭЛ, есть уникальные разработки, которые уже можно использовать как в России, так и за рубежом. Задача отраслевого интегратора — найти эти разработки и включить их в комплексное предложение для той или иной задачи, вывести на рынок. Или, напротив, понять, чего нам не хватает, и провести комплекс работ, начиная с научно-исследовательских до апробации новых технологий.

ТВЭЛ намерен ликвидировать наследие первого атомного проекта. Отмечалось, что масштабность задач носит международный уровень.

Мы знаем, как развивалась атомная отрасль России, и знаем, как развивалась атомная энергетика в мире. Сегодня большое количество объектов заканчивает свой жизненный цикл и переходит в фазу вывода из эксплуатации. Безусловно, умея выполнять эти работы, мы не можем не смотреть на перспективные рынки. Например, помимо упомянутой мною АЭС «Богунице», четыре энергоблока в Швеции готовятся к выводу, продолжаются работы по выводу из эксплуатации ЯРОО в Германии и других странах. Поэтому мы строим амбициозные планы по выходу на мировой



рынок и продаже своих услуг в области вывода ЯРОО из эксплуатации. Объём рынка измеряется в сотнях миллиардах долларов США. В настоящее время мы разработали продуктовую стратегию, которая проходит стадию согласования на уровне Росатома и в которой мы рассматриваем перспективы выхода на зарубежный рынок.

Каковы будут зарубежные инвестиции при международном проекте?

По-разному можно оценивать, поскольку в разных странах существуют разные методы оценки реализации проекта. В первую очередь это зависит от сложности объекта. Если возьмём АЭС, то она будет зависеть от мощности объекта. По самым скромным оценкам, сегодня средняя величина составляет 0,7 млн долларов на 1 мегаватт АЭС — столько будет стоить вы-

вод из эксплуатации. Мощность станции перемножаем, получаем цифры. Но это усреднённая оценка, и на неё опираться нельзя. Есть множество факторов: сколько эксплуатировалась, какая сложность, какая инфраструктура, какой тип реактора и так далее. В сегменте ядерно-топливного цикла на сегодняшний момент эксплуатируется 536 объектов, к окончательному останову и выводу из эксплуатации планируется

155. В сегменте исследовательских реакторов по базе МАГАТЭ эксплуатируется 384 в мире, в стадии останова и начале вывода из эксплуатации – 123. В сегменте АЭС 678 объектов, в стадии останова либо подготовки к выводу — 167. Поэтому работы много, и все объекты разные. Но мы можем применить свои умения для выполнения этих работ.

Известно, что в некоторых случаях вывод до так называемой зелёной лужайки невозможен. Почему? С чем это бывает связано?

Это регулируется федеральным законодательством. Целесообразность проведения работ по выводу из эксплуатации до «зелёной лужайки» зависит от разных факторов. Прежде всего, это та опасность, которую этот объект несёт, влияние на окружающую среду при проведении работ по его выводу из эксплуатации. Второй фактор — это радиационная опасность. Она тоже входит в формулу расчёта для принятия решения. И третий – это те объёмы финансирования, которые потребуются. Поэтому законодательством в некоторых случаях предусмотрен вывод не до «зелёной лужайки», а так называемый коричневый вывод - консервация на месте.

Ну и напоследок расскажите о тех основных проблемах, которые возникают зачастую при выводе.

Проблем нет. Есть задачи, которые нужно решать в ближайшее время: разработка и внедрение современных технологий по демонтажу, применение передовых методов дезактивации оборудования и так далее.

В сегменте исследовательских реакторов по базе МАГАТЭ эксплуатируется 384 в мире, в стадии останова и начале вывода из эксплуатации – 123.





ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ ОТСЮДА,

ФЁДОР БУЙНОВСКИЙ

ИЛЛИ ЧТО ЕЩЁ МОЖЕТ СКАЗАТЬ НАМ БУДУЩЕЕ?

а этот раз я попытался написать колонку, работая исключительно с цифровыми носителями актуальной информации. А то куда это годится — писать о цифровизации, искусственном интеллекте, промышленной революции, основываясь исключительно на изданных трудах. Итак, судя по размещенным на Youtube открытым лекциям ведущих отечественных мыслителей, менеджеров и консультантов, проблематика неумолимо грядущей новой промышленной революции и нашего места в этом новом дивном мире их волнует весьма сильно.

В частности, в своей недавней лекции президент бизнес-школы «Сколково» Андрей Шаронов рассказывает, как изменить себя и для чего это необходимо делать. В качестве вызовов будущего приводятся довольно удручающие для обычного «лампового» руководителя прогнозы.

104 года составит средняя ожидаемая продолжительность жизни детей, родившихся в 2007 году в США, Италии, Франции и Канаде. В России продолжительность жизни тоже будет увеличиваться. Эта цифра важна для того, чтобы оценить, сколько будет длиться карьера человека, который проживёт 104 года. В этом случае карьера может длиться 60 и даже 70 лет. И в этой связи возникает вопрос, как часто человеку придётся переучиваться, потому что его знания будут быстро устаревать.

В миллиард раз снизилась стоимость хранения 1 Гб информации с 1980 по 2009 год. Андрей Шаронов призывает посмотреть на эту цифру с точки зрения приближения искусственного интеллекта. Уже сейчас бытует мнение, что ИИ способен делать всё, кроме

целеполагания, то есть выполняет только те действия, которые ему приказывает оператор. Но, по словам Андрея Шаронова, в связи с лавинообразным ростом сложности выполняемых искусственным интеллектом функций наступит тот миг, когда ИИ переступит эту черту. По прогнозам футурологов, это наступит в 2040 году. Для человечества это станет серьёзным вызовом, ведь уже сейчас ИИ сможет заменить до 40% существующих профессий и повлиять ещё на 40%.

Более чем в 200 раз уменьшилась стоимость расшифровки генома одного человека, что позволит со временем перейти к «адресной медицине». Прежде всего это позволит лечить и предупреждать генетически обусловленные заболевания. Предполагается, что секвенирование генома позволит спрогнозировать склонности в деятельности, мышлении, питании, спорте и многом другом. Мы не отдаём себе отчёта, насколько мощный компьютер находится у нас в кармане. Если мы наберём адрес какого-нибудь заведения в поисковой системе и через секунду получим ответ, то за это время наш компьютер сделает столько же арифметических операций, сколько в 1971—1972 году было сделано всеми компьютерами НАСА при подготовке и запуске космической программы «Аполлон». То есть условно в одной секунде сжалось два года. И таких смартфонов в мире почти 4 млрд на почти 8 млрд жителей. То есть «космическими» возможностями на сегодняшний день обладают люди, у которых может не быть жилья, или они могут находиться в состоянии войны, или у которых нет канализации, они могут быть даже неграмотными.

С точки зрения руководителя самой продвинутой бизнес-школы нашей страны, этот процесс не остановить, он неминуемо несёт нас в сторону изменений. Быть готовым к ним можно только с помощью обучения.

По словам Андрея Шаронова, Всемирный экономический форум предрёк, что с 2020 года мы будем жить в условиях четвёртой промышленной революции. Понятие промышленной революции связано прежде всего со способом производства и промышленной технологии. Первая промышленная революция — это паровой двигатель, вторая промышленная революция связана с промышленным внедрением электричества, третью промышленную революцию связывают с делением атомного ядра и появлением компьютеров, и, наконец, четвёртая промышленная революция это искусственный интеллект и это аддитивные технологии. В следующем году, когда атомной отрасли исполнится 75 лет, мир официально вступит в период четвёртой промышленной революции, где обесценится множество навыков прошлых промышленных периодов. Считается, что весь накопленный опыт потенциально может быть оцифрован и передан искусственному интеллекту. ИИ и роботы будут занимать рабочие места людей. Чтобы этого не случилось, Росатому нужен мощный рывок в будущее,

чтобы не застрять вместе наукой о строении атома в стремительно

устаревающем периоде третьей промышленной революции. @

СМОЖЕМ ЛИ МЫ СТАТЬ ЛИДЕРАМИ В ПРОЕКТАХ **ШИФРОВОЙ** ТРАНСФОРМАЦИИ?



Во ВНИИЭФ завершили сборку камеры взаимодействия самой мощной лазерной установки в мире

В Сарове завершился важный этап сооружения лазерной установки нового поколения. Камера взаимодействия после окончания сборки была перенесена в основное здание, где планируется производить эксперименты по управляемому инерциальному термоядерному синтезу.

амера взаимодействия — это центральный элемент установки, сфера диаметром 10 метров и весом около 120 тонн, в которой должно происходить взаимодействие лазерной энергии с мишенью. При таких габаритах транспортировка камеры является с практической точки зрения невозможной технической операцией, поэтому её изготовление проводилось непосредственно рядом с местом строительства одновременно с возведением здания под лазерную установку.

Всего за 14 месяцев с использованием уникальной технологии сварки произведён монтаж сферы и её раскрой под контролем прецизионного геодезического оборудования для размещения систем ввода излучения, технологических систем и диагностического измерительного оборудования. Толщина стенки камеры из алюминиевого сплава составляет 100 миллиметров. Всего на по-

Высота здания для лазерной установки – 32 метра, с десятиэтажный дом.

верхности сферы располагаются более 100 портов. О точности произведённых операций свидетельствуют следующие цифры: максимальное отличие формы камеры от сферы составляет менее 5 миллиметров, а оси всех портов имеют отклонение от её центра менее 1 миллиметра. Операция переноса камеры взаимодействия заняла около месяца и включала большое количество специальных мероприятий, в том числе разборку крыш основного и вспомогательного зданий. Для переноса камеры потребовался специальный грузоподъёмный кран. Стоит отметить, что высота здания для лазерной установки — 32 метра, с десятиэтажный дом. Саровская установка для лазерного синтеза будет рекордсменом среди введённых и планируемых к строительству лазерных систем. К мишени будет подводиться импульсной энергии в полтора раза больше, чем у самой мощной из действующих на сегодняшний день лазерных установок – NIF (США).



Максимальное отличие формы камеры от сферы составляет менее 5 мм, а оси всех портов имеют отклонение от её центра менее 1 мм.



Директор Института лазерно-физических исследований РФЯЦ-ВНИИЭФ, академик РАН Сергей Гаранин подчёркивает: «До сих пор никто в мире не смог в лаборатории зажечь термоядерную мишень. Основная проблема в том, что маленькое количество вещества нужно сжать до очень высоких плотностей (100 граммов в кубическом сантиметре). Поэтому оболочка должна двигаться сферически симметрично, отклонения от сферического сжатия недопустимы. Эксперименты, которые были проведены на установке NIF, показали, что система облучения не может обеспечить необходимую однородность облучения центральной капсулы. Наша система облучения иная, она уже практически сферически симметрична. Имея предыдущий опыт экспериментов, у нас есть все шансы добиться желаемого первыми в мире».

На сегодняшний день проработана программа экспериментов, и после вывода модулей установки в штатный режим будут проведены первые эксперименты по облучению мишеней. В настоящий момент ведутся испытания систем первого модуля установки. В конце 2019 года будет проведён его запуск. Ввод в эксплуатацию первой очереди лазерной установки запланирован на 2022 год. @



Прокачай мозги

Скачайте приложение в **AppStore** или **GooglePlay.**Включайте и играйте бесплатно!

РОСАТОМ как на ладони





В мобильном приложении «Росатом как на ладони»:

- 1. Все атомные станции мира на карте
- 2. Информация по всем АЭС (страна, оператор, тип реакторов, год ввода и вывода из эксплуатации и др.)
- 3. Датчики радиации системы АСКРО с показаниями об уровне радиации on-line
- 4. Фотогалерея атомной отрасли России
- 5. Новости Госкорпорации «Росатом» с on-line обновлением
- 6. Структура атомной отрасли России
- 7. Интересные факты



QR-код для телефонов iPhone



QR-код для телефонов Android

Для считывания QR-кода Вам необходимо установить любую из существующих в Apple Store или Android Market считывающих программ (например, для iPhone - Bakodo, для Android - Barcode scanner). После чего, просканировав QR-код, телефон автоматически откроет приложение Росатома в интернет-магазине, и вы сможете быстро установить его на ваш телефон

ежемесячный информационно-аналитический журнал об атомной отрасли

атомпрома



КАЖДЫЙ МЕСЯЦ В СВЕЖЕМ НОМЕРЕ:

- Новости атомной индустрии
- Интервью с первыми лицами атомной отрасли
 - Мнения экспертов
 - Обзоры новых продуктов
- Рассказы о развитии новых бизнесов атомных предприятий
- Исторические факты и интереснейшие биографии работников отрасли
 - Материалы о развитии новых коммуникаций и современный взгляд

ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК АТОМПРОМА» ЧИТАЮТ:

- Руководители госкорпорации и департаментов Росатома
- Руководители атомных предприятий и дивизионов Росатома
 - ■Директора АЭС и крупнейших комбинатов
- Сотрудники пресс-служб атомных предприятий и организаций
- Руководители предприятий-партнёров и сотрудники атомной отрасли

Мы приглашаем к сотрудничеству все пресс-службы предприятий Росатома.

О достижениях ваших предприятий узнает вся отрасль!

Как с нами связаться?

Редакция: Дмитрий Чернов ■ +7 (909) 924-01-56 ■ dchernov1973@gmail.com

Коммерческий отдел: Татьяна Сазонова ■ +7 (964) 791-54-22 ■ sazonova@strana-rosatom.ru