

Multi-D
engineering

Россия

RUSSIA

Atomic Project

Атомный проект

T.C.
ENERJİ VE
KAYNAKLAR
BAKANLIĞI



AKKUYU NÜKLEER



КОЛОМЕНСКИЙ ЗАВОД



ОШКС
РОСАТОМА

#28
2018

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ
КОНГРЕСС-ЦЕНТР RIXOS ALMATY

26-28 ИЮНЯ



**8-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА**

БИЗНЕС-МИССИЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ
В РЕСПУБЛИКУ КАЗАХСТАН

EXPO-RUSSIA KAZAKHSTAN 2018

6-Й АЛМАТИНСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

**Цифровизация – новые возможности
для малого и среднего бизнеса**

Тематические разделы выставки: энергетика, нефтехимическая и газовая промышленность, горнодобывающая промышленность, металлургия, машиностроение, транспорт, строительство, телекоммуникации и связь, медицина и фармакология, образование, высокотехнологичные и инновационные отрасли, информационные технологии, агропромышленный комплекс



Организатор: ОАО «Зарубеж-Экспо»
Москва, ул. Пречистенка, 10 | +7 (495) 721-32-36
info@zarubezhexpo.ru | www.zarubezhexpo.ru

  +7 (926) 524-97-47
 +7 (777) 756-40-22

Атомный проект

ВЫПУСК ДВАДЦАТЬ ВОСЬМОЙ

Будет представлен участникам:

- X Международного Форума «АТОМЭКСПО-2018» (14 по 16 мая 2018 г., Сочи, РФ)
- VIII Международной промышленной выставки EXPO-RUSSIA KAZAKHSTAN 2018 (26-28 июня 2018 г., Алматы, Республика Казахстан)

Руководители и специалисты предприятий атомной промышленности получают журнал «Атомный проект» direct-mail рассылкой. Список предприятий опубликован на сайте www.kuriermedia.ru

Atomic Project

ISSUE TWENTY-EIGHTH

АТОМНЫЙ ПРОЕКТ

Информационно-аналитический журнал для специалистов в области атомного машиностроения
№ 28, апрель, 2018 г.

Учредитель-издатель

ООО «РИЦ «Курьер-медиа»

Генеральный директор

Г. П. Митькина

Сайт в Интернете

www.kuriermedia.ru

Журнал создан при содействии:

- АО «Нижегородская инжиниринговая компания «Атомэнергопроект» (НИАЭП).
- ООО «Центр информационных и выставочных технологий» «НДЦ-Экспо».

Журнал зарегистрирован

в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций по Нижегородской области.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ТУ 52-0093 от 25.12.2008 г.

Главный редактор

Г. П. Митькина
8-902-68-00-589

Трафик-менеджер

Л.И. Будилина
8-951-902-27-31

Допечатная подготовка

ООО «РИЦ «Курьер-медиа»

Адрес издателя и редакции

603006, Нижний Новгород,
ул. Академика Блохиной, д. 4/43

Телефон

(831) 461-90-16

Факс

(831) 461-90-17

E-mail: ra@kuriermedia.ru,
direktor@kuriermedia.ru

Тираж выпуска

1500 экз.
на бумажном и CD-носителях

Дата выхода в свет

27.04.2018 г.

Типография

ООО «Срочная печать»
Нижний Новгород,
ул. Новая, 36

Распространяется бесплатно почтовой рассылкой

В свободной продаже отсутствует

Перепечатка, копирование материалов, опубликованных в журнале, без согласования с редакцией не допускается.
Ответственность за достоверность рекламных материалов несут рекламодатели

СОБЫТИЕ

«Строю – владею – эксплуатирую» **4**

ГОД НАУКИ В РОСАТОМЕ

«Без фундаментальной науки больших практических целей не достичь» **6**

Опорный вуз: образование через науку **8**

ПЕРСПЕКТИВА

Г. Митькина. Росатом приглашают обосноваться в Нижнем Новгороде **10**

ПСР В ДЕЙСТВИИ

С. Ф. Лаптев. СМИ как стейкхолдеры **11**

Н. Я. Леонтьев. Развитие инжиниринга в атомной отрасли как механизм повышения конкурентоспособности на мировых рынках **14**

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Г. С. Сахаров. От кооперации к коллаборации: эффективное управление стоимостью проекта **16**

ИННОВАЦИИ

Е. Е. Вожакин, В. В. Калинин. Дизель-генераторные установки для АЭС **18**

Система внешнего армирования FibARM – оптимальное решение для строительства **20**

ДАТА В ИСТОРИИ

«Никогда не стоит работать ради того, чтобы прославиться» **21**

Так начиналась «эра радия» **25**

Атомная отрасль в урановом разрезе **28**

ЮБИЛЕЙ

| | |
|--|-----------|
| Институт глобальных идей | 32 |
| Они были молоды и талантливы | 37 |
| Партнеры НИЦ КИ – к 75-летию Курчатовского института | 38 |
| Ведущее предприятие ядерного оружейного комплекса России | 41 |
| Системы безопасности должны быть «умными» | 45 |
| ПО «Старт»: вклад в укрепление обороноспособности страны | 48 |
| УСЛУГИ ДЛЯ АЭС | 51 |
| АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ | 54 |

**Редационный совет журнала
«Атомный проект»****РУКОВОДИТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА**

Лимаренко В. И. – президент АО «НИАЭП», управляющей организации ЗАО «АСЭ», доктор экономических наук

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Зверев Д. Л. – директор-генеральный конструктор ОАО «ОКБМ Африкантов», д. т. н.

Седаков А. Ю. – директор ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю. Е. Седакова», д. т. н.

Дмитриев С. М. – ректор Нижегородского государственного технического университета имени Р. Е. Алексеева, д. т. н.

Титов Б. М. – директор Нижегородского института экономического развития (НИЭР), к. э. н.

Борисов И. А. – вице-президент по развитию ГК «АСЕ»

Петрунин В. В. – первый заместитель директора, главный конструктор промышленных РУ ОАО «ОКБМ Африкантов», д. т. н.

Катин С.В. – научный руководитель ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова» – начальник департамента организации научной деятельности института, д.т.н., профессор

Чернышев А. К. – заместитель научного руководителя РФЯЦ-ВНИИЭФ, д. ф-м. н.

Акимов Н.Н. – главный конструктор по АСУ объектами АЭ и ТЭК ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова» – заместитель директора по инновационному развитию

Скородумов С. Е. – главный ученый секретарь ОАО «ОКБМ Африкантов», к. т. н.

Зоря В. В. – руководитель проектного офиса по инновационным разработкам АО «НИАЭП», к. фил. н.

Леонтьев Н. Я. – начальник отдела стратегического развития и мониторинга рынков АО «НИАЭП», к. э. н.

Певницкий Б. В. – начальник научно-исследовательского отдела ИТМФ РФЯЦ-ВНИИЭФ

Хвойнов В. Н. – начальник управления маркетинга и связей с общественностью ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю. Е. Седакова»



«Строю – владею – эксплуатирую»

3 апреля 2018 года в муниципалитете Гюльнар (провинция Мерсин, Турция) состоялась торжественная церемония заливки «первого бетона» на стройплощадке АЭС «Аккую». Церемония ознаменовала начало полномасштабных работ по строительству сооружаемой Росатомом первой турецкой атомной электростанции.

В мероприятии в режиме видеоконференции приняли участие Президент Российской Федерации Владимир Путин и Президент Турецкой Республики Реджеп Эрдоган.

Обращаясь к собравшимся на церемонии, **В. В. Путин** сказал:

– Первый энергоблок АЭС «Аккую» должен быть пущен в 2023 году. Мы намерены размещать в Турции значительную часть заказов, необходимых для будущей станции. Благодаря проекту «Аккую» и в России, и в Турции появятся новые, современные, хорошо оплачиваемые рабочие места, получат развитие передовые производства и технологии. При строительстве будут применяться передовые инженерные решения, экономически эффективные и надежные технологии. Будут соблюдаться высочайшие стандарты безопасности и самые строгие экологические требования. Уверен, что в 2023 году вся Турция почувствует отдачу от той энергии, которая будет генерироваться на этой электростанции, этом высокотехнологичном объекте.

Со своей стороны президент Турции **Р. Т. Эрдоган** заявил, что в 2023 году запуском АЭС Турция отметит столетие провозглашения



республики. «С вводом в строй в 2023 году АЭС «Аккую» Турция присоединится к семье стран с ядерной энергетикой. За счет «Аккую» мы обеспечим 10% всей своей потребности в электроэнергии», – сказал он.

Лидеры двух стран дали старт заливке «первого бетона» в основание реакторного здания энергоблока №1.

Торжественная церемония начала строительства состоялась в присутствии более 500

человек, среди которых были местные жители, рабочие, школьники, представители органов местного самоуправления, руководители профильных министерств и ведомств, журналисты, бизнес-партнеры, представители предприятий Росатома, вовлеченных в реализацию проекта. В церемонии приняли участие также 35 турецких студентов, которые получили в российских вузах специальное профессиональное образование по специальности «Атомные станции,





проектирование, эксплуатация и инжиниринг» для работы на АЭС «Аккую». Они успешно завершили курс обучения продолжительностью 6,5 года. Все они будут приняты на работу в компанию «Аккую Нуклеар» для реализации проекта первой в Турции АЭС.

2 апреля 2018 года проектная компания АО «Аккую Нуклеар» – дочерняя компания АО «Русатом Энерджи Интернейшнл» (АО «РЭИН») – получила полноценный статус стратегического инвестора, подтвержденный соответствующим сертификатом.

Получение сертификата имеет важное значение для экономики проекта. В частности, предусматривается снижение или освобождение от налогов (в том числе по налогу на прибыль и НДС) и освобождение от уплаты таможенных сборов и пошлин.

Комментируя событие, генеральный директор Госкорпорации «Росатом» **А. Е. Лихачёв** подчеркнул:

– Росатом построит в Турции современную и надежную атомную станцию нового поколения 3+ с четырьмя мощными энергоблоками ВВЭР-1200, которая отвечает всем международным требованиям безопасности. Мы в России строим блоки этого нового поколения уже серийно – уже сдан в промышленную эксплуатацию энергоблок №6 Нововоронежской АЭС, а в феврале был введен в эксплуатацию первый блок Ленинградской АЭС-2. Успешная эксплуатация этих блоков подтверждает надежность наших технологий.

А. Лихачёв отметил, что АЭС «Аккую» – это крупнейший инвестиционный проект в российско-турецком сотрудничестве. «Важно подчеркнуть, что проект реализуется по плану, в эффективном сотрудничестве с турецкими партнерами», – добавил он.

Атомная электростанция «Аккую» (в переводе с турецкого – «Белый колодец») с четырьмя энергоблоками будет построена в провинции Мерсин на берегу Средиземного моря. Соглашение об этом Россия и Турция заключили в мае 2010 года. Это первый в мире проект атомной электростанции, реализуемый по модели «строю-владею-эксплуатирую» ((build-own-operate или BOO). Российская сторона обеспечивает финансирование, эксплуатацию и управление станцией. Выбор данной модели реализации проекта АЭС «Аккую» обусловлен рядом факторов, в том числе:

– стабильно высокий уровень оптовых цен на электроэнергию в Турции, превышающий среднеевропейский, что обеспечивает экономическую эффективность проекта для инвесторов в генерирующие мощности;

– присутствие на турецком рынке большого количества как местных, так и иностранных частных инвесторов в генерирующие мощности, что позволяет рассчитывать на сохранение выгодной для инвесторов модели энергетического рынка;

– отработанная практика заключения турецкой государственной энергосбытовой компанией долгосрочных договоров на покупку электроэнергии;

Основные технико-экономические показатели АЭС «Аккую»

Срок службы: энергоблока – 60 лет; реакторной установки – 60 лет.

Мощность энергоблока: электрическая (брутто, гарантийный режим) – 1255 МВт; тепловая, передаваемая в машинный зал – 3300 МВт.

Максимальное расчетное землетрясение: базовое значение – 8 баллов по шкале MSK-64; для конструкций и узлов, выполняющих функции безопасности за счет дополнительных мероприятий – 9 баллов по шкале MSK-64.

Проектное землетрясение – 7 баллов по шкале MSK-64.

Время обеспечения автономности работы станции в случае запроектной аварии – 72 часа.

Турбина – тихоходная.

Срок сооружения АЭС от первого бетона до физического пуска (для серийного блока) – 48 месяцев.

Снижение расчетной стоимости сооружения для серийного блока по сравнению с первым блоком Нововоронежской АЭС-2 – 20%.

Снижение проектных эксплуатационных затрат энергоблока по сравнению с четвертым блоком Балаковской АЭС – 10%.

– относительно стабильная макроэкономическая ситуация в Турецкой Республике;

– возможность построить АЭС на основе нового проекта «АЭС-2006» с применением технических решений проекта ВВЭР-ТОИ, что было бы практически невозможно в случае строительства на условиях подряда.

Согласно анализу, проведенному ГК «Росатом», проект АЭС «Аккую» имеет выгодное для инвестора соотношение доходности и риска по сравнению с возможными альтернативными проектами. Кроме того, рынок генерации электроэнергии в Турции характеризуется относительно низкими барьерами для входа и высокой степенью открытости для новых участников. С учетом этого реализация проекта по модели BOO представляется оправданной.

Заливка «первого бетона» является важным этапом реализации проекта, означающим переход к полномасштабному строительству АЭС «Аккую», включая все здания и сооружения «ядерного острова». Работы по укладке «первого бетона» будет проводить ООО «Трест РосСЭМ», входящий в состав объединенной

компании «Инжиниринговая компания «АСЭ» (АО ИК «АСЭ») Госкорпорации «Росатом».

«В строительстве АЭС «Аккую» в Турции произошли ключевые события. 2 апреля 2018 года проект АЭС «Аккую» получил лицензию на строительство первого энергоблока. Турецкое агентство по атомной энергии (ТАЕК) выдало соответствующее разрешение. Турция присвоила этому проекту статус стратегической инвестиции.

3 апреля состоялась заливка «первого бетона» на строительстве АЭС «Аккую» при участии президентов России и Турции.

Эти события исключительно важны для российской атомной отрасли, они венчают большой объем подготовительных работ по проекту и прочно закрепляют позиции Росатома на мировом рынке сооружения АЭС», – отметил президент объединенной компании «Инжиниринговая компания «АСЭ» **Валерий Лимаренко**, поздравляя со знаменательным событием всех участников крупнейшего российско-турецкого проекта в сфере атомной энергетики.



«Без фундаментальной науки больших практических целей не достичь»

Атомная отрасль – одна из самых молодых областей человеческой деятельности – начиналась как раздел фундаментальной химии, посвященный строению вещества. Основополагающие этапы реализации советского «атомного проекта» и последующий период развития отечественной ядерной энергетики неразрывно связаны с интенсивными ядерно-физическими исследованиями и открытиями.

За точку отсчета можно принять 1918 год, когда в Петрограде был создан Государственный рентгенологический и радиологический институт, а в 1921 году – Радиевая лаборатория при Академии наук. С годами к ним присоединились десятки других крупных научных центров, работающих на атомную отрасль.

6 февраля 2018 года, выступая на торжественном заседании президиума Научно-технического совета ГК «Росатом», посвященном Дню российской науки, генеральный директор госкорпорации Алексей Лихачев напомнил, что ядерная отрасль в мире появилась благодаря фундаментальным научным открытиям, и сегодня успехи российских атомщиков во многом базируются на научных достижениях отцов-основателей отрасли. «Отраслевая наука всю жизнь доказывала теорему существования отрасли», – сказал он, отметив, что вызовы современности требуют решения множества новых актуальных задач, от которых зависит будущее развитие ядерной отрасли и сохранение конкурентоспособности Росатома на мировом рынке.

«Пользуясь случаем, хочу объявить 2018 год Годом науки в Росатоме», – сказал тогда руководитель отрасли.

Президент Российской академии наук Александр Сергеев, в свою очередь, отметил, что РАН и Росатом работают дружно и слаженно: «В нашем взаимодействии Росатом является опорой РАН и, может быть, Росатом сейчас нужнее РАН, чем РАН Росатому».

С вопросом о том, удастся ли современным ученым, работающим в филиале одного из Ядерных центров страны – НИИИС им. Ю. Е. Седакова – заниматься «чистой» наукой или все-таки речь идет по большей части только о прикладных разработках, мы обратились к главному конструктору РФЯЦ-ВНИИЭФ по микроэлектронике д.т.н. **А. А. Титаренко:**



– Алексей Александрович, в наше время от науки, как правило, требуют экономической отдачи. Учёным некогда думать о новых знаниях – только о новом продукте. Но без поддержки фундаментальными знаниями новые прорывные технологии уже не разработать. Не случайно же на Западе помимо технологических задач осуществляется огромная программа фундаментальных исследований.

Как обстоят дела с фундаментальными разработками в НИИИС?

– Слово сочетание «научно-исследовательский» в названии филиала присутствует не напрасно. Сотрудники НИИИС занимаются фундаментальной наукой, хотя деление на «чистую» и «прикладную» науку является довольно условным. Для получения через несколько лет прикладных результатов необходимо заниматься фундаментальными исследованиями уже сегодня, иначе поставленные практические цели будет очень сложно достичь.

К слову, руководство Росатома это, по-видимому, прекрасно понимает, поскольку на следующее десятилетие в стратегических планах госкорпорации заложено кардинальное увеличение средств на научные изыскания, и я уверен, что НИИИС, как часть РФЯЦ-ВНИИЭФ, займет в этих планах более чем достойное место.

– Основная научная специализация НИИИС – область критических технологий, определяющих приоритетное развитие техники будущего. Какие именно научные разработки в настоящее время являются приоритетными для НИИИС, от каких

из них ожидается наибольший эффект в обозримом будущем, а какие, возможно, перевернут развитие отрасли в отдаленной перспективе?

– Приоритетами в научных разработках, с учетом специфики задач филиала, является создание принципиально новых материалов, узлов и систем с экстремальной стойкостью к любым внешним воздействиям.

В НИИИС активно развиваются новые для нас научные направления по созданию сверхмалогабаритных навигационных систем, радиоизмерительных комплексов, современных микросхем нового принципа интеграции. Данные направления развиваются в том числе с активным привлечением вузов и институтов РАН, что обеспечивает возможность привлекать в том числе и последние достижения фундаментальной науки.

– Руководитель Росатома Алексей Лихачев назвал развитие научного блока одной из главных задач 2018 года. Согласно информации ГК «Росатом», затраты на научные разработки составляют около миллиона евро ежедневно. Какая доля из этих средств приходится на НИИИС? И достаточно ли существующих вложений для достижения результатов мирового значения?

– Я не вправе раскрывать объем финансирования госзаказа в открытой печати, но могу сказать, что в процентном отношении доля НИР составляет достаточно большой процент от общего объема финансирования, учитывая, как много ресурсов было перенаправлено в последние годы на решение первоочередных для обороны страны задач. И, как я уже говорил, финансирование научных работ в последующие годы будет кардинально увеличено.

– Президент РФ Владимир Путин год назад подписал указ о присоединении НИИИС им. Ю. Е. Седакова к РФЯЦ-ВНИИЭФ. Теперь НИИИС является филиалом ядерного центра. Директор РФЯЦ В. Е. Костюков, оценивая это решение главы государства, отметил, что присоединение НИИИС расширит возможности ядерного центра, даст ему серьезное преимущество. В чем именно проявляется

это преимущество? И что получит НИИИС от Ядерного центра?

– Филиалом РФЯЦ мы стали с 2018 года. Ядерный центр при этом получил прямой доступ к нашим технологиям – в том числе, в части создания сверхстойкой к внешним воздействиям элементной базы, к научным наработкам и компетенциям в части разработки приборов и комплексов, а также к производственным мощностям.

Безусловным преимуществом для РФЯЦ-ВНИИЭФ стало и упрощение схемы взаимодействия между предприятиями. Не стоит забывать, что Валентин Ефимович Костюков долгое время был директором нашего института и большая часть текущего руководящего состава НИИИС – его соратники, ученики и воспитанники, так что в управленческих кадрах НИИИС он может быть уверен.

И кстати, присоединение НИИИС к РФЯЦ-ВНИИЭФ дает серьезное преимущество не только собственно РФЯЦ-ВНИИЭФ. Основопологающей корпоративной ценностью Росатома является принцип «Единая команда», так что присоединение дает значительное преимущество и НИИИС: для нас становятся доступны значительные ресурсы Ядерного центра – научные, производственные и, что немаловажно, административные и финансовые.

Несомненно, у РФЯЦ-ВНИИЭФ очень мощная научная школа, на сохранение и развитие которой правительством страны дальновидно выделяются значительные ресурсы. НИИИС будет привлекать компетенции ученых Сарова, а также будет включаться в программы раз-

НИИИС признан победителем XI конкурса объектов интеллектуальной собственности на соискание премии Нижегородской области им. И. П. Кулибина. В отраслевой номинации «Лучшее изобретение 2017 года Нижегородской области в сфере электроники и приборостроения» 1-е место присуждено изобретению «Способ регулирования компрессорного цеха» (патент РФ № 2591984), правообладателем которого является НИИИС. В составе авторского коллектива – ведущие специалисты НИИИС А. Г. Аверьянов, А. И. Анисимов, Ю. С. Герасимов, В. Н. Лотов, С. В. Соловьев, Е. А. Шеронов.

3-е место в отраслевой номинации «Лучшее изобретение 2017 года Нижегородской области в сфере электроники и приборостроения» получило изобретение «Способ автономной навигации летательных аппаратов» (патент № 2598000). Авторский коллектив – ведущие специалисты НИИИС А. В. Кашин, А. Л. Кунилов, А. А. Хрусталева, М. М. Ивойлова.

Всего на региональный конкурс было представлено более 40 заявок различной направленности.

вития научных направления РФЯЦ-ВНИИЭФ, что, безусловно, повысит наш общий научный потенциал.

– Важная проблема в научной сфере – смена поколений. Удастся ли заразить молодёжь любовью к науке, тягой к научному поиску?

– Наукой «заражаем», хотя надо признать, что многие представители талантливой молодежи стараются от этого предохраниться, с головой уходя в практическую работу. Найти баланс между научной деятельностью и практической работой – непростая задача и для молодых сотрудников НИИИС, и особенно для их руководителей.

Тем не менее, она успешно решается, и молодые сотрудники НИИИС ежегодно защищают кандидатские диссертации, побеждают в конкурсах молодых ученых, активно публикуются в научных периодических изданиях.

– Какие цели ставит перед собой НИИИС на среднесрочную и дальнюю перспективу?

– Наши стратегические цели определяются целями Росатома: повышение доли на международных рынках – это в первую очередь касается хорошо развитого у нас направления создания систем управления АЭС, снижение себестоимости, сроков производства и создание новых разработок.

А среднесрочные цели – безусловное выполнение гособоронзаказа и прямых договоров, развитие кадрового, научного и производственного потенциала филиала.

– Успехов вам в их реализации!

Галина ЮРЬЕВА



Опорный вуз: образование через науку



Для современного вуза образование и наука – это две стороны одной медали. Тезис, который Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева реализует на протяжении последних десятилетий – «Образование через науку» – является определяющим в деятельности этого опорного университета.

Сегодня техника и технологии развиваются так быстро, новые явления и научные открытия реализуются так стремительно, что обучать студентов, не привлекая их к занятиям наукой – совершенно бесполезное дело, убежден ректор НГТУ, доктор технических наук, профессор С. М. Дмитриев.

– В нашем вузе за последние годы создано несколько научных центров, центров информационных технологий, многие из которых стали очень крупными, серьезными научными подразделениями. Поэтому в НГТУ активно ведутся учебно-исследовательские и научно-исследовательские работы, причем, во всех научных группах обязательно участвуют не только профессора, доктора наук, но и доценты, аспиранты, а также магистры и даже студенты. Такой подход дает свои результаты: в 2014 году сотрудница университета Ирина Диденкулова стала первым в Нижегородской области лауреатом премии Президента России в области науки и инноваций для молодых учёных. В 2017 году в число победителей на соискание президентского гранта для молодых российских ученых-кандидатов наук также вошли две заявки НГТУ.

Лидером по взаимодействию с ГК «Росатом» в НГТУ является Институт ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ). Там работает несколько серьезных научных коллективов, создана научная школа «Гидродинамика и теплофизика основного оборудования ядерных энергетических установок» под моим руководством; работает научная школа профессора А. В. Безносова по исследованию и внедрению тяжелых жидко-металлических теплоносителей и оборудования, работающего на них: в рамках проекта Росатома «Прорыв» – одного из главных современных мировых проектов в ядерной энергетике, предусматривающего создание ядерных энергетических технологий нового поколения на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах. В рамках работы над этим проектом мы ак-



тивно взаимодействуем с Китаем, Бельгией, другими странами. Именно по этим научным направлениям в НГТУ созданы два самых больших в мире научно-исследовательских стенда: жидко-металлический – с расходом 2000 тонн свинца в час при температуре 500°C и стенд для изучения смешения неизоотермических потоков в камере ядерного реактора мощностью 1,5 МВт. По договорам с промышленными предприятиями – прежде всего это ОКБМ Африкантов, концерн «ТВЭЛ», НИКИЭТ, «Гидропресс» – мы выполняем определенные научно-исследовательские работы на данных стендах. Надо отметить, что мы получили четыре гранта правительства Российской Федерации в рамках постановления №218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства». Генеральное соглашение о сотрудничестве и стратегическом партнерстве между ОКБМ Африкантов и НГТУ является уникальной по статусу и решаемым задачам совместной программой.



Но не только ИЯЭиТФ проводит научные работы в интересах Росатома. Активно работают в этом направлении Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ) и Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ).

Новое научное направление, которое университет реализует совместно с ОКБМ и Российским федеральным ядерным центром – Всероссийским научно-исследовательским институтом экспериментальной физики (ВНИИЭФ) – цифровая экономика. Ведется работа по внедрению импортонезависимых расчетных кодов «Логос», созданных в Сарове, в которой самое активное участие принимают сотрудники кафедры прикладной математики (ИРИТ) профессора А. А. Куркина. Специалисты НГТУ не только участвуют в разработке, но и сами пользуются этими кодами.

Развивая это направление, мы начали сотрудничество с ВНИИЭФ по разработке и внедрению современных IT-технологий – и не только в атомной отрасли. Нам предстоит участие во внедрении и разработке систем полного жизненного цикла цифрового предприятия – новое для нас направление, очень актуальное и интересное, в нем участвуют ИРИТ, и ИПТМ.

О тесном сотрудничестве университета с предприятиями Росатома говорит и тот факт, что на каждом – без исключения – предприятии госкорпорации в Нижегородской области открыта своя базовая кафедра, иногда и не одна.

Мы активно представлены и на международной арене. По рекомендации ОКБМ Африкантов вошли в Европейское агентство по атомной энергии. Благодаря этому со следующего года на нашем стенде неизотермических потоков начнут ставиться эксперименты

консорциума европейских ученых по бенчмарку различных расчетных кодов. На это европейской комиссией выделяется бюджет в полмиллиона евро в год. Кроме проведения экспериментов они планируют участие в этом проекте студентов европейских вузов.

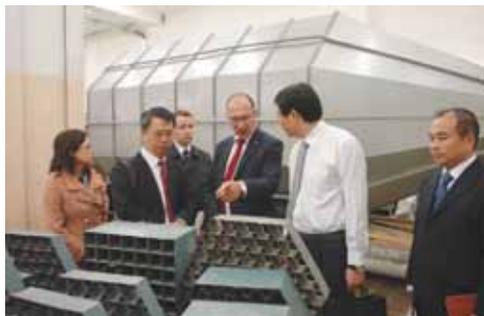
Мы активно работаем с Институтом атомной энергии Китая, с Инженерной академией Китая – буквально на днях получили письмо с просьбой принять десять их специалистов этим летом.

Активно развивается научно-образовательное сотрудничество с Индией: она планирует прислать нам для подготовки 25 специалистов – как известно, в Индии бурно развивается атомная отрасль.

Безусловно, нельзя не сказать о тесном сотрудничестве с Республикой Беларусь: уже подписаны официальные соглашения с четырьмя белорусскими университетами, кроме того, мы являемся базовым университетом по подготовке кадров для Белорусской АЭС.

И в Белоруссии, и в Китае, и в Индии издаются учебники, подготовленные преподавателями нашего университета.

Реализация лозунга «Образование через науку» взаимно обогащает и преподавателей, и студентов. Я сам преподаю и могу сказать, что на нашей кафедре «Атомные и тепловые станции» все преподаватели занимаются научной работой, а все студенты так или иначе принимают участие в научных экспериментах. Это уже стиль жизни, и я рад, когда вижу живой интерес своих студентов к научной работе. А пробуждают его, безусловно, преподаватели, рассказывая ребятам на своих лекциях о последних научных разработках, которые ведутся и у нас в вузе, и за его стенами. Например, теплофизика всегда была по большей части экспериментальной наукой. С введением новых расчетных методов, того же «Логоса», особую актуальность приобретает задача верификации расчетных кодов. Ведь машина может посчитать что угодно – но насколько результаты расчетов будут соответствовать реальности, вот вопрос. Мы проводим очень сложные уникальные эксперименты на оборудовании с новейшей измерительной техникой как раз для того, чтобы проверить, насколько корректны эти коды, и внести необходимые изменения. Об этих экспериментах, об их результатах мы рассказываем своим студентам и привлекаем их к уникальным расчетам. Как



результат – десять человек с нашей кафедры ежегодно остаются в аспирантуре, потом защищают диссертации.

Следует признать, что занятие наукой в современных условиях обходится недешево. Вспомним известный афоризм: «Наука – это удовлетворение личного любопытства за государственный счет». И счет этот весьма не маленький, особенно, если речь идет об экспериментальной науке. Хороший эксперимент всегда был дорогим. Именно поэтому так актуально внедрение расчетных кодов. Во-первых, это позволяет существенно ускорить проведение научных экспериментов; во-вторых делает их проведение гораздо дешевле. Если раньше для проведения научных исследований требовались значительные ресурсы – электроэнергия, оборудования, то сегодня при использовании стендов эти затраты существенно сокращаются, при том что сами стенды, безусловно, стоят очень недешево. Скажем, стоимость нашего стенда неизотермических потоков составляет около миллиарда рублей.

Для того, чтобы в вузе появилось столь дорогостоящее оборудование, используются все источники финансирования: и предоставляемые правительством гранты, и средства, выделяемые промышленными предприятиями, заинтересованными в проведении данных экспериментов. Безусловно, чтобы такие источники финансирования появились, вуз должен был занять передовые позиции в этих научных направлениях. Нам это удалось. Достаточно сказать, что сегодня больше половины средств, получаемых университетом на научные разработки, пришли к нам по прямым хозяйственным договорам с промышленными предприятиями региона – а никто не стал бы выделять огромные средства, если бы не получал за них желаемый результат.



Но почитать на лаврах в условиях жесткой конкуренции со стороны научных и образовательных учреждений не получится. Постоянно нужно развиваться, внедрять современные контрольно-измерительные приборы, новые методы измерений, чтобы в полной мере соответствовать ожиданиям наших заказчиков и партнеров.

Поэтому мы постоянно открываем новые направления сотрудничества. Если говорить о Росатоме, то таким направлением для нас стал проект «Бережливый университет». В 2018 году в Нижегородской области стартует проект «Бережливая губерния». Решение об этом было принято на встрече главы региона Глеба Никитина с гендиректором госкорпорации «Росатом» Алексеем Лихачевым. «Бережливая губерния» призвана способствовать повышению производительности труда на промышленных предприятиях за счет более эффективных технологий управления производством и более совершенной организации труда. В основу методических рекомендаций для предприятий региона по повышению производительности труда положен опыт Росатома. Мы вошли в этот проект самостоятельной составной частью.

На НГТУ выбор пал совершенно не случайно. На всех наших кафедрах, расположенных на предприятиях Росатома, студентам читается курс лекций по Производственной системе Росатома (ПСП). Кстати, еще до создания ПСП у нас была создана кафедра «Производственные системы в машиностроении» на базе Горьковского автозавода – предприятия, где также активно используются принципы бережливого производства. Поэтому, когда зашла речь о внедрении на предприятиях региона новых технологий управления производством, сразу встал закономерный вопрос: а где их обучать? Поскольку НГТУ давно этим занимается, логичным было сделать именно наш опорный вуз базовой площадкой для обучения руководителей предприятий в этом направлении.

Со своей стороны, мы посчитали необходимым внедрение бережливых технологий и на своей площадке. Нам тоже есть, что улучшить: и в логистике, и в системе организации приемных кампаний. Так родился проект «Бережливый университет».

Год назад экспертный совет при Минобрнауки РФ определил НГТУ в качестве одного из восьми победителей конкурса по созданию опорных университетов страны. «Опорный университет» – это некая сертификация; по мысли министерских чиновников, это вуз, на который в регионах может опереться промышленность, причем, не только в вопросе подготовки квалифицированных кадров, но и в научном сотрудничестве, в вопросах модернизации производства. НГТУ как опорный вуз, безусловно, представляет собой не только кузницу кадров для реального сектора, но и ведущую научно-техническую лабораторию региона.



Росатом приглашает обосноваться в Нижнем Новгороде

Пять лет назад Председатель Совета Федерации Валентина Матвиенко предложила перенести головные офисы крупнейших госкомпаний в регионы. Идея прозвучала на встрече членов президиума Совета законодателей с президентом Путиным.

– Газ в Москве только на кухне, – эмоционально аргументировала тогда свое предложение спикер Совфеда. – Поэтому головной офис Газпрома надо перевести в Тюмень, Роснефти – в Сибирь, Ростехнологий – на Урал, РусГидро – в Красноярск, Интер РАО – в Калининград и так далее.

В первую очередь было предложено «со-слать» компании с госучастием. Расчет спикера верхней палаты строился на том, что крупные налогоплательщики наполнят местные бюджеты. Это позволит дифференцировать экономическую жизнь страны, даст толчок развитию в регионах не только экономики, но и образования, здравоохранения, социальной инфраструктуры. Развивать Россию, в итоге, можно будет по образцу США, где кино – в Лос-Анджелесе, электроника – в Силиконовой долине, финансы – в Нью-Йорке, а власть – в Вашингтоне.

При этом В. И. Матвиенко убеждала, что такой проект не вызовет у компаний проблем с кадрами: «Конечно, все хотят ближе быть к Москве, все хотят жить на Рублевке, – признавала Валентина Ивановна. – Но сегодня эти аргументы разбиваются современными информационными технологиями, интернетом. А в глубинке и воздух чище, и экология лучше. Можно дома хорошие построить на пустующих землях и тем самым освоить территории».

Неожиданную инициативу многие тогда встретили настороженно. Так, научный руководитель Высшей школы экономики Евгений Ясин выразил большие сомнения в реализации идеи: «Решение этого вопроса – прерогатива предпринимателей, на которых и без того оказывается сильное административное давление, но люди хотят быть ближе к начальству», – заявил он.

Но «начальство» инициативу одобрило: президент страны поддержал предложение Валентины Матвиенко о переводе головных офисов крупных компаний в регионы. И процесс пошел...

Первыми большое переселение совершили сотрудники Газпрома. Правда, уехать в Тюмень они все же не решились, выбрав новым местом дислокации Северную столицу.

При этом при переезде некоторых подразделений компании в качестве нормы была заложена возможная потеря 50% персонала, не польстившегося на «сырой вкусный воздух» (цитата А. М. Миллера) северной Пальмиры.

И вот теперь прозвучало новое предложение в том же ключе – на этот раз от времен-



но исполняющего обязанности губернатора Нижегородской области **Глеба Никитина**: перевести в Нижний Новгород головной офис ГК «Росатом».

– В декабре 2017 года я направил обращение в адрес Президента РФ Владимира Владимировича Путина с перечнем стратегических инициатив, – сообщил нам Глеб Сергеевич. – Среди них было и предложение о переводе основного офиса ГК «Росатом» к нам в Нижний Новгород. Мы мотивировали это наличием в Нижегородской области проектных и производственных мощностей Росатома.

Очевидно, что перевод головного офиса госкорпорации на территорию Нижегородской области позволит разместить дополнительные заказы на предприятия нашего

региона в интересах строящихся объектов Росатома. Если будет принято положительное решение по переводу, это даст ещё один импульс становлению нашего города как современного, активно развивающегося мегаполиса и нового научно-технологического центра России. Но на данный момент решение о переводе основного офиса ГК «Росатом» в Нижний Новгород пока не принято, – подчеркнул назначенный в сентябре 2017 года руководитель региона.

Действительно, если уж переводить офис Росатома из столицы, то куда, если не в Нижний? Именно здесь имеются все предпосылки для создания полноценного атомного кластера, и прежде всего – наличие в регионе многих ведущих предприятий Росатома. Это, с одной стороны, знаменитый Российский федеральный ядерный центр ВНИИЭФ, инженеринговая компания «НИАЭП», ОКБМ Африкантов, НИИИС им. Ю. Е. Седакова, с другой – многие предприятия, научные и производственные мощности которых могут быть использованы в интересах Росатома: ИПФ РАН, НГТУ им. Р. Е. Алексеева, машиностроительный завод и другие.

Здесь зародилась и была успешно реализована идея проведения Ярмарок атомного машиностроения.

Да и высококвалифицированными управленцами Нижний Новгород не обижен, свидетельством чему второй подряд руководитель корпорации – нижегородец.

Так что Нижний Новгород вполне готов стать «атомной столицей» страны.

Готов ли к этому сам Росатом?

Галина Митькина



СМИ как стейкхолдеры

С. Ф. ЛАПТЕВ,
эксперт по работе со СМИ
АО «ИК «АСЭ»

Как один из лидеров глобального мирового рынка ядерных технологий, Госкорпорация «Росатом» считает необходимым раскрытие существенной информации о своей деятельности для заинтересованных сторон, включая информацию об экономических, экологических и социальных аспектах.

С 2009 года в Росатоме развивается система публичной отчетности, которая обеспечивает подготовку годовых отчетов госкорпорации и её организаций в интегрированном формате, с учетом российских и международных стандартов и лучших практик в этой области. Общая цель подготовки публичных отчетов в отрасли – повышение открытости и прозрачности корпорации, укрепление имиджа, деловой репутации и конкурентоспособности, информационная поддержка продвижения продуктов и услуг в РФ и за рубежом.

Основная цель этой публикации – перевод с языка годовых отчетов крупнейших компаний и корпораций за прошлый период на более понятный язык для извлечения реальной пользы.

В настоящее время на предприятиях крупнейших госкорпораций заканчивается подготовка годовых публичных отчетов за 2017 год. В публичном годовом отчете обязательно отражаются как количественные показатели (финансовые – МСФО и др.), так и качественные показатели – стандарты социальной отчетности: AA1000SES, GRI; и актуальный стандарт ISO 26000 – деликатный показатель качества.

Все компании в процессе деятельности входят во взаимодействие с заинтересованными сторонами – стейкхолдерами – внешними и внутренними, прямо или косвенно влияющими на стратегическую и операционную деятельность компании. Стейкхолдеры отличаются друг от друга по типу и степени участия в деятельности компании и часто имеют абсолютно разные, иногда даже противоречащие друг другу интересы.

Среди заинтересованных сторон особое место занимают СМИ, которые почти всегда являются внешними стейкхолдерами, обладающими высокой степенью легитимности, актуальностью, но также с высокой степенью зависимости и опасности, и косвенно влияющими на годовые результаты.

В годовых отчетах начинают отражать активность компаний в интернете и социальных сетях, что также можно отнести к взаимодействию со СМИ.



К примеру, в годовом социальном отчете ПАО «Газпром нефть» из шести разделов в трех присутствует статья «Взаимоотношение со стейкхолдерами», а именно:

- управление устойчивым развитием;
- безопасное развитие;
- региональная политика.

Однако, СМИ не заявлены как стейкхолдер, а являются инструментом воздействия компании для формирования репутации и продвижения бренда в основном посредством спецпроектов: фильмов, пресс-туров и т. п.

В годовом отчете отдельно отражено, что совокупное число подписчиков компании в социальных сетях приближается к 150.000 чел., а общее количество посетителей корпоративного сайта ~ 2млн чел.

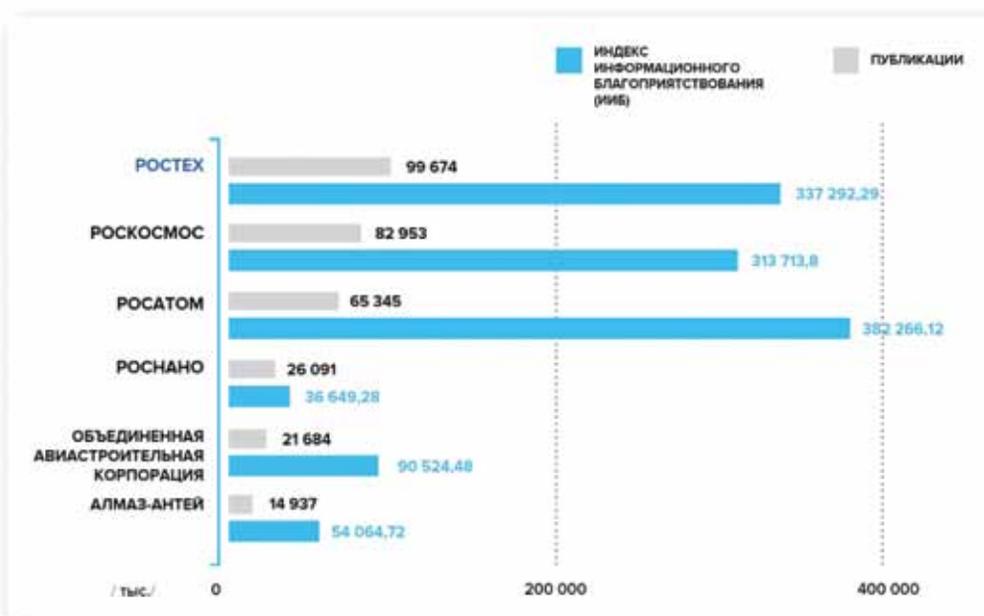
Интересный подход в «Норникеле», где тоже не считают СМИ стейкхолдерами, а определяют это основным направлением работы пресс-

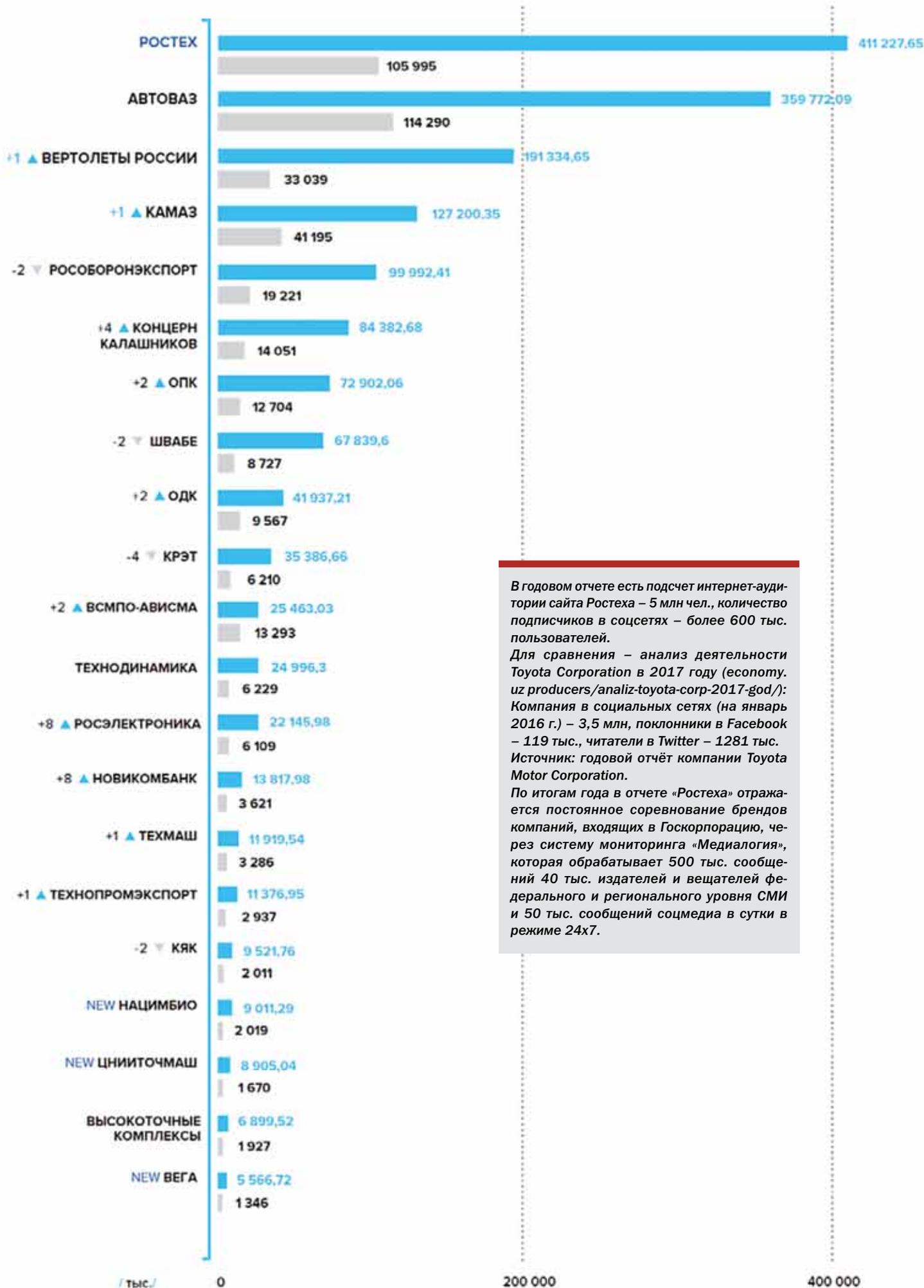
служб департамента общественных связей. На сайте «Норникеля» выделено: «работа со СМИ и стейкхолдерами». Таким образом, СМИ – это инструмент диалога, работы со стейкхолдерами.

Для ПАО «Ростелеком» СМИ являются как внешними, так и внутренними стейкхолдерами. Ростелеком в процессе деятельности продает и продукцию СМИ: платное TV, IPTV и др. По отчету 2016 года виден явный рост как абонентов кабельного TV, так и пользователей IT за счет постоянного оттока телезрителей эфирного TV в кабель и интернет. Стратегия компании направлена на продвижение цифрового телевидения и вещание в формате HD. В структуре выручки по продуктам Ростелекома услуги телевидения на втором месте с годовым приростом в 22%.

В годовом отчете Госкорпорации «Ростех» тоже не используется понятие «стейкхолдеры», а есть специальный раздел 9.2 «Социальная ответственность», где перечислены социальные программы как для сотрудников (внутренние стейкхолдеры), так и для внешних стейкхолдеров в спорте, культуре и др.

Взаимоотношение со СМИ считается операционной деятельностью, и этому посвящен целый раздел 6.8 «Бренд и коммуникации». В данном разделе есть специальный обзор медиаиндексов российских высокотехнологических корпораций. Интересный результат: Росатом, отставая по количеству публикаций от Роскосмоса и Ростеха, тем не менее, опережает всех по индексу информационного благоприятствования.





В годовом отчете есть подсчет интернет-аудитории сайта Ростеха – 5 млн чел., количество подписчиков в соцсетях – более 600 тыс. пользователей.

Для сравнения – анализ деятельности Toyota Corporation в 2017 году (economy.uz/producers/analiz-toyota-corp-2017-god/): Компания в социальных сетях (на январь 2016 г.) – 3,5 млн, поклонники в Facebook – 119 тыс., читатели в Twitter – 1281 тыс.

Источник: годовой отчет компании Toyota Motor Corporation.

По итогам года в отчете «Ростеха» отражается постоянное соревнование брендов компаний, входящих в Госкорпорацию, через систему мониторинга «Медиалогия», которая обрабатывает 500 тыс. сообщений 40 тыс. издателей и вещателей федерального и регионального уровня СМИ и 50 тыс. сообщений соцмедиа в сутки в режиме 24x7.

Госкорпорация «Росатом» через СМИ – отраслевые (внутренние стейкхолдеры), российские и международные (внешние стейкхолдеры) – доносит до регионов присутствия главные ценности в работе.

Как результат работы в отчет вошли ключевые результаты 2016 года:

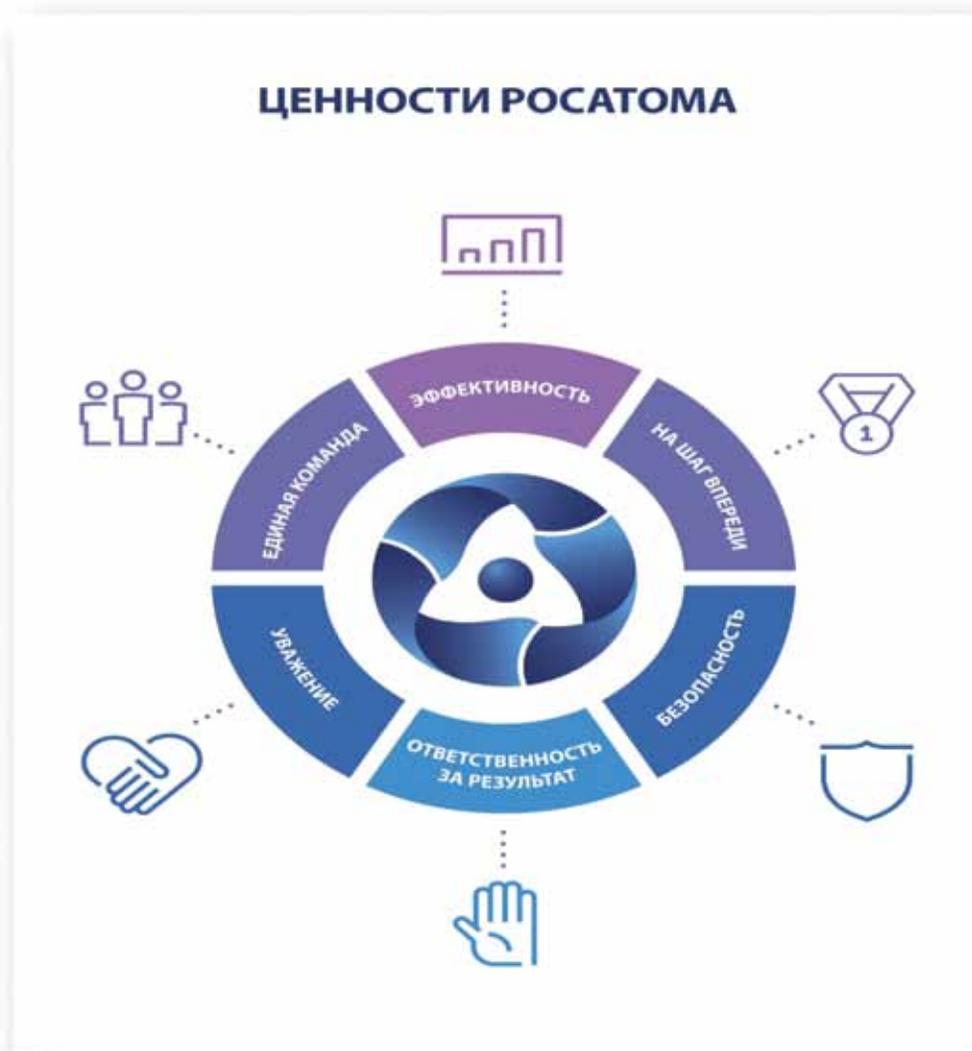
- 71 % – доля сторонников использования атомной энергетики среди населения России;
- более 400 тыс. человек – посетители информационных центров по атомной энергии;
- 7,2 млн человек – аудитория каналов, транслирующих телепрограмму «Страна Росатом» в регионах России.

Ценности Росатома особенно наглядно и ярко реализуются в деятельности АО «ИК «АСЭ» – управляющей компании инженерингового дивизиона Госкорпорации. Работа идет по восьми проектам в России и 25 проектам энергоблоков АЭС в 10 странах мира.

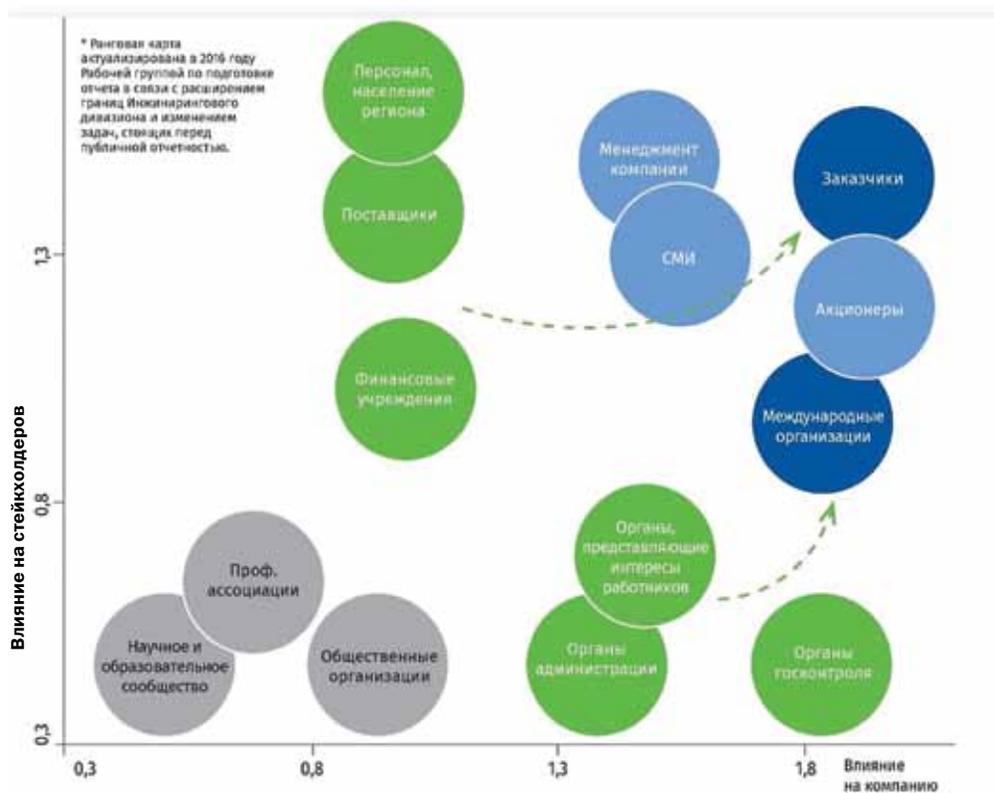
Среди стейкхолдеров АО «ИК «АСЭ» СМИ занимают очень высокое место, как в значимости влияния на компанию, так и ответного интереса к СМИ. Заявлено о расширении каналов информирования целевых групп за счет Интернета и социальных сетей, повышения качества и количества информационных сообщений.

В инженеринговом дивизионе Росатома еженедельно анализируются медиастатистические обзоры по российским и зарубежным СМИ и интернет-ресурсам, в которых представлено информационное поле компании. Итогом работы в 2016 году стало резкое снижение количества «антиядерных» статей в СМИ.

Результаты взаимодействия с зарубежными стейкхолдерами на основе оценки Atom SMI.ru декларируются как позитивные. Намного лояльнее стали выступления общественности по отношению к российским атомным технологиям вообще и к ин-



Ранговая карта заинтересованных сторон АО «ИК «АСЭ»



жиниринговому дивизиону в частности. Все это – результат разъяснительной работы с лидерами мнений, представителями СМИ и других заинтересованных сторон в целях предотвращения негативных толкований событий инженерингового дивизиона, которым управляет АО «ИК «АСЭ».

В заключении обратим внимание, что многочисленные исследования и отчеты практически единообразно показывают, что стоимость «неосязаемых ценностей»: торговой марки, бренда, репутации компании и т. п. – может достигать половины ее рыночной капитализации. Снижение индекса репутации всего на 1% приводит к падению рыночной стоимости на 3%. А управление репутацией это и есть управление стейкхолдерами. Роль СМИ в концепции заинтересованных сторон предполагает, что они не только являются ретрансляторами мнения той или иной группы стейкхолдеров, но имеют четко выраженный собственный интерес и позицию, исходя из анализа целевой аудитории СМИ и общественных ожиданий.

Таким образом, можно констатировать, что все крупные компании и корпорации в России выстраивают отношения с заинтересованными сторонами – стейкхолдерами, в том числе и СМИ, на основе мировых стандартов социальной ответственности для соответствия принципам устойчивого развития ООН: «Компании должны стремиться к устойчивому развитию, отвечающему потребностям сегодняшнего дня, без ущерба для будущих поколений удовлетворять в будущем их собственные нужды».

Развитие инжиниринга в атомной отрасли как механизм повышения конкурентоспособности на мировых рынках

Н. Я. ЛЕОНТЬЕВ,
начальник отдела научно-технического развития АО «ИК «АСЭ», зам. заведующего базовой кафедрой НГТУ им Р. Е. Алексеева в АО «ИК «АСЭ», к. э. н.

Одним из ключевых понятий в системе конкурентных отношений является «конкурентное преимущество», выраженное неким превосходством над компаниями-соперниками и наличием специфических возможностей для победы над ними в конкурентной борьбе. С точки зрения природы возникновения, конкурентные преимущества могут быть разделены на преимущества высокого и низкого уровней. Если еще несколько лет назад на первый план выходили исключительно преимущества низкого уровня: наличие источников дешевых ресурсов различного типа, то в современных условиях ведения бизнеса победу в конкурентной борьбе все чаще одерживают компании, обладающие высококвалифицированными кадрами, инновационными технологиями и уникальными ресурсами, а также высоким потенциалом развития (преимущества высокого уровня) при сохранении тенденций к снижению затрат. К последнему типу организаций относится и Государственная корпорация «Росатом».

Группа компаний «АСЭ» создана в рамках формирования инжинирингового дивизиона Госкорпорации «Росатом» путем объединения четырех ведущих компаний атомной отрасли: АО «ИК «АСЭ» (бывшее АО «НИАЭП»), АО «Атомстройэкспорт», АО «Атомэнергoproject» и АО «АТОМПРОЕКТ». Обратимся к истории создания Инжинирингового дивизиона для понимания процессов формирования его конкурентных преимуществ.

Этапы формирования Инжинирингового дивизиона:

Первый этап (1951–2007 гг.): в 1951 году на базе проектной конторы «Горэнергопроект» было образовано Горьковское отделение института «Теплоэлектропроект». Позже отделение было преобразовано в самостоятельный нижегородский институт «Атомэнергопроект», а в конце 2007 года – в АО «Нижегородская инжиниринговая компания «Атомэнергопроект» (АО «НИАЭП»).

Второй этап: образование объединенной инжиниринговой компании АО «НИАЭП» – АО «АСЭ» в 2012 году позволило создать условия для финансового оздоровления АО «АСЭ», а также обеспечить тиражирование успешного опыта реализации проекта соору-



жения 2-го блока Ростовской АЭС на другие российские и зарубежные площадки, входящие в портфель АО «АСЭ» и АО «НИАЭП».

Третий этап: интеграция с АО «Атомэнергoproject», обладающим мощным проектным блоком и являющимся владельцем базового проекта ВВЭР-ТОИ, в контур управления АО «НИАЭП» в 2014–2015 гг.

Четвертый этап (окончательное формирование Инжинирингового дивизиона): интеграция АО «АТОМПРОЕКТ» в контур управления АО «НИАЭП» в 2015–2016 гг. АО «АТОМПРОЕКТ» имеет почти столетний успешный опыт в комплексном проектировании энергетических предприятий и объектов атомной отрасли и является владельцем базового проекта АЭС-2006 и технологий проектирования энергоблоков на базе реакторов на быстрых нейтронах.

Основной стратегической целью Инжинирингового дивизиона на горизонте до 2030 года остается удержание первого места на глобальном рынке по количеству сооружаемых энергоблоков и сохранение доли на рынке с учетом тенденций роста рынка в абсолютном выражении. Из новых бизнесов необходимо выделить сооружение объектов обращения с РАО и ОЯТ, вывод из эксплуатации ЯРОО и предоставление РМС-услуг. В соответствии с разработанной стратегией, доля выручки вне основного ядра бизнеса должна увеличиться с нынешних 12% до 30% в 2030 году.

В период организационных преобразований с 2012 года удалось создать новые продуктовые направления на основе имеющихся компетенций в инжиниринге энергоблоков АЭС. Прежде всего, это РМС – консультационные услуги по управлению проектами. За период создания Инжинирингового дивизиона удалось нарастить компетенции и референции по проектированию и сооружению атомных и тепловых энергоблоков. Инжиниринговый дивизион

обладает передовой технологией управления проектами сооружения АЭС – Multi-D, что позволяет конкурировать на мировых рынках, обеспечивая реализацию проектов с учетом самых высоких требований по безопасности и качеству, в сжатые сроки и по запланированной стоимости. В результате успешного развития технологий управления проектами в 2016 году был подписан первый внеотраслевой РМС-контракт на оказание услуг ОАО «Скоростные магистрали» (дочерняя организация ОАО «РЖД»).

Стратегические задачи управления персоналом при формировании Инжинирингового дивизиона включали:

- реализацию отраслевых и корпоративных программ, направленных на выявление, развитие и удержание сотрудников-лидеров, создание условий для работы сотрудников – носителей критически важных знаний;
- повышение эффективности работы сотрудников – участников международных проектов через развитие компетенции «владение английским языком»;
- сохранение и передачу ключевых знаний и навыков за счет развития системы наставничества, передислокации ключевых специалистов с объектов завершеного строительства на новые строящиеся объекты;
- развитие компетенций для снижения сроков, стоимости и повышения качества проектирования и строительства объектов.
- разработку и реализацию программ управления вовлеченностью;
- сохранение единых принципов и подходов к управлению персоналом во всех регионах присутствия с учетом местной специфики, в строгом соответствии с применяемым законодательством;
- реализацию проектов, направленных на внутреннюю конкуренцию и своевременное признание заслуг сотрудников.

В рамках построения эффективной организации работы осуществлен переход к плоским организационным структурам. Плоские организационные структуры характеризуются малым числом уровней управления и широким объемом функций управления. В целях выполнения этой задачи утверждены плоские структуры в АО «ИК «АСЭ» и в филиалах сооружения АЭС Инжинирингового дивизиона. В течение 2016 года были актуализированы структуры строительных организаций в контуре управления.

В Инжиниринговом дивизионе введен Кодекс этики и служебного поведения со-

трудников, определяющий нормы и правила делового общения. Кодекс дает каждому сотруднику представление о ценностях и принципах этичного поведения, которые определяют взаимоотношения между сотрудниками внутри коллектива и с деловыми партнерами, служит инструментом для предотвращения возможных нарушений и конфликтных ситуаций. Ключевым элементом развития Дивизиона является сохранение человеческого капитала за счет непрерывной профессиональной подготовки сотрудников. Система обучения охватывает все уровни персонала и предполагает регулярную оценку результативности.

На базе Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева создана базовая кафедра «Системы управления жизненным циклом сложных инженерных объектов» (зав. кафедрой президент АО «ИК «АСЭ», д. э. н. В. И. Лимаренко), где на постоянной основе ведется целевая подготовка студентов и молодых специалистов для работы в Инжиниринговом дивизионе, и которая является для него кузницей кадров. За шесть лет работы базовой кафедры подготовлено 180 специалистов инжинирингового дивизиона ГК «Росатом» из числа выпускников 12 российских и зарубежных вузов; 330 работников дивизиона прошли подготовку и сертификацию по управлению проектами по стандартам Международной ассоциации управления проектами. На кафедре разработан учебно-методический комплекс «Системы управления жизненным циклом сложных инженерных объектов», программа по управлению проектами аккредитована в Национальной ассоциации управления проектами. С текущего учебного года слушатели базовой кафедры во время прохождения практики на строящемся энергоблоке Нововоронежской АЭС будут сертифицироваться по управлению проектами на уровень «СОВНЕТ–Н».

В 2016 году система управления проектами АО «ИК «АСЭ» прошла добровольную сертификацию по модели IPMA– Delta

и получила 3-й класс компетентности. Мы стали первой компанией в России, получившей столь высокую оценку международных ассесоров. Под руководством технического директора АО «ИК «АСЭ» А. К. Полушкина были разработаны мероприятия по совершенствованию системы управления проектами в Инжиниринговом дивизионе. В текущем 2018 году будет проходить запланированная сертификация системы управления проектами АО «ИК «АСЭ» по модели IPMA Delta. Мы рассчитываем получить 4-й класс компетентности, это важно для повышения конкурентоспособности дивизиона на мировых рынках. Только пять зарубежных компаний из Германии и Швейцарии имеют 4-й класс компетентности в управлении проектами по модели IPMA Delta.

В 2017 году наша компания с проектом сооружения 3-го энергоблока Ростовской АЭС впервые участвовала в Международном конкурсе проектов «Project Excellence Award 2017». В номинации «Мегапроекты» АО «ИК «АСЭ» заняло второе место. Международное жюри конкурса высоко оценило результат новичка конкурса и признало реализацию проекта превосходной.

Задачи инжинирингового дивизиона на среднесрочную перспективу до 2019 года:

- укрепить позиции как ЕРС, ЕРС(М) – подрядчика в основном бизнесе;
- сформировать линейку РМС–предложений для проектирования и сооружения сложных инженерных объектов в разных отраслях;
- развить компетенции по оказанию РМС–услуг на всех стадиях жизненного цикла реализации проектов.

В результате достижения синергетического эффекта при создании инжинирингового дивизиона, развития технологий были достигнуты следующие конкурентные преимущества:

- наличие референций на российском и зарубежных рынках;
- оптимальное соотношение стоимости,

сроков, качества, условий оплаты за проектирование и сооружение объекта;

- развитая система управления проектами сооружения АЭС и других сложных инженерных объектов;
- высокий уровень компетенций управленческой команды и операционного персонала;
- мощная инженерно-техническая база и многолетний опыт сооружения АЭС и других сложных инженерных объектов;
- высококвалифицированные и опытные сотрудники;
- собственные проектные мощности;
- наличие безопасных типовых проектов с реакторами типа VVER поколения III/III+, конкурентоспособных по параметрам: LCOE (средняя расчетная себестоимость производства электроэнергии на протяжении жизненного цикла энергоблока), капитальные затраты, сроки сооружения;
- наличие собственной информационной платформы Multi-D для управления жизненным циклом объекта.

Указанные преимущества отражены в фактически достигнутых результатах ИК «АСЭ»:

1. более 30 атомных энергоблоков находятся в процессе проектирования и сооружения Инжиниринговым дивизионом;
2. обеспечено присутствие компании в 18 странах мира;
3. 80% портфеля заказов ИК «АСЭ» составляют зарубежные проекты;
4. успешно внедрена система Multi-D – инновационная технология управления проектированием и сооружением сложных инженерных объектов;
5. за последние 10 лет были введены в эксплуатацию более 8 ГВт установленной мощности.

Таким образом, объединение компаний, обладающих уникальными возможностями и потенциалом развития, позволило достичь несомненных конкурентных преимуществ Инжиниринговым дивизионом Госкорпорации «Росатом», обеспечивая тем самым высокую конкурентоспособность атомной отрасли России на мировых рынках.



Рис. 1. АО «ИК «АСЭ» на мировом рынке

От кооперации к коллаборации: эффективное управление стоимостью проекта



Г. С. САХАРОВ,
директор по капитальным вложениям,
государственному строительному
надзору и государственной экспертизе
Госкорпорации «Росатом»

Ключевую роль для инвестора на рынке атомных технологий наряду с безопасностью играет стоимость. Конкурируют «ядерные» вендоры не только между собой, но и с компаниями, работающими с другими видами генерации. Чтобы сделать проект экономически привлекательным, нужно контролировать стоимость строительства – как известно, в атомной энергетике доля капитальных вложений велика. Кроме того, Госкорпорации «Росатом» принципиально важно показать, что она может строить энергоблоки за оговоренное время. Чтобы сделать модель управления стоимостью проекта прозрачной и прогнозируемой, Росатом создает собственную систему, используя международный опыт, – отраслевую систему комплексного управления стоимостью и сроками сооружения объектов использования атомной энергии – Total Cost Management Nuclear Construction (TCMNC).



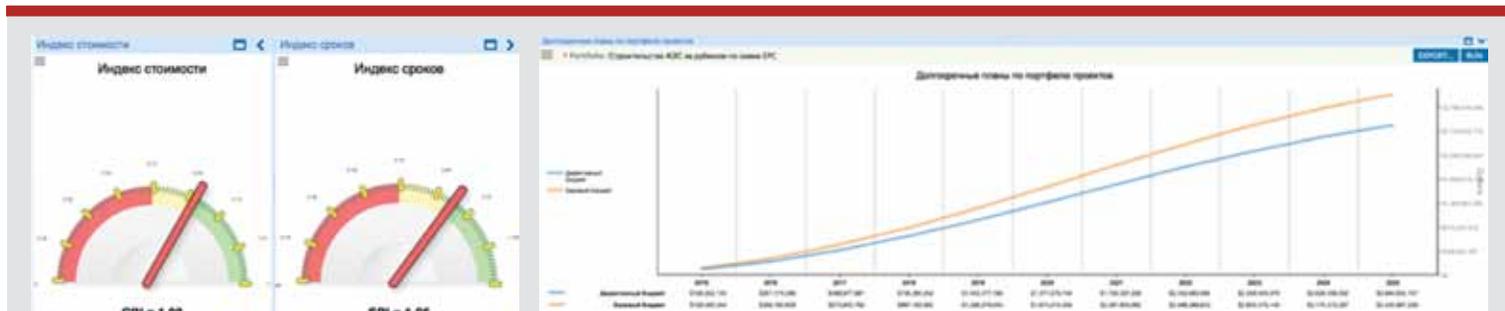
Отраслевая система комплексного управления стоимостью и сроками сооружения объектов использования атомной энергии (Total Cost Management Nuclear Construction – TCM NC) рассматривается как одна из составляющих будущей цифровой платформы капитальных вложений Госкорпорации «Росатом». Система TCM NC многокомпонентная, с большим количеством параметров: охватывает полный жизненный цикл стратегических активов Госкорпорации «Росатом», начиная с обоснования инвестиций (ТЭО, инженерные изыскания), проектирования, подготовки строительства, строительства до эксплуатации, ПСЭ и вывода из эксплуатации объекта.

Основная задача системы TCM NC – обеспечить тотальный контроль хода строительства и стратегических активов. Другая задача – инвестиционная оценка потенциальных рисков. Единая методология, единый инструментарий позволят своевременно принимать решения на всех уровнях управления. Понимать, какова стоимость проекта в данный момент, делать объективные прогнозы, формировать бюджеты и отслеживать, то есть контролировать их исполнение. Для создания системы TCM NC понадобятся элементы цифровой экономики: отраслевые базы данных станут основой информационной платформы для подсчета стоимости реализации конкретных проектов с учетом рисков.

На сегодняшний день проектная команда задействована в реализации крупных проектов, которые осуществляются параллельно различными подразделениями Росатома. Это методологическое обеспечение TCM NC, оценка стоимости энергоблоков, запуск новой IT-системы, внедрение в Госкорпорации «Росатом» проектного учета затрат, внедрение единой системы классификации и кодирования, а также организационные изменения, обучение и сертификация персонала.

В рамках первого проекта «Разработка и внедрение методологии системы комплексного управления стоимостью и сроками и её интеграция с процессной моделью Госкорпорации «Росатом» утверждена процессная модель TCM NC, дерево и перечень документов системы TCM NC. Сформировано экспертное сообщество и определены процессы, требующие интеграции в процессную модель Госкорпорации «Росатом».

Управление стоимостью в рамках системы TCM NC предусматривает подготовку и применение оценок стоимости сооружения АЭС,



МЕТОД ОСВОЕННОГО ОБЪЕМА – методика, использующаяся для измерения и контроля эффективности реализации проектов. Основана на использовании ряда числовых показателей, рассчитываемых по ходу проекта. Информационное обеспечение метода опирается на данные бухгалтерского и управленческого учета, а также на последующее калькулирование себестоимости проекта, разложенного в рамках финансового планирования по видам затрат на единой временной шкале. В рамках контроля исполнения отслеживается исполнение соответствующих этапов. Используется в методологиях финансового управления проектами (отдельными) и в рамках контроллинга крупных проектно-ориентированных организаций. Постоянное отслеживание освоенного объема и других показателей позволяет прогнозировать как успешность завершения проекта, так и риски выхода из намеченных сроков и бюджета.

Ожидаемый эффект работы отраслевой системы комплексного управления стоимостью и сроками сооружения объектов использования атомной энергии системы управления сроками и стоимостью TCM NC:

- обеспечивает возможность принятия взвешенных инвестиционных решений с учетом рисков и неопределенности;
- позволяет выработать контрактную стратегию по проектам, включая локализацию за счет балансировки ресурсов;
- обеспечивает долгосрочное и среднесрочное бюджетирование и прогнозирование в Госкорпорации «Росатом»;
- позволяет осуществлять непрерывный контроль реализации проектов, ВОО и ЕРС;
- интегрируется в процессную модель ГК «Росатом».

разрабатываемых на различных этапах жизненного цикла проекта с требуемым классом точности. В Программе TCM NC установлены пять классов точности оценок стоимости, которые характеризуются уровнем зрелости состояния проекта. **В рамках второго – «Разработка системы оценки стоимости и расчет 15 блоков»** выполнены оценка стоимости сооружения 15 энергоблоков по четвертому классу. На основании результатов оценок установлены предельные и целевые стоимости по АЭС.

В ходе реализации **третьего проекта «Разработка концепции цифровой платформы управления капитальными вложениями. Разработка и внедрение информационной системы комплексного управления стоимостью и сроками»** развернут прототип информационной системы по оценке и контролю стоимости на серверах АО «Гринатом», настроено оборудование и предоставляется доступ к системе организациям отрасли. Информационная система агрегирует данные из множества источников в одно информационное поле и позволяет управлять стоимостью и сроками на протяжении всего жизненного цикла проекта сооружения АЭС. В ходе работы по формированию стоимости любого инвестиционно-строительного проекта данная система осуществляет подбор аналогов для требуемого проекта. Проводится оценка множества факторов и, если требуется, подбираются отдельные компоненты или объекты других реализованных Росатомом проектов. Совокупность решений по проекту формирует новую стоимость объекта в конкретной стране. Если на этапе проведения контрактных переговоров у заказчика появляются дополнительные требования к проекту, система TCM NC, получив новые данные, обрабатывает их, пересчитывает физические объемы по конструктивным элементам и выдает скорректированную стоимость и сроки проекта сооружения АЭС. Все изменения согласовываются с заказчиком. Таким образом, при подписании контракта фиксируется предельная стоимость для формирования базового бюджета по проекту сооружения АЭС.

На следующих этапах реализации проекта после этапа подписания формируется новый поток данных в систему TCM NC, благодаря чему стоимость проекта постоянно уточняется. По мере выполнения строительно-монтажных работ собираются фактические данные о ходе реализации проекта. С применением методики освоенного объема, с учетом фактических данных формируются прогнозы стоимости и сроков. По завершении сооружения вместе с итоговой стоимостью фактические данные по каждому этапу проекта

сооружения АЭС, реализованные риски и их последствия попадают в хранилище исторических данных TCM NC. Историческая база знаний позволяет повысить точность оценки стоимости будущих проектов. Чем больше данных в этом хранилище, тем точнее будет оценка стоимости и меньше зона неопределенности при планировании новых проектов сооружения АЭС. Таким образом, система TCM NC консолидирует все данные о проектах сооружения АЭС в едином информационном пространстве и позволяет управлять стоимостью и сроками в режиме реального времени.

В ходе работы над четвертым проектом «Внедрение проектного учета затрат в Госкорпорации «Росатом» разработаны следующие документы: «Требования к Единой учетной политике для целей бухгалтерского учета организаций Госкорпорации «Росатом», «Единые отраслевые методические указания по учету затрат проектов сооружения АЭС», «Единый отраслевой порядок по учету затрат проектов сооружения АЭС» и методологические документы по проектному учету. Также с учетом разработанных требований внесены изменения в учетную политику Госкорпорации «Росатом» на 2018 год. Изложенные в документах требования системы TCM NC к аналитическому учету расширили область применения действующей Единой учетной политики Госкорпорации «Росатом».

В рамках следующего проекта **«Разработка единой отраслевой системы классифи-**

В реализации проектов Программы TCM NC участвуют:

- 250 сотрудников и руководителей;
- 13 отраслевых организаций и предприятий;
- 31 российский и иностранный эксперт из 22 организаций;

кации и кодирования в атомной энергетике (ЕСКК АЭ) в 2017 году разработаны первоочередные классификаторы и справочники для целей TCM NC. ЕСКК АЭ включает решения по классификации и кодированию строительной информации на всем жизненном цикле инвестиционно-строительного проекта в Госкорпорации «Росатом» и включает применение ЕСКК АЭ на этапах эксплуатации и вывода из эксплуатации ОИАЭ.

Одна из важнейших задач Программы TCM NC – подготовить людей, способных реализовывать масштабные проекты. **В ходе реализации проекта «Развитие, оценка и сертификация квалификаций, организационные изменения»** создана отраслевая система развития профессиональных компетенций в области стоимостного инжиниринга, которая, по мнению ведущих специалистов, признана одной из лучших практик в России по результатам 2017 года. Проекты профессиональных стандартов по ключевым ролям стоимостного инжиниринга получили экспертное заключение специалистов Высшей школы экономики и согласование Советов по профессиональным квалификациям в строительстве и атомной энергии. В прошлом году обучение по Программе TCM NC прошли около двух тысяч работников отраслевых организаций. Сейчас в рамках Программы TCM NC формируется команда лидеров TCM NC (Core Team) – ключевых сотрудников отраслевых предприятий, принимающих активное участие в разработке методологии и реализации задач проектных команд Программы TCM NC. Уже разработа-

ны критерии отбора и программа поэтапной подготовки и сертификации. Программа позволит сформировать резерв отраслевых специалистов и экспертов в области стоимостного инжиниринга, обладающих необходимыми знаниями, навыками и сертификатами для проведения оценки стоимости сооружения по требуемому классу точности. В настоящее время в рамках работы организованной Минстроем России межведомственной рабочей группы по разработке методик и порядков определения стоимости для объектов, сооружаемых за рубежом, используются подходы системы TCM NC. Решение этой задачи требует полного перехода на цифровое проектирование. Обмен информацией будет осуществляться автоматически, в режиме реального времени. Для этого необходимы: трансформация отраслевых процессов, проектировщики с новыми компетенциями и навыками, опытом работы с цифровыми технологиями. Это большой вызов – система не заработает, как надо, без единой информационной платформы, к которой будут подключены все участники проекта.

Полномасштабное внедрение процессов системы TCM NC требует изменения культуры управления и перехода на новый уровень взаимодействия между организациями и сотрудниками. Совершенно ясно, что для успешной реализации Программы TCM NC формат взаимодействия функциональных служб, подразделений, дивизионов и организаций Госкорпорации «Росатом» должен быть трансформирован из кооперации в коллаборацию: единые цели, единая ответственность за результаты и максимально эффективные протоколы взаимодействия.

В 2018 году в соответствии с утвержденными вехами Стратегического совета Госкорпорации «Росатом» запланировано проведение оценки двух проектов по третьему классу точности. Стоимость АЭС будет рассчитываться ресурсным методом на основании данных о текущих ценах на строительные ресурсы, оборудование и услуги, с учетом ведомости разделения поставок и услуг между российскими и иностранными субподрядчиками.

Система будет развиваться постоянно, будет меняться и совершенствоваться. Она универсальна и может быть локализована в любой точке планеты. Например, она будет адаптироваться под каждую из стран, где Росатом будет строить АЭС, так как в каждом государстве свои законодательство, географические, погодные и прочие условия. В перспективе TCM NC можно будет использовать и в других сферах деятельности атомной отрасли, например, при оценке проектов исследовательских реакторов. Пока система затрагивает только строительство, но её потенциал таков, что она может быть распространена и на весь жизненный цикл АЭС.

Ключевые функции CoreTeam:

1. развитие методологии системы TCM NC;
2. поддержка внедрения системы TCM NC: проверка функционирования и верификация процессов;
3. проведение аудита функционирования системы в организациях отрасли: замеры зрелости системы TCM NC;
4. обучение участников методологии и инструментам системы TCM NC;
5. наставничество и подготовка кадрового резерва TCM NC;
6. сопровождение экспертного сообщества и исторической базы знаний.

Дизель-генераторные установки для АЭС



ТРАНСМАШХОЛДИНГ

ЗАО «ТРАНСМАШХОЛДИНГ»

127055, Россия, г. Москва,
ул. Бутырский Вал, д. 26, стр. 1
Телефон/факс: +7 (495) 660-89-50
www.tmholding.ru
E-mail: info@tmholding.ru



КОЛОМЕНСКИЙ ЗАВОД

ОАО «КОЛОМЕНСКИЙ ЗАВОД»

140408, Россия, Московская обл.,
г. Коломна, ул. Партизан, д. 42
Коммерческая дирекция:
+7(496) 613-89-39
www.kolomnadiesel.com
E-mail: kz@kolomzavod.ru

**Е. Е. Вожакин, генеральный директор
ОАО «Коломенский завод»**
**В. В. Калинин, заместитель главного
конструктора ОАО «Коломенский завод», к. т. н.**

ОАО «Коломенский завод» – российское предприятие полного производственного цикла от разработки, изготовления и испытаний до последующего технического сопровождения продукции на всех этапах ее жизненного цикла, имеющее действующую систему менеджмента качества, опыт разработки и изготовления ДГУ для объектов Минобороны РФ, железнодорожного транспорта и АЭС. С 2005 года Коломенский завод входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг» – крупнейшей в России компании в отрасли железнодорожного машиностроения.

Коломенский завод основан в 1863 году, а производство дизельных двигателей началось в 1903 году вначале по лицензии Русского общества моторов Дизеля, затем MAN. Начиная с 30-х годов прошлого века Коломенский завод полностью перешел на производство дизелей собственной разработки. В настоящее время производственные мощности завода превышают 500 дизелей и дизель-генераторов в год.

Мощная конструкторско-производственная школа, основанная 115 лет назад, обладает огромным опытом создания двигателей, имеет не только российское, но и международное признание – ОАО «Коломенский завод» является постоянным членом президиума международного конгресса дизелестроителей CIMAC.

В общей сложности в области конструирования дизельных двигателей запатентовано более 360 новых технических решений, опубликовано более 1000 научных трудов, получено несколько Государственных премий. В 2011 году за создание кораблей класса «Корвет» присуждена премия Правительства Российской Федерации, в т. ч. за создание



Рисунок 1а. Дизель мощностью 4000 кВт для Белоярской АЭС перед отправкой на станцию

главной силовой установки мощностью 24000 л. с. (17647 кВт).

Коломенские дизельные двигатели в разные годы поставлялись более чем в 38 стран мира. Их область применения – локомотивы, корабли и подводные лодки, электростанции, объекты малой энергетики и резервные дизель-генераторы для АЭС. Агрегатная мощность двигателей покрывает мощностной диапазон от 800 до 4412 кВт (1000 – 6000 л. с.).

Работы по созданию резервных ДГУ на АЭС на Коломенском заводе начались в 2001 году, когда появилась необходимость поставки резервных дизель-генераторных установок для АЭС «Бушер» в Иране. Используя технический задел, научно-техническую и производствен-

ную базы, специалисты ОАО «Коломенский завод» разработали, изготовили и поставили в 2003 году для АЭС «Бушер» резервные дизель-генераторные установки мощностью 6200 кВт 2-го класса безопасности на базе спаренных установок из двух 16-цилиндровых дизель-генераторов типа Д49 (2х16СН26/26).

Дизелей, способных развить мощность 6200 кВт в одном агрегате, в программе завода тогда не было. Для решения задачи было принято решение создать агрегат, состоящий из спаренных дизель-генераторов, которые пускались одновременно с синхронизацией еще на стадии разгона. Соединение генераторов осуществлялось с помощью электрических уравнивающих связей. Такая схема



Рисунок 1б. Приемочные испытания ДГУ 4000 для Белоярской АЭС

управления стала возможной с применением электронных цифровых регуляторов частоты вращения. Дизель-генераторные установки пускались за 11–12 с и принимали нагрузку, причем время переходного процесса не превышало 5 с, даже при отключенной системе повышения приемистости.

Это оригинальное техническое решение было реализовано в сжатые сроки всего за два года. Получить положительный результат позволило применение современных электронных систем регулирования частоты вращения. Выполнение международных и российских требований к резервным ДГУ для АЭС по результатам натурных испытаний одновременно двух дизель-генераторов подтвердило правильность такого технического решения. На основании подготовленной документации и технических параметров, полученных при испытаниях, были оформлены все необходимые разрешения и лицензии как российских, так и иранских надзорных органов, необходимые для изготовления четырех резервных дизель-генераторных установок.

В настоящее время все оборудование находится в эксплуатации на АЭС в Бушере.

Для обеспечения аварийного и надежного электроснабжения каналов безопасности 4-го энергоблока Белоярской АЭС были изготовлены, испытаны (рисунок 1а) и поставлены дизель-генераторы аналогичной конструкции с мощностью, увеличенной до 4000 кВт (рисунок 1б).

В 2011 году правительством России была принята Федеральная целевая программа (ФЦП) «Национальная технологическая база». Одним из направлений программы стало создание резервных дизель-генераторных установок для АЭС.

В рамках исполнения этой задачи специалисты ОАО «Коломенский завод» разработали и приступили к изготовлению ДГУ номинальной мощностью 6300 кВт на базе дизелей новой для завода размерности.

Специалисты завода не стали прибегать к приобретению зарубежных проектов и приступили к работе, используя научно-технический задел и опыт конструирования и изготовления дизель-генераторов различного назначения, как для эксплуатации на АЭС, так и для других потребителей, включая корабли с ядерными энергетическими установками и специальные объекты Минобороны РФ. В результате выполнения работ была создана интеллектуальная собственность, принадлежащая Российской Федерации. Сжатые сроки изготовления и проведения испытаний при выполнении программы и некоторое отставание отечественной технологической базы потребовало размещения изготовления части комплектующих в зарубежных странах, но наличие собственных чертежей обеспечивает возможность освоения производства на российских предприятиях. Результаты работ защищены более чем десятком патентов.

Размерность нового дизельного двигателя ЧН26,5/31 выбрана с расчетом развертывания производства типоразмерного ряда для обеспечения среднеоборотными двигателями таких стратегических отраслей, как железнодорожный транспорт, военно-морской флот и атомная энергетика в диапазоне мощности от 3000 кВт до 7500 кВт.

По своим технико-экономическим и экологическим параметрам этот двигатель будет соответствовать самым высоким требованиям на ближайшие 20–30 лет.

На предприятии разработана и запущена в эксплуатацию одноцилиндровая экспериментальная установка (рисунок 2), что позволяет сократить время на доводку рабочего процес-



Рисунок 2. Одноцилиндровая экспериментальная установка

са конструкции базовых деталей с минимальными экономическими затратами.

В настоящее время разработана конструкторская и технологическая документация для обеспечения серийного производства дизель-генераторов, предназначенных для эксплуатации в каналах безопасности АЭС. Первая поставка резервного дизель-генератора предусмотрена в системе нормальной эксплуатации Курской АЭС-2.

Полноразмерный дизель-генератор сконструирован на основе современных достижений в области организации рабочего процесса и технологий, применяемых в дизелестроении. Экспериментальный 20-цилиндровый дизель-генератор (рисунок 3) изготовлен и установлен на стенде ОАО «Коломенский завод», где в настоящее время продолжаются доводочные испытания по отработке конструкторских решений для фактического подтверждения показателей надежности.

Дизель имеет размерность 20ЧН26,5/31 с номинальной мощностью 6300 кВт при частоте вращения 1000 об/мин. Конструкция обеспечивает возможность перегрузки до максимальной мощности 6930 кВт в течение двух часов. Также в проекте предусмотрены модификации с напряжением 6300 В и 10500 В. Время пуска гарантированно не превышает 15 с.

В целях повышения экологических показателей предусмотрены варианты с водо-водяным и водо-воздушным охлаждением. Водо-воздушное исполнение позволит отказаться от использования природных водоемов для охлаждения оборудования ДГУ.

Конструкция ДГУ имеет массогабаритные показатели, не уступающие лучшим мировым аналогам, что позволяет облегчить монтажные работы на объекте, а также снизить требования к используемому подъемно-транспортному оборудованию во время монтажа и эксплуатации. Удельная масса двигателя составляет всего 5 кг/кВт.

Системы, обеспечивающие работу ДГУ, разработаны с учетом требований ПНСТ-165-2016 и отвечают требованиям надежности к обеспечивающим системам АЭС за счет дублирования отдельных элементов и применения высококачественных материалов и комплектующих.

В объем поставки включено оборудование систем, обеспечивающих работоспособность ДГУ в режимах «Дежурство», «Работа» и «Опробование».

Система автоматизации двухканальная. Один канал релейной автоматики – т. н. «канал «жесткой» логики», а второй – канал цифрового управления. В режиме «штатного пуска» работают оба канала независимо и одновременно. Во всех режимах сохраняется приоритет штатного пуска.

Испытания ДГУ выполняются в составе дизель-генератора с системой управления с проверкой всех эксплуатационных режимов.

В настоящее время ОАО «Коломенский завод» является единственным в РФ предприятием, разрабатывающим и изготавливающим среднеоборотные дизельные двигатели с характеристиками, позволяющими использовать их на АЭС. Двигатели ОАО «Коломенский завод» позволяют использовать масла и топлива как импортного, так и отечественного производства.

Завод имеет полный комплект лицензий, сертификатов и разрешений, необходимых для проектирования, изготовления, обеспечения монтажа и обслуживания оборудования ДГУ для АЭС.

Справочная служба завода:

+7 (496) 613-89-80

Управление по сбыту:

+7 (496) 613-89-44

Управление по снабжению:

+7 (496) 613-89-38

Факс: +7 (496) 613-80-66



Рисунок 3. Дизель-генератор 20ЧН26,5/31 мощностью 6300 кВт (макет)



Система внешнего армирования FibARM – оптимальное решение для строительства

Композиционные материалы набирают стремительную популярность во всем мире. Их используют в автомобиле- и судостроении, авиации, ветроэнергетике, медицине, при производстве спортивного инвентаря. В последнее время углеродные ленты все чаще стали применяться при ремонте и усилении зданий и сооружений, в том числе и на территории России. Ведущим игроком на композиционном рынке является компания «Препрег-СКМ». Ее система внешнего армирования FibARM уже успела зарекомендовать себя как оптимальное решение при строительных работах.

Технология армирования композитами заключается в приклеивании высокопрочных углеродных лент специальным адгезивом на основе эпоксидных смол на подготовленную поверхность железобетонной конструкции. После полимеризации адгезива пропитанная смолой углеродная лента образует высокопрочное внешнее армирование, включающее в себя совместную работу с конструкцией.

Высокие физико-механические характеристики углеродных материалов позволяют существенно повышать несущую способность железобетонных (строительных) конструкций. К примеру, добавление двух лент FibARM Tare 530/300 шириной 300 мм каждая (углеродное волокно имеет предел прочности на растяжение не менее 4,9 ГПа и модуль упругости при растяжении 245 ГПа), производимых АО «Препрег-СКМ», к повсеместно встречающемуся конструктивному решению – участку монолитной железобетонной плиты из бетона В25 толщиной 200 мм с армированием в растянутой зоне $5\phi 12A500C + 5\phi 16A500C$ – повышает максимальный воспринимаемый изгибающий момент в усиленной конструкции более чем на треть (10,88 т*м/м в исходном состоянии и 14,51 т*м/м после усиления).

Монтаж системы внешнего армирования не требует забуривания в тело усиливаемой конструкции для крепления, а возможность компактной подачи элемента усиления (в сложенном или намотанном на катушку виде) к месту проектного положения зачастую позволяет выполнить работы без демонтажа существующих коммуникаций. Отсутствие сварных соединений позволяет выполнять работы по наклейке углеродных лент без открытия ордера на огневые работы, что особо важно на химических промышленных предприятиях и других объектах повышенной опасности. Композитные элементы усиления практически не увеличивают объема и собственного веса строительных конструкций, что позволяет сохранить объемно-планировочные решения здания, а также избежать перегрузки нижележащих колонн, ферм и фундаментов.

АО «Препрег-СКМ» основано в 2009 году. Компания производит широкий спектр однонаправленных и двунаправленных тканей, нетканых материалов, лент, мультиаксиальных тканей, препрегов и эпоксидных связующих. Продукция «Препрег-СКМ» используется в автомобилестроении, судостроении, авиационном, производстве спортивного инвентаря, медицине, строительстве и других отраслях. Производственные мощности компании расположены в Москве и Дубне (Московская область). Компании принадлежит одна из крупнейших в мире линий по производству препрегов, выпускающая до 3,2 млн м² продукции в год, а собственный R&D центр позволяет заниматься разработкой собственных связующих. Благодаря широкой развитой дилерской сети и собственным складам в Европе АО «Препрег-СКМ» поставляет свои материалы не только российским заказчикам, но и зарубежным – в частности, в Германию, Венгрию, Италию, Австрию и другие страны.



Звено из трех квалифицированных рабочих, в зависимости от условий выполнения работ, за десятичасовую смену может выполнить монтаж до 30 м² углеродных лент, что может соответствовать до 90 м² усиливаемого перекрытия. Такие темпы выполнения строительных работ открывают новые возможности в обеспечении безопасности промышленных предприятий и транспортной инфраструктуры. Применение системы внешнего армирования композитными материалами на основе углеродных лент позволит выполнить плановый ремонт и/или устранить предписание по усилению конструкций практически без нарушения технологических и производственных процессов на предприятии. Все работы можно выполнить, например, между рабочими сменами на предприятии или в период предоставляемых коротких «окон» на транспортных магистралях, а не ночью, как это зачастую делается.

К примеру, усиление мостового пролетного сооружения на одной из основных транспортных артерий Москвы было выполнено в ночные двухчасовые «окна» с перекрытием не более двух из пяти полос движения. Это позволило восстановить исправную работу путепровода без создания транспортных затруднений.

Несмотря на распространенное мнение о запредельно высокой стоимости композиционных материалов, многочисленные технико-

экономические обоснования подтверждают целесообразность их применения для усиления изгибаемых монолитных и сборных железобетонных конструкций – плит перекрытий, балок и ферм. Прямое сопоставление сметных стоимостей затрачиваемых материалов и фонда оплаты труда на усиление одинаковых конструкций традиционными методами и системой внешнего армирования показывает эффективность применения композиционных материалов на основе углеродных лент FibARM в среднем на 10-20% даже с учетом выполнения огнезащитных покрытий. При учете косвенных расходов на доставку, разгрузку и складирование материалов, требуемый для подведения металлических балок демонтаж инженерных сетей и оборудования, применение средств тяжелой механизации и простоя производственных и торговых площадей в период выполнения строительных работ, экономическая выгода от применения современных композиционных материалов повышается в разы.

АО «Препрег-СКМ»
109316, г. Москва, Россия,
Волгоградский проспект, д. 42 к. 8
Телефон: +7 (495) 984-22-24
E-mail: info@prepreg-acm.com
www.prepreg-acm.com

«Никогда не стоит работать ради того, чтобы прославиться»

Академик Ландау – легендарная фигура в истории отечественной и мировой науки. Квантовая механика, физика твердого тела, магнетизм, физика низких температур, физика космических лучей, гидродинамика, квантовая теория поля, физика атомного ядра и физика элементарных частиц, физика плазмы – вот далеко не полный перечень областей, в разное время привлекавших внимание Ландау. Про него говорили, что в «огромном здании физики XX века для него не было запертых дверей».

В январе 2018 года физики всего мира отмечали 110-летие Л. Д. Ландау. В апреле исполнилось 50 лет со дня его смерти.

«...ПО НОЧАМ СНИЛИСЬ ФОРМУЛЫ»

Лев Ландау родился 22 января 1908 года, в Баку. В возрасте восьми лет поступил на обучение в бакинскую Еврейскую гимназию, где на тот момент его мать преподавала естествознание. Мальчик обладал невероятными способностями, а его тягу к математическим наукам не заметить было просто невозможно. В 12 лет юный гений уже умел дифференцировать, в 13 – интегрировать, а в 14 с легкостью сдал вступительные экзамены в Бакинский университет, причем сразу на два направления: физико-математический и химический факультеты.

Отучившись два года в Баку, в 1924 году Ландау решением руководства университета был переведен в более престижный вуз – Ленинградский университет, на физическое отделение. В Ленинграде молодой человек не стал продолжать химическое образование, однако, интерес к химии сохранил на всю жизнь и часто поражал хорошим знанием предмета.

Позднее он не однажды говорил о том, что будучи студентом занимался так интенсивно, что по ночам ему начинали сниться формулы.

Студентом он впервые прочитал работы австрийского физика-теоретика Эрвина Шредингера и немецкого физика-теоретика Вернера Гейзенберга, которые провозгласили новый век – век квантовой механики, и был очень взволнован этими работами.

Кстати, в студенческие годы Ландау входил в джаз-банд, созданный его старшим другом Георгием Гамовым. (Выдающийся вклад Г. А. Гамова, начавшего квантовую трактовку атомных ядер, широко признанную мировой наукой, представляет одно из главных достижений советской физики. В 28 лет Георгий Гамов стал самым молодым членом-корреспондентом Академии наук за всю историю ее существования. Но в 1933 году Гамов стал и первым ученым-невозвращенцем, не вернувшимся в СССР из зарубежной командировки. После этого его имя было подвергнуто забвению. По официально не подтвержденным данным именно Георгий Гамов и его друг



Лев Ландау в университете

Станислав Улам в 1948 году передали СССР секрет водородной бомбы.)

У джаз-банды был свой девиз: «Не быть знаменитым некрасиво». Но в центре этого мира все равно стояла физика. Так, один из участников потерял место в джаз-банде, когда Ландау усомнился в его научной гениальности и в прах раскритиковал теоретические изыскания друга.

По окончании университета в 1927 году – в 19 лет! – Ландау (тогда уже друзья звали его просто Дау) поступил в аспирантуру Ленинградского физико-технического института, где работал над магнитной теорией электрона и квантовой электродинамикой. Еще сам того не осознавая, он внес огромный вклад в квантовую теорию, введя понятие матрицы плотности в качестве метода для полного квантово-механического описания систем, являющихся частью более крупной системы. Это понятие является базовым и по сей день.

В 1929 году Лев Ландау по указанию Народного комитета просвещения был направлен в длительную заграничную командировку – для развития и обмена опытом с иностранными коллегами. Командировка, субсидируемая Наркомпросом только первые шесть месяцев, продолжилась при помощи Нильса Бора, добившегося для Ландау стипендии от Рокфеллеровского фонда.

Ландау не было еще и 30 лет, а он уже знаком с Эйнштейном, Бором, Паули, Дираком, Гейзенбергом, Резерфордом, Вайскопфом. Вся жизнь он будет жалеть, что так и не успел познакомиться с Энрико Ферми.

Наиболее существенным для формирования Ландау как ученого и учителя было посещение Копенгагена и пребывание в Институте теоретической физики у Нильса Бора. Обсуждение животрепещущих проблем теоретической физики, в которых принимали участие все присутствующие, поиски истины как конечной цели любой дискуссии, атмосфера, царившая на семинарах, – все это оставило неизгладимый след в памяти Ландау, всю жизнь служило ему примером.

Весной 1931 года Ландау возвращается на родину. Вместе с Гамовым, который вернулся из зарубежной командировки в 1932 году, молодые ученые попытались устроить переворот в академической физике. На всех углах они шумели, что прежнее поколение физиков ничего в физике не понимает и необходимо создать новый Институт теоретической физики под их руководством. Много лет спустя такой институт будет создан и ему будет присвоено имя Ландау. Но тогда случился большой переполох и скандал – естественно, никакого института им не дали. Более того, из-за разногласий с директором Ленинградского физтеха, Ландау приходится покинуть родной университет.

В ЦЕНТРЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Лев Ландау переезжает в Харьков, на тот момент – столицу Украины, где в Украинском физико-техническом институте он был утвержден на должность руководителя теоретического отдела. Параллельно с этим заведует кафедрой теоретической физики на физико-механическом факультете Харьковско-го механико-машиностроительного института.

В 1934 году Ландау удостоивается степени доктора физико-математических наук Академии наук СССР. Охват областей учений молодого физика увеличивается с каждым годом. В Харькове публикуются работы на такие темы как дисперсия звука, происхождение энергии звезд, рассеяние света, передача энергии, происходящая при столкновениях, сверхпроводимость, магнитные свойства различных материалов и многие другие.

С сентября 1935 года Ландау становится преподавателем кафедры теоретической физики Харьковского института, а в октябре того же года возглавляет кафедру экспериментальной физики в Харьковском госуниверситете.

Именно в эти годы он сформулировал и начал осуществлять свою жизненную программу: написать полный курс теоретической физики и окружить себя профессионалами – учениками, коллегами, соратниками.

То, что у двадцатичетырехлетнего юноши наполеоновские планы, – не редкость. Но то, что он их полностью осуществил, – величайшая редкость и уникальное достижение.

Первые несколько лет в УФТИ царил замечательная научная атмосфера. Криогенную лабораторию института, единственную в то время на территории Советского Союза, возглавил один из пионеров физики низких температур Лев Васильевич Шубников, с которым Ландау связывала не только дружба, но и глубокие совместные научные интересы. Вокруг Ландау и Шубникова собралась группа талантливых молодых людей, увлеченных наукой. В Харькове проводились международные физические конференции, в которых принимали участие крупные западные ученые. Харьков в эти годы стал центром теоретической физики СССР.

В 1937 году по приглашению Петра Капицы Ландау становится преподавателем Института физических проблем. После побега Г. А. Гамова Капицу больше не выпустили в Кембридж, где у него на то время была лаборатория, но специально для него в Москве был создан вышеупомянутый институт.

В это время в Харькове проходило так называемое «Дело УФТИ» – репрессии, направленные против физиков Украинского физико-технического института в 1935-1937 годах. Из 11 человек, пострадавших во время репрессий, пятеро были расстреляны, в том числе физик-экспериментатор нобелевского уровня Лев Шубников. Приглашение Капицы по сути спасло Ландау жизнь.

«Я НЕГОДЯЕВ НЕ ПРОЩАЮ»

С 1937 года до последнего дня своей жизни Лев Ландау был сотрудником Института физических проблем. Вместе с ИФП и другими академическими институтами во время войны с фашистской Германией Ландау и группа его сотрудников эвакуировались в Казань (1941-43). Впоследствии Петр Леонидович Капица рассказывал: «Я не видел никаких препятствий, чтобы в Академии наук для Ландау был создан специальный большой институт теоретической физики в тех масштабах, которые он только пожелает, но он всегда не только отклонял эти предложения, но даже отказывался их обсуждать. Он говорил, что он счастлив состоять членом коллектива нашего экспериментального института».

Однако это не помогало избежать ареста: утром 28 апреля 1938 года Ландау арестовали за антисоветскую агитацию. В тюрьме он пробыл больше года.

«По нелепому доносу, – писал Ландау в 1964 году, – я был арестован. Меня обви-



Нильс Бор и Лев Ландау, 1961 г.

нили в том, что я немецкий шпион. Сейчас это иногда кажется мне даже забавным, но тогда, поверьте, было совсем не до смеха. Год я провел в тюрьме, и было ясно, что даже еще на полгода меня не хватит: я просто умирал. Капица поехал в Кремль и заявил, что он требует моего освобождения, а в противном случае будет вынужден оставить институт. Меня освободили. Вряд ли надо говорить, что для подобного поступка в те годы требовались немалое мужество, большая человечность и кристальная честность».

Человек, который чуть не погубил Дау – Леонид Пятигорский. Будучи достаточно квалифицированным специалистом, понимая ценность созданной в соавторстве с Ландау книги «Механика» и зная, что имя «врага народа» непременно уберут с титульного листа, Пятигорский сочинил на Ландау донос. После освобождения Ландау из тюрьмы он приходил в ИФП и просил у Ландау прощения. Дау не подал ему руки: «Я негодяев не прощаю».

В апреле 1939 года Лев Ландау был освобожден из тюрьмы «под личное поручительство» Капицы. Встречавшая его из тюрьмы жена Кора Дробанцева-Ландау рассказывала: «Он не только не жаловался на судьбу, он еще заявлял, что уныние – большой грех и унывать он не намерен. Больше всего его мысли были заняты незавершенной работой; я ахнула, увидев кипу исписанной бумаги».

Навсегда сохранил Ландау благодарность Капице, считая его своим спасителем, неоднократно повторял, что если бы не его помощь, то в тюрьме или в лагере он наверняка бы погиб. Близкие и друзья Ландау знали, что арест оставил в душе Ландау страх, который несколько уменьшился после смерти Сталина.

Половину своей жизни Лев Давидович Ландау был под неусыпным контролем Комитета государственной безопасности. КГБ интересовали не только политические взгляды и профессиональные аспекты в работе великого физика (Ландау был одним из главных, если не главным, теоретиком в советском атомном проекте с осени 1946 года). В 1990-е годы



На семинаре Ландау

Факты

- Ландау говорил о себе: «Интегрировать научился лет в тринадцать, а дифференцировать умел всегда».
- Спустя много лет гимназический учитель признался Ландау, что, преподавая ему математику, смертельно его боялся.
- Математические расчеты производил в уме, не пользуясь ни логарифмической линейкой, ни таблицами логарифмов, ни справочниками.
- После публикации работы Ландау о диамagnetизме английский физик-теоретик Рудольф Пайерлс, один из пионеров современных представлений о магнетизме, сказал: «Надо смотреть правде в лицо: все мы питаемся крошками со стола Ландау».
- По воспоминаниям жены, любимая приписка Ландау: «Я не такая, я иная, я вся из блесков и минут».
- Величайшим грехом на свете полагал скуку.
- На пятидесятилетие коллеги и студенты подарили Ландау медаль с его профилем и одной из любимых его фраз: «Ot durasa slychu».
- 10 декабря 1962 года Ландау была вручена медаль Нобелевского лауреата. Это было первое в истории награждение Нобелевской премией, проходившее в больнице.
- По своему складу более всех деятелей советской науки соответствовал классическому образу «безумного ученого».
- Ландау говорил: «Бойтесь странностей. Все хорошее просто и понятно, а где странности, там всегда скрыта какая-то муть».
- Последние слова Ландау: «Мне всегда всё удавалось».
- В честь Ландау названы: астероид 2142, кратер на Луне, минерал ландауит, а также Институт теоретической физики в Черногловке, основанный в 1964 году учеником Ландау И. М. Халатниковым.

были рассекречены ряд материалов партийных архивов. 20 декабря 1957 года, председатель КГБ генерал Иван Серов под грифом «Совершенно секретно» писал в ЦК КПСС: «По вашей просьбе направляется справка по материалам на академика Ландау Л. Д.». На уровне ЦК КПСС решался вопрос – выпускать академика Ландау за границу для участия в международных конференциях или нет. Секретные агенты и «оперативная техника» фиксировали высказывания Ландау:

«Ландау считает, что «целью умного человека, желающего, елико возможно, счастливо прожить свою жизнь, является максимальное отстранение от задач, которые ставит перед собой государство, тем более советское государство, которое построено на угнетении».

«Если бы не 5-й пункт (национальность), я не занимался бы спецработой, а только наукой, от которой я сейчас отстою. Спецработа, которую я сейчас веду, дает мне в руки какую-то силу...»

«Мне все равно, на каком месте стоит советская физика: на первом или десятом. Я низведен до уровня «ученого раба», и это все определяет».

«В личной жизни Ландау проявляет себя как человек, чуждый советской морали и нормальным условиям жизни советской семьи».

Полжизни прожить, не имея ни малейшего шанса на приватность, – тяжелейшая психологическая нагрузка.

По мнению американских коллег, он был пламенным коммунистом, а по мнению сотрудников НКВД – участником антисоветского заговора. Он критиковал советскую систему за отсутствие свободы и крепил оборонный щит государства.

ШКОЛА ЛАНДАУ

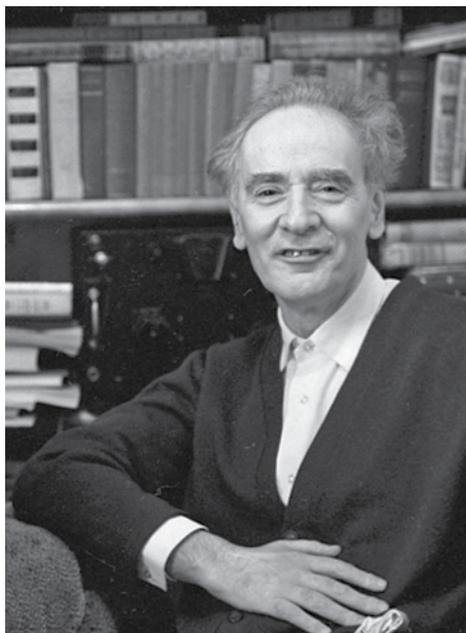
После освобождения Ландау с головой погружается в научную работу. Он занимается вопросами низких температур, в том числе сверхпроводимостью и сверхтекучестью. Участвует в советском атомном проекте, изучая ядро атома и виды радиоактивного излучения. Изучает космос, плазму и химические реакции с точки зрения физики элементарных частиц.

Кратким итогом этой работы стал написанный в соавторстве с Евгением Михайловичем Лифшицем учебник теоретической физики. Летом 1941 года ИФП эвакуировали в Казань. Сотрудники института работали на оборону. К этому времени относятся статьи Ландау, посвященные детонации взрывчатых веществ.

Диапазон исследований Ландау невероятно велик – он затрагивает большинство основных областей теоретической физики. Такая деятельность привлекла многих молодых ученых и перспективных студентов.

Убеждения Ландау в том, что физик-теоретик должен быть основательно знаком со всеми областями данной науки, подвигли его на создание довольно жесткой программы подготовки. «Теоретический минимум» Ландау подразумевал, что желающие участвовать в его семинарах должны соответствовать высочайшим требованиям. Система экзаменов по теоретической физике, которые необходимо было сдать, чтобы считаться учеником Ландау, включала в себя: два экзамена по математике, механику, теорию поля, квантовую механику, статистическую физику, механику сплошных сред, электродинамику сплошных сред и квантовую электродинамику.

Всего 40 человек за 30 лет существования школы сдали экзамены по «теорминимуму» Ландау.



Начиная с харьковского периода, Лев Ландау был окружен учениками. Он щедро отдавал им свое время, делился идеями, одновременно предоставляя полную самостоятельность. Отношения с учениками были совершенно неформальными. При огромном уважении, которое испытывали ученики к учителю, многие из них были с Ландау на «ты». Шутки, иногда весьма острые, допускались с обеих сторон и встречались без обиды. Со многими учениками сложились очень доверительные отношения. Свои воззрения, весьма существенно отличавшиеся от общепринятых, Лев Давидович часто откровенно проповедовал среди учеников.

Большое значение ученый придавал семинару, еженедельно проходившему в ИФП. Проведению семинара не могло помешать ничто, кроме болезни руководителя. На семинаре докладывались как самостоятельные работы, так и статьи из журналов. К подготовке заседания семинара Ландау относился предельно серьезно. Докладчик «со стороны», т. е. не из тех, за чьей работой он следил непосредственно и знал о ее готовности к докладу,

должен был предварительно «пробить» работу через Ландау.

Статьи из журналов для доклада Лев Давидович отбирал самостоятельно и распределял между учениками. Выступать на семинаре было непросто: критические замечания, вопросы не ограничивались. Любой участник семинара и, конечно, Ландау могли перебить докладчика в любую минуту. Чтобы «не быть прогнанным» (а такое случалось), докладчик должен был знать работу не «вообще», а во всех подробностях, уметь объяснить все существенные детали расчета, хорошо представлять себе состояние эксперимента и работы предшественников.

Трудности выступления на семинаре окупались: работа, доложенная на нем и принятая аудиторией и Ландау, получала «знак качества» – воспринималась как заведомо правильная.

Формально семинар, который создал и которым руководил Ландау, назывался Общесоюзным семинаром по теоретической физике, но фактически в нем принимали участие – в качестве слушателей и докладчиков – физики-теоретики из многих городов Советского Союза: Ленинграда, Харькова, Киева, Тбилиси. Многие физики-теоретики из различных институтов и университетов тянулись к Ландау, формируя то, что во всем научном мире получило наименование «Школа Ландау».

Семинар для него был прежде всего школой, в которой он – учитель. Эта школа выработывала новые методы исследований. Значение их Ландау определял так: «Метод важнее открытия, ибо правильный метод исследования приведёт к новым, ещё более ценным открытиям. Никогда не стоит работать ради посторонних целей, ради того, чтобы сделать великое открытие и прославиться. Так всё равно ничего не получится».

– Перестанете работать, у вас вырастет хвост и начнёте лазить по деревьям, – высмеивал Дау разленившихся.

Ученики Ландау знали: думать за них не будет никто, работать придётся много. Ученик не получал темы, не слышал подсказок. С самого начала отношения между учителем и учеником складывались так, что ученику волей-неволей приходилось самостоятельно мыслить. И в то



Кора и Лев Ландау



Вручение Нобелевской премии в больнице академии наук, 1962 г.

же время ученика не оставляла уверенность, что труд его не будет напрасным, ведь он работал над той же задачей, что и учитель, а умение выбрать задачу – одно из самых замечательных качеств Ландау. В этом – один из секретов многочисленности его школы.

Не удивительно, что для молодых физиков Дау год от году становился все более ценным как человек. Становясь учёными, они могли оценить Ландау как физика, и эта оценка очень высока. Но одновременно им открывался простой, бесхитроный человек с удивительно лёгким, лишённым честолюбия и мелочности характером, детски радостный и непосредственный. Как ни велико было изумление физиков перед творческим гением Ландау, его приветливость и доброта поражали их ещё больше. Никто из учеников не видел в нём патриарха, и с годами семинар превратился в теснейшее содружество, настоящее братство.

ЗАСЛУГИ И НАСЛЕДИЕ

Внешняя сторона жизни Ландау после ареста была вполне благополучной, не считая того, что ученый стал «невыездным»: его лишили возможности свободного общения с иностранными коллегами, он не участвовал в международных конференциях, если они проходили не на территории СССР.

Военное и послевоенное время прошло для ученого в изучении взрывов и горения, особое внимание он уделял ударным волнам. В течение почти двадцати лет Ландау работал над множеством проектов, в том числе исследованиями изотопа гелия. Лев Ландау предсказал существование для этого изотопа нового вида распространения волн. «Нулевой звук» – назвал его Лев Давидович Ландау.

С 1943 года он вернулся к преподавательской деятельности, преподавал на физико-техническом и физическом факультетах Московского университета.

Когда в 1946 году П. Л. Капица был отстранен от руководства институтом, и директором назначен академик Александров, Ландау был привлечен к участию в разработке атомного оружия. После смерти Сталина Лев Давидович четко выразил свое желание прекратить работу по секретной тематике и добился этого.

Заслуги Л. Д. Ландау были многократно отмечены как внутри страны, так и за ее пределами. В 1946 году его избрали членом Академии наук СССР, он был Героем Социалистического Труда, многократно награждался орденами, трижды ему присваивались Государственные премии, а в 1962 году Ландау была присвоена Ленинская премия за создание (вместе с Евгением Лифшицем) «Курса теоретической

физики». Лауреат медали имени Макса Планка, Член Лондонского королевского общества и академий наук Дании, Нидерландов, США (Национальной академии наук США и Американской академии искусств и наук), Французского физического общества и Лондонского физического общества. В 1962 году Лев Ландау получил Нобелевскую премию по физике «За пионерские исследования конденсированных сред, особенно жидкого гелия».

Важное место в творческом наследии ученого занимает «Курс теоретической физики» (знаменитый «Ландау и Лифшиц»). Без преувеличения можно сказать, что «Курс...» изменил облик теоретической физики. Многие разделы теоретической физики изложены в нем совершенно по-новому. Авторам удалось объединить изложение основных разделов теоретической физики с рассмотрением конкретных явлений природы. Из разрозненных дисциплин родилась единая наука – теоретическая физика, овладев методами которой, можно кратчайшим путем подойти к решению новых, непрерывно возникающих задач. Ведь, как любил повторять Ландау: «Жизнь слишком коротка, чтобы тратить ее на решение решенных задач».

С непосредственным участием Ландау написаны семь томов «Курса...»: «Механика», «Теория поля», «Квантовая механика», «Статистическая физика» (часть 1), «Гидродинамика», «Теория упругости», «Электродинамика сплошных сред». После 1962 года один том – «Квантовая электродинамика» – написали В. Б. Берестецкий, Е. М. Лифшиц и Л. П. Питаевский, ученики Ландау; два тома – «Статистическая физика» (часть 2) и «Кинетика» написали Е. М. Лифшиц и Л. П. Питаевский. «Курс...» Ландау и Лифшица переведен на разные языки, во всем мире несколько поколений физиков-теоретиков училось и учится по нему. За свою жизнь Ландау выпустил множество учебников и пособий. Все они были связаны с физикой.

ТЕОРИЯ СЧАСТЬЯ

7 января 1962 года на шоссе из Москвы в Дубну легковая машина, в которой ехал Лев Давидович Ландау, столкнулась со встречным грузовиком. Несчастный случай всколыхнул всю физическую общественность. Физики разных стран и разных поколений, соратники и друзья, ученики и ученики учеников, стремились внести свой вклад в спасение жизни Ландау. Ученые всего мира присылали самые редкие и дорогие лекарства; физики устроили круглосуточное дежурство в больнице, где лежал Ландау; около ста московских физиков добровольно взяли на себя обязанности курьеров, водителей машин, посредников, снабженцев, секретарей, наконец, носильщиков и чернорабочих.

Подвигом товарищества можно назвать то, что им удалось сделать: жизнь Ландау была спасена. После аварии Л. Д. Ландау прожил шесть лет. Присутствовал на ученых советах, иногда – на семинарах. Разговаривавшие с ним коллеги и ученики изредка слышали и передавали другим какую-либо фразу, «напоминавшую» прежнего Ландау.

1 апреля 1968 года, спустя шесть лет после злополучной аварии, мир потерял величайшего физика всех времен.

...Единственной не физической теорией Ландау была теория счастья. Он считал, что каждый человек должен и даже обязан быть счастливым. Для этого он вывел простую формулу, которая содержала три параметра: работа, любовь и общение с людьми.

Открытия

- 1927 год – ввел понятие «матрицы плотности», применяемое в квантовой механике и статистической физике.

- 1930 год – создал квантовую теорию диамагнетизма электронов.

- 1937 год – построил теорию фазовых переходов 2-го рода (переходы, при которых состояние тела меняется непрерывно, а симметрия – скачкообразно; при фазовых переходах 2-го рода не меняется плотность тела и не происходит выделения или поглощения теплоты).

- 1935 год – вместе с Е. М. Лифшицем рассчитал доменную структуру ферромагнетика и доказал, что границы между доменами ферромагнетика – узкие слои, в которых направление намагниченности меняется непрерывно и постепенно.

- Конец 1930-х – построил теорию промежуточного состояния сверхпроводников: вывел формулу расчета толщины чередующихся сверхпроводящих и нормальных слоев в промежуточном состоянии сверхпроводника, помещенного в электромагнитное поле.

- 1937 год – получил соотношение между плотностью уровней в ядре и энергией возбуждения и стал одним из создателей статистической теории ядра.

- 1940-1941 гг. – исходя из законов квантовой механики создал теорию сверхтекучести жидкого гелия-II, в 1938 году открытого П. Л. Капицей. Из теории Ландау вырос новый раздел науки – физика квантовых жидкостей.

- 1948–1959 гг. – совместно с Л. М. Пятигорским (т. 1) и Е. М. Лифшицем (тт. 2-8) создал классический цикл учебников «Курс теоретической физики».

- 1946 год – создал теорию колебаний электронной плазмы («затухание Ландау» – бесстолкновительное затухание волн в плазме).

- 1950 год – совместно с В. Л. Гинзбургом создал полуфеноменологическую теорию сверхпроводимости (теория Гинзбурга–Ландау).

- 1956 год – работа над широко применяющейся ныне теорией Ферми-жидкости – квантовомеханической жидкости, состоящей из фермионов в определенных физических условиях.

- 1957 год – предложил принцип комбинированной четности: все физические системы будут эквивалентными, если при замене «правой» системы координат на «левую» все частицы заменить античастицами.

Так начиналась «эра радия»

26 декабря 1898 года французские ученые Пьер и Мария Кюри во Французской академии наук сделали первое сообщение об открытии радия. Впоследствии это открытие принесло супругам Кюри Нобелевскую премию.

Мария Кюри трудилась 12 лет, чтобы получить крупинку чистого радия. Для извлечения всего одного грамма чистого радия потребовалось несколько вагонов урановой руды, 100 вагонов угля, 100 цистерн воды и пять вагонов разных химических веществ. В начале XX века радий был самым дорогим металлом в мире: один грамм стоил больше 200 кг золота.

Тонна урановой смолки, из которой супруги Кюри получили радий, содержит около 0,0001 г радия-226. Мария Кюри много лет спустя призналась, что не уверена, проявила ли бы она такую настойчивость, если бы знала, как мало радия содержится в руде и какая титаническая работа предстоит для получения хотя бы мизерного его количества.

За прошедшие 120 лет во всем мире удалось добыть всего около трех килограммов чистого радия.

С 1913 по 1922 гг. основным поставщиком радия на мировой рынок были США. Радий добывался из карнотитовых руд в штате

Колорадо. За эти годы США получили 196 граммов радия.

Но вскоре радиевая промышленность США пришла в упадок: с 1921 года начали разрабатываться месторождения в Конго. Африканская руда оказалась очень богатой: она содержала в среднем 50% оксида урана, и если для получения одного грамма радия в США надо было переработать 300–400 тонн карнотитовой руды, то здесь требовалось всего 10 тонн. В 1922–1933 гг. там было выделено 326 г радия. С тридцатых годов XX века весь рынок радия был под контролем бельгийских и канадских компаний. В небольшом количестве радий производили также в Англии, Франции, Чехословакии.

Постепенное накопление мировых запасов радия, который практически не расходуется (за 10 лет его количество уменьшается за счет распада менее чем на 0,5%), привело к быстрому снижению цены более чем вдвое к началу 1920-х, а затем еще в несколько раз в последующие десятилетия. Тем не менее, радий и по сей день остается очень дорогим элементом.

В России радий впервые был получен в экспериментах известного советского радиохимика В. Г. Хлопина. В 1918 году на базе Государственного рентгеновского института было организовано Радиевое отделение,

получившее в 1922 году статус отдельного научного института Академии наук (РИАН).

В. Г. Хлопиным и его учениками в 1920–30-е годы были установлены основные закономерности процессов соосаждения, сорбции и жидкостной экстракции радиоэлементов, позднее положенные в основу промышленных радиохимических технологий. Важнейшими практическими результатами работ Радиевого института в первые годы его существования были создание отечественной радиевой промышленности и Государственного фонда радия.

1 марта 1923 года было принято постановление Государственного Совета Труда и Обороны «О добыче и учете радия», которым учреждался учёт добычи радия на территории СССР. Это официально закрепило радий как стратегически важное сырье для промышленности Советского Союза.

Радий был признан государственным валютным фондом. Радиевая руда и сам радий были переданы в Высший Совет Народного хозяйства, а общее научное руководство его добычей и учетом, а также хранением радия возложено на РИАН.

В декабре 1932 года в СССР создается «особая группа по ядру», начальником которой был назначен А. Ф. Иоффе, заместителем начальника – И. В. Курчатова.



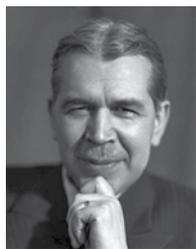
Ферганская долина, Тюя-Муюнский радиевый рудник – единственное в Российской империи и первое в СССР предприятие по добыче радия. Закрыт в 1954 году.



В. Г. Хлопин



А. Ф. Иоффе



С. И. Вавилов



В. И. Вернадский



Г. Н. Флеров



А. И. Алиханов



П. Л. Капица

В 1933 году под Ленинградом состоялась первая Всесоюзная конференция по физике атомного ядра. Оргкомитет конференции возглавил И. В. Курчатов. В ее работе приняли участие ученые из Франции, Англии, Италии, Чехословакии, Швейцарии. Участие в конференции принял и Ф. Кюри.

Через три года, в сентябре 1936 года, в Москве состоялась вторая Всесоюзная конференция по ядерной физике и космическим лучам, созванная Академией наук СССР. В ее работе приняли участие 120 советских физиков, а также многие видные зарубежные ученые.

Тогда же в Ленинградском физико-техническом институте началось строительство самого мощного в Европе циклотрона, на котором впоследствии удалось синтезировать «импульсные количества» нептуния и плутония.

В начале марта 1938 года ученые-физики написали письмо на имя Председателя Совета народных комиссаров СССР В. М. Молотова, в котором на правительственном уровне поставили вопрос об экспериментальной базе ядерных исследований. Итогом обращения стало принятое 25 ноября 1938 года Постановление Президиума АН СССР «Об организации в Академии наук работ по исследованию атомного ядра».

1 сентября 1939 года началась вторая мировая война. Уже через несколько недель академик С. И. Вавилов и ученый секретарь И. М. Франк, возглавлявшие Физический институт АН СССР, написали письмо в Президиум АН СССР:

«Комиссия атомного ядра обращает внимание Президиума АН СССР на необходимость разработки специальных оборонных мероприятий по охране радия. В настоящее время значительное количество радия имеется в целом ряде научных учреждений (Гиредмете, Радиовом институте АН СССР, Физическом институте АН СССР и др.), а также в ряде медицинских учреждений. Стоимость радия, как известно, чрезвычайно высока – около 1,5 миллиона рублей за грамм. Помимо высокой стоимости следует также принять во внимание, что радий обладает сильным биологическим действием. Это действие особенно значительно при непосредственном попадании крупинок радия на живой организм, а также при воздействии на него радиоактивного газа радона (эманация радия), непрерывно выделяемого радием. Поэтому если в результате попадания бомбы или взрыва радий окажется рассеянным на значительной площади, то вся эта площадь станет биологически вредной. Единственной мерой борьбы с таким «заражением» может быть механическое удаление радия, что сопряжено со значительными трудностями.

В качестве охранных мер могут быть предложены либо своевременная эвакуация радия в заранее подготовленные места, удаленные от бомбардировок, либо создание

специально приспособленных для него подземных хранилищ...»

Пройдет совсем немного времени, и физикам станет ясно, что судьба их дела полностью зависит от урана, а точнее – от изотопов этого химического элемента.

Академики В. И. Вернадский и В. Г. Хлопин в июне 1940 года написали записку об организации работ по получению урана в Президиум АН СССР. В ней, в частности, говорилось:

«Уже сейчас, пока еще технический вопрос о выделении изотопа урана-235 и использовании энергии ядерного деления наталкивается на ряд трудностей, не имеющих, однако, как нам кажется, принципиального характера, в СССР должны быть приняты срочные меры к формированию работ по разведке и добыче урановых руд и получению из них урана. Это необходимо для того, чтобы к моменту, когда вопрос о техническом использовании внутриатомной энергии будет решен, мы располагали необходимыми запасами этого драгоценного источника энергии. Между тем в этом отношении положение в СССР в настоящее время крайне неблагоприятное. Запасами урана мы совершенно не располагаем. Это металл крайне дефицитный. Производство его не налажено. Мощные месторождения урана на территории Союза пока не известны. Разведка известных месторождений и поиски новых производятся темпами, совершенно недостаточными...»

Реакция на послание выдающихся ученых была быстрой. Через несколько дней записку обсудили на заседании отделения Академии наук и наметили в течение двух недель разработать проект конкретных мер и решений по этому вопросу для предоставления в Президиум АН СССР.

В. И. Вернадский писал в своем дневнике: *«В Президиуме вчера прошел вопрос об уране... Огромное большинство не понимает исторического значения момента. Любопытно, ошибаюсь я или нет?..»*

30 июля 1940 года на заседании Президиума АН СССР создается Комиссия по проблеме урана. В нее вошли 14 человек: Хлопин, Вернадский, Иоффе, Ферсман, Вавилов, Лазарев, Фрумкин, Мандельштам, Кржижановский, Капица, Курчатов, Щербаков, Харитон, Виноградов. Сразу же организуется Государственный фонд урана, некоторые члены комиссии отправляются в Среднюю Азию, где находятся главнейшие урановые месторождения.

В предвоенные годы титаническими усилиями ученых и геологов здесь удалось выявить районы, перспективные для добычи урана, и создать новую отрасль промышленности. Вся информация стекалась к академику А. Е. Ферсману. Он выступал экспертом правительства, и на документах по урану всегда появлялась его подпись. В частности, 12 декабря 1940 года Ферсман пишет в Совнарком СССР: *«В период нашего*

объезда ряда месторождений Ферганской котловины и северного Тянь-Шаня, лежащих на территории Киргизской республики, мы неоднократно обращали внимание на исключительные запасы ряда месторождений (особенно в связи со специальными редкими металлами), имеющие большое промышленное и оборонное значение... Месторождение Майли-Су (уран) настолько серьезно по своим запасам, что промышленное его значение является доказанным...»

В первый год войны работы по атомной проблеме в СССР были почти полностью прекращены. Специалисты ушли на фронт. Оборудование рассредоточено по различным лабораториям, частично эвакуировано.

6 июля 1941 года Государственный комитет обороны (ГКО) принял постановление о назначении председателя Комитета по делам высшей школы при СНК СССР С. В. Кафтanova уполномоченным ГКО по вопросам координации и усиления научной работы в области химии для нужд обороны. На него была возложена обязанность подготовки предложений о внедрении в производство и на вооружение новых достижений в области взрывчатых веществ, химических средств обороны и защиты. При нем организован научно-технический совет, в состав которого вошли, А. Н. Бах, Н. Д. Зелинский, П. Л. Капица, С. С. Намёткин, А. П. Фрумкин и другие. В задачи совета входило выдвижение и организация разработки новых тем, имеющих актуальное значение в деле обороны страны. Вскоре при С. В. Кафтанове была организована физическая комиссия, которую возглавил П. Л. Капица.

Конец сентября 1941 года был ознаменован получением СССР первой разведывательной информации о работах по урановому проекту в Великобритании. Резидент советской разведки в Лондоне передал по радио в Москву зашифрованное сообщение о том, что в Великобритании создан специальный урановый комитет – «Комитет MAUD» – для практической разработки и создания атомной бомбы разрушительной силы. Предполагалось, что такая бомба может быть создана в течение двух лет и, следовательно, может повлиять на ход войны. Второе сообщение из Лондона, полученное в начале октября, приводило технические детали проекта завода по разделению изотопов урана и расчеты критической массы урана-235, из которого должна была состоять «начинка» атомной бомбы. Вскоре был получен и полный доклад по этой проблеме, подготовленный британским военным кабинетом.

Тексты, полученные из Англии, имели крайне сложный научно-технический характер и могли быть поняты лишь профессиональным ученым-атомщиком. Между тем в течение последующих полутора лет, до марта 1943 года, ни одного советского ученого-атомщика не вызывали в разведывательные отделы НКВД или армии для экспертной оценки получаемых документов.

В конце ноября 1941 года Г. Н. Флёрв написал письмо И. В. Курчатову, в котором призвал продолжить работы по урану и привёл собственную схему атомной бомбы.

В течение 1942 года советская разведка получила большое число документов по урановой проблеме. Из Англии наиболее ценные сведения поступали от физика-атомщика К. Фукса и от секретаря одного из министров военного кабинета Д. Кэрнкросса. Из США в это же время стала поступать информация от Б. Понтекорво, близкого сотрудника знаменитого Э. Ферми, строившего в 1942 году первый в мире урановый реактор. Кэрнкросс, Фукс и Понтекорво были коммунистами по политическим убеждениям, и передача в СССР сведений по атомной бомбе осуществлялась ими не только добровольно, но и по их собственной инициативе. Информация приходила в форме обстоятельных научных отчетов, сложных математических расчетов и копий исследований. Понять все эти материалы могли лишь ученые, знающие высшую математику и теоретическую физику. Некоторые отчеты могли быть понятны лишь химикам. Поэтому материалы лежали непрочитанными в сейфах НКВД больше года. Официальный письменный доклад Сталину от НКВД, датированный мартом 1942 года, имел слишком сложный технический характер и не был подписан Берия. Из Германии в СССР информации по проблемам атомной энергии почти не поступало.

Осенью 1942 года С. В. Кафтаноу получил письмо из ГКО обороны, в котором сообщалось о внезапном прекращении публикаций по ядерным исследованиям в западной научной печати. Это означало, что исследования стали секретными и что, следовательно, на Западе приступили к разработке атомного оружия. Нужно было немедленно браться за разработку атомного оружия в СССР.

Берия и Кафтаноу, независимо друг от друга, устно представили Сталину краткие доклады по атомной бомбе. Берия сообщил о выводах разведки НКВД, Кафтаноу пере-

дал информацию о работах по проблеме атомной энергии за рубежом, полученную по каналам Главного разведывательного управления Генштаба. В письме Берия содержалось предложение «проработать вопрос о создании научно-совещательного органа при Государственном комитете обороны СССР из авторитетных лиц для координирования, изучения и направления работ всех учёных, научно-исследовательских организаций СССР, занимающихся вопросом атомной энергии урана».

Внимательно ознакомившись с материалами, Сталин подписал распоряжение Государственного комитета обороны о возобновлении прерванных войной работ. Оно было принято всего лишь через полтора месяца после старта Манхэттенского проекта США и предписывало:

«Обязать Академию наук СССР (акад. Иоффе) возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путём расщепления ядра урана и представить Государственному комитету обороны к 1 апреля 1943 года доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива».

Предусматривалась организация с этой целью при Академии наук СССР специальной лаборатории атомного ядра, создание лабораторных установок для разделения изотопов урана и проведение комплекса экспериментальных работ.

27 ноября 1942 года Государственный комитет обороны СССР выпустил Постановление «О добыче урана», в котором Наркомцветмету (Институту редких металлов) поручалось приступить к производству урана из отечественного сырья.

Безусловно, программа по созданию атомной бомбы требовала лидера. Это должен быть авторитетный и крупный ученый. Консультации о возможном научном руководителе программы проводились и в аппаратах Кафтаноу и Берия. Позиция НКВД была важна потому, что предстоящему руководителю нужно было знакомиться в разведуправлении

НКВД с большим количеством документов, многие из которых никто не мог прочитать. Они состояли из формул, схем, расчетов и объяснений на английском языке. К тому времени в НКВД накопилось две тысячи страниц научных материалов. Любого физика, которому доверили бы руководство проблемой, первые месяцы должен был работать в НКВД, а не в лаборатории.

В Москву для консультаций осенью 1942 года вызывали несколько физиков. Среди академиков наиболее подходящими по авторитету были Иоффе, Хлопин и Капица, которые, как директора институтов, уже возглавляли коллективы ученых. Однако академики не были большими энтузиастами бомбы и мало подходили для тесной кооперации с НКВД. Из числа более молодых физиков-атомщиков в Москву вызвали Флёрва, Курчатоу, Кикоина, Алиханова и Харитона. Наиболее ярким в этой группе был Абрам Алиханов. Будучи моложе Курчатоу, он уже был избран членом-корреспондентом АН СССР, раньше других был избран действительным членом академии, став в 1943 году самым молодым академиком.

Решение ГКО о начале программы работ для создания атомной бомбы возлагало общее руководство проблемой на заместителя председателя ГКО В. М. Молотова. Ему предстояло дать рекомендации и о выборе научного руководителя. Сам Молотов так вспоминал о своем решении:

«Мне было поручено ... найти такого человека, который бы мог осуществить создание атомной бомбы. Чекисты дали мне список надежных физиков, на которых можно было положиться, и я выбирал. Вызвал Капицу к себе, академика. Он сказал, что мы к этому не готовы, и атомная бомба – оружие не этой войны, дело будущего. Спрашивали Иоффе – он тоже как-то неявно к этому отнесся. Короче, был у меня самый молодой и никому еще не известный Курчатов, ему не давали ходу. Я его вызвал, поговорили, он произвел на меня хорошее впечатление».

11 февраля 1943 года Государственным комитетом обороны СССР было издано постановление «О дополнительных мероприятиях в организации работ по урану». Повседневное руководство работами возлагалось на М. Г. Первухина и С. В. Кафтаноу, научное руководство – на профессора И. В. Курчатоу.

В выборе Курчатоу руководителем работ по урану, несомненно, сыграли роль видимые всеми неуёмное, заразительное стремление Курчатоу к активной работе, сохранившийся в нём и в зрелые годы задор молодости, умение подбирать и объединять людей для решения конкретных научных и научно-технических вопросов, предельная ясность мышления, способность глубоко анализировать возникающие проблемы и научно-техническую информацию. Стремясь к максимальной чёткости в постановке научных задач и выборе методов их решения, он требовал такой же чёткости от всех других участников работ.

10 марта 1943 года распоряжением по Академии наук И. В. Курчатов был назначен начальником научного центра атомного проекта. Спустя месяц, 12 апреля 1943 года, вице-президент Академии наук СССР академик А. А. Байков подписал распоряжение о создании под руководством И. В. Курчатоу Лаборатории №2 Академии наук СССР – кодированное название «Лаборатория измерительных приборов Академии наук» (ЛИПАН).



Урановая руда для извлечения изотопов радия

Атомная отрасль в урановом разрезе

Крупнейшее уранодобывающее предприятие России – Приаргунское производственное горно-химическое объединение (входит в контур управления Уранового холдинга «АРМЗ»/Горнорудный дивизион Госкорпорации «Росатом») отмечает полувековой юбилей. Пятьдесят лет неустанного преодоления трудностей и принятия эффективных решений сделали ППГХО лидером в ведущем направлении атомной отрасли страны. Оно и сегодня – на передовой: готовится к реализации одного из самых серьезных и капиталоемких проектов за последнее десятилетие.

ИСТОРИЯ

Месторождение Стрельцовское было открыто в 1963 году в юго-восточном Забайкалье геолого-разведочной партией №324 Сосновской экспедиции Первого главного геолого-разведочного управления Министерства геологии. Разведка месторождений шла успешно. К середине 1966 года были детально разведаны центральный и западный участки Стрельцовского месторождения, открыто месторождение Красный Камень, предварительно разведаны запасы Тулукуевского месторождения. Одновременно была дана общая оценка запасов рудного поля, показавшая, что в Забайкалье появился новый крупный ураново-рудный объект, заслуживающий серьезного внимания.

В августе 1967 года руководство Министерства среднего машиностроения предложило директору Западного горно-обогатительного комбината **С. С. Покровскому** посетить геолого-разведочные партии №324 и №32 Сосновской экспедиции и дать свои предложения по промышленному освоению этих месторождений.

Западный горно-обогатительный комбинат в это время заканчивал отработку запасов месторождения Майли-Су, расположенного в Южной Киргизии. В конце августа 1967 года С. С. Покровский с главным геофизиком комбината Л. Н. Лобановым выехали в Забайкалье. Сойдя с самолета, они увидели невысокие пологие сопки, разделенные широкими долинами, покрытые степной растительностью.



Местность была пустынной и безлюдной. До начала геолого-разведочных работ эти края посещали только пастухи и охотники.

Степь оживилась с приходом геологов. Были построены два поселка разведчиков – Октябрьский и Краснокаменский, в которых кипела жизнь. На сопках появились огни буровых установок, копры разведочных шахт. Условия работы были трудными. Край был удален от крупных экономических центров страны, в районе отсутствовало местное население. Ближайшим крупным населенным пунктом был поселок Кличка. Расстояние до ближайшей железнодорожной станции составляло сто километров. Но результаты работы геологов впечатляли: специалистам было ясно, что в этом безлюдном крае должно развернуться строительство нового крупного предприятия.

В ноябре 1967 года министр среднего машиностроения **Е. П. Славский** издал приказ о преобразовании Западного горно-обогатительного комбината в Приаргунский горно-химический комбинат, создаваемый на базе месторождений Стрельцовского рудного поля.

Этим приказом была заложена организация нового уранодобывающего предприятия в Советском Союзе. Получив этот приказ, С. С. Покровский собрал своих заместителей и руководителей служб упраздненного Западного горно-обогатительного комбината и предложил определиться со своей дальнейшей работой. Почти все высказались за работу в Забайкалье.

О том, как рождалось предприятие, а параллельно с ним и второй по величине город Забайкалья, сейчас слагают легенды. Кстати, начиная строительство нового города, министр среднего машиностроения Ефим Павлович Славский решил отказаться от сооружения временных барачков, неизменных спутников каждого строительства, и дал задание возвести в безлюдной степи пятиэтажный 125-квартирный дом, который должен был стать первым жильем для строителей и горняков нового предприятия. Уже в начале марта 1968 года строительство дома было закончено. Один подъезд был отдан комбинату, остальные пять заселены строителями. В двухкомнатных квартирах размещались по двенадцать строителей,



в трехкомнатных – по восемнадцать. В выходные дни дом гудел как улей. Рядом с домом в большой палатке размещалась столовая «Лакомка». Пар от тарелок и дыхания оседал на брезенте палатки, и оттуда крупные капли попадали в тарелки и на головы посетителей. Вскоре столовая была перемещена в одно из боковых помещений дома № 102. А вокруг этого дома шло строительство первого микрорайона нового города. Несмотря на плотное заселение первого дома, жилья не хватало, и часть строителей разместили в вагончиках, образовавших целый поселок. Этот временный бытовой городок называли Шпаклеград, так как там проживало много женщин-отделочниц.

Важнейшей проблемой стала комплектация нового предприятия специалистами и квалифицированными рабочими. На конец 1968 года в составе комбината было всего 110 человек, в том числе 40 инженерно-технических работников и служащих. А для разворачивания работ нужны были тысячи специалистов различного профиля и квалифицированные рабочие. В Забайкалье их не было. Проблему комплектации нового предприятия инженерно-техническим персоналом решали главным образом за счет набора молодых специалистов, оканчивающих вузы и техникумы. В учебные заведения Читы, Иркутска, Новосибирска и других городов отправились представители комбината, приглашая на работу лучших выпускников. Многие ехали и по распределению. Всего за период организации ПГХК было привлечено более двух с половиной тысяч выпускников вузов и техникумов.

Объект за объектом, подразделение за подразделением объединение наращивало производственные мощности. С 1968 по 1993 год в состав предприятия вошли более 20 подразделений, включающие рудники, гидрометаллургический завод, серноокислотный завод,



ТЭЦ, РМЗ и другие структуры. Была создана собственная энергетическая база (предприятие полностью обеспечено тепловой и электрической энергией за счет ТЭЦ, работающей на угле с собственного Уртуйского бурого угольного месторождения, и топливными ресурсами за счет добываемого бурого угля), а также построен город Краснокаменск.

НОВЫЕ ВРЕМЕНА

В эпоху развала Советского Союза выжить было крайне сложно. В 1996-1997 годах сложилась ситуация, когда могла быть прекращена деятельность всей уранодобывающей отрасли в стране. Единственное в России предприятие по добыче и переработке урановых руд оказалось на грани остановки и развала из-за отсутствия госзаказа и поддержки со стороны Минатома и правительства. Некоторые высокопоставленные чиновники всерьез заговорили о возможности закупки «дешевого» сырья для российской атомной промышленности за рубежом. Складские запасы урана расходовались и не пополнялись с 1991 года. Для сохранения уникального промышленного комплекса, построенного на базе богатейших в стране запасов урана, предприятие было вынуждено всю производимую продукцию продавать за границу.

ППГХО оказалось на краю гибели. Это могло привести к громадным, невосполнимым потерям для атомной энергетики государства.

К счастью, этого не произошло. Информация о сложной обстановке на ППГХО в декабре 1996 года была направлена в правительство страны и в администрацию Президента РФ. В конце декабря 1996 года правительство выделило объединению из государственного запаса значительное количество природного урана для реализации его на внешнем рынке. Но для полной стабилизации обстановки этих средств было явно недостаточно.

В июне 1998 года из правительства России последовали указания министру РФ по атомной энергии Евгению Адамову на необходимость поддержки объединения и решения организационных вопросов интеграции предприятия в топливно-ядерный комплекс.

КОНТУР НАДЕЖДЫ

Все это время коллектив предприятия понимал, что остановку объединения допускать нельзя. Специалисты по полгода не получали зарплату, цеха кроме основного продукта начали выпускать товары народного потребления. Но производство, в отличие от многих других в стране, сохранили. Более того, разработали и запустили своими силами кучное выщелачивание беднобалансовых руд. Ситуация этого периода стала наглядным примером того, как, преодолевая порой непреодолимые трудности, удается развиваться.

Благодаря слаженной работе всех ветвей власти и руководителей объединения предприятию была оказана существенная поддержка. Кризис удалось преодолеть. В 2007 году ППГХО вошло в контур Уранового холдинга «АРМЗ» Росатома.

Уже через год было завершено строительство серноокислотного завода, сдан в эксплуатацию склад кислот, начато строи-



тельство второй очереди радиометрической обогатительной фабрики. Началось активное техническое перевооружение горно-шахтного оборудования.

В 2012 году объединением была реализована программа стабилизации добычи на уровне 2000 тонн в год и повышения операционной эффективности объединения. ППГХО впервые за многие годы выполнило производственные планы по ключевым направлениям. План по добыче урана выполнен на 102,6% (2120 тонн), по добыче руды – на 105,5% (1804 тыс. тонн), по выпуску урана – на 100% (2001 тонна). Воссоздано Шахтопроходческое управление. Введена в эксплуатацию первая очередь рудника №8 – первого подземного объекта, запущенного в работу в ППГХО с момента распада СССР, а также стартовали работы по подготовке к строительству рудника №6.

В 2014 году начата реализация комплексной программы по снижению себестоимости продукции и выходу на безубыточный уровень работы. В рамках программы перевооружения и модернизации производства завершён монтаж нового закладочного комплекса между стволами 14-В и 14-РЭШ рудника №8. На угольном разрезе Уртуйский запущен в эксплуатацию новый дробильный комплекс. На площадке Гидрометаллургического завода начато строительство здания додраблевания концентрата рентгенорудобогащательной фабрики. Начата реализация проектов по отработке остаточных запасов карьера Тулукуй и рудосортировки забалансовых отвалов.

В этот же период шахтопроходчиками установлен новый производственный рекорд: с применением двух комбайнов 2КВ пробурено 69 и 78 п. м. породы. Ранее средняя скорость вертикальной проходки комбайном 2КВ не превышала 55 п. м. в месяц.

Главным итогом 2015 года стало снижение себестоимости готовой продукции – закиси-оксида урана – на 11%. Всего предприятие выпустило 1977 тонн концентрата природного урана и добыло 3,053 млн тонн угля, произвело 111897 тонн серной кислоты.

На Гидрометаллургическом заводе был запущен в эксплуатацию узел додраблевания концентрата рентгенорудобогащательной фабрики, на угольном разрезе Уртуйский –



дробильно-сортировочный комплекс производительностью 500 т/час. Начаты работы по строительству золошлакоотвала Краснокаменской ТЭЦ и реконструкции хвостохранилища «Среднее». В июне 2015 года инвестиционный комитет Госкорпорации «Росатом» принял решение о финансировании работ по строительству рудника №6 ПАО «ППГХО».

В 2016 году крупнейшее уранодобывающее предприятие страны получило положительный финансовый результат – плюс 35

млн рублей – впервые с 2013 года. В целом результатом усилий трудового коллектива стали сокращение себестоимости на 30% к уровню 2013 года и рост производительности труда на 52%.

Проектная документация на рудник №6, который позволит ввести в эксплуатацию Аргунское и Жерловое месторождения Стрельцовского рудного поля, прошла Главгосэкспертизу Российской Федерации. Распоряжением правительства Российской Федерации (от 10.11.2016 № 2376-р) проект был признан приоритетным на территории Забайкальского края. Госкорпорация «Росатом» направила в Министерство экономического развития заявку на выделение финансирования в объёме 2 млрд 460 миллионов рублей на первую часть проекта.

Совместно с АО «Альянстрансатом» реализована программа приобретения новой техники для работы на бурогольном разрезе «Уртуйский». На разрез поступили 90-тонные самосвалы «Hitachi-EH-1700», 55-тонные «БелАЗы-7555», бульдозеры Т-11 и экскаваторы «Liebherr-976».

Кроме прочего, в конце ноября 2017 года на ППГХО запустили в работу собственный завод взрывчатых веществ. Произведенная на месте взрывчатка обойдется объединению в 3-4 раза дешевле и позволит ежегодно экономить до 70 млн рублей.

По итогам прошедшего 2017 года ПАО «ППГХО» добыло 1,086 млн тонн руды, выпустило 1,631 тонны закиси-оксида урана, добыло 3,375 млн тонн угля.

С 2010 года на ППГХО успешно внедряется производственная система «Росатом». Экономический эффект, достигнутый в рамках реализации ПСР-мероприятий за первые три квартала 2017 года, составил 453,2 млн рублей.

А главным событием в жизни города стало подписание постановления Правительства России №675 о создании Территории опережающего социально-экономического развития «Краснокаменск».

РАБОТА НА ПЕРСПЕКТИВУ

Сегодня объединение обеспечивает более половины потребности Родины в стратегическом металле. Добыча ведется традиционным горно-шахтным способом на двух рудниках. На конечный результат – получение закиси-оксида урана – работают более пяти тысяч человек.



На предприятии постоянно ведется поиск новых, более результативных технологий. Так, в Центральной научно-исследовательской лаборатории ППГХО недавно завершились тестовые опыты по совершенствованию процесса кучного выщелачивания. К извлечению урана из руды краснокаменские технологи в тандеме с учеными – микробиологами Института инженерной физики – привлекли бактерии. Технология с участием микроорганизмов оказалась эффективнее традиционной в 1,3 раза. «Сейчас мы уже приступили к более объемным и углубленным исследованиям – на промышленных площадках», – рассказывает начальник ЦНИЛ **Александр Морозов**.

«Особое внимание мы уделяем обеспечению безопасных условий труда, автоматизации и внедрению самых современных технологий», – подчеркивает генеральный директор ПАО «ППГХО» **Александр Готов**. В рамках программы «Трансформация информационных технологий» ГК «Росатом» подземные урановые рудники ПАО «ППГХО» оснащены системами горно-подземной связи и позиционирования персонала и техники, позволяющими обеспечивать общую безопасность проведения горных работ и предотвращать аварийные ситуации, а в случае чрезвычайного происшествия оперативно определять местонахождение людей.

Совершенствуются не только технологии. На базе промышленной площадки объединения начато несколько крупнейших диверсификационных проектов. К примеру, на ремонтно-механическом заводе в конце 2017 года был открыт участок производства товаров народного потребления. Модернизируется основной выпускаемый продукт – погрузочно-доставочные машины (ПДМ). «Мы стоим на пороге создания мощнейшего производства по переработке пиритных огарков. Реализация этого проекта даст и дополнительные места, и вливания в бюджет, что обеспечит нормальную перспективу всем нам, живущим в Краснокаменске», – говорит руководитель предприятия **Александр Готов**.



Сейчас, как и десятилетия назад, ППГХО является надежным партнером государства, инициатором и исполнителем многих социально значимых программ. Объединение входит в консолидированную группу налогоплательщиков. Благодаря подписанному между ГК «Росатом» и правительством Забайкальского края соглашению реализованы такие проекты, как приобретение 19-местного самолета и организация регулярного авиасообщения Чита-Краснокаменск. Сдан в эксплуатацию 60-квартирный жилой дома для сотрудников ПАО «ППГХО» и работников бюджетной сферы; сданы в эксплуатацию два детских сада; построена 100-километровая автодорога Забайкальск-Краснокаменск и др.

Сегодня ППГХО точно знает, куда двигаться дальше. В 2018 году начинается реализация крупнейшего проекта федерального значения: освоение Аргунского и Жерлового ме-

сторожений Стрельцовского рудного поля (строительство рудника №6), эксплуатационные запасы которых составляют около 38000 тонн урана (35% от общего размера запасов ПАО «ППГХО»). Среднее содержание стратегического металла на них выше, чем на действующих рудниках, что позволяет гарантировать конкурентоспособную себестоимость производства. Росатом уже выделил 369 млн рублей на строительство первого объекта – главной понижительной подстанции.

Реализация инвестиционного проекта позволит стабильно обеспечивать стратегическим сырьем атомную отрасль и развиваться второму по величине городу на карте Забайкалья – Краснокаменску. Уникальный многотысячный коллектив, который умеет, а главное, желает, несмотря на разные ситуации в стране и мире, делать все от себя зависящее для развития родного предприятия, будет сохранен и востребован.



Институт глобальных идей

Великая Отечественная война была в самом разгаре, когда Государственный комитет обороны СССР принял постановление №2872 от 11 февраля 1943 года, в котором были сформулированы задачи по решению урановой проблемы: разработке и созданию ядерного оружия в нашей стране. Ответственным за создание урановой бомбы был назначен 40-летний профессор Ленинградского физико-технического института Игорь Васильевич Курчатов.

Спустя два месяца, 12 апреля 1943 года, вице-президент Академии наук СССР академик А. А. Байков подписал распоряжение о создании под руководством И. В. Курчатова Лаборатории №2 Академии наук СССР. Возглавившему работы по урановому проекту Курчатову были предоставлены широкие полномочия по привлечению институтов, конструкторских бюро и заводов, необходимых специалистов из действующей армии или с военных заводов. К реализации проекта с самого начала были подключены выдающиеся физики, математики, способные молодые ученые, технологи и конструкторы. Основу коллектива при его создании составили физики, выросшие в Ленинградском физико-техническом институте – ученики Абрама Федоровича Иоффе: А. П. Александров, А. И. Алиханов, Л. А. Арцимович, И. К. Кикоин, Г. Н. Флеров, Б. В. Курчатов и многие другие.

Начинали на пустом месте. Не было элементарных условий, оборудования, использовалось все, что могло быть пущено в дело. Борис Васильевич Курчатов, известный



«Он создает вокруг себя атмосферу восторженного труда, – говорили о Курчатове современники

химик, выделяя плутоний, помещал источник в бочку с водой. Рабочий стол директора лаборатории ночью превращался в место сна сотрудников. Работали без выходных, по 18-20 часов в сутки.

Около года лаборатория размещалась во временно выделенном помещении в Пыжевском переулке в Москве. 5 февраля 1944 года она получила права института и с весны 1944 года начала работать на новой обширной территории на северо-западной окраине Москвы. Когда над единственным «красным» домом на пустыре бывшего Ходынского поля появилась крыша, там собрались все курчатовцы.

Среднюю часть здания заняли лаборатории и кабинет директора, в «крыльях» поселились сотрудники и Курчатов, в подвале разместили мастерские.

О том периоде сам Курчатов позже вспоминал: «Мы начали работу... в тяжелые дни войны, когда родная земля была залита кровью... разрушались и горели наши города и села... Мы были одни. Наши союзники – англичане и американцы... в то время были впереди нас... вели свои работы в строжайше секретных условиях и ничем нам не помогли».

СОЗДАТЕЛИ ЯДЕРНОГО ЩИТА

Несмотря на то, что работы начались в тяжелых условиях войны, они сразу дали важные результаты.

Уже в 1944 году в Лаборатории №2 был построен и введен в действие циклотрон, позволивший облучая нейтронами уран накопить индикаторные количества нового, не существующего в природе элемента – плутония, основного металла для ядерного заряда. Это дало возможность Б. В. Курчатову начать изучение его ядерных и химических свойств и даже выработать первые рекомендации по промышленной технологии отделения плутония от урана и осколков деления.

Московский электродный завод под контролем В. В. Гончарова начал выпуск сверхчистого графита, необходимого для осуществления цепной реакции деления в уране с природной концентрацией изотопов для получения плутония в промышленном масштабе.

Технология изготовления чистого урана разрабатывалась на заводе №12 в городе Электросталь. Сотрудниками Лаборатории №2 был создан и непрерывно проводился ядерно-физический контроль очистки урана и графита от поглощающих нейтроны примесей.

Между тем, 16 июля 1945 г. в Аламогордо, в пустынной части штата Нью-Мексико, США испытали атомное оружие. На переговорах в Потсдаме президент США Г. Трумэн заявил главе СССР И. В. Сталину, что в США создано оружие небывалой разрушительной силы. С этого момента начался политический шантаж США и Англии по отношению к Советскому Союзу. Черчилль признавался в мемуарах, что к весне 1945 г. «советская угроза» в его глазах «уже встала на место нацистского врага». В августе 1945 г., призывая к войне с СССР, он заявил: «...мы не должны ждать, пока Россия подготовится. Я верю, что пройдет восемь лет, прежде чем она станет обладательницей бомбы». К концу 1945 г. США имели 196 атомных бомб.

В начале 1946 года в Лаборатории №2 сформировались три отдела. В задачу отдела «К» – под руководством самого И. В. Курчатова – входила разработка промышленного производства плутония на уран-графитовом



И. В. Курчатов и его коллеги после успешного пуска первого промышленного реактора. 1948 г.



Первый в Евразии ядерный реактор Ф-1

котле и ядерно-физические исследования и измерения для бомб, а также важнейшие вопросы радиохимии, прежде всего по выделению плутония.

Отдел «Д» под руководством И. К. Кикоина занимался созданием диффузионного завода для обогащения урана до 90% изотопом урана-235.

Отдел «А» под руководством Л. А. Арцимовича двигался к той же цели, разрабатывая электромагнитные установки.

1946 год завершился самым крупным достижением в отделе И. В. Курчатова. 25 декабря на реакторе Ф-1 (физический первый), расположенном на территории Лаборатории №2, была осуществлена самоподдерживающаяся цепная реакция деления урана. Впервые на континенте Евразия управляемый цепной ядерный процесс стал реальностью. Работы, проводимые на этом реакторе (прежде всего получение весовых количеств плутония), помогли ускорить пуск первого промышленного уран-графитового реактора по наработке плутония, к проектированию которого в Лаборатории №2 приступили еще в 1944 году.

Летом 1948 года на Урале вошел в строй первенец советской атомной индустрии. 22 июня И. В. Курчатов с сотрудниками вывели плутониевый реактор на проектную мощность 100 МВт. Вскоре, пройдя через первые неудачи, превысив проектную мощность реактора более чем вдвое, начали систематическое накопление плутония.

Научный коллектив во главе с И. К. Кикоиным, преодолевая большие препятствия, обусловленные агрессивностью гексафторида урана, в 1949 году наладил производство в килограммовых количествах урана, обогащенного до 40% ураном-235.

Отделу Л. А. Арцимовича И. В. Курчатов поручил довести уран до бомбовой кондиции. Около месяца круглосуточной работы на экспериментальной установке в Лаборатории №2 – и 40%-й уран был дообогащен. Получено 400 граммов урана, содержащего от 92% до 98% урана-235.

В то же время А. А. Бочвар, ответственный за получение металлического плутония и изделий из него, изготавливал с сотрудниками на заводе «В» Базы №10 полушария первого плутониевого заряда.

...29 августа 1949 г. в 4 часа утра по московскому и в 7 часов по местному времени в отдаленном степном районе Казахстана, в 170 км западнее Семипалатинска на опытном полигоне был осуществлен первый взрыв атомной бомбы.

Так завершился один из основных этапов грандиозной и сложной работы: был создан ядерный щит страны.

ОСВОЕНИЕ МИРНОГО АТОМА

С тех пор научная направленность работ Лаборатории №2, ставшей к тому времени Лабораторией измерительных приборов Академии наук СССР, перешла от проблем ядерного оружия к более широкому спектру исследований по многим вопросам атомной науки и техники.

В сфере интересов Курчатова – атомная энергетика, флот, летательные аппараты и космос.

Уже к концу 1940-х годов он выдвинул задачу спроектировать и построить опытно-промышленную атомную электростанцию для решения научно-технической проблемы сооружения крупных промышленных АЭС.

Первая АЭС строилась в Обнинске на базе Физико-энергетического института (главный конструктор Н.А. Доллежал). Пуск электростанции на атомной энергии полезной мощностью 5 тыс. кВт был осуществлен 27 июня 1954 года под руководством И. В. Курчатова и его заместителя А. П. Александрова. Это была первая промышленная АЭС, включенная в энергосистему страны, и день ее пуска по праву считается днем рождения атомной энергетики.

В начале 1950-х в то, что мирный атом может стать серьезным фактором экономики и энергетики, мало кто верил. И реакторы были еще несовершенны, и границ всего этого никто не понимал, и нефти, казалось, хватит навсегда.

Тем не менее, гениальное предвидение И. В. Курчатова и его сподвижников, привело к тому, что отечественная ядерная энергетика начала развиваться. В июне 1955 года была создана программа развития энергетики в СССР, в которую вошло два основных направления: энергетические водо-водяные реакторы (ВВЭР) и реакторы большой мощности канальные (РБМК). В рамках этой программы началось сооружение крупных атомных электростанций – Белоярской и Нововоронежской. Нововоронежская станция проектировалась и сооружалась под руководством Курчатова и его заместителя А. П. Александрова, и ее создание (1964 год) было первым шагом в развитии большой серии водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР), разработка физики и технологии которых стала на многие годы одним из основных направлений научной и инженерной деятельности института. Реакторы ВВЭР сыграли определя-



Реактор первой в мире Обнинской АЭС

ющую роль на ключевых этапах становления атомной энергетики Советского Союза.

На основе опыта создания промышленных уран-графитовых реакторов получило развитие другое направление энергетического реакторостроения в СССР – канальные реакторы большой мощности (РБМК), научное руководство разработкой которых также было возложено на Курчатовский институт. Первый энергоблок большой мощности – РБМК-100 – начал работать на Ленинградской АЭС в 1973 году; всего на четырех станциях сооружено и введено в действие 15 энергоблоков. Оба направления – водо-водяные корпусные и уран-графитовые канальные реакторы на тепловых нейтронах – разрабатывались в кооперации со специалистами других организаций и предприятий.

Уже в начале 1950-х годов по инициативе И. В. Курчатова и А. П. Александрова в институте начались работы по созданию судовых атомных энергетических установок. Как и в разработке ядерного оружия, в создании первой АПЛ нашей стране пришлось догонять США, которые, создавая свою первую АПЛ «Наутилус», опережали Советский Союз на 4-5 лет. Успех дела определило участие «трех китов»: А. П. Александрова (научный руководитель), В. Н. Перегудова (главный конструктор корабля) и Н. А. Доллежала (главный конструктор энергетической установки).

Преодолев сложности создания первой АПЛ, разработчики атомной подводной лодки и кораблестроители создали принципиально



Атомный ледокол «Ленин»

новый корабль, положивший начало развитию отечественного атомного флота.

4 июля 1958 года, спустя шесть лет после старта проекта, были проведены подводные ходовые испытания. Создание первой в СССР ядерной энергоустановки для подводного корабля определило базовые подходы, принципы формирования и структуру ядерных источников энергии для широкого использования на кораблях и судах, заложило основы новой для страны области науки и техники – корабельной ядерной энергетики. Решение этой важнейшей задачи и последовавшее за ним массовое строительство кораблей с ядерно-энергетическими установками коренным образом изменили военно-морской потенциал страны.

В 1953 году началось проектирование атомных ледоколов. Атомный ледокол «Ленин» (главный конструктор ледокола В. И. Неганов, главный конструктор реакторной установки И. И. Африкантов), сданный в эксплуатацию в 1959 году, стал первым в мире надводным судном с атомной энергетической установкой, не имеющим равных по мощности среди ледоколов всего мира. Он положил начало созданию целого флота атомных судов. Уникальный флот атомных ледоколов обеспечил круглогодичную навигацию по Северному морскому пути и сыграл ключевую роль в промышленном развитии северных территорий России.

Первые успехи в создании энергетических и транспортных реакторов были бы невозможны без комплексной экспериментальной базы, обеспечившей проведение необходимых исследований в области реакторной технологии и радиационного материаловедения.

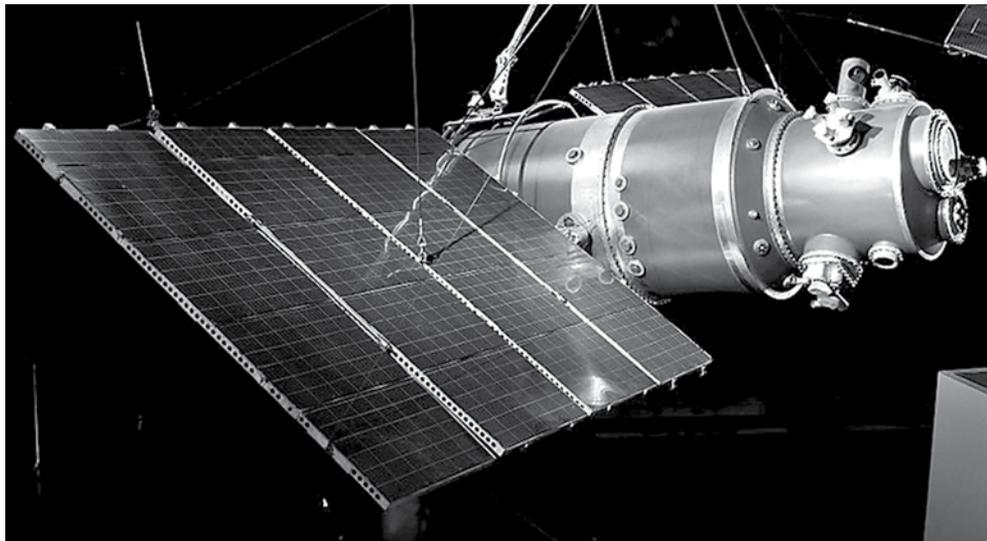
В 1954 году в Курчатовском институте создается первый в СССР водо-водяной реактор ВВР-2 с бесканальной активной зоной мощностью 2 МВт, а спустя три года – первый в СССР водо-водяной исследовательский реактор бассейнового типа ИРТ такой же мощности. Это было большим научно-техническим достижением отечественного реакторостроения. Исследовательские реакторы получили широкое распространение в СССР и за рубежом, где начинали создаваться свои ядерные научные центры.

7 февраля 1960 года скончался И. В. Курчатов. После его смерти институт получил имя своего первого руководителя.

ПОКОРЕНИЕ КОСМОСА

С начала 1960-х годов в Институте атомной энергии значительно расширился объем исследований и разработок по применению атомной энергии для космических целей, летательных аппаратов, созданию высокотемпературных источников атомной энергии, в том числе, использующих различные способы прямого преобразования атомной энергии в электрическую. Эти работы были сосредоточены в специально созданном отделе и велись под руководством М. Д. Миллионщикова и Н. Н. Пономарева-Степного.

Толчок к развитию этого направления также дал И. В. Курчатов. По его инициативе в конце 1950-х годов был создан импульсный гомогенный графитовый реактор ИГР оригинальной конструкции, предназначенный для изучения динамики и безопасности реактора при введении больших реактивностей и испытаний конструкций реактора при высоких температурах. ИГР был пущен в 1960 году на Семипалатинском полигоне. На нем были выполнены уникальные испытания тепловыделяющих элементов реакторов ядерных ракетных двигателей.



Спутник «Метеор»

Подробный доклад об устройстве и характеристиках реактора ИГР был сделан на III Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии (1964 г.), произведя огромное впечатление на участников. Для всех, и особенно для американцев, это было большой неожиданностью: в ИГР потоки нейтронов оказались в несколько десятков раз больше, чем в импульсном графитовом реакторе «Трит», построенном в США в 1958 году.

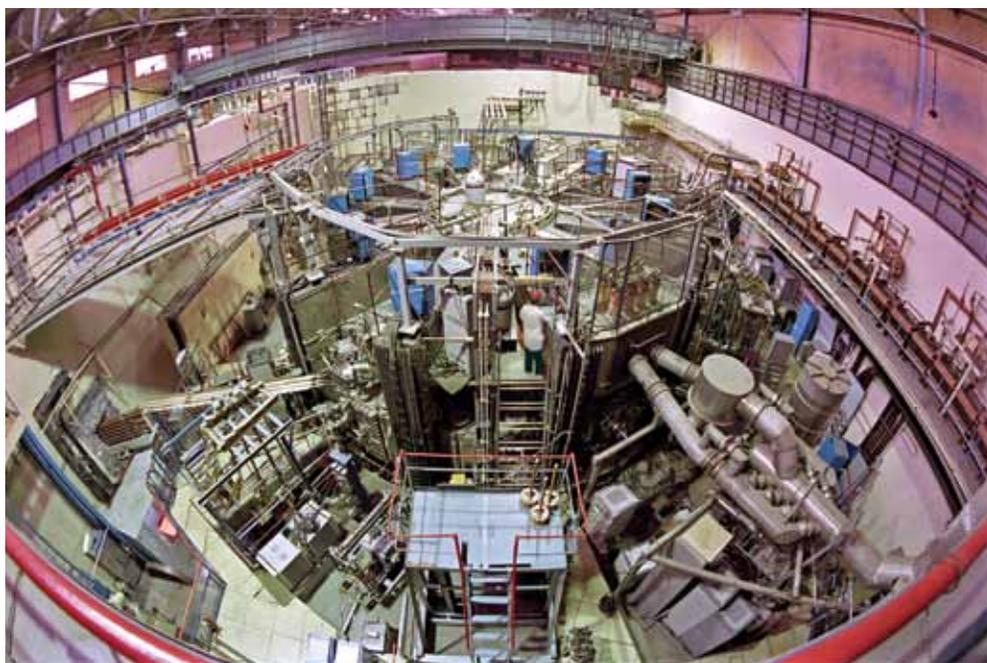
Успехи работ на ИГР подтолкнули к следующим работам по реакторам для ядерных ракетных двигателей. В институте был сооружен реактор ИВГ-1, на котором отработаны сотни тепловыделяющих сборок и достигнуты параметры по температуре подогрева водорода в 3100°K.

В Курчатовском институте в содружестве с другими организациями был создан первый в мире реактор-преобразователь «Ромашка», в котором в одном агрегате объединены высокотемпературный реактор и термоэлектрические полупроводниковые преобразователи. Все это создавало предпосылки для получения большого ресурса, что и было подтверждено в процессе двухлетних стендовых испытаний, начатых в августе 1964 года.

На следующем этапе возникло новое направление: реактор-преобразователь с термо-

эмиссионными элементами. В этом направлении были разработаны и испытаны космические ядерные установки с термоэмиссионными элементами, которые показали возможность достижения длительного ресурса при высокой безопасности на всех стадиях работы на Земле и в космосе.

Использование ядерных энергетических установок для космических задач особенно перспективно в энергоактивных двигателях. Научно-исследовательские работы в этой области велись в ИАЭ имени И. В. Курчатова с начала 1960-х годов. Разработанные здесь первые электрореактивные двигатели – импульсные плазменные – были испытаны в космосе в 1964 году на спутнике «Зонд-2». Затем были испытаны ионный, с объемной ионизацией, и стационарный, плазменный, двигатели на спутнике «Метеор». Эти источники значительно расширили возможности прямого телевидения высокого качества, улучшили управление воздушным и морским транспортом, создали новые условия для информационных и телефонных коммуникаций, а также позволили выполнить ранее недоступные исследования околоземного и дальнего космического пространства.



Термоядерный реактор

УКРОЩЕНИЕ ТЕРМОЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ

Когда работы по созданию термоядерного оружия только вступили в решающую фазу, в 1950 году в Институте атомной энергии по инициативе И. В. Курчатова начались исследования по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу (УТС). Предложенный И. Б. Таммом и А. Д. Сахаровым метод магнитного удержания плазмы лег в основу программы управляемого термоядерного синтеза, официально признанной важнейшей государственной задачей еще в 1951 году. Руководство экспериментальными работами было поручено Л. А. Арцимовичу, теоретические исследования возглавил М. А. Леонтович.

В 1956 году в своей знаменитой лекции в Харуэлле (Великобритания) И. В. Курчатов доложил о выполненных в его институте исследованиях, доказывавших возможность термоядерной реакции в газовом разряде, и предложил развернуть широкое международное сотрудничество в мирном использовании атомной энергии.

Агентство Рейтер так сообщало о лекции И. В. Курчатова: «По общему мнению, главный советский атомник доктор И. Курчатов поразил английских ученых, рассказав, что Россия находится на пороге к установлению контроля над энергией водородной бомбы для использования в мирных целях. Английские эксперты нашли эту лекцию сенсационной». Далее следовало характерное признание: «Английские ученые ожидали, что доктор Курчатов будет выкачивать из них информацию, а вместо этого он сказал им, что им следует делать».

Большой заслугой советской программы УТС было создание теоретической школы физики горячей плазмы.

Развитие теории магнитного удержания плазмы шло небывало быстрыми темпами. Уже к концу 1950-х годов были сформулированы ее основные принципы, создана теория равновесия и устойчивости плазменного шнура с током в магнитное поле. Многие базовые теоретические положения современного УТС ассоциируются во всем мире с именами их авторов – теоретиков школы М. А. Леонтовича.

К 1968 году при омическом нагреве плазмы на токамаке Т-3А температуры электронов и ионов достигли 20 и 4 млн градусов соответственно – результат, в несколько раз превосходивший мировой уровень. Рекордные параметры плазмы были подтверждены зарубежными коллегами в совместном эксперименте. С этого времени токамак стал основным объектом в мире в исследованиях по УТС с магнитным удержанием, а лидирующие позиции советской школы физики термоядерной плазмы получили всеобщее признание.

СССР и Россия долгое время не имели соперников в разработке новых конструкций токамаков. В 1975 году на площадке ИАЭ имени И. В. Курчатова была сдана в эксплуатацию крупная термоядерная установка Т-10. Результаты уже первых экспериментов подтвердили теоретические предсказания для параметров плазмы, что позволило приступить к проектированию токамаков следующего поколения. В 1979 году в институте был создан первый в мире токамак Т-7 со сверхпроводящими обмотками на основе ниобий-титанового сплава. Спустя девять лет, в 1988 году, вошел в строй сверхпроводящий токамак Т-15, крупнейший в стране. Исследования, которые проводились на этих установках в России, а также работы по



Высокопоточный пучковый реактор ПИК

управляемому термоядерному синтезу, успешно проводившиеся на установках США, Японии и Европы, подготовили почву для следующего шага – разработки экспериментального термоядерного реактора ИТЭР силами объединенной группы ученых из России, США, Европейского сообщества и Японии.

ЗАВОЕВАНИЕ АРКТИКИ

Конец 1980-х – начало 1990-х годов были весьма непростыми для института, как и для всей отечественной науки. Под влиянием стремительно меняющихся в стране социально-политических условий серьезно пересматривались тематика, структура, актуальность тех или иных задач. Руководство предпринимало усилия, чтобы перейти на адекватную внешним условиям систему финансирования научных проектов и исследований и сохранить уникальную экспериментальную базу и кадровый потенциал. В конце 1991 года Указом Президента РФ Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова был преобразован в Российский научный центр «Курчатовский институт».

В 1990-е годы президент Российского научного центра «Курчатовский институт» Е. П. Велихов выступил с идеей конверсии российского оборонного судостроения и предложил руководителям предприятий подводного кораблестроения и нефтегазовой промышленности приступить к совместному освоению морских месторождений нефти и газа на арктическом шельфе. На верфях уникального кораблестроительного завода «Севмаш», где был накоплен большой потенциал высоких технологий атомного судостроения, приступили к сооружению морской ледостойкой стационарной платформы для освоения Приразломного нефтяного месторождения. Это помогло оборонному предприятию, с одной стороны, пережить кризисные годы, сохранив кадровый потенциал и уникальную производственную базу, с другой стороны, положило начало отечественной промышленности морской добычи углеводородов в Арктике.

СИНХРОТРОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 1999 году по инициативе руководителей Российского научного центра «Курчатовский институт» академиком Е. П. Велихова и А. Ю. Румянцева было принято решение организовать Курчатовский центр синхротронных

исследований (КЦСИ). Его директором-организатором был назначен М. В. Ковальчук. С этого времени началась активная работа по обеспечению регулярной работы источника, улучшению его технических параметров, монтажу и запуску экспериментальных станций, проведению первых экспериментов, формированию системы коллективного пользования.

Коллективу КЦСИ удалось успешно завершить масштабный научно-технический проект по разработке и созданию комплекса уникального научно-исследовательского оборудования – экспериментальных станций на пучках первого в России специализированного источника синхротронного излучения (СИ). Реализация этого проекта – серьезный вклад в развитие экспериментальной и технологической базы России для проведения исследований в области фундаментальных наук, материаловедения, нанобиотехнологий, молекулярной биологии, медицины. Источник СИ является междисциплинарной мегаустановкой коллективного пользования.

В XX веке Курчатовский институт сыграл ключевую роль в обеспечении безопасности страны и развитии важнейших стратегических направлений, включая разработку и создание ядерного оружия, атомного подводного и надводного флотов, атомной энергетики страны, а также в решении целого ряда наиболее актуальных научных проблем современности. Курчатовский институт со дня основания выстраивает цепочку от фундаментальных исследований до конечных технологий и изделий, широко использует междисциплинарные подходы к решению научных проблем.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Фундаментальные исследования – традиционное направление работ в Курчатовском институте. Со дня возникновения института они ведутся в самых разных областях: ядерная физика, физика твердого тела, включая сверхпроводники, материаловедение, физика плазмы, физическая химия и другие. Многие получили всемирное признание. Это прежде всего работы, связанные с поиском кварк-глюонной плазмы – нового состояния ядерного вещества, изучением новых экзотических ядер, уникальных ядерных структур и новых видов распада, исследования по нейтринной физике и широкий спектр работ в области физики конденсированного состояния вещества.



**Почетный президент НИЦ «Курчатовский институт»
Е. П. Велихов**



**Президент НИЦ «Курчатовский институт»
М. В. Ковальчук**



**Директор НИЦ «Курчатовский институт»
Д. Ю. Минкин**

НАУКА НОВОГО ВЕКА

XXI век Курчатовский институт встретил новыми глобальными идеями. По инициативе директора института М. В. Ковальчука в Курчатовском центре в 2000-х гг. начался качественно новый этап использования мегаустановок – ускорительных комплексов, термоядерных установок, источников синхротронного излучения и нейтронов.

Развитие науки на больших установках – общемировой научный тренд последних лет: крупнейшие ядерно-физические комплексы являются своеобразными локомотивами развития принципиально новых отраслей промышленности, так как они формируют высокотехнологичные заказы и стимулируют разработку и освоение перспективных производственных технологий.

Процесс объединения ядерно-физического потенциала ряда научных организаций, относившихся к разным ведомствам, начался в 2008 году и в нашей стране. Его итог – создание в 2010 году первого в стране Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». Под его эгидой объединились четыре ведущих ядерно-физических института России: собственно Курчатовский институт, Институт теоретической и экспериментальной

физики (г. Москва), Институт физики высоких энергий (г. Протвино) и Петербургский институт ядерной физики (г. Гатчина). Сегодня в состав НИЦ входят также ЦНИИ КМ «Прометей» (г. Санкт-Петербург), НИИ химических реактивов и особо чистых химических веществ (г. Москва) и Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов (г. Москва).

В объединенном Национальном исследовательском центре сконцентрирован колоссальный научный, технологический и кадровый потенциал, уникальный комплекс исследовательско-технологических установок, что позволяет развернуть работы практически по всем направлениям современной науки: от энергетики и физики элементарных частиц до конвергентных НБИКС-наук и технологий, высокотехнологичной медицины, биологии и информационных технологий.

После вхождения ПИЯФ в состав Национального исследовательского центра значительно активизировались работы по вводу в эксплуатацию высокопоточного пучкового исследовательского ядерного реактора ПИК. Сегодня реактор ПИК готовится к энергетическому пуску. Это мегаустановка, без которой не обойтись современной науке для перспек-

тивных исследований, прорывов. В ближайшее десятилетие установка ПИК будет лучшей в Европе в своем классе.

Кроме того, сегодня совместно с Росатомом идут работы и по созданию токамака принципиально нового типа в рамках Российско-итальянского проекта IGNITOR. НИЦ «Курчатовский институт» разрабатывает также проект по созданию специализированного источника синхротронного излучения четвертого поколения ИССИ-4 (SSRS-4), который позволит совершить колоссальный прорыв в биотехнологиях, нанотехнологиях, медицине, научном материаловедении и когнитивных науках. Идею этого проекта уже поддержали японские партнеры из синхротронного центра 8-SPRING, европейского синхротронного центра ESRF в Гренобле и германского синхротронного центра DESY (Гамбург). Планируется строительство этой установки на площадке в Протвине.

Активно развивается научное направление, связанное с конвергенцией нано-, био-, инфо-, когнитивных, социогуманитарных (НБИКС) наук и технологий. Основная цель НБИКС-конвергенции – соединение высших технологических достижений, как, например, микроэлектроника, с принципами живой природы и создание на их основе гибридных материалов и антропоморфных систем бионического типа. Для реализации этого направления в институте был создан уникальный НБИКС-центр с развитой инфраструктурой и современным оборудованием для междисциплинарных исследований.

Безусловно, в этой статье перечислены далеко не все направления научной деятельности НИЦ. Курчатовский институт сегодня – крупнейший междисциплинарный научный центр, состоящий из семи научных институтов, в которых работает около 13 тысяч сотрудников. Трудно переоценить его уникальность и его значение для отечественной и мировой науки. Организанный для решения проблемы создания советской атомной бомбы, Курчатовский институт играет ключевую роль в обеспечении безопасности страны и развитии важнейших стратегических направлений, является родоначальником множества научных направлений практически по всему спектру современной науки.



Президент РФ В. В. Путин в НИЦ «Курчатовский институт». Апрель 2018 г

Они были молоды и талантливы



75 лет назад, в разгар страшной войны, физики передавали друг другу волнующую новость: «Курчатов создает Урановый институт!». Понимая, что у института большое будущее, которое даже трудно было предсказать, выбрали место на краю бывшего Ходынского поля, на окраине Москвы. Там начала строиться легендарная Лаборатория №2 Академии наук СССР, в которой поначалу было всего десять сотрудников. Они были молоды и талантливы. Многие считают, что научные труды и открытия – это результат работы маститых ученых, накопивших знания и опыт в своей специальности. Но история науки показывает, что очень часто крупнейшие открытия делались молодыми учеными. Так было и с физиками-ядерщиками. Позднее Лаборатория №2 преобразовалась в Институт атомной энергии, а сейчас это Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Первой победой молодого коллектива стал пуск в 1946 году первого в Европе уран-графитового реактора. В Советском Союзе впервые осуществлена управляемая цепная реакция деления. «Я, как и все советские ученые, убежден, что здравый смысл, присущий народам, восторгается, и недалеко то время, когда драгоценный уран-235 и плутоний будут использованы в атомных двигателях, движущих мирные корабли и самолеты, и на



А. П. Александров, Ф. Я. Овчинников, В. К. Седов проводят совещание на НВ АЭС

электростанциях, несущих в жилища людей свет и тепло», – писал в это время Игорь Васильевич Курчатов. Но обстановка в мире диктовала свои условия.

В 1949 году произошло еще одно знаковое событие – создание и испытание советскими физиками атомной бомбы. Ученые были твердо уверены, что создали оружие для своего народа, для своей армии, защищающей мир: они выбрали козырь из рук тех, кто грозил миру новой войной.

Главным делом своей жизни гениальный ученый-патриот И. В. Курчатов считал использование атомной энергии в мирных целях. В 1955 году он представил Правительству СССР предложения о развитии атомной энергетики. Было принято решение о строительстве первой атомной электростанции с реактором типа ВВЭР в воронежских степях. В 1957 году на берега Дона прибыли первые строители. Все приходилось делать впервые: от выбора площадки для строительства АЭС до освоения принципиально нового технологического процесса получения электрической энергии в промышленных масштабах.

Основы водо-водяных реакторов (ВВЭР) разрабатывались группой ученых во главе



с академиком А. П. Александровым, доктором физико-математических наук С. А. Скворцовым, членом-корреспондентом АН ССР В. А. Сидоренко, под личным руководством И. В. Курчатова. Именно благодаря его личному вкладу строительство и само существование Новovoronezhской АЭС стало возможным. Специалисты Курчатовского института были первыми учителями для физиков Новovoronezhской АЭС. Эта традиция передается из поколения в поколение.

В 1964 году был осуществлён пуск первого в Советском Союзе энергоблока с реакторной установкой типа ВВЭР мощностью 210 МВт.

Тесное сотрудничество с курчатовцами продолжается в течение всей истории Новovoronezhской АЭС. При научном руководстве ваших специалистов были осуществлены физические пуски всех головных энергоблоков с реакторами типа ВВЭР, которые стали одними из самых безопасных и надежных реакторов в мире. А 27 февраля 2017 года первый в мире инновационный энергоблок №6 поколения «3+» Новovoronezhской АЭС сдан в промышленную эксплуатацию. Это стало нашей общей победой и важным событием в развитии современной атомной энергетики России и вывело отечественную атомную энергетику на лидирующие позиции.

Мы желаем коллективу Курчатовского института дальнейшего процветания, научных открытий и сохранения славных традиций, заложенных в девизе академика И. В. Курчатова: «Пусть будет атом рабочим, а не солдатом!»





Коллектив ЗАО «Росшельф» с чувством глубокой благодарности и уважения поздравляет НИЦ «Курчатовский институт» с 75-летием и желает дальнейших успехов в научной и производственной деятельности, а коллективу центра – творческой активной жизни, благополучия и счастья!

Прошло 75 лет с момента, когда в Москве, вблизи городка ВИЭМ (так тогда назывался этот район), на территории бывшего артиллерийского полигона времен Первой мировой войны появился большой забор и возник ряд низких зданий, которые получили скромное название «Лаборатория №2».

Мало кто из окрестных жителей подозревал, что за этой стеной ковались ядерные мускулы России. По мере появления новых зданий расширялась номенклатура научных задач и проблем, которые требовали оперативного решения. По мере их решения лаборатория превратилась в «почтовый ящик», потом в Институт атомной энергии (ИАЭ), затем в Российский научный центр (РНЦ) и, наконец, в НИЦ «Курчатовский институт». Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» руководит и возглавляет научные исследования десятков направлений. Базисные направления включают также и исследования по термоядерной энергетике на «токамаках».

Были решены проблемы создания атомного и водородного оружия, наступило время мирного использования атомной и термоядерной энергии, включающие создание атомных электростанций. Наряду с массовым выпуском атомных подводных лодок были спроектированы и построены атомные ледоколы – наилучший и универсальный инструмент освоения Северного Ледовитого океана. Была решена проблема круглогодичной навигации по Северному морскому пути, покорен Северный полюс. Это требовало создания новых материалов, их прочностных испытаний и решения многих других научно-технических

задач. Курчатовский институт занимался в том числе и проблемами разработки и оптимизации характеристик ядерных реакторов АПЛ и атомных ледоколов.

В 90-е годы в атмосфере глубокого экономического кризиса в стране строительство АПЛ было практически прекращено. В это тяжелое для оборонного заказа время было принято решение загрузить свободные стапеля Севмаша строительством морской ледостойкой стационарной платформы (МЛСП), предназначенной для освоения нефтегазовых запасов на арктическом шельфе России.

Основным инициатором этой идеи был президент Курчатовского института академик Е. П. Велихов. Вместе с руководством ГГК «Газпром» он смог убедить либеральное правительство страны в необходимости такого госзаказа, поскольку хорошо знал потенциальные возможности верфи-строителя – Севмаша. Такая программа позволила сохранить кадры и производственный потенциал для основной деятельности и перспективных проектов.

В мае 1992 года решением Правительства РФ было создано ЗАО «Росшельф», в функции которого входила координация проектно-конструкторских работ, переуплотнение строителя МЛСП, закупка необходимого оборудования, а также финансирование производства инвестором.

В декабре 1995 года состоялась закладка секций МЛСП, получившей название по нефтяному месторождению «Приразломное» в Печерском море, для работы на котором она предназначалась. Эксплуатация МЛСП и добыча нефти началась в 2013 году.



Приразломное нефтяное месторождение явилось пионерным проектом освоения арктического шельфа России, который реализовывался в сложных экономических, организационных и технических условиях: частые смены инвесторов и заказчиков, неоднократная корректировка проектной документации, большая зависимость от иностранного оборудования и перебои в финансировании.

Последний момент был очень важен для реализации программы, который решался, как правило, с непосредственным участием президента компании Е. П. Велихова. Участие в программе строительства МЛСП компании «Росшельф» Курчатовского института и его президента Е. П. Велихова было решающим для достижения успеха в создании МЛСП «Приразломная».

Коллектив ЗАО «Росшельф»



Движение к научным вершинам

**Уважаемый Михаил Валентинович!
Уважаемый Денис Юрьевич!**
**Примите самые искренние поздравления с 75-летним юбилеем со дня основания
НИЦ «Курчатовский институт»!**

За свою многолетнюю историю ваше предприятие вписало немало славных страниц в летопись развития атомной отрасли нашей страны. Благодаря коллективу института были созданы первый в Европе атомный реактор, первая советская атомная бомба, первая в мире термоядерная бомба.

Курчатовский институт знаменит своими выдающимися учёными. Организатором и первым директором института был академик И. В. Курчатов, участниками научной деятельности института – А. П. Александров, Е. П. Велихов, И.К. Киоин и многие другие яркие представители советской и российской науки.

История сотрудничества между нашими предприятиями насчитывает более 60 лет, в течение которых мы решали научно-технические задачи, определяющие стратегическое развитие страны. Работы, выполненные совместно с Курчатовским институтом, являются важной вехой в истории ОКБМ.

Одним из первых совместных проектов стало сотрудничество в области промышленных уран-графитовых реакторов (ПУГР) для наработки оружейного плутония. С 1948 года введены в эксплуатацию 13 ПУГР, девять из которых были разработаны под научным руководством Курчатовского института.

Благодаря кооперации наших предприятий достигнуты значительные результаты при разработке и создании корабельных атомных паропроизводящих установок. С каждым новым поколением установок обеспечивался существенный прогресс в развитии корабельных РУ и самих АПЛ. На базе разработанных ОКБМ блочных АППУ было развернуто серийное строительство корабельных установок 2-го и 3-го поколений, составляющих основу современного подводного флота ВМФ России.

Создание первого и последующих атомных ледоколов («Ленин», «Арктика», «Сибирь», «Ямал» и др.) открыло уникальные возможности в освоении богатств Арктики и развитии народного хозяйства северных районов нашей страны. Работы, связанные с созданием реакторов КЛТ для плавучих АТЭС, а также установки РИТМ-200 для универсального атомного ледокола нового поколения, ознаменовали следующий этап развития ледокольного флота России.

Примером плодотворного сотрудничества ОКБМ и Курчатовского института является создание инновационных реакторов малой и средней мощности для региональной атомной энергетики, начавшееся с проектирования АСТ-500 для атомной станции теплоснабжения и ВПБЭР-600 для АЭС средней мощности.

Кроме этого, наши предприятия объединяет многолетняя успешная работа по усовершенствованию тепловыделяющих сборок типа ТВСА для реакторов ВВЭР. Внедрение ТВСА обеспечило улучшение технико-экономических и эксплуатационных характеристик топлива реакторов ВВЭР-1000.

С именем выдающегося учёного А. П. Александрова связаны совместные проекты по созданию высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов на тепловых и быстрых нейтронах (ВТГР, БГР, ГТ-МГР).

НИЦ «Курчатовский институт» сегодня – предприятие с уникальной исследовательско-технологической базой, которое осуществляет исследования и разработки по широкому спектру направлений современной науки и технологий: от энергетики, конвергентных технологий и физики элементарных частиц до высокотехнологичной медицины и информационных технологий. Со дня основания в Курчатовском институте применяется междисциплинарный подход, нацеленный на полный цикл от фундаментальных исследований до разработки и внедрения конечных технологий. Уникальные знания заслуженные учёные Центра передают молодому поколению.

Уверены, что накопленный опыт, богатая история, сложившиеся традиции и сплоченная команда помогут вам не останавливаться на достигнутом, продвигая не только атомную промышленность, но и отечественную науку к новым вершинам. Надеемся, что плодотворное сотрудничество между нашими предприятиями будет развиваться и впредь в интересах оборонного и экономического потенциала нашей страны.

**Генеральный директор–генеральный конструктор
АО «ОКБМ Африкантов» Д. Л. Зверев**



12 апреля 2018 года НИЦ «Курчатовский институт» встретил 75-летний юбилей, максимально расширив область своих научных изысканий. Являясь основателем российской атомной отрасли, Курчатовский институт, по существу, теперь осваивает все высокотехнологические мировые научные тренды. АО «Научно-технический центр «Диапром» в течение четверти века – ровно втрое меньше, чем возраст Курчатовского института – участвует в совместных разработках систем диагностирования реакторных установок типа ВВЭР. И, что существенно, в этих диагностических работах роль научного руководителя исполняет сам Курчатовский институт. А если учесть, что Курчатовский институт является и автором реакторного направления ВВЭР, то нам была предоставлена высокая честь ученичества при знаменитом Учителе.

И теперь мы определяем тот самый мировой уровень. Совместными диагностическими системами в этой высококонкурентной области оснащаются не только отечественные, но и зарубежные блоки ВВЭР.

Имена великих учёных Курчатовского института, которыми гордится российская наука, определились из конкретных и высших научно-технических достижений: первый реактор, атомная бомба, термоядерная бомба, атомный подводный флот, первая АЭС, атомный ледокол... Имея такие традиции и такую научную школу, не остаётся ничего, как только ей соответствовать. А наши пожелания – не только удерживать этот высочайший научно-технический потенциал, но и приумножать его.



**С уважением,
генеральный директор С. Ю. Копьёв,
заместитель генерального директора В. И. Павелко**



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Трудно переоценить вклад ФГУП «ПО «Маяк» в Атомный проект России.

Началом истории флага советской и российской атомной промышленности принято считать 19 июня 1948 года. Именно в этот день на промышленной площадке химического комбината №817 был запущен первый на евразийском континенте реактор, с которого и началась история легендарного ФГУП «ПО «Маяк».

На всех этапах рядом с ФГУП «ПО «Маяк» находилось АО «НИКИМТ-Атомстрой».

Еще на стадии создания реактора «А» на площадке ФГУП «ПО «Маяк» было создано комплексное производственное подразделение «Контора №1» для обеспечения монтажных и пусконаладочных работ, из которого впоследствии был создан научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии (НИКИМТ).

НИКИМТу были поручены самые ответственные работы по технологическому монтажу всех реакторов на ФГУП ПО «Маяк», включая реактор «А».

В 1957-1960 гг. в НИКИМТ были разработаны технологические процессы монтажа двухцелевых ядерных реакторов, которые были применены в строительстве промышленных реакторов нового поколения на Челябинском, Томском и Красноярском комбинатах. Характерными особенностями этих объектов было то, что при их монтаже необходимо было сварить тысячи тонн облицовочных конструкций из тонколистовой коррозионностойкой стали, сотни тысяч сварных соединений на

Плечом к плечу 70 лет



трубопроводах из нержавеющей стали диаметром от 10 до 600 мм, смонтировать тысячи единиц специальной сильфонной арматуры и выполнить комплекс других монтажных работ.

На Бескудниковской базе НИКИМТ в Москве были организованы разработка и серийное изготовление специального переносного оборудования для сварки и резки нержавеющей стали, без которых не могли быть смонтированы эти комбинаты.

Исторически сложившаяся специализация института – разработка комплексных технологических процессов монтажа ядерных реакторов.

В 60-х-70-х годах по разработкам института с изготовлением специального оборудования и средств технического оснащения были выполнены капитальные ремонты и реконструкция всех промышленных ядерных реакторов на ФГУП «ПО «Маяк». Для создания нового типа промышленных реакторов Л-Ф2 («ЛЮДМИЛА») и «РУСЛАН» были разработаны и успешно внедрены специальные технологические процессы.

В 2006 году НИКИМТ вошел в состав инжиниринговой компании АО «НИКИМТ-Атомстрой».

Оставаясь по-прежнему головной организацией атомной отрасли в области материаловедения, производства специального сварочного оборудования и ремонта действующих реакторов, АО «НИКИМТ-Атомстрой» получило дополнительные проектные и строительные возможности.

Будучи головным предприятием дивизиона в области вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии АО «НИКИМТ-Атомстрой» обеспечило реализацию проектов по модернизации реактора Л-Ф2, техническому перевооружению ряда производств, созданию новой общесплавной канализации для замыкания системы обращения с ЖРО и консервации знаменитого водоема В-9 (оз. Карачай).

АО «НИКИМТ-Атомстрой» и сегодня продолжает выполнять ряд проектов на площадках ФГУП «ПО «Маяк».

Сотрудничество двух предприятий отрасли по-прежнему крепнет, обеспечивая общий прогресс атомной промышленности России.

От всей души поздравляем коллектив ФГУП «ПО «Маяк» с такой значимой датой! 70 лет – это наличие богатого опыта и неисчерпаемых компетенций, которые закладывают прочный фундамент дальнейшего развития предприятия! Желаем процветания и реализации намеченных планов на благо развития атомной отрасли!

Ведущее предприятие ядерного оружейного комплекса России

Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк», расположенное в городе Озёрске Челябинской области, является первым отечественным предприятием атомной промышленности. В 2018 году ПО «Маяк» отмечает свое 70-летие.



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ
МАЯК
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «РОСАТОМ»

19 июня 1948 года под руководством Игоря Васильевича Курчатова был пущен в эксплуатацию первый на территории Евразии промышленный уран-графитовый реактор для наработки оружейного плутония. Так родилась принципиально новая отрасль промышленности. Подобного производства по важности поставленных государственных задач и срочности их реализации в СССР еще не создавалось. 29 августа 1949 года на Семипалатинском полигоне прошли успешные испытания первой советской атомной бомбы. Монополия США на ядерное оружие была ликвидирована. С тех пор Производственное объединение «Маяк», одно из передовых предприятий государственной корпорации «Росатом», прошло большой и славный путь, успешно выполняя гособоронзаказ и выпуская мирную продукцию. В начале XXI века руководство страны и Министерство по атомной энергии определили «Маяку» одну из ведущих и ключевых ролей по совершенствованию и модернизации ядерного щита Российской Федерации.

КОМАНДИРЫ ПРОИЗВОДСТВА

Первым директором предприятия был назначен **Пётр Тимофеевич Быстров** (апрель 1946 года – июль 1947 года). В отличие от многих инженерно-технических работников, пришедших на административные должности «от станка», Быстров получил хорошее даже по современным меркам образование. В 1932 году общественными организациями завода №80 он был командирован в Томский индустриальный институт, энергетический факультет которого окончил в апреле 1936 года. Молодого инженера-теплотехника направили на Кемеровский комбинат №392 Наркомата боеприпасов, на котором, пройдя богатую производственную и жизненную школу, он успешно работал в течение многих лет главным энергетиком. В 1944 году постановлением Правительства СССР П. Т. Быстров был назначен начальником завода №129. Спустя год получил звание «инженер-полковник». 9 апреля 1946 года П. Т. Быстрова назначают директором предприятия № 817 (ПО «Маяк») – первого в Европе и СССР ядерного предприятия. С его директорства во многом началась история производственного объединения «Маяк». За деятельность на заводе №817 П.Т. Быстров был награжден орденом



Пульт управления реактором «Руслан»

Ленина – за образцовое выполнение специального задания правительства.

С июля по ноябрь 1947 года предприятие №817 возглавлял **Ефим Павлович Славский**, с 1945-го по июль 1947 года бывший заместителем наркома цветной металлургии, заместителем начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР. В ноябре 1947 года он становится главным инженером Государственного завода №817. С 1949 по 1955 гг. Славский – заместитель начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР, заместитель министра среднего машиностроения СССР, а затем до 1957 года – первый заместитель министра и одновременно – с 1956 года – начальник Главного управления по использованию атомной энергии. В 1957-63 гг. и с 1965 по 1986 год он был министром среднего машиностроения СССР. Трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской

и дважды Государственной премии, награжден многими орденами и медалями СССР.

С ноября 1947 года по ноябрь 1953 года комбинат №817 возглавлял **Борис Глебович Музруков**. С 1939-го по 1947 год он работал в Свердловске директором крупнейшего в стране Уральского машиностроительного завода Министерства тяжелого машиностроения. После начала строительства плутониевого комбината для организации обеспечения надежной работы промышленных реакторов, радиохимического, металлургического и металлообрабатывающего производства изделий из плутония и урана-235 Б. Г. Музрукова назначили директором комбината №817. После организации в 1953 году Министерства среднего машиностроения Б. Г. Музруков был переведен на должность начальника ведущего главка (4-го ГУ), обеспечивающего производство плутония и урана-235. Б. Г. Музруков – дважды Герой Социалистического Труда.

С ноября 1953-го по апрель 1955 года в должности директора предприятия №817 работал **Александр Иванович Чурин**. В 1933 году он окончил Ленинградский электромеханический институт по специальности «Электрооборудование промпредприятий», получил квалификацию инженера-электрика. Удостоен звания Героя Социалистического труда, званий лауреата Ленинской премии, дважды лауреат Государственных премий, награжден тремя орденами Ленина.

С апреля 1955-го по ноябрь 1957 года предприятие возглавлял **Михаил Антонович Демьянович**. Прибыл на комбинат №817 по



Здание первого реактора



П. Т. Быстров



Е. П. Славский



Б. Г. Музыков



А. И. Чурина



М. А. Демьянович



Г. В. Мищенко



Н. А. Семёнов



Б. В. Брохович



В. И. Садовников



В. И. Фетисов



С. В. Баранов



М. И. Похлебаев

путевке из Усть-Каменогорска. С 1951 года по 1955 год работал начальником объекта «Б», а 18 апреля 1955 года по приказу министра назначен директором комбината вместо откомандированного в Томск А. И. Чурина. После аварии 1957 года на радиохимическом заводе М. А. Демьянович был уволен с комбината и переведён в Томск-7.

С ноября 1957-го по февраль 1960 года комбинат №817 возглавлял **Григорий Васильевич Мищенко**. С 22 декабря 1948 года Г. В. Мищенко – заместитель главного инженера предприятия №817, в 1949 году назначен главным инженером. Григорий Васильевич Мищенко – четырежды лауреат Государственной премии. Первую Сталинскую премию получил за коренное усовершенствование технологических процессов тяжелого органического синтеза; лауреат Ленинской премии, Герой

Социалистического труда, награждён двумя орденами Ленина.

С февраля 1960 года по май 1971 года директором химкомбината «Маяк» работал **Николай Анатольевич Семёнов**. В 1948 году с должности заместителя начальника цеха Красногорской ТЭЦ Свердловской области он был направлен на предприятие №817. С января 1948 года по 1958 год работал в должности инженера-электрика, заместителя начальника смены, начальника смены, заместителя главного инженера объекта «А», главного инженера, директора завода. Участник наладки и пуска реакторов «А» и «АВ». С 1958 года – главный инженер, а с 1960 год по 1971 год – директор химкомбината «Маяк». Много сил и энергии отдал становлению и развитию комбината. Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

С 1971 по 1982 годы – первый заместитель министра Министерства среднего машиностроения СССР. Его именем названа одна из улиц города Озёрска.

С мая 1971 года по декабрь 1989 года возглавлял предприятие **Борис Васильевич Брохович**. Инженер-электрик, в октябре 1946 года по путевке Челябинского обкома партии он прибыл на строящийся объект – предприятие №817, где работал начальником отдела оборудования, главным энергетиком завода, начальником смены завода, главным инженером завода, директором завода. Кандидат технических наук. Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

С декабря 1989-го по декабрь 1999 года предприятием руководил **Виктор Ильич Фетисов**. Работал инженером по КИПиА, заместителем главного прибориста завода, главным инжене-



Радиохимическое производство

ром завода. Под его руководством был выполнен ряд сложных работ по реконструкции и техническому перевооружению производства, совершенствованию систем контроля и автоматизации технологических процессов. В декабре 1989 года он назначается директором производственного объединения «Маяк». С его непосредственным участием были разработаны и приняты «Закон о социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии 1957 года и радиоактивных сбросов в реку Теча», Государственная программа реабилитации территорий Уральского региона. В 1992 году В. И. Фетисов был избран народным депутатом РСФСР по Кыштымскому избирательному округу. Награжден орденом «Знак Почёта» и медалями.

Виталий Иванович Садовников возглавил объединение с декабря 1999 года. Он – профессиональный атомщик во втором поколении, его отец И. А. Садовников – из первопроходцев «Маяка». Трудовой путь на ПО «Маяк» В. И. Садовников начал с 1963 года. Из тридцати семи лет работы двадцать восемь отдал реакторному производству. Руководил научными направлениями по созданию средств измерения и автоматизации технологических процессов, развитию приборного обеспечения процессов основных производств, разработкой, созданием и совершенствованием управления и защиты реакторов, внедрением автоматизированных систем контроля; много внимания уделял улучшению условий труда персонала, обеспечению надежности работы оборудования. Участвовал в выводе из эксплуатации реакторов, а также в разработке мероприятий по продлению срока действия агрегатов, выработавших свой ресурс.

При участии В. И. Садовникова проведен крупномасштабный капитальный ремонт реактора «Руслан». Много внимания он уделял стратегическому планированию производства, определению перспективных направлений развития объединения. Организовал на предприятии конверсионное производство, развивал технические и экономические связи с зарубежными компаниями, что позволило «Маяку» зарабатывать валюту и укреплять финансовое состояние.

Под его руководством совершенствовались и развивались уникальные научно-технические направления, обеспечивалась высокая



Бассейн-хранилище ОЯТ

степень надежности работы основного ядерно-опасного производства. Под его руководством разработана долгосрочная концепция экологически безопасного обращения с жидкими отходами любого уровня активности.

С июля 2007 года по июль 2014 года ПО «Маяк» возглавлял **Сергей Васильевич Баранов**. Он окончил физико-технический факультет УПИ по специальности «Технология редких и рассеянных элементов». В 1998 был назначен на должность начальника военного представительства. В 1999 году приглашен на должность директора оборонного завода, входящего в состав «Маяка». За годы руководства заводом при его непосредственном участии были внедрены в производство уникальные технологии, имеющие большое значение для дальнейшего развития производства и совершенствования технологических процессов, осуществлен ряд разработок для новых сложнейших технологических установок. В 2010 году избран депутатом Законодательного собрания Челябинской области. Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, кандидат технических наук. Награжден орденом Дружбы.

С апреля 2015 года ПО «Маяк» возглавляет **М. И. Похлебаев**. Михаил Иванович с отличии-

ем окончил Московское высшее техническое училище имени Н. Э. Баумана, радиоинженер. Прошел курс обучения по программе EMBA «Стратегические финансы» в Академии народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. Прошел путь от инженера группы военно-сборочной бригады до заместителя руководителя департамента промышленности ядерных боеприпасов Минатома России.

Работал заместителем начальника управления промышленности ядерных боеприпасов Федерального агентства по атомной энергии, заместителем директора департамента промышленности ядерных боеприпасов, исполняющим обязанности директора департамента промышленности ядерных боеприпасов Госкорпорации «Росатом».

В 2009-2014 – генеральный директор ФГУП «Приборостроительный завод» (Трёхгорный). С декабря 2014 – исполняющий обязанности генерального директора ФГУП «ПО «Маяк», а с апреля 2015-го – генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк».

Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, Государственный советник Российской Федерации 3-го класса, полковник. Награжден государственными орденами и медалями, высшей наградой Международного фонда славянской письменности и культуры – медалью Святых равноапостольных Кирилла и Мефодия, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники.

УНИКАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Производственное объединение «Маяк» входит в состав государственной корпорации по атомной энергии и является уникальным комплексом, созданным на Урале в первые послевоенные годы. Предприятие было образовано в конце 40-х годов XX века для получения оружейного плутония и переработки делящихся материалов с целью создания паритета в области ядерного оружия. Основными направлениями текущей деятельности ФГУП ПО «Маяк» – ведущего предприятия ядерного оружейного комплекса России, являются: выполнение государственного оборонного заказа по производству компонентов ядерного оружия; бэкэнд, транспортировка и переработка отработавшего ядерного топлива (ОЯТ); производство и реализация изотопной продукции; машиностроение и приборостроение; научно-производственная деятельность и решение проблем ядерного наследия.

Реакторный завод ПО «Маяк» – единственный в стране промышленный комплекс, обладающий технологией наработки продукции Государственного оборонного заказа, необходимой для ядерного оружейного комплекса Российской Федерации, а также коммерческой изотопной продукции. На предприятии в разное время работали десять промышленных реакторов, два из которых эксплуатируются в настоящее время. Оба действующих реактора – легководный «Руслан» и тяжеловодный ЛФ-2 («Людмила») – обладают уникальными нейтронно-физическими характеристиками, позволяющими получать широкую номенклатуру радиоактивных изотопов. С 2008 года на заводе идут работы по выводу из эксплуатации остановленных уран-графитовых реакторов.

На химико-металлургическом заводе ПО «Маяк» работает единственная в атомной отрасли установка по производству тепловыделяющих элементов из таблеточного смешанного уран-плутониевого топлива для реакторов на быстрых нейтронах. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ позволяет постоянно совершенствовать



Химико-металлургическое производство



ТУК 141

и модернизировать технологические процессы химико-металлургического производства, внедрять современные методы переработки материалов, создавать уникальные установки и оборудование, позволяющие с высоким уровнем качества производить изделия широкой номенклатуры.

Самое большое подразделение ПО «Маяк» – это радиохимический завод. Завод осуществляет переработку отработавшего ядерного топлива реакторов некоторых атомных электростанций, исследовательских реакторов и транспортных энергетических установок. Транспортная схема доставки ОЯТ на завод, процесс его переработки, уникальная система газоочистки и процесс обезвреживания радиоактивных отходов путем отверждения методом остекловывания обеспечивают надежную защиту персонала, окружающей среды и населения. Конечными продуктами завода являются плутоний и уран – исходные продукты для ядерной энергетики настоящего и будущего. Переработка ОЯТ позволяет утилизировать энергонасыщенные делящиеся материалы и максимально обезвредить радиоактивные отходы. ПО «Маяк» реализует проект по расширению номенклатуры перерабатываемого ОЯТ. Это даст возможность «Маяку» в ближайшее время стать единственным в мире предприятием, которое может перерабатывать любые виды ОЯТ. Для достижения такой амбициозной цели радиохимическому заводу необходима сложнейшая модернизация производства, и в частности промышленного агрегата резки, который сможет перерабатывать отработавшее ядерное топливо с атомных электростанций, оснащенных реакторными установками ВВЭР-1000.

ФГУП ПО «Маяк» является ключевым российским производителем радиоактивных мишеней и осколочных изотопов. На предприятии сконцентрированы все производства, необходимые для выпуска радионуклидной продукции: реакторная база для производства мишеней изотопов, радиохимический завод, где выделяются концентраты для получения радионуклидных источников. Изотопный комплекс ПО «Маяк» выпускает несколько тысяч источников ионизирующего излучения, тепла и света, а также радиоактивных препаратов, которые широко используются в промышленности и в сельском хозяйстве (радиационные технологии, дефектоскопия, приборостроение), в медицине (радиационная терапия и радиационная диагностика), в научных исследованиях. ПО «Маяк» является одним из крупнейших мировых производителей источников гамма-излучения на основе кобальта-60, цезия-137 и источников

быстрых нейтронов на основе америция-241. Качество и надежность изотопной продукции ФГУП ПО «Маяк» подтверждается заслуженным авторитетом среди российских и зарубежных заказчиков. ПО «Маяк» принимает на переработку отработавшие закрытые источники ионизирующего излучения собственного производства и производства других предприятий для переработки, кондиционирования, долговременного хранения и передачи на захоронение ФГУП «НО РАО» (с переходом прав собственности и обязательствами по оплате захоронения РАО).

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Перспективными направлениями деятельности предприятия являются расширение номенклатуры перерабатываемого топлива, оказание комплексных услуг в области обращения с изотопной продукцией (перезарядка, прием на утилизацию и транспортировка), услуги регионального центра радиационных технологий обработки материалов и станкостроение. Сегодня производственное объединение «Маяк» – это прежде всего команда высокопрофессиональных специалистов, обеспечивающих безопасность, надежность и эффективность производства. Созданное исключительно для выполнения государственного оборонного заказа предприятие и в настоящее время является флагманом оборонно-промышленного комплекса. На протяжении десятков лет «Маяк» был и остается одним из крупнейших предприятий атомной промышленности, занимающихся выпуском изотопной продукции, и является конкурентоспособным на рынке высоких технологий.

НАДЕЖДЫ РОСАТОМА НА «МАЯК»

В начале 2018 года ФГУП «ПО «Маяк» с рабочим визитом посетил генеральный директор «Росатома» Алексей Лихачёв. Руководитель госкорпорации подчеркнул, что ближайшее будущее «Маяка» – это выполнение оборонного заказа, обеспечение возможности переработки всех видов отработавшего ядерного топлива, усиление лидирующих позиций в производстве широкой номенклатуры изотопной продукции, а также решение проблемы советского «ядерного наследия». Масштабная программа развития отечественной атомной энергетики, заявленная Президентом РФ, определяет и постоянную занятость гражданских производств «Маяка». Встраивание существующих на «Маяке» технологий в реализацию энергетической программы России – одна из основных задач, стоящих перед предприятием.

Важнейшие даты в истории «Маяка»

19 июня 1948 года – введён в эксплуатацию для наработки оружейного плутония первый в стране уран-графитовый промышленный реактор «А». Всего на ПО «Маяк» в разные годы были введены в эксплуатацию 10 реакторов разной модификации, 8 из которых остановлены до 1991 года.

22 декабря 1948 года – пущен в эксплуатацию радиохимический завод по выделению оружейного плутония.

Июнь 1949 года – получено необходимое количество плутония для изготовления атомной бомбы, которая испытана 29 августа 1949 года.

1950 год – начал действовать химико-металлургический завод по производству плутония и урана высокого обогащения и литейно-механических изделий из этих элементов.

1955 год – создан опытно-промышленный цех для производства радиоактивных изотопов.

1962 год – завершено создание промышленного комплекса химического производства и введён в эксплуатацию завод по производству радиоактивных изотопов.

18 апреля 1977 года – введён в эксплуатацию комплекс РТ-1 по регенерации облучённого ядерного топлива.

1990 год – введена в эксплуатацию электропечь остекловывания высокоактивных отходов.

25 июня 1991 года – введён в эксплуатацию цех остекловывания высокоактивных отходов.

1997 год – начата реализация программы «ВОУ-НОУ».

16 декабря 2003 года – сдано в эксплуатацию федеральное хранилище делящихся оружейных материалов, признанных избыточными для целей обороны.

2010 год – сдана в эксплуатацию общесплавная канализация, обеспечившая отвод бытовых и ливневых сбросов минуя промышленные водоёмы-накопители.

26 ноября 2015 года – завершены работы по закрытию акватории водоёма-накопителя жидких радиоактивных отходов В-9 (Карачай).

26 декабря 2016 года – пуск уникальной третьей нитки на комплексе РТ-1, которая может перерабатывать все виды ОЯТ, а также пятую электропечи по остекловыванию РАО.

2018 год – планируется сдача комплекса цементирования жидких и гетерогенных САО.

Разработана стратегия развития ФГУП «ПО «Маяк» до 2020 года и на период до 2030 года.

Системы безопасности должны быть «умными»



Отмечающий свое 55-летие научно-производственный комплекс «Дедал» является сегодня одним из лидеров отечественной индустрии безопасности, имеет мощный научно-технический потенциал, коллектив высокопрофессиональных специалистов, современную исследовательскую, проектно-конструкторскую и производственную базу, широкую сеть технических, производственных и образовательных связей.

Предприятие прошло долгий путь от состоявшей из семи человек инженерной группы, созданной 18 апреля 1963 года для проведения работ по конструированию и модернизации охранной сигнализации в Объединенном институте ядерных исследований, до научно-производственного комплекса, насчитывающего сотни сотрудников, обладающего уникальными компетенциями в сфере разработки и внедрения технических средств охраны.

За свою долгую историю команда предприятия выполнила большое количество как внутренних, так и внешних опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ, результатами которых стали десятки изделий, принятых на снабжение силовыми структурами. Создавая новые средства физической защиты, «Дедал» сформировал свои ключевые компетенции в области систем охраны: периметровые средства обнаружения маскируемого и заградительного типа, автономные посты технического наблюдения, системы автономного электропитания на основе альтернативных источников энергии для средств и комплексов охраны государственной границы. Несмотря на прочные позиции в традиционных для компании направлениях деятельности, руководство предприятия инициирует развитие перспективных направлений: от систем на основе альтернативных источников энергии до гражданских информационных систем и применения результатов космической деятельности.

На предприятии созданы благоприятные условия для научно-технического творчества сотрудников — об этом свидетельствуют многочисленные патенты на полезные модели и изобретения, которые впоследствии становятся основой для разработки новых конкурентоспособных изделий. Штат сотрудников постоянно пополняется молодыми специалистами, которым старшее поколение передает свой опыт и знания. Инновационная экосистема предприятия постоянно развивается и совершенствуется, сотрудники успешно защищают диссертационные работы на соискание ученой степени кандидата технических наук по направлениям деятельности.

Представители предприятия регулярно принимают участие в работе научно-практических конференций, форумов и круглых столов со



Автономный пост технического наблюдения «Гренадер»

своими докладами по всей стране, участвуют в дискуссиях, публикуют результаты своих исследований в различных научных изданиях. Благодаря слаженной работе производственных, административных и научных подразделений, продукция научно-производственного комплекса отвечает самым высоким требованиям отечественных стандартов, отличается высокими тактико-техническими характеристиками, надежностью, технологичностью и является экономически конкурентоспособной. На всех этапах жизненного цикла производимой продукции выполняется сквозной контроль качества.

Активную поддержку со стороны руководства предприятия вызвала идея работы с человеческим капиталом, установлены партнерские отношения и заключены договоры о научно-образовательном сотрудничестве с государственным университетом «Дубна», Владимирским государственным университетом, Тверским государственным университетом и Черноморским высшим военно-морским училищем им. П. С. Нахимова. Принципы партнерской работы позволили наладить эффективный процесс обмена знаниями и компетенциями, поставить работу по прохождению студентами



Участие в Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ-2017»

практики в научно-производственном комплексе и не только привлекать молодых специалистов к работе в «Дедале», но и проводить активную работу по профориентации среди абитуриентов. В ближайшем будущем будет открыта работа с общеобразовательными учебными заведениями, это позволит получить эффективный и удобный инструментарий, позволяющий привлекать в отрасль лучших учеников, сопровождать их в течение всего времени обучения в вузе и в конечном счете получить высококлассного специалиста, уже обладающего опытом работы на предприятии Госкорпорации «Росатом».

В 2017 году в университете «Дубна» при активной поддержке Росатома была создана базовая кафедра по профилю «Конструирование и технологии средств физической защиты» — первая в России среди гражданских вузов. Учебно-методическая база научно-производственного комплекса «Дедал» интегрирована в учебный процесс университета, таким образом, бакалавры и магистры проходят подготовку как в стенах альма-матер, так и непосредственно на территории предприятия, получая практический опыт. В учебном процессе на территории предприятия используются лекционные аудитории, оснащенные самым современным мультимедийным оборудованием, и лабораторные классы, оборудованные техническими средствами для проведения практических занятий. Помимо прочего, в распоряжении обучающихся находится оборудование специализированных испытательных полигонов предприятия и его научно-технических партнеров.

Одной из основных задач базовой кафедры является подготовка специалистов для направления «Системы безопасности» Госкорпорации «Росатом» и в интересах компаний города Дубны, занимающихся разработкой, проектированием и производством систем безопасности, в том числе компаний-резидентов Особой экономической зоны «Дубна». Разработанные учебные программы позволяют студентам развить компетенции в области конструирования и разработки технических средств охраны и понимания принципов их работы, предприятия же получают приток новых идей, свежих взглядов, необходимых для рывка в будущее. С другой стороны, студенты, обучающиеся на базовой кафедре, начинают свою трудовую деятельность уже с младших курсов университета, благодаря дуальной системе обучения, а выпускники высшего учебного заведения, уже имея опыт реальной трудовой деятельности, могут без препятствий трудоустроиться как на предприятия Госкорпорации «Росатом», так и в компании-партнеры.

Обновляя подход к воспитанию молодых специалистов, «Дедал» не забыл и об обновлении производственной базы: в 2017 году на строительство производственной площадки предприятия в особой экономической зоне «Дубна» из консолидированного бюджета Госкорпорации «Росатом» выделено 280 миллионов рублей и, согласно плану строителей, уже весной сотрудники НПК «Дедал» начнут переезд в новый комплекс зданий, площадью более восьми тысяч квадратных метров.

Расположенная в самом сердце российских инновационных процессов, новая производственная площадка площадью 3,5 гектара позволит не только получить налоговые преференции, предусмотренные экономическим законодательством РФ, но и полностью обновить инфраструктуру предприятия, развить инновационную экосистему и вдохнуть новую жизнь в основополагающие процессы предприятия.



Закладка первого камня в строительство новых корпусов АО «НПК «Дедал»

Прошедший год также стал годом новых идей: руководством предприятия было принято решение об открытии нового тематического направления деятельности – геоинформационные системы и интеллектуализация технических средств охраны. Тема «умных» средств охраны в том или ином виде появлялась в разработанных специалистами предприятия изделиях и комплексах на протяжении уже многих лет, однако теперь стало очевидно, что будущее ТСО за технологиями, позволяющими бесшовно интегрировать средства на основе общей программно-аппаратной платформы, технологиями, помогающими максимально сократить влияние человеческого фактора и обеспечивающими помощь в принятии решений эксплуатирующим персоналом.

В рамках тематического направления «Дедал» также создает информационные системы двойного назначения: новый и, что очень важно, успешный для предприятия опыт. Разработана «Геоинформационная аналитическая платформа» (ГИАП), являющаяся базой для множества перспективных решений в области управления техническими средствами охраны, анализе большого объема геопривязанных данных и автоматизации различных бизнес-процессов, связанных с географически распределенными системами. Также в рамках нового направления была разработана «Система моделирования и визуализации пространственных данных в трехмерном виде», позволяющая повысить наглядность представления различных объектов и ситуаций в трехмерном пространстве. Для силовых структур и гражданских заказчиков специалистами научно-производственного комплекса были разработаны виртуальные тренажеры на основе трехмерных сцен, позволяющие обучающимся специалистам закрепить полученные теоретические знания на практике, не прибегая при этом к организации затратных тактических учений на полигонах.

В мире, где темп задает развитие цифровых технологий, необходимо находиться на острие. Помня об этом, руководство «Дедала» приняло решение об участии в реализации концепции «Умный город», и отныне предприятие является одним из поставщиков решений. Достигнуты договоренности и подписаны соглашения с муниципалитетами Московской области о пилотном внедрении информационных систем, автоматизирующих процессы жизнедеятельности городов. В рамках пилотных проектов специалисты разработали более пятнадцати прототипов программных продуктов, позволяющих повысить прозрачность и надежность реализации различных муниципальных хозяйственных процессов, что позволит, помимо прочего, сократить коррупционную составляющую и повысить экономическую безопасность муниципалитета, региона и России в целом. Конечно, речь идет и о возможности сделать город будущего не только «умным», но и безопасным: 55 лет опыта разработки систем физической защиты позволили накопить колоссальный опыт и уникальные компетенции, применимые не только среди заказчиков из силовых структур, но и для гражданского рынка.

2017 год был ознаменован созданием собственного специализированного испытательного полигона «Технические средства охраны» на территории Объединенного института ядерных исследований. Одним из важнейших условий достижения высоких показателей производительности является возможность проводить предприятием натурные испытания. Площадь нового полигона (более гектара), оснащение его современным испытательным и измерительным оборудованием гарантирует получение достоверных данных об основных тактико-технических характеристиках производимых изделий, таких как вероятность обнаружения и распознавания нарушителя, наработка средств на ложное срабатывание, отказоустойчивость, помехозащищенность от внешних воздействующих факторов и других.

Напряженный график работы специалистов научно-исследовательского подразделения обеспечивает постоянную загрузку мощностей испытательного полигона. Боевым крещением для специалистов стало успешное проведение испытаний, приравненных к государственным, в рамках которых полигон был оснащен различными типами заграждений, системами видеонаблюдения, системами автономного электропитания на основе альтернативных источников энергии и многими другими. В настоящее время на полигоне «Технические средства охраны» развернуты стендовые модели





Проект «Умный город» в Дубне. Подписание соглашения о сотрудничестве на совместной пресс-конференции мэра Дубны М. Данилова и генерального директора АО «НПК «Дедал» И. Сушкова

ТСО, используемые как для исследований и испытаний опытных образцов в рамках проводимых опытно-конструкторских работ, так и для демонстрации потенциальным заказчикам.

В конце 2017 года были успешно пройдены испытания, приравненные к государственным, комплекса технических средств охраны «Кедр СМВ», ставшего фактической реализацией идеи модульной интегрированной охранной системы. В КТСО «Кедр СМВ» реализованы все лучшие идеи, выверенные специалистами и проверенные временем решения. «Кедр СМВ» предназначен для построения комплексных систем физической защиты объектов Вооруженных Сил РФ I, II и III категории, объектов государственной границы, объектов ядерного оружейного комплекса Госкорпорации «Росатом» и других. При создании комплекса специалисты предприятия учитывали не только обязательные требования к надежности и функциональности, но также уделили особое внимание удобству операторов и эргономике пользовательских интерфейсов, ведь практика показывает, что эффективность технических средств охраны зависит во многом от слаженной работы эксплуатирующего персонала.

КТСО «Кедр СМВ» стал первым успешно прошедшим испытания комплексом, в составе которого предусмотрена водная составляющая для защиты акваторий объектов, представленная в том числе в виде боносетевого заграждения «Волга» – собственной разработки НПК «Дедал».

«Дедал» открывает для себя новые направления, совершает решительные шаги в диверсификации рынков и вместе с тем развивает классические компетенции. За более чем полувековую историю сотрудниками предприятия были разработаны десятки изделий, успешно внедренных и проверенных временем. Разработка в последние два года модельных рядов автономных постов технического наблюдения и боносетевых заграждений подтверждает приверженность традициям: каждое новое изделие создается с учетом опыта, полученного в процессе эксплуатации предыдущих моделей.

Автономные посты технического наблюдения, оснащенные двухспектральной системой видеонаблюдения «Кивер», вот уже два года помогают пограничной службе Федеральной службы безопасности охранять рубежи нашей страны. Доказанная в условиях боевой эксплуатации эффективность решений подтолкнула разработчиков предприятия расши-

рить одиночное изделие до модельного ряда, совершенствуя и тактико-технические характеристики, и эксплуатационные показатели, повышая конкурентоспособность. Используемые в различных климатических зонах автономные посты будут адаптированы к погодным условиям района развертывания, а инновационные разработки в области специального программного обеспечения позволят улучшить характеристики, не прибегая к возможностям глубокой модернизации оборудования на уже установленных постах.

Параллельно с автономными постами технического наблюдения специалисты «Дедала» ведут разработки в направлении защиты акваторий объектов, в частности — разрабатывается модельный ряд боносетевых заграждений. Первым в ряду изделием стало боносетевое заграждение «Волга», представляющая собой барьер, затрудняющий проникновение нарушителя на охраняемую акваторию под водой и над ней. Помимо исключения проникновения на объект пловцов, надводных, подводных плавсредств и необитаемых подводных аппаратов, изделие служит для организации тропы нарядов сил охраны периметра. И опять при разработке изделия были учтены незаметные, на первый взгляд, мелочи: например, под-

водная стальная сеть кольчужного плетения имеет ячейки, диаметр которых исключает скрытное проникновение нарушителя, однако обеспечивает свободную миграцию рыбы, тем самым позволяет соблюдать природоохранное законодательство РФ. В дальнейшем модельный ряд пополнится изделиями, отличающимися различными характеристиками в соответствии с выверенной позицией заказчика: от надежной и бюджетной модели, до столь же надежного, но технически сложного водного рубежного комплекса средств охраны.

Путь предприятия-юбиляра был бы гораздо более сложным, если бы рядом не шагали многочисленные друзья — партнеры и заказчики, — с которыми связаны многолетние партнерские отношения. Конструктивная критика, диалог, обмен мнениями, объективная оценка настоящего, общий взгляд в будущее, понимание грядущих вызовов и решение любых, даже самых сложных, задач — то, чем обязан научно-производственный комплекс своим друзьям, поэтому в рамках празднования 55-летия руководством «Дедала» при поддержке Госкорпорации «Росатом» было решено провести научно-практическую конференцию «Безопасность будущего. Цифровая трансформация. Сквозные технологии» — региональную секцию инновационного форума «SayFuture: Security», на которую приглашены все настоящие и будущие партнеры. Конференция проводится на территории Особой экономической зоны «Дубна», как один из этапов формирования программы перехода к цифровой экономике, и предусматривает широкое обсуждение и конкурсный отбор инновационных решений по следующим темам: цифровая экономика, аддитивные технологии, геoinформационные системы, решения для информационной безопасности, технологии охраны сложных инженерных объектов и другие. Спикерами и членами жюри конкурсов проектов выступят представители Госкорпорации «Росатом», Минобороны, МВД, Росгвардии, Минтранса, правительства Московской области, ПАО «Транснефть». Проложив огромный путь, мы понимаем, насколько важно идти вперед, опережая время, и обмен идеями — лучший способ быть на шаг впереди.

Благодаря удивительным людям, составляющим коллектив АО «НПК «Дедал», мы легко реализуем новые идеи, смело смотрим в будущее, и гордимся нашим опытом!



Эскизный проект объекта «Производственная площадка АО «НПК «Дедал» в особой экономической зоне «Дубна»

Первый директор ПО «Старт» Михаил Васильевич Проценко родился в 1914 году в г. Шахты. После школы работал грузчиком на заводе Ростсельмаш, где получил специальность электрослесаря и почетное звание «Ударник первой пятилетки». Одновременно учился в Ростовском филиале Новочеркасского индустриального института. Увлекался спортом – в 1935 году в составе студенческого объединения альпинистов совершил восхождение на Эльбрус.

После окончания института в 1938 году получил квалификацию инженера-электрика и был направлен в Мончегорск Мурманской области, где работал инженером, главным энергетиком, главным механиком металлургического комбината «Североникель». В 1941-1942 годах трудился на Тырны-Аузском горно-обогатительном комбинате в Кабардино-Балкарской АССР в должности главного механика рудника, затем стал главным механиком комбината. В 1942 году – главный энергетик, в 1943-1946 годах – главный механик аффинажного завода в Красноярске.

Работу в системе Минсредмаша начал в 1946 году, когда был откомандирован на Завод №12 в. Электростали, куда Проценко назначили начальником отдела реконструкции завода. На него возлагалась задача монтажа технологического оборудования для производства металлического урана. В качестве исходного сырья для рафинировочных плавков на заводе использовался трофейный черновой порошкообразный уран, а опытное производство на всех переделах было укомплектовано, в основном, оборудованием, вывезенным из Германии. В связи с этим М. В. Проценко дважды был в длительных командировках в Восточную зону Германии, где решал задачи обеспечения поставок материалов, необходимых для производства и обогащения урана.

В 1950 году М. В. Проценко назначили директором строящегося завода по разделению изотопов урана электромагнитным методом (Электрохимприбор) в районе г. Свердловска-45 (ныне – Лесной). В 1951 году Постановлением Совета Министров СССР №3506—1628 от 15 сентября завод переориентирован на промышленный выпуск спецбоеприпасов. За несколько лет на заводе был налажен полный цикл сборки и выпуска спецбоеприпасов, многие сложнейшие технологические процессы впервые в России были поставлены на производственную основу.

ПО «Старт»: вклад в укрепление оборонеспособности страны

В 2018 году Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Производственное объединение «Старт» имени М. В. Проценко» отмечает значимую дату – 60 лет со дня выпуска первой продукции. Производственное объединение «Старт» (входит в состав Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом») – крупный научно-производственный центр, обладающий уникальными технологиями в области высокоточной механообработки, электромеханики, микроэлектроники, мощной испытательной базой, потенциалом инженерных кадров. Предприятие специализируется на выпуске сложных электромеханических, электронных и радиотехнических приборов и систем.

Решение о строительстве завода было принято в 1954 году Постановлением Совета Министров СССР № 1469-661, а уже 30 июня 1958 года заказчику были сданы первые изделия – блоки импульсов БИ-1. С тех пор эта дата считается моментом, с которого начался отсчет этапов становления и развития предприятия, и ее отмечают как день выпуска первой продукции. Всего в течение 1958 года были освоены и изготавливались семь наименований продукции. В 1960 году на ППЗ

было завершено создание радиотехнического производства. Два года спустя здесь организовали производство технических средств охраны. С 1963 года на предприятии было начато производство ядерных боеприпасов (ЯБП), а с начала 70-х годов – микроэлектроники.

Вместе с градообразующим предприятием, получившим название Пензенский приборостроительный завод (ППЗ), строился и город. Сегодня Заречный, численность населения которого превышает 64 тысячи человек, является современным, комфортным для проживания городом, с высоким уровнем социально-экономического развития.

За заслуги в создании и производстве новой техники указом Президиума Верховного Совета СССР Пензенский приборостроительный завод в 1976 году был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В 1989 году приказом Министра по атомной энергии от 11 января 1989 года №19 на базе Пензенского приборостроительного завода было создано производственное объединение «Старт» с включением в его состав строящихся Пензенского завода физических приборов и Кузнецкого машиностроительного завода.

В 1990-х годах на предприятии началось освоение и развитие неядерных компонентов вооружения и военной техники. В основе вы-



М. В. Проценко, первый директор ПО «Старт»



Вручение коллективу завода ордена Трудового Красного Знамени. 1976 год

бранного направления лежала ориентация на развитие перспективных технологий для производства высокоточного оружия. В 1994-м году ПО «Старт» приступило к изготовлению составных частей противотанковой управляемой ракеты комплекса «Хризантема-С» разработки АО «НПК «КБМ». Именно тогда было положено начало развитию производства обычных вооружений на предприятии, которое сейчас является одним из основных направлений его деятельности. Реализация полного цикла сборки и испытаний ПТУР комплекса «Хризантема-С» вызвала необходимость создания на освободившихся площадях предприятия сборочно-снаряжательного производства. Эта задача была с успехом решена, и в августе 2010 года ПО «Старт» поставило заказчику первую серийную партию изделий.

Распоряжением Министерства Российской Федерации по атомной энергии от 20 июня 2002 года № 203-р Государственное предприятие «Производственное объединение «Старт» переименовано в Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Старт».

В 2008 году приказом ГК «Росатом» предприятию был присвоен статус Федерального научно-производственного центра и имя его первого директора – Михаила Васильевича Проценко.

Знаковым событием в истории предприятия стало объединение в 2006 году производственно-технологического и научно-технического потенциалов ПО «Старт» и научно-исследовательского и конструкторского института радиоэлектронной техники (НИКИРЭТ), который является одним из ведущих отраслевых и российских предприятий, специализирующихся в области охранных технологий.

В связи с сокращением государственного оборонного заказа руководством предприятия прикладывались значительные усилия по увеличению выпуска гражданской продукции. В этом вопросе специалисты активно работают с РЖД, Газпромом и другими корпорациями и отраслями промышленности.

По итогам 2007 года предприятие награждено Дипломом III степени Всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности» за победу в номинации «Реализация социальных программ». Успехи в создании нового облика объедине-

ния, его возросший научно-производственный потенциал по достоинству оценены Правительством Российской Федерации. За большой вклад в развитие атомной промышленности и высокие трудовые достижения 23 июня 2008 года распоряжением Президента Российской Федерации Дмитрия Медведева коллективу ФГУП «ПО «Старт» объявлена благодарность.

Продукция производственного объединения «Старт» неоднократно экспонировалась на международных выставках и награждалась медалями и дипломами. Предприятие удостоено Сертификата РФ «Лидер Российской экономики», его деятельность отмечена призами «Золотая пальма» и «Хрустальная Ника» Международной программы «Партнерство ради прогресса». В 2012 году четыре вида продукции ПО «Старт» вошли в перечень «100 лучших товаров России».

По итогам Всероссийского конкурса на лучшую организацию работ в области условий и охраны труда «Успех и безопасность-2016» предприятие признано первым на уровне муниципального образования и субъекта РФ.

Объединение стало победителем регионального этапа Всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности» в двух номинациях: «За формирование здорового образа жизни в организациях производственной сферы», «За развитие социального партнерства». По итогам Всероссийского конкурса на лучшую постановку физкультурно-спортивной работы среди предприятий, учреждений и организаций в группе с численностью работников от 2000 и более человек предприятие признано лидером.

РАБОТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВАЖНОСТИ

К наиболее значимым успехам предприятия последних лет следует отнести выполнение двух проектов, имеющих государственное значение. В 2014 году выполнена задача государственной важности – работы по созданию системы контроля доступа на олимпийские объекты в Сочи, обеспечение эффективной её эксплуатации, оперативное и бесперебойное решение задач безопасности в период проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских игр. Коллектив НИКИРЭТ и специалисты головного

В августе 1955 года М. В. Проценко назначается директором строящегося Пензенского приборостроительного завода. Под его руководством в кратчайшие сроки на месте лесного массива был сооружен современный завод по производству приборов и систем автоматики для ядерных боеприпасов. Уже в июне 1958 года на предприятии п/я 46 были сданы ОТК и заказчику первые изделия – блоки импульсов БИ-1.

Обладея большим и разносторонним опытом работы в промышленности и строительстве, выдающимися организаторскими способностями, Михаил Васильевич Проценко умело подбирал и расставлял кадры, создавал необходимые службы, мобилизовывал коллектив на постоянное улучшение производственной и экономической деятельности предприятия, на повышение качества и надежности выпускаемой продукции.

Под руководством М. В. Проценко завод непрерывно развивался. 17 декабря 1975 года за разработку и освоение систем технических средств охраны М. В. Проценко в составе группы специалистов отрасли награжден Государственной премией.

М. В. Проценко внес выдающийся вклад в создание рядом с заводом современного благоустроенного прекрасного города, за проектирование и строительство которого ему в 1981 году была присуждена Премия Совета Министров СССР. Завод и город Заречный были его постоянной заботой, делом всей его жизни. Много внимания уделял он развитию и укреплению связей между предприятиями отрасли и региона, оказанию помощи сельскому хозяйству области.

Михаил Васильевич пользовался огромным заслуженным авторитетом в коллективе предприятия, среди жителей города, сотрудников и коллег в отрасли. Он руководил заводом в течение 34 лет, в конце 1989 года ушел на пенсию, но до конца своей жизни продолжал вести большую общественную работу.

М. В. Проценко внес крупный вклад в развитие ядерной промышленности России, в укрепление обороноспособности страны. Его заслуги перед государством отмечены двумя орденами Ленина, двумя орденами «Знак Почета», двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Октябрьской революции и многими медалями. Он удостоен звания лауреата Государственной премии СССР и премии Совета Министров СССР, Почетный гражданин городов Заречного и Пензы.



Генеральный директор Госкорпорации Алексей Лихачев поздравляет генерального директора ПО «Старт» Сергея Байдарова с победой в конкурсе «Экологически образцовая организация ЯОК»

предприятия с порученным заданием справились успешно. Система обеспечила контроль и проход в этот период свыше двадцати миллионов человек. В итоге НИКИРЭТ были поручены работы по созданию и внедрению информационной системы контроля доступа на спортивных объектах Кубка конфедераций 2017 года и Чемпионата мира по футболу 2018 года. Во время соревнований Кубка конфедераций в четырех городах России успешно прошла тестовую проверку новая система, отвечающая всем необходимым требованиям. Она получила высокую оценку заказчиков и организаторов Чемпионата

мира. Кроме того, реализуются проекты по оборудованию данной системой объектов общенационального значения: ПАО «Транснефть», ОАО «Сургутнефтегаз», крупнейших аэропортов, важных государственных объектов, объектов Министерства обороны РФ, силовых ведомств.

В 2018 году копирующие манипуляторы ММК-25, изготовленные на «Старте», удостоены Золотого Знака качества XXI века. Вручению награды предшествовала экспертиза продукции, оценка услуг и передовых технологий. Национальная программа «Всероссийская марка (III тысячелетие). Знак качества

XI века» является долгосрочной широко-масштабной кампанией, направленной на продвижение высококачественных товаров, услуг и передовых технологий на российский рынок, а также выходом этой продукции на мировой рынок.

С 1 марта 2018 года во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 01 июля 2016 года №318 и Постановления Правительства Российской Федерации от 01 августа 2016 года №734 ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М. В. Проценко» стало акционерным обществом. При этом 100% акций принадлежат Российской Федерации, и от имени государства функции управляющей компании выполняет Госкорпорация «Росатом».

В настоящее время АО «ФНПЦ «ПО «Старт» имени М. В. Проценко» является крупным современным предприятием, обладающим уникальными технологическими возможностями, разрабатывающим и выпускающим конкурентоспособную наукоемкую высокотехнологичную продукцию, используемую в сфере обеспечения национальной безопасности страны.

Основная деятельность специалистов завода направлена на разработку и производство наукоемких видов продукции. В первую очередь, это приборы и системы вооружений и военной техники, а также продукция для предприятий топливно-энергетического комплекса и атомных электростанций, технические средства охраны, приборы промышленной автоматизации.

В разные годы предприятие возглавляли: Михаил Васильевич Проценко (1955-1989), Анатолий Андреевич Есин (1989-2004), Юрий Александрович Оленин (2004-2007). С 2007 года объединением руководит Сергей Юрьевич Байдаров.



Продукция ПО «Старт» в экспозиции выставочного зала вооружений и военной техники

Вибрационное средство обнаружения «PREPONA-U»



Вибрационное средство обнаружения PREPONA-U предназначено для обнаружения нарушителя, преодолевающего путем перелезания или разрушения следующие виды заграждений: из сварных сетчатых панелей МАХАОН®-Стандарт высотой до 5 м (3 м при использовании чувствительного элемента - акселерометра), бетонные заграждения типа Фрегат® высотой 2,5 м, или аналогичные им. Информация о тревоге передается по проводному каналу связи (RS-485). Может применяться для охраны периметра предприятия, завода, коттеджа и других объектов.

Бронированный комплекс «Вышка наблюдательная»



Вышка устанавливается на охраняемых периметрах специальных, важных и особо важных объектов для наблюдения за территорией и подступами к ней. Предназначена для защиты сотрудников безопасности от поражения стрелковым оружием и осколками гранат; ведения ответного огня и сдерживания нападающих до прибытия сил усиления. Вышка может применяться в составе комплексов и систем технических средств охраны и физической защиты объектов различного назначения, а также самостоятельно.

Препятствие заградительное противотаранное (ПЗП) «ПРЕПОНА-П»



Препятствие заградительное противотаранное (ПЗП) «ПРЕПОНА-П» предназначено для регулирования движения автотранспортных средств, путем создания физического препятствия (барьера) в виде платформы, перемещающейся в вертикальной плоскости. Устойчиво к таранному удару транспортного средства, массой до 6.8 т, движущегося со скоростью до 80 км/ч. Рабочие поверхности выполнены из рифленого металла для увеличения сцепления шин при пересечении ПЗП.

Справочно-информационная система типовых проектных решений (СИС ТПР)



Специалистами ЗАО «ЦеСИС НИКИРЭТ» создана и успешно работает с 2010 года бесплатная единая справочно-информационная система типовых проектных решений. В ней использован богатейший опыт предприятия в разработке комплексов инженерно-технических средств охраны периметров важных и особо важных объектов.

Особенности системы:

- простой и удобный способ скачать готовый проект;
- более 400 типовых проектных решений;
- постоянное обновление и пополнение базы данных;
- бесплатный доступ к системе;
- онлайн-консультации специалистов.

ЗАО «ЦеСИС НИКИРЭТ»
440067, г. Пенза, ул. Чаадаева, 62
т/ф: (8412) 37-40-48, 37-40-50
info@cesis.ru, snabsbit@cesis.ru
www.cesis.ru, www.cesis-proekt.ru



Реальное импортозамещение в отечественном краностроении



ООО «КРАНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

г. Челябинск, ул. Загородная, 18
Телефон: 8-800-500-00-87
E-mail: mail@giraffecrane.ru
www.giraffecrane.ru

На стройплощадке Курской АЭС-2 завершился монтаж первого, не имеющего аналогов в России, башенного крана GIRAFFE TDK-40.1100 для строительства крупных энергетических объектов.

Благодаря поддержке Ассоциации производителей кранового оборудования «СоюзКран» и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, отечественная компания-производитель ООО «Литейно-механический завод» (г. Нязепетровск, Челябинская область) получила в 2017 году субсидию от Министерства промышленности и торговли России на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для производства крана башенного грузоподъемностью 40 тонн.

В результате был спроектирован и произведен кран GIRAFFE TDK-40.1100, не имеющий аналогов в отечественном краностроении. До 2017 года подобного рода техника была на 100% импортной.

Кран спроектирован для использования в строительстве стратегически важных объектов: электростанций, космодромов, крупных промышленных и инфраструктурных объектов, для обслуживания портов и судоверфей.

ООО «Литейно-механический завод» производит широкую линейку башенных кранов грузоподъемностью от 3 до 40 тонн.

Башенным кранам GIRAFFE уже не раз доверяли строительству самых ответственных объектов по всей России и за рубежом: от стадионов к Чемпионату мира по футболу-2018 до Московского метрополитена. Кроме этого, за последний год в разные страны было отгружено более 20 башенных кранов. В планах на 2018 год – увеличение объемов поставок в зарубежном направлении.

Краны GIRAFFE уже использовались в строительстве объектов атомной отрасли, в частности, краны TDK-10.215 и быстромонтируемый кран SMK-5.66 (первый и единственный отечественный быстромонтируемый кран) уже имели честь работать на строительной площадке Курской АЭС. Теперь пришел черед тяжелой техники – GIRAFFE TDK-40.1100.



На строительной площадке реакторного здания 1-го энергоблока строящейся станции специалисты группы компаний «Крановые технологии» (г. Челябинск) завершили начальный этап монтажа первого из пяти 40-тонных башенных кранов GIRAFFE TDK-40.1100 российского производства, которые будут использоваться при сооружении станции.

Кран GIRAFFE TDK-40.1100 обладает уникальными характеристиками. Максимальная грузоподъемность крана в базовой комплектации – 40 тонн, вылет стрелы – 63,5 метра, а на максимальном вылете – 81 метр – кран может поднимать груз весом до 12 тонн.

Монтаж крана и полная сборка на максимальную высоту проходит в три этапа. На сегодняшний день кран смонтирован на высоту 39,4 метра и готов к работе. После окончания третьего этапа высота свободного стояния стального гиганта будет достигать 80 метров.

Техника разрабатывалась специально под условия российского климата. Механизмы могут работать при температуре от -40°C до +40°C, кран обладает системой защиты от столкновений для обеспечения максимально безопасной работы, оснащен лифтом для комфортного и безопасного подъема машиниста. При производстве крана были использованы самые надежные комплектующие от мировых и европейских производителей.

Теперь, с появлением крана GIRAFFE TDK-40.1100, самые значимые инфраструктурные объекты, влияющие на безопасность страны, наконец-то могут строиться именно российской техникой!



ЗАО «ОРГСТРОЙПРОЕКТ»

115162, Россия, г. Москва,
ул. Люсиновская, д. 70, стр. 1
Тел.: (495) 663-91-42

Институт располагает специализированным отделом обследования и испытания строительных конструкций, работающим в тесном сотрудничестве с испытательной лабораторией, проектно-конструкторским отделом и предприятиями, занимающимися инженерно-геологическими изысканиями.

Специалистами института выполнялись работы по обследованию строительных конструкций крупнейших энергетических объектов, в числе которых: Обнинская АЭС, Ленинградская АЭС, Игналинская АЭС (Литва, в период строительства), Балаковская АЭС, Чернобыльская АЭС (после аварии), Волгодонская АЭС (возобновление строительства), Кольская АЭС, Мангышлакский энергокомбинат (г. Шевченко), Калининская АЭС. Помимо этого, наряду с обследованием строительных конструкций самых разнообразных зданий и сооружений предприятий Минсредмаша-Минатома-Росатома выполнялись обследования зданий и сооружений реакторов научно-исследовательских инсти-

тутов: НИЦ «Курчатовский институт», МИФИ, ИТЭФ, НИТИ (г. Сосновый Бор), филиала НИКИЭТ (г. Заречный).

Работы выполняются по специальной программе комплексного обследования, разработанной ЗАО «ОРГСТРОЙПРОЕКТ» на основе «Требований к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии» (НП-024-2000); «Типовой инструкции по эксплуатации производственных зданий и сооружений атомных станций» (РД-ЭО-0007-93), «Методики оценки состояния и остаточного ресурса железобетонных конструкций АЭС, важных для безопасности» (РД ЭО 0447-03) и нормативных документов Росстроя. Отдел обследования строительных конструкций располагает опытными специалистами, современным оборудованием, новейшими вычислительными и программными средствами, имеет тесные связи с учеными и специалистами ведущих проектных и научно-исследовательских институтов России.



ORGSTROYPROEKT CJSC

Build 1, 70, Ljusinovskaya st.,
Moscow, Russia, 115162
Phone: (495) 663-91-42

The Institute incorporates a specialized building structures survey and testing division that closely cooperates with the testing laboratory, the design division and enterprises engaged in geological engineering survey. Specialists of the Institute have performed survey of building structures of the largest power facilities.

The works are performed within a special program of comprehensive survey developed by ORGSTROYPROEKT in conformity normative documents of Russian Agency for Civil and Industrial Engineering.

The building structures survey division is staffed with experienced specialists and equipped with modern machinery, state-of-the-art computing facilities and software, has close ties with scientists and specialists of the leading design and research institutes of Russia.

Совместные испытания ОС Astra Linux SE и платформ серии BLOK успешно завершены



105037, г. Москва, ул. Никитинская, 3
Тел.: (495) 967-15-05
www.rtsoft.ru

Компания «РТСофт» в кооперации со своим официальным технологическим и бизнес-партнером «РусБИТех-Астра» успешно завершила испытания отечественной платформы BLOK на базе 6-го поколения встраиваемых микропроцессоров компании Intel (кодовое наименование SkyLake) в рамках операционной системы Astra Linux Special Edition версии 1.5.

Испытания проводились на площадке ООО «РусБИТех-Астра». По результатам тестирования в режимах работы BIOS Legacy/PnP и UEFI установлено, что платформа BLOK корректно функционирует под управлением ОС Astra Linux SE 1.5. Результаты испытаний подтверждены официальным протоколом.

По результатам испытаний, в соответствии с действующими официальными соглашениями, клиенты АО «РТСофт», работающие или планирующие работать на промышленных

платформах BLOK, получают не только гарантии совместимости продуктов компаний «РТСофт» и «РусБИТех» и соответствующее снижение рисков владения сложными аппаратными и программными продуктами, но и снижение собственных операционных издержек за счет возможности приобретения машин серии BLOK от «РТСофт» вместе с лицензиями на операционную систему Astra Linux SE по минимальной стоимости с режимом гарантий и технической поддержки.

АО «РТСофт» рекомендует применение ОС Astra Linux SE 1.5 для любых отечественных и зарубежных проектов российских компаний, где критически важными являются высокий уровень государственной сертификации, высокие требования безопасности и надежности, отсутствие экспортных ограничений, современное качество и развитость продукта

класса Linux, выгоды и удобства работы с лидирующими клиентоориентированными компаниями.

Российские безвентиляторные промышленные компьютеры серии BLOK обеспечены высоким уровнем сертификационной и лицензионной поддержки: сертификаты ГОСТ Р и Таможенного союза как оборудование III группы исполнения ТС АС-ЯРО, СТ-1 ТПП, TÜV ISO 9001-2008, ФСТЭК, Ростехнадзора, Минпромторга и др.

Фирменная пролонгируемая гарантия на BLOK: 3, 4 или 5 лет. Тест-драйв: бесплатно со склада.

Дополнительную информацию о компьютерах серии BLOK можно получить на обновленном сайте blok.rtsoft.ru



ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- цинкнаполненные грунтовки
- эмали на различных полимерных основах
- материалы для зоны контролируемого доступа
- всесезонное нанесение

ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

- эффективность при целлюлозном и углеродном пожарах

ПОЛИМЕРНЫЕ ПОЛЫ

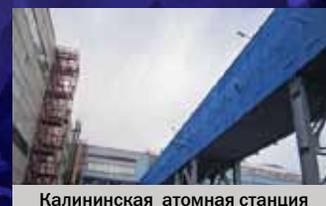
- эпоксидные и полиуретановые
- стойкость к агрессивным средам
- устойчивость к механическим и истирающим нагрузкам



Ленинградская атомная станция 2



Ленинградская атомная станция 2



Калининская атомная станция

www.vmp-holding.ru

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ХОЛДИНГ ВМП
Бесплатный звонок по России

8-800-500-54-00

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ВМП-НЕВА
г. Санкт-Петербург

(812) 640-55-20, 676-20-20

| Предприятие | Город | Страница |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| Атомстройэкспорт, Инжиниринговая компания, АО | Нижний Новгород, Москва | 11, 14 |
| ВМП-Нева, НПП | Санкт-Петербург | 53 |
| Дедал, НПК, АО | Москва | 45 |
| Диапром, НТЦ, АО | Москва | 40 |
| Коломенский завод, ОАО | Коломна | 18 |
| Крановые технологии, ООО | Челябинск | 52 |
| Курчатовский институт, НИЦ | Москва | 32 |
| Маяк, ПО, ФГУП | Озерск, Челябинская область | 41 |
| НГТУ им. Р. Е. Алексеева | Нижний Новгород | 8 |
| НИИИС им. Ю. Е. Седакова, ФНПЦ, ФГУП | Нижний Новгород | 6 |
| НИКИМТ-Атомстрой, АО | Москва | 40 |
| Нововоронежская АЭС | Нововоронеж, Воронежская область | 37 |
| ОКБМ Африкантов, АО | Нижний Новгород | 39 |
| Оргстройпроект, ЗАО | Москва | 52 |
| Отраслевой центр капитального строительства Росатома (ОЦКС) | Москва | 16 |
| Препрег-СКМ, АО | Москва | 20 |
| Приаргунское производственное горно-химическое объединение, ПАО | Краснокаменск, Забайкальский край | 28 |
| Росшельф, АО | Санкт-Петербург | 38 |
| РТСофт, Компания | Москва | 53 |
| Старт им. М. В. Проценко, ПО, ФНПЦ | Заречный, Пензенская область | 48 |
| Трансмашхолдинг, ЗАО | Москва | 18 |
| ЦеСИС НИКИРЭТ, АО | Пенза | 51 |



БИЗНЕС-МИССИЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ
В РЕСПУБЛИКУ АРМЕНИЯ

**8-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА**

EXPO-RUSSIA ARMENIA 2018

6-Й ЕРЕВАНСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ,
ЕРЕВАН, ЕРЕВАН-EXPO

17-19 ОКТЯБРЯ

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

Энергетика, химическая промышленность, машиностроение, металлургия, строительство, транспорт и логистика, авиация, нефтегазовая промышленность, геология и горнодобывающая промышленность, деревообработка, приборостроение, автомобильная промышленность, строительство, химическая промышленность, телекоммуникации и связь, высокие технологии, безопасность, медицина и фармацевтика, банки и страховые компании, сельское хозяйство и продовольствие, образование.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА



Ереванский бизнес-форум, круглые столы в министерствах Армении, презентации российских компаний и регионов Российской Федерации, презентации областей (марзвов) Армении, биржа контактов



2-Й РОССИЙСКО-ГРУЗИНСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

22-23 октября 2018
Тбилиси, Грузия



Организатор: ОАО «Зарубеж-Экспо»
Москва, ул. Пречистенка, 10 | +7 (495) 721-32-36
info@zarubezhexpo.ru | www.zarubezhexpo.ru