

Глава «Росатом» представил сенаторам перспективы развития атомных технологий — стр. 5

Физико-энергетический институт отчитался за год — стр. 8

Обстановка на площадках строящихся энергоблоков — стр. 10

О плюсах и минусах китайского ядерного реактора HTR-PM — стр. 13

СТРАНА

WWW.STRANA-ROSATOM.RU

ГАЗЕТА АТОМНОЙ  
ОТРАСЛИ

МАРТ 2016

N°8(232)

# РОСАТОМ



## Дорога на «Фукусиму»: пять лет спустя

Пять лет назад слово «Фукусима» стало нарицательным. По сей день японцы вкладывают огромные средства в борьбу с последствиями аварии, вызванной сочетанием стихийных бедствий. Сотрудник «СР» в составе делегации молодых атомщиков из разных стран побывал на АЭС «Фукусима» с собственным дозиметром.

Два рулона пластиковых пакетов, упаковка защитных масок, три резиновые перчатки, почему-то только левые (покупала не глядя), чашка Петри, четыре дозиметра и плед в шотландскую клетку — такой замысловатый набор я аккуратно разложила на соседнем сиденье в автобусе, везущем нашу немногочисленную группу из Токио на АЭС «Фукусима-1». Для контрольных измерений я взяла несколько дозиметров — специально с запасом, но из четырех приборов два за барахлили еще в самолете, а в автобусе уже перестали подавать признаки жизни. В рабочем состоянии остался портатив-

ный дозиметр СНИИП и большой профессиональный Expert-M2, прозванный австралийцами из нашей группы ловушкой для призраков. Он и правда напоминает одноименное устройство из фильма «Охотники за привидениями».

Мы выехали ранним утром: путь предстоял неблизкий. Уютно расположившись, все незамедлительно уснули под размеренное урчание мотора. Разбудила меня книга про ядерное противостояние Чернобыля и Фукусимы, которая соскользнула с полки и с грохотом упала на пол. Автобус проезжал поселок Нараха, находящийся внутри 20-километровой зоны вокруг «Фукусимы». Несмотря на то что еще в сентябре прошлого года префектура отменила приказ об эвакуации и каждой семье были предложены до 100 тыс. иен компенсации (около 900 долларов), лишь десятая часть жителей решилась вернуться домой — в основном люди преклонного возраста. Инфраструктура Нарахи полностью не восстановлена: не работают школы, рестораны и большие магазины. За любой мелочью приходится ехать в соседний

город Иваки. Улица, на которую свернул водитель, была пустой — только две-три собаки лаiali во дворах. Говорят, по ночам здесь свободно гуляют дикие кабаны.

Жилой район вскоре сменился сельским пейзажем. Справа — рисовые поля, на которых в порядке эксперимента в 2015 году начали выращивать рис, вполне успешно: никаких радиоактивных элементов в первых урожаях не обнаружено. Слева тянулись плотные ряды больших черных мешков с загрязненными радиацией отходами — почвой, листвою, мусором. Сотни тысяч мешков под зеленым защитным укрытием.

Автобус въехал на мост через реку Кидогаву. В апреле 2014 года, впервые после Великого восточно-японского землетрясения, когда цунами смыло все рыбные питомники, местный кооператив выпустил в реку молодь 3–4 см в длину. Повзрослевший лосось должен пойти на нерест этой же рекой после долгого путешествия через Охотское и Берингово моря и залив Аляска. Местные верят, что возвращение рыбы станет символом возрождения жизни в этих краях.

Мы взяли курс на север, к национальному шоссе №6. Спустя пять минут въехали в поселок Томиока, расположенный в непосредственной близости от аварийной АЭС. Вправо от дороги отделился ярко-красный мост, ведущий к «Фукусиме-2». Вдруг тишину нарушил тревожный сигнал: дозиметры отреагировали на первый порог — 0,3 мкЗв/ч.

На центральную часть Томиоки, там, где была железнодорожная станция, пришелся самый страшный удар стихии: в нетронутом виде все так же стоят покореженные гигантской волной металлические конструкции, полуразрушенные дома и рестораны. Все боковые улицы наглухо закрыты решетками, проход туда запрещен. Показатели на приборах неумолимо ползут вверх: вот уже 1,4 мкЗв/ч... Позади остался чудесной красоты парк. Дисплей дозиметра мигает красным — 5,3 мкЗв/ч... Бешено колотится сердце. Повернув направо, автобус остановился у бело-красных ворот. Ну, здравствуй, «Фукусима»!

продолжение на стр. 6

## ТЕМА НОМЕРА

ЯПОНИЯ / АЭС «ФУКУСИМА» /  
ЦУНАМИ / НАСЕЛЕНИЕ /  
РЕАБИЛИТАЦИЯ / ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ /  
ЛЕДЯНАЯ СТЕНА / ТЕРСО

ТЕКСТ: Екатерина Рябиковская

## Дорога на «Фукусиму»: пять лет спустя



УЧАСТНИКИ ДЕЛЕГАЦИИ УБЕДИЛИСЬ: радиационный фон в Томиоке еще высокий — 4,5 мкЗв/ч

начало на стр. 1

Проехав несколько КПП, автобус остановился около J-Village. Это комплекс, построенный ТЕРСО в 1997 году в качестве первого тренировочного центра для национальной сборной по футболу и подаренный префектуре. Но в футбол здесь давно не играют. Все изменилось 11 марта 2011 года, когда землетрясение у восточного побережья Хонсю вызвало цунами, обрушившееся на АЭС «Фукусима-1». J-Village сразу после случившегося превратился в главный штаб ликвидаторов последствий аварии на АЭС. Там развернули вертолетные площадки, медицинский центр и в экстренном порядке возвели общежития для рабочих. На место спортсменов пришли люди в защитных костюмах.

Перед нами открылись стеклянные двери с изображениями футболистов. Футболисты были везде: в фойе по центру стояла статуя — три игрока борются за мяч, на стенах — фотографии с матчей, одна стена сверху донизу расписана автографами. Пройдя дальше, мы увидели длинный коридор, украшенный сотнями гирлянд из бумажных журавликов. Наши провожатые рассказали, что журавлики помогают верить в лучшее в самых тяжелых обстоятельствах. Главным японским символом надежды бумажный журавль стал благодаря маленькой девочке Садако Сасаки, выжившей в бомбардировке Хиросимы. Ей тогда было всего два года. Взрывной волной Садако выбросило из окна дома, находившегося всего в 2 км от эпицентра ядерного взрыва, но она не пострадала. Однако в 11 лет у девочки обнаружили лейке-

мию. Врачи сказали: осталось не больше года. Садако госпитализировали, и в больнице она узнала о древнем японском предании: священная птица журавль живет тысячу лет, и если сложить из бумаги тысячу журавликов и загадать желание, оно непременно сбывается. Превозмогая боль и слабость, девочка складывала фигурку за фигуркой. Но 25 октября 1955 года в возрасте 12 лет Садако умерла. Ее одноклассники решили воздвигнуть монумент в честь нее и других детей, пострадавших во время атомных бомбардировок. К ним присоединились ученики более 3 тыс. школ по всей стране. На собранные деньги в парке Мира в Хиросиме установили бронзовую фигуру Садако с бумажным журавликом в руках. И уже много лет бумажный журавлик — неменный союзник японцев, оказавшихся лицом к лицу с бедой.

У J-Village непростая история и все же светлое будущее. В феврале этого года Японская футбольная ассоциация объявила о возобновлении тренировок мужских и женских национальных сборных на базе J-Village ориентировочно в 2018 году для подготовки к Олимпийским играм в Токио. Вторая жизнь J-Village — еще один символ восстановления всей Фукусимы, поэтому работы по дезактивации близлежащих земель не прекращаются ни на минуту.

В небольшой комнате, доверху заполненной защитной одеждой, нам раздали жилеты, хлопковые перчатки, маски, защитные бахилы и провели общий инструктаж. Каждому выдали по дозиметру, мне разрешили взять и свои, если я аккуратно их упакую в полиэтилен и обязуюсь не выпускать из рук.

Погрузившись в белый автобус с большими красными буквами ТЕРСО на борту, мы отправились в путешествие по АЭС.

**ДОЗИМЕТР ПОКАЗАЛ 250 МКЗВ/Ч. ПОВЕРИТЬ ТАКИМ ЦИФРАМ НЕПРОСТО: ТЫ НИЧЕГО ОСОБЕННОГО НЕ ЧУВСТВУЕШЬ, НИЧЕГО ОСОБЕННОГО НЕ ВИДИШЬ, СОЛНЦЕ СВЕТИТ ТАК ЖЕ ЯРКО, НЕБО ТАКОЕ ЖЕ ГОЛУБОЕ, НО ПО СПИНЕ ПРОБЕГАЕТ ХОЛОДОК**

Проехав поврежденное землетрясением здание, где раньше размещались сотрудники подрядных организаций, мы свернули на длинную узкую дорогу, вдоль которой кое-где виднелись вишневые деревья. До аварии здесь была густая аллея, каждую весну превращающаяся в цветущий сад. Большую часть деревьев вырубил под стоянки для спецтранспорта. Парковки заасфальтированы, это покрытие помогает понизить уровень радиации: загрязненная радиоактивными элементами дождевая вода не проникает напрямую в грунтовые воды.

Первая остановка — комплекс по очистке воды. Деконтаминация воды — одна из ежедневных и самых сложных задач на АЭС. Для охлаждения расплавленных ТВС внутри первого защитного контура трех поврежденных реакторов постоянно циркулирует вода. Кроме того, до 300 м<sup>3</sup> грунтовых вод в день втекает в каждое реакторное здание, что повышает объем загрязненной воды.

Сначала вода подается в аппараты для извлечения цезия, потом деминерализуется. Часть

объема идет в охлаждающие резервуары и возвращается в реактор, часть отправляют в резервуары для хранения. Оттуда вода поступает в комплекс ALPS, где очищается от всех радионуклидов, кроме трития. Очищенную воду заливают в другие резервуары для тестирования и дальнейшего хранения. Чтобы снизить объем грунтовых вод, втекающих в реакторные здания, ТЕРСО построила обходную систему: вода откачивается из скважин на холмистой части площадки АЭС и сливается в океан. Грунтовые воды откачиваются и из 41 скважины в непосредственной близости от реакторных зданий и пяти скважин на побережье перед реакторами. Воду отсюда дезактивируют и после всех тестов на безопасность тоже сливают в океан. В ТЕРСО говорят, что эти меры снизят ежедневный приток грунтовых вод с 300 до 150 м<sup>3</sup>.

Автобус миновал колоннаду резервуаров и привез нас к четверем пострадавшим реакторным зданиям. Когда мы остановились около блока №3, дозиметр показал 250 мкЗв/ч. Поверить таким цифрам непросто: ты ничего особенного не чувствуешь, ничего особенного не видишь, солнце светит так же ярко, небо такое же голубое, но по спине пробегает холодок и адреналин выбрасывается в кровь.

У третьего блока взрывом водородного снаряда снесло крышу, поэтому практически в два раза ниже своего соседа — №2. Сейчас над разрушенным блоком возводится защитное сооружение, чтобы начать извлечение отработанно-

го ядерного топлива из бассейна выдержки.

Справа протянулись трубы ледяной стены. Они установлены в скважины 30–35 м глубиной по периметру всех блоков. Когда в систему будет пущен хладагент, почва замерзнет и вокруг реакторных зданий возникнет непроницаемый для грунтовых вод барьер. Ледяная стена состоит из 1550 труб общей протяженностью 1,5 км. Стоимость такого сооружения — примерно 250 млн долларов.

Через набережную мы последовали к блокам №5 и 6, пострадавшим меньше всего благодаря воздухоохлаждаемому резервному дизель-генератору шестого блока. Он обеспечил питание системам охлаждения обоих блоков. Но цунами и тут оставило след: погнутые опоры линий электропередачи, покореженные металлические ограды, принесенные водой бревна, выкорчеванные деревья. Все напоминало о стихии, которую никогда нельзя сбрасывать со счетов.

На АЭС мы провели всего час, и несмотря на то что побывали в местах с радиационным фоном от 5 до запредельных 250 мкЗв/ч, накопленная эффективная доза составила всего 10 мкЗв — в три раза меньше, чем от рентгена одного зуба.

Прошло несколько дней, мы уже вернулись в Токио. Утром меня разбудила испуганная подруга Мелисса: «Землетрясение!» Ее даже сбросило с кровати, но я после всех переездов спала так крепко, что совершенно не заметила двухбалльного (как потом выяснилось из новостей) землетрясения.

## Визит океана

Вечером после посещения Фукусимы, облачившись в кимоно, мы с ребятами сидели в отеле, расположенном буквально в 10 минутах езды от J-Village, и ждали важного гостя. 36-летний Акихио Йошикава, бывший сотрудник ТЕРСО, в момент землетрясения находился на «Фукусиме-2». Он рассказал о том, что запомнил в тот страшный день: «Я почувствовал, что внезапно очутился внутри стиральной машины. Все вокруг ходило ходуном, устоять на ногах было невозможно, пришлось ползти. Землетрясение не повредило здания, но через какое-то время как будто сам океан нас навестил, я никогда такого в жизни не видел. Территория АЭС в мгновение была затоплена и напоминала большое рисовое поле. Я понял, что самые важные объекты жизнеобеспечения станции, находящиеся под землей, затопило, и содрогнулся. А в следующий момент осознал, что цунами добралось до моей семьи и моего дома. Многие коллеги были парализованы ужасом и не могли сдвинуться с места». Со слезами на глазах Йошикава добавил: «Это произошло пять лет назад, а я до сих пор не пришел в себя».