

# ЭКОЛОГИЯ и право

01.2015 № 1 (57)

# Яя



ЗАГРУЗИТЕ НА  
Google play



Полный PDF-архив журнала  
читайте на [bellona.ru](http://bellona.ru)

## Ядерная энергетика

# BELLONA

[www.bellona.ru](http://www.bellona.ru)

Чем закончится новый эксперимент Росатома – «прорывом» в будущее или «прорывом» в никуда?

Крупнейшие игроки мировой атомной энергетики вступают в затяжную полосу экономических передряг

Конкурс «Эко-юрист 2014». Работы победителей

12+

## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

Санкт-Петербургская  
общественная организация  
«Экологический  
Правозащитный  
Центр «Беллона»  
mail@bellona.ru  
www.bellona.ru

## Председатель правления:

Александр Никитин

## Исполнительный директор:

Николай Рыбаков

## Главный редактор:

Николай Рыбаков

## Редактор:

Мария Каминская

## Научный редактор:

Владимир Левченко

## Редактор выпуска:

Александр Никитин

## Выпускающий редактор:

Александра Солохина

## Юрист:

Артем Алексеев

## Корректора:

Елена Веревкина

## Художник:

Вячеслав Шилов

## Дизайн и верстка:

Наталья Денисова

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

### Людмила Алексеева

(Московская Хельсинкская группа)

### Святослав Забелин

(Социально-Экологический Союз)

### Александр Никитин

(ЭПЦ «Беллона»)

### Алексей Симонов

(Фонд Защиты Гласности)

### Эрнст Черный

(Коалиция «Экология  
и права человека»)

### Анна Шароградская

(Институт Региональной Прессы)

### Алексей Яблоков

(Центр Экологической  
Политики России)

Издание зарегистрировано

Федеральной службой

по надзору в сфере связи

и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-34583

от 02 декабря 2008 года

Адрес редакции и издателя:

191015, Санкт-Петербург,

Суворовский пр., д. 59

Телефон: +7 (812) 702-61-25

Электронная почта: mail@bellona.ru

Our address:

59, Suworovsky Prospect, St.Petersburg,

191015, Russia

Отпечатано в ООО «ПОЛДИЗ»,

СПб, Бумажная ул., д. 9

Сдано в печать 28.01.2015,

тираж 1000 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

### В вечных поисках перпетуум-мобиле

*Чем закончится новый эксперимент Росатома –  
«прорывом» в будущее или «прорывом» в никуда?*

*Александр Никитин*

8

### Торий – священный Грааль?

*Закат привычной урановой энергетики возможен,  
но нескоро*

*Нильс Бёмер*

12

### Дорогая игрушка

*Вопреки зашкаливающим затратам и рискам  
Россия не отказывается от идеи плавучих АЭС*

*Алексей Щукин*

14

### В лабиринте отходов

*Куда прокладывается стратегический путь бэкэнда  
в части обращения с ОЯТ*

*Александр Никитин*

20

### Закон о РАО: промежуточные итоги

*Как организуется сегодня система обращения  
с радиоактивными отходами*

*Александр Никитин*

26

### Сколько стоит атомный киловатт?

*«Рентабельность» атомной энергетики держится  
на субсидиях и расходах, отложенных на далекое будущее*

*Ксения Вахрушева*

30

### Время считать убытки

*Крупнейшие игроки мировой атомной энергетики  
вступают в затяжную полосу экономических передряг*

*Владимир Сливяк*

34

### Ликвидация

*Как Запад помогает России справиться  
с огромным ядерным наследием холодной войны*

*Алексей Щукин*

38

### Катастрофа по имени «Маяк»

*Ядерное наследие, от которого пора избавиться*

*Галина Рагузина*

47

### «Лепсе»: наконец на покой?

*Спустя двадцать лет ожидания опасное судно  
наконец готовят к разделке*

*Анна Киреева*

50

### Конкурс «Эко-юрист 2014». Работы победителей

52



Публикация осуществлена  
при финансовой поддержке  
Европейского Союза

Содержание материалов и публикаций является  
предметом ответственности издающей организации  
и не отражает точку зрения Европейского Союза

## Слово редактора



НИКОЛАЙ РЫБАКОВ,  
главный редактор,  
исполнительный директор  
Экологического  
правозащитного центра  
«Беллона»

### ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Атомная энергетика – одна из наиболее близких и важных тем для нашей организации. Почти 20 лет назад работа «Беллоны» в России начиналась именно с проблем ядерной и радиационной безопасности.

Нашим молодым читателям может оказаться незнакомой история о том, как эксперт «Беллоны», отставной офицер ВМФ Александр Никитин в 1995 году был арестован по обвинению в разглашении государственной тайны при подготовке доклада «Северный флот – потенциальный риск радиоактивного загрязнения региона». Вся информация о ядерных и радиационных опасностях, накопленных на Севере России, которую «Беллона» опубликовала в докладе, была основана на открытых источниках, но это не помешало спецслужбам в течение пяти лет добиваться для Никитина обвинительного приговора. Дело Никитина получило широкую международную огласку во всем мире. Организация «Международная амнистия» признала его «узником совести». В 2000 году Никитин был полностью оправдан высшей судебной инстанцией России – Президиумом Верховного Суда.

Главным итогом этого дела стало то, что проблемы ядерной и радиационной опасности на Севере России начали решаться, а о радиационных и ядерных рисках стали говорить более открыто.

Новый выпуск нашего журнала – пример такого открытого обсуждения. Впрочем, далеко не все проблемы атомной отрасли решены, с ее развитием возникают и новые, и решать их придется еще долго.

И очень важно продолжать обсуждать эти проблемы открыто, предоставляя обществу свободно высказываться о том, что вызывает обеспокоенность, и быть уверенным, что голос будет услышан.

За последние несколько лет значимость различных аспектов ядерной энергетике существенно возросла. С одной стороны – из-за расширяющихся планов Росатома. С другой – в связи с растущим пониманием важности гражданской активности в России. Мы в «Беллоне» замечаем этот процесс, уделяем ему большое внимание и стараемся помогать общественности реализовывать свое право получать и изучать всю информацию об атомных рисках и участвовать в принятии решений.

Итак, этот журнал – своего рода пособие для тех, кого интересуют вопросы настоящего и будущего атомной промышленности и ядерной и радиационной безопасности.

Полезного чтения!



АЛЕКСАНДР НИКИТИН,  
редактор выпуска,  
председатель правления Экологического  
правозащитного центра «Беллона»

# Атомный багаж

России пора взяться за решение  
старых атомных рисков  
и перестать накапливать новые

Уважаемые читатели, этот номер журнала полностью посвящен атомной энергетике. Тема для нас не новая, поскольку мы и раньше публиковали статьи о связанных с нею социальных вопросах и проблемах защиты окружающей среды и здоровья населения от потенциального вредного воздействия объектов использования атомной энергии. В этом номере мы попытались представить хотя и далеко не исчерпывающий, но достаточно широкий спектр основной информации о наиболее актуальных проектах, вопросах и проблемах, которые существуют в атомной отрасли сегодня.

Центральная идея «атомного» выпуска сосредоточена на обзоре перспектив новых дорогостоящих технологий, развиваемых российским атомным ведомством, и оценках решения тяжелых проблем атомного наследия, накопленных за 70 лет использования атомной энергии.

Одним из основных проектов, который в Государственной корпорации «Росатом» сегодня называют инновационным, является проект под названием «Прорыв». Идея его организации связана со стремлением России с помощью реакторов на быстрых нейтронах замкнуть ядерный топливный цикл с целью более эффективного использования урана и сокращения объемов ОЯТ. Проект «Прорыв» можно также охарактеризовать как идею перехода от концепции «чистое топливо – грязные отходы» к концепции «грязное топливо – чистые отходы». Строительство нового реактора, на котором базируется проект, планируется завершить в 2020 году, а полностью проект «Прорыв» должен заработать к 2023 году. Осуществятся ли эти планы и станет ли «Прорыв» энергетическим и экономическим «прорывом в будущее» – читайте об этом в статье «В вечных поисках перпетуум-мобиле» (стр. 8).

В октябре 2014 года петербургское судостроительное предприятие «Балтийский завод – Судостроение» сообщило, что уже через год планирует сдать заказчику первую в мире плавучую атомную теплоэлектростанцию (ПАТЭС). Долгострой собираются установить в одном из труднодоступных районов российского Севера. Какие сюрпризы может преподнести опасный проект и надо ли для энергоснабжения дальних поселений строить столь дорогие плавучие энергоблоки, вы узнаете из статьи «Дорогая игрушка» (стр. 14).

За пределами российской атомной отрасли возможность технологического «прорыва» видят в идее вовсе отказаться от урана как основного топлива мировой ядерной энергетике. О том, есть ли перспективные направления и ядерные материалы, которые могут заменить уран, и как на эти направления смотрят за рубежом, – в статье «Торий – священный Грааль?» (стр. 12).

Пока же глобальных поворотов в атомной энергетике не произошло, вернемся к сегодняшним проблемам. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» имеет в своем распоряжении серьезные финансовые ресурсы и почти безоговорочную политическую поддержку со стороны руководства страны. Значительные средства инвестируются в новые амбициозные научно-технические разработки и капитальное строительство новых объектов.

Вместе с тем атомная отрасль, выросшая изначально из проектов, разрабатываемых в военных целях, за свою историю накопила множество проблем в области безопасности. Это касается как объектов собственно оборонного значения, так и энергетических. И сегодняшние про-

блемы атомной индустрии – не только доставшееся России ядерное и радиационное наследие, накопленное за годы холодной войны, но и проблемы, которые продолжают сопутствовать функционированию современного атомного комплекса.

Среди основных – постоянно растущие объемы отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов, проблемы безопасности атомных реакторов и ликвидация последствий ядерных и радиационных аварий.

Отработавшее ядерное топливо – одна из самых тяжелых проблем атомной энергетики, и пока что нигде в мире окончательного решения для нее не нашли. Между тем новые объемы ОЯТ все поступают, и требуют многолетнего безопасного хранения или переработки. Сегодня российское атомное ведомство разрабатывает варианты стратегического подхода к проблеме. Путь этот долгий, нелегкий и недешевый, и какой результат ждет в конце – неизвестно. Какие задачи лежат на пути обращения с ОЯТ, который выбрала ГК «Росатом», как они будут решаться и к каким новым рискам он может привести, расскажет статья «В лабиринте отходов» (стр. 20).

Но ОЯТ – это еще не все отходы атомной отрасли. Даже если проблеме ОЯТ удалось бы найти успешное решение, остаются радиоактивные отходы, также требующие безопасного обращения многие десятилетия. После принятия федерального закона о РАО прошло почти четыре года, но вопросы о том, как закон и закрепленная им система обращения с РАО должны работать, все еще остаются. Об основной идее закона, о том, как создается единая государственная система по обращению с РАО и что успели сделать за эти четыре года, вы узнаете из статьи «Закон о РАО: промежуточные итоги» (стр. 26).



Только в 2006 году, под давлением общественности, комбинат «Маяк» принял решение выставить знаки радиационной опасности на радиоактивно загрязненной территории вдоль реки Теча. Появившиеся тогда же 134 бетонных знака редки и малозаметны на местности. (Подробнее об ущербе, нанесенном окружающей среде и здоровью населения деятельностью Производственного объединения «Маяк», читайте в статье «Катастрофа по имени «Маяк» в этом выпуске.)

Фото: Алла Слаповская, Алиса Никулина/«Экозащита!», Фонд Генриха Бёлля (Германия), выставка фотографий о Кыштымской аварии, 2007 год

Нельзя сбрасывать со счетов и проблемы советского атомного и радиационного наследия. Часть их либо практически не решается, либо работа идет, но при этом нуждается в финансовой поддержке со стороны международного сообщества.

В 1990-х годах правительства крупных западных стран решили сообщить России финансовую и экспертную помощь, чтобы справиться с угрозой, исходящей от нескольких наиболее ядерно- и радиационно-опасных объектов (ЯРОО) на Северо-Западе России. Это и бывшие береговые технические базы Северного флота в губе Андреева и в Гремихе, и пункт хранения реакторных отсеков выведившихся из состава ВМФ атомных подводных лодок в губе Сайда, и чрезвычайно радиоактивно загрязненные суда атомного обеспечения, осуществлявшие перегрузку флотских реакторов и перевозившие отработавшее ядерное топливо и радиоактивные отходы. Это и сами хранившиеся на этих объектах значительные объемы ОЯТ и РАО, а также реакторные отсеки (включая те, что имели ОЯТ на борту), годами остававшиеся на плаву с риском затопления и радиоактивного загрязнения акватории. Одним из самых опасных ядерных объектов на Севере остается плавучая техническая база «Лепсе», проходящая сегодня утилизацию. На борту «Лепсе» в хранилище ОЯТ находится 639 ОТВС, часть из которых – поврежденные сборки, которые невозможно извлечь без специальных технологических решений. Результаты международных проектов по ликвидации ЯРОО и перспективы выгрузки ядерного топлива из хранилищ «Лепсе» представлены в статьях «Ликвидация» и «Лепсе»: наконец на покой?» (стр. 38 и 50).

Но российское ядерное и радиационное наследие – это также и загрязненные территории, реабилитировать которые невозможно. Все, что можно сделать – это обеспечить безопасность и компенсации за утраченное здоровье пострадавшим жителям. Почти 60 лет деятельности Производственного объединения «Маяк» на Южном Урале, результатом которой стало превращение бассейна реки Теча в одно из самых радиоактивно загрязненных мест на Земле, – пример того ущерба, который ядерная промышленность может наносить окружающей среде и здоровью людей. Авария на «Маяке» в 1957 году, получившая название Кыштымской, является одной из самых тяжелых ядерных катастроф в мире, уступая лишь Чернобыльской и Фукусимской. При этом она наименее известна: официальные данные о ней стали достоянием общественности только в 1993 году. История «Маяка» и живущих поблизости людей продолжается и сегодня. Об этом – в статье «Катастрофа по имени «Маяк» (стр. 47).

Атомный энергетический сектор – это реальная часть экономики любой страны, решившей использовать атомную энергию. Он должен самостоятельно покрывать свои издержки и вносить свой вклад в бюджет государства, не перекладывая свои проблемы на плечи простых налогоплательщиков и тем более на будущее поколения. Дискуссия об экономических возможностях и рентабельности ядерной индустрии не затихает. Какова экономика атомного электричества с учетом масштаба накопленных и накапливаемых в ядерной индустрии проблем – в первой статье экономического блока, «Сколько стоит атомный киловатт?» (стр. 30). Вторая статья – «Время считать убытки» (стр. 34) – посвящена

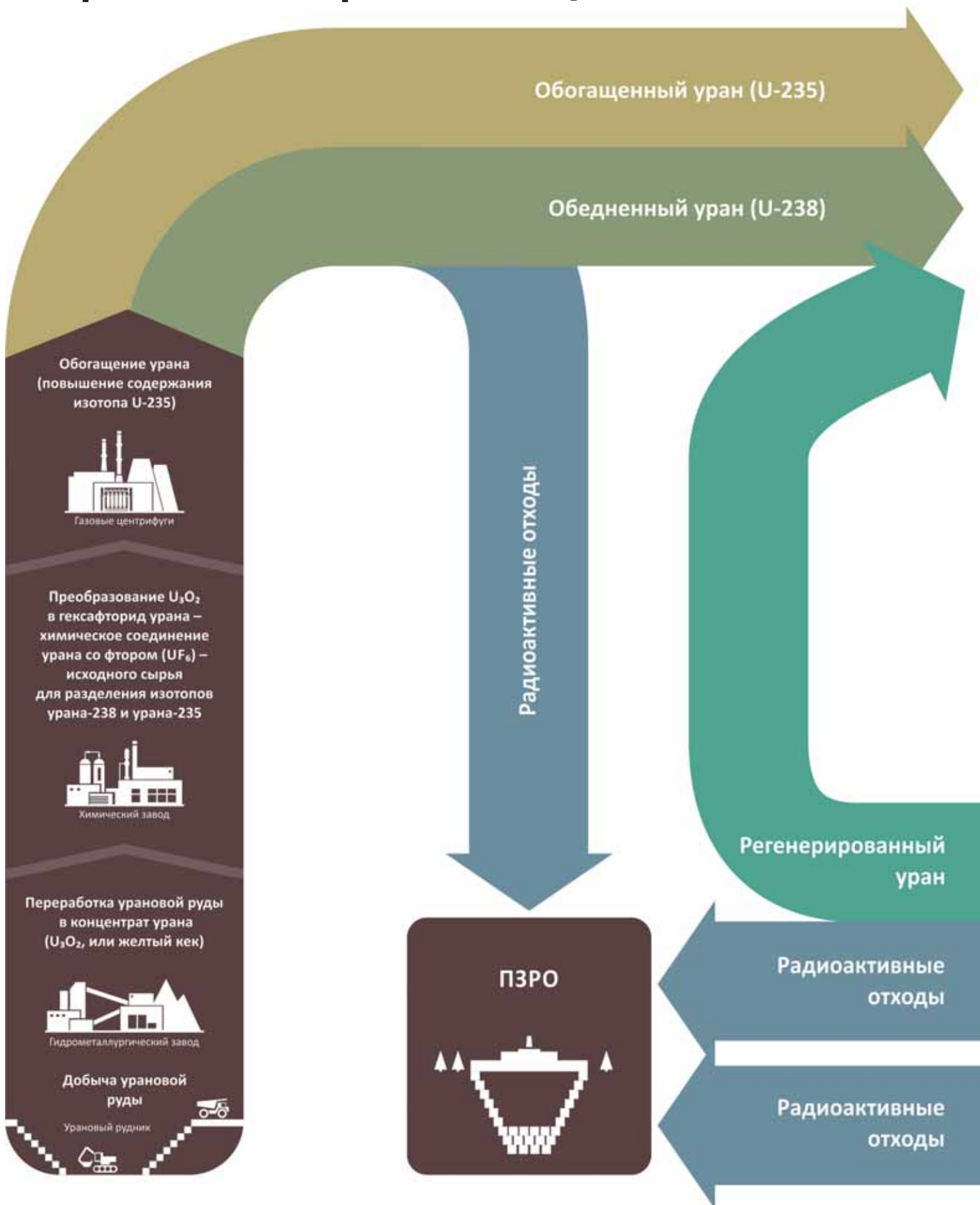
экономическим проблемам Госкорпорации «Росатом» в условиях усугубляющегося в России экономического кризиса и политической напряженности, а также сокращения привлекательности инвестиций в атомную энергетику в глобальном масштабе (что сказывается и на западных конкурентах Росатома).

Атомная индустрия – одна из самых технологически насыщенных отраслей, в рамках которой сконцентрированы наиболее опасные для человека и природы материалы и технологии. Ущерб, который может быть нанесен ею экологии и здоровью населения, может быть катастрофически масштабным и долговечным. Ответственность за уже нанесенный ущерб и за вновь создаваемые риски лежит на атомной индустрии и на государстве, которое использует атомную энергию.

Россия – страна, чрезвычайно богатая возобновляемыми ресурсами, – могла бы перестать накапливать новые риски, сделав выбор в пользу менее опасной энергетики, которая не несет атомные риски людям и окружающей среде. Но при маловероятной перспективе отказа от использования атомной энергии в России в ближайшем будущем общественность, вооружившись информацией и знаниями, может, по крайней мере, с большей уверенностью выстраивать свою позицию и отстаивать ее при обсуждении вопросов, имеющих критическое значение для благополучия окружающей среды и здоровья человека.

Мы надеемся, что очередной выпуск журнала поможет вам расширить свои знания об атомной отрасли, о том, куда направлены ее усилия сейчас, и на какие серьезные старые и новые проблемы и риски ей следовало бы в первую очередь обратить эти усилия.

# Открытый и закрытый ЯТЦ





Химическое и металлургическое производство

Производство тепловыделяющих сборок на основе обогащенного урана



Производство тепловыделяющих сборок на основе обогащенного урана, плутония и регенерированного урана

Урановое топливо

МОКС-топливо



Реактор на быстрых нейтронах



АЭС

Действующие реакторы:

ВВЭР-440  
БН-600  
ВВЭР-1000  
РБМК-1000  
ЭГП-6  
АМБ-100  
АМБ-200



Пристанционный завод для переработки ОЯТ реактора и рефабрикации топлива

Отработавшее МОКС-топливо



Временное хранилище при АЭС

Снижение активности за счет короткоживущих радионуклидов происходит во временном пристанционном хранилище в бассейнах, потом в сухих отсеках



Завод по переработке ОЯТ

ПО «Маяк»  
Перерабатывающий комплекс РТ-1

Строящийся Опытно-демонстрационный центр – прототип завода третьего поколения по переработке ОЯТ реакторов на тепловых нейтронах

Отработавшее урановое топливо

## Мини-словарь терминов

**Актиниды** – группа радиоактивных химических элементов с атомными номерами 89 по 103. Некоторые из них распространены в природе (уран, торий), другие могут быть получены путем ядерной реакции. К старшим актинидам относят уран, плутоний; к младшим – нептуний, америций, кюрий и другие элементы. Все изотопы актинидов являются радиоактивными.

**АПЛ** – атомная подводная лодка.

**БР** – быстрый реактор (реактор на быстрых нейтронах).

**Бэкэнд** – заключительная стадия жизненного цикла объектов и материалов использования атомной энергии.

**ГК «Росатом»** – Государственная корпорация по атомной энергии (ГК «Росатом»). Является преемницей Федерального агентства по атомной энергии (2004-2008), Министерства по атомной энергии (Минатом, 1992-2004), Министерства атомной энергетики и промышленности СССР (1989-1992), Министерства среднего машиностроения СССР (Минсредмаш, 1953-1989). В ведении ГК «Росатом», объединяющей более чем 250 предприятий и организаций, находятся российский ядерно-топливный цикл и атомная энергетика, ядерно-оружейный комплекс и научно-исследовательские институты, а также российский атомный ледокольный флот.

**ЖРО** – жидкие радиоактивные отходы.

**МОКС-топливо** – ядерное топливо, состоящее из смеси диоксидов урана и плутония (от англ. mixed oxide (MOX) fuel).

**{O}TBC** – (отработавшая) тепловыделяющая сборка – комплект топливных элементов, удерживаемых вместе с помощью дистанционирующих решеток и других структурных компонентов, находящихся в неразъемном виде во время транспортировки и работы в реакторе. Свежие TBC загружаются в активную зону ядерного реактора – центральную часть реактора, в которой происходит цепная реакция деления и выделяется энергия.

**ОЯТ** – отработавшее ядерное топливо.

**РАО** – радиоактивные отходы.

**РТН** – реактор на тепловых нейтронах.

**ТВЭЛ** – тепловыделяющий элемент – главный конструктивный элемент активной зоны реактора. Представляет собой герметичную трубку, заполненную топливными таблетками.

**ТРО** – твердые радиоактивные отходы.

**ЯТЦ** – ядерный топливный цикл.

# В вечных поисках перпетуум-мобиле

Чем закончится новый эксперимент Росатома – «прорывом» в будущее или «прорывом» в никуда?

АЛЕКСАНДР НИКИТИН, председатель правления ЭПЦ «Беллона»

Одним из основных проектов, который в Государственной корпорации «Росатом» сегодня называют инновационным, является проект под названием «Прорыв». О важности этого проекта для атомного ведомства свидетельствует не только щедрое его финансирование, но и создание в ГК «Росатом» специального структурного подразделения – Проектного офиса «Управление проектом «Прорыв», что бывает крайне редко и только с очень важными проектами.

## Большая амбиция Росатома

Проект «Прорыв» предусматривает выполнение исследований, разработку проектной документации и строительство на площадке Сибирского химического комбината (СХК) в Северске, Томская область, АЭС с реактором на быстрых нейтронах «БРЕСТ-ОД-300». В реакторе планируют использовать свинцовый теплоноситель и экспериментальное плотное смешанное уран-плутониевое нитридное топливо.

Аббревиатура «ОД» означает «опытный демонстрационный», т. е. если даже в планируемые сроки (до 2020 года) новый реактор «БРЕСТ» появится, то это будет не коммерческий, а опытно-демонстрационный реактор.

Важной составляющей проектируемой АЭС с реактором «БРЕСТ» является и пристанционный завод для переработки отработавшего ядерного топлива этого реактора и рефабрикации нитридного топлива.

Идея организации проекта «Прорыв» связана со стремлением России с помощью реакторов на быстрых нейтронах – или «быстрых» реакторов – замкнуть ядерный топливный цикл с целью более эффективного использования урана и сокращения объемов ОЯТ. Считается, что достоверно разведанные российские запасы природного урана не смогут обеспечить устойчивого развития атомной энергетики на тепловых нейтронах в долгосрочной перспективе. А в быстрых ре-

акторах, утверждают сторонники этого направления, природного урана можно будет использовать в пять раз меньше, чем в тепловых реакторах, работающих в открытом цикле. При этом отработавшее топливо, большая часть которого сегодня в России отправляется на хранение, предполагается почти полностью перерабатывать в свежее.

## Прежние неудачи – не помеха

Быстрые реакторы предыдущего поколения – в России к таким реакторам относятся установки типа БН – оказались существенно дороже тепловых реакторов, и это одна из главных причин, почему в Европе ядерная энергетика на быстрых нейтронах сегодня не развивается. Кроме этого, известно, что серьезные аварии на быстрых реакторах, где преимущественно используется или использовалось смешанное оксидное уран-плутониевое топливо (МОКС-топливо) и натриевый теплоноситель, могут привести к последствиям, не сравнимым с последствиями при авариях на тепловых реакторах. Серьезные риски при эксплуатации реакторов БН связаны, в частности, с применением, в качестве теплоносителя, натрия, который возгорается при соприкосновении с водой и воздухом, а также чрезвычайно токсичного плутония, попадание которого в окружающую среду грозит тяжелейшим экологическим ущербом.

Но несмотря на все это, реакторы такого типа в России продолжают строить. В конце 2014 года на Белоярской АЭС был осуществлен физический пуск реактора БН-800 и продолжают работы по проектированию следующей модификации, БН-1200. Следует заметить, что реактор БН-800, так же как и его предшественник БН-600, все еще имеет статус опытного, а не коммерческого. (При этом БН-600 был пущен в эксплуатацию 35 лет назад.) Планируется, что реактор БН-800, в отличие от БН-600, будет загружаться МОКС-топливом, что создаст возможность в будущем накопить более конкретный и содержательный опыт ра-



Гравюра Distillatio (Лаборатория алхимика), Ян ван дер Страт (1523-1605), конец XVI века. Источник: commons.wikimedia.org

боты быстрого реактора с плутониевой загрузкой, которого в мире в настоящее время очень мало.

Насколько этот опыт будет успешным, сказать трудно. Например, опыт эксплуатации быстрого реактора «Феникс» во Франции оказался не совсем удачным, и в конце концов реактор был остановлен. Причиной неудач были не только конструктивные недостатки самого реактора, но и появляющиеся необъяснимые физические явления, связанные с резким снижением реактивности в активной зоне с плутониевой загрузкой. До конца с этим явлением так и не разобрались.





**DISTILLATIO.**

*us omnium, arte, corporum*

*Vigens fit vnda, limpida et potissima.*

Замыкание ядерного топливного цикла – давняя мечта атомной энергетики. Как средневековые алхимики, колдовавшие над пробирками в поисках рецепта превращения свинца в золото, или изобретатели, ломавшие голову над конструкциями вечных двигателей, атомная отрасль раз за разом пытается создать волшебный реактор, который питал бы сам себя. Только представьте: загружаем свежее топливо в реактор; топливо выгорает, вырабатывая энергию для миллионов потребителей; ресурс постепенно истощается... но вот чудо!.. делящегося материала в нем не только не убывает, но прибавляется. Выгружаем топливо, немного манипуляций – и перед нами свежая топливная загрузка. Что может быть чудеснее? Разве что скатерть-самобранка. Но в сказке у скатерти-самобранки нет цены, она – награда за доблесть и смекалку. Цена же замкнутого ЯТЦ – наработка высокотоксичного, пригодного для изготовления оружия плутония, сверхдорогие меры безопасности при переработке ОЯТ и риски масштабных аварий с последствиями более тяжелыми, чем до сих пор были известны человечеству.

Разработчики реактора типа «БРЕСТ» декларируют, что этот реактор будет обладать внутренне присущей – так называемой естественной – безопасностью (сама аббревиатура «БРЕСТ» появилась из словосочетания «быстрый реактор естественной безопасности»). Естественную безопасность планируют достигнуть в основном за счет исключения быстрого разгона реактора, исключения кипения теплоносителя – свинца, большого запаса до плавления оболочек и таблеток ТВЭЛ, а также за счет малой вероятности потери свинцового теплоносителя, возникновения пожаров и паровых взрывов в силу химических свойств свинца, его инертности и высокой температуры кипения.

**Дорожная карта проекта «Прорыв»  
сегодня выглядит следующим образом:**

**на конец 2014 года** должны были разработать технический проект реакторной установки и основных ее элементов, включая конструкции тепловыделяющих сборок;

**с 2015 по 2017 год** планируется провести экспериментальные обоснования и испытания основного оборудования;

**в 2018 году** – провести корректировку технического проекта и начать поставки и монтаж оборудования;

**в 2019 году** запланированы загрузка топлива и пусконаладочные работы;

**в 2020 году** предполагается физический пуск реактора «БРЕСТ-ОД-300».

## Осталось убедить самих атомщиков

Вокруг проекта «Прорыв» возникла достаточно острая дискуссия, и многие скептики – в основном из числа специалистов в самой атомной энергетической отрасли – выразили мнение, что осуществить идею создания быстрого реактора со свинцовым теплоносителем и смешанным уран-плутониевым топливом, даже несмотря на огромные капиталовложения, не удастся в ближайшие 10-15 лет – а скорее всего, и никогда.

Эксперты ссылаются на фундаментальные проблемы, связанные, прежде всего, со свинцовым теплоносителем. Скептицизм вызывает задача разогрева и поддержания в жидком состоянии 8,5 тыс. тонн свинца, его способность вызывать возможную коррозию стальных элементов контура, вопрос совместимости теплоносителя и конструкционных материалов и многое другое. Специалисты утверждают, что для реакторной установки со свинцовым теплоносителем, скорее всего, понадобятся новые сплавы и марки стали, а на это нужны десятки лет исследований. Отдельной проблемой называют работоспособность и ремонтпригодность парогенераторов, главных циркуляционных насосов и другого основного оборудования в условиях работы со свинцом. Подчеркивается, что опыта работы реакторной установки на чисто свинцовом теплоносителе в мире не существует, поэтому часто слышны пред-

Кроме этого, крупномасштабная энергетика, на которую нацелились идеологи «Прорыва», потребует больших объемов жидкометаллического теплоносителя. Мировые запасы свинца оцениваются в 100 млн тонн, при этом каждый год в мире производится около 3 млн тонн. Разведанные запасы висмута – 160 тыс. тонн, а мировое производство оценивается примерно в 7 тыс. тонн в год.

И, наконец, более серьезные опасения: свинцово-висмутовый теплоноситель после применения в реакторе содержит большое количество высокоактивного полония, который образуется при облучении висмута. Активность свинцово-висмутового теплоносителя выше по сравнению со свинцовым примерно в 20 тысяч раз. Понятно, что последствия большой аварии на таком реакторе могут быть катастрофическими.

## Безопасно... для роботов

Вопросы у экспертов остаются и по нитриднему топливу. Специалисты утверждают, что при переходе на нитридное топливо необходимо будет пройти практически весь тот путь, который уже прошли с оксидным топливом для ВВЭР, а именно – доказать пригодность этого топлива для проектируемых реакторов. За исключением исследовательских целей, нитридное ядерное топливо нигде, никогда и никем в ядерной энергетике не использовалось. Максимальную программу по исследованию нитрид-

тониевое топливо обладает высокой теплопроводностью и высокой плотностью делящихся ядер, но подвержено распуханию и загрязнению радиоактивным углеродом-14, который образуется в результате поглощения нейтронов ядрами азота-14. Для решения этой проблемы требуется чистый азот-15, т. е. – дополнительно обогащение азота.

И целая отдельная проблема заключается в реализации пристанционного ядерного топливного цикла. Он необходим для того, чтобы на АЭС с реакторами «БРЕСТ» обеспечить полностью замкнутый закрытый ядерный топливный цикл.

Коэффициент воспроизводства уран-плутониевого топлива в этих реакторах будет не меньше единицы. Иными словами, в реакторах «БРЕСТ» плутония будет нарабатываться столько же (или больше), чем сжигаться. Тепловыделяющие сборки после использования в реакторе будут выгружать и перемещать на радиохимический участок, который должен быть в составе пристанционного ЯТЦ. На радиохимическом участке из отработавшего топлива выделяют несгоревший уран-235 и воспроизведенный плутоний-238, очищают от продуктов деления, добавляют к нему уран-238, изготавливают топливные таблетки, сделают новые ТВС и вновь загрузят их в реактор. То есть пристанционный ядерный топливный цикл потребует строительства полноценного высокотехнологического предприятия, на котором будут выполняться операции по радиохимической переработке ОЯТ, производству топлива и изготовлению ТВС. Этому предприятию необходимо будет решить задачу фабрикации «грязного» топлива, содержащего высокоактивные младшие актиниды и плутоний. Радиационная обстановка при фабрикации будет в основном зависеть от изотопного состава плутония и процентного содержания в топливе младших актинидов. Но несомненная проблема высокого радиационного фона возникает при многократном рецикле (повторном использовании) младших актинидов вместе с плутонием. Опыта фабрикации топлива при таких условиях нет ни в одной стране. Скорее всего, для этого потребуются сверхсложные высокотехнологические роботы.

Как будет обеспечиваться безопасность на таких АЭС и какая будет реакция общественности при строительстве рядом с населенным пунктом комплекса АЭС с пристанционным циклом переработки и фабрикации ядерного топлива – можно только догадываться.

## Скепсис по поводу реактора «БРЕСТ» выражают сами атомщики – осуществить «прорыв», говорят специалисты, скорее всего, не удастся никогда

ложения вернуться к свинцово-висмутовому теплоносителю, который с точки зрения технологичности предпочтительнее. Аргументируя выбор этого варианта, атомщики ссылаются на опыт эксплуатации ядерных реакторов на АПЛ, где применялся свинцово-висмутовый теплоноситель. При том что и этот опыт нельзя назвать безоблачным.

За 30 лет эксплуатации на атомных подводных лодках восьми атомных установок со свинцово-висмутовым теплоносителем произошло три ядерных аварии и бесконечное количество мелких аварий и поломок. Даже на наземном прототипе корабельной атомной установки «27ВТ/5» имела место авария по причине перекрытия активной зоны оксидами и другими примесями жидкого металла.

ного топлива выполнили французы на российском реакторе БОР-60 Государственного научного центра – Научно-исследовательского института атомных реакторов (НИИАР) в Димитровграде. Они достигли выгорания топлива 12%, и на этом эксперимент прекратили по причине пропажи интереса к этому типу топлива.

В России эксперименты с нитридным топливом теперь проводятся также в НИИАРе. По информации на сегодняшний день, в Димитровграде достигли выгорания 4%. То есть практически вся работа по исследованиям нитридного топлива еще впереди. И каковы будут результаты этой работы, сегодня предугадать сложно.

Кроме того, как пишет сайт World Nuclear Association, нитридное уран-плу-

## Отрицательный баланс

Немаловажен и финансовый вопрос. За весь период, на протяжении которого идут дебаты относительно проекта «Прорыв», вопрос о стоимости проекта задавался неоднократно. По информации 2012 года, затраты на разработку и сооружение опытно-демонстрационного энергоблока с реактором «БРЕСТ», по предварительным оценкам, составят более 40 млрд рублей (около 25 млрд руб. – на «БРЕСТ-300-ОД» и 17 млрд руб. – на пристанционный ЯТЦ). Вопросом, сколько будет стоить промышленная АЭС, никто даже не задается, равно как и не спрашивают, сколько будет стоить электроэнергия, вырабатываемая на этой атомной станции.

Почти миллиард долларов (по еще относительно недавнему курсу) – сумма существенная, и могла бы помочь в решении хотя бы некоторых из уже накопившихся в атомной отрасли проблем безопасности – например, старых реакторов, хранилищ ОЯТ и т. д. Полемизировать о том, будет или не будет осуществлен когда-то проект «Прорыв», большого смысла нет. Судя по всему, серийности АЭС со свинцовыми реакторами и пристанционным ЯТЦ до середины века ожидать не стоит, а значит, и повлиять на энергетическую конъюнктуру страны в ближайшие десятилетия они не смогут. Что будет через тридцать лет с энергетикой – никто точно сказать не может. Но 40 млрд рублей – это деньги, которые могут быть потрачены на очень амбициозный и пока что малообещающий проект уже сегодня.

А с точки зрения безопасности этого проекта, можно заметить, что даже если идеологам и конструкторам проекта удастся в какой-то мере реализовать задуманный принцип «естественной» безопасности реактора (а полной уверенности в этом нет ни у кого), то идея строительства комплекса пристанционного ядерного топливного цикла, учитывая проблемы с технологией фабрикации «грязного» топлива, может все достижения «естественной» безопасности свести к нулю или даже отправить в минус.

По всей видимости, технологии пристанционного ЯТЦ потребуют быстрой, практически без выдержки, переработки ОЯТ. Такую технологию реализовать будет очень сложно, поскольку работать с высокорadioактивным и «горячим» топливом, не прошедшим достаточный период охлаждения, крайне опасно. Переработка ОЯТ, выделение из него плутония и продуктов деления, обращение с ними, формирование новых топливных загрузок на пристанционных террито-

риях – все эти операции безопасность АЭС не повысят. И необходимо еще изучить, какие выбросы могут сопровождать производственные процессы пристанционного ЯТЦ и эксплуатацию АЭС, на которой используются быстрые реакторы и смешанное уран-плутониевое топливо.

## «Прогресс» от грязных отходов – к грязному топливу

По сути, речь в проекте «Прорыв» идет о переходе от концепции «чистое топливо – грязные отходы» к концепции «грязное топливо – чистые отходы». Желаемой безопасности такой подход не принесет. Наоборот, если сейчас грязные отходы можно изолировать в районах, удаленных от проживания людей, то грязное топливо будет фабриковаться под их окнами, и с этим грязным топливом люди вынуждены будут жить по соседству. Да и отходы не будут кристально чистыми, поскольку продукты деления в закрытом замкнутом цикле остаются, и их необходимо будет изолировать.

Чем больше насыщенность территорий опасными технологиями, тем больше риски и вероятность аварий с тяжелыми последствиями. Здесь следует помнить принцип: не концентрировать особо опасные предприятия в одном месте. Об этом предупреждал еще академик Валерий Легасов, разрабатывая свою методологию безопасности атомной энергетики.

Тем не менее работы в области «Прорыва» продолжаются. Как сообщил в октябре 2014 года сайт AtomInfo.ru, в Северске были проведены приемосдаточные испытания экспериментальной тепловыделяющей сборки ЭТВС-5 со смешанным уран-плутониевым нитридным топливом. Приемочная комиссия констатировала, что сборка – прототип для реактора «БРЕСТ-ОД-300» – может быть использована для испытаний в реакторе БН-600 на Белоярской АЭС в течение трех лет. С прошлого августа на СХК начались работы по строительству завода по производству нитридного топлива, ввод в эксплуатацию которого планируется в 2017-2018 годах.

Строительство самого реактора, пишет сайт, планируется начать в 2016 году, а завершить – в 2020 году. Полностью проект «Прорыв» на СХК должен заработать к 2023 году.

Осуществятся ли эти планы в условиях тяжелого экономического кризиса в стране и станет ли «Прорыв» энергетическим и экономическим «прорывом в будущее» – пока неизвестно. Но можно уверенно спрогнозировать, что общественное восприятие таких объектов, скорее всего, будет крайне отрицательным. ■

## Открытый и закрытый ядерные топливные циклы

**Открытый ЯТЦ:** цикл, в котором основной подпиткой активной зоны реактора делящимися нуклидами являются нуклиды урана, обогащенного по изотопу уран-235, а дополнительной подпиткой (в случае фабрикации смешанного уран-плутониевого топлива) – делящиеся нуклиды, извлекаемые из ОЯТ. Цикл называется открытым потому, что открыт для обогащенного урана, который является внешним «сырьем» (берется извне) по отношению к данному циклу. По характеру обращения с ОЯТ открытый ЯТЦ подразделяется на незамкнутый, квазизамкнутый и замкнутый.

**Открытый незамкнутый ЯТЦ:** цикл, при котором ОЯТ считается радиоактивным (ядерным) отходом.

**Открытый квазизамкнутый ЯТЦ:** цикл, в котором из ОЯТ извлекают делящиеся и воспроизводящие нуклиды (в основном плутоний-238 и невыгоревший уран-235) для производства нового ядерного топлива, а младшие актиниды (америй, нептуний и др.) и продукты деления подлежат окончательному удалению.

**Открытый замкнутый цикл:** из ОЯТ извлекаются делящиеся и воспроизводящие нуклиды для производства ядерного топлива и младшие актиниды для дожига (трансмутации) в составе ядерного топлива реактора, а продукты деления подлежат окончательному удалению.

**Закрытый ЯТЦ:** цикл, в котором активная зона подпитывается делящимися нуклидами, которые извлекаются из ОЯТ, выгруженного из этой же активной зоны. Закрытый цикл называется так потому, что он закрыт для внешних (по отношению к данной активной зоне) нуклидов. По характеру обращения с ОЯТ закрытый ЯТЦ подразделяется на квазизамкнутый и замкнутый.

**В закрытом квазизамкнутом ЯТЦ** младшие актиниды вместе с продуктами деления подлежат окончательному удалению, а **в закрытом замкнутом** младшие актиниды сжигаются в активной зоне ядерного реактора, а продукты деления удаляются.

THORIUM



# Торий – священный Грааль?

**Закат привычной урановой энергетики возможен, но нескоро**

НИЛЬС БЁМЕР, физик-ядерщик, генеральный менеджер международного экологического объединения BELLONA, Осло

По версии поборников использования тория в качестве ядерного топлива, торий имеет ряд преимуществ – в частности, меньший объем радиоактивных отходов, чем при использовании урана, и невозможность таких ядерных событий, как авария с расплавлением активной зоны реактора. Кроме того, сторонники ториевой энергетики связывают торий с меньшим риском ядерного распространения. Но так ли верны эти утверждения? И если да, то какими техническими разработками должны подкрепляться эти заявления?

## Немного о тории

Торий – химический элемент, обозначаемый символом Th и имеющий номер 90 в периодической таблице. Все изотопы тория являются радиоактивными, а единственный природный изотоп тория – изотоп Th-232. Сам по себе торий-232 не является делящимся изотопом – т. е. таким, который может поддерживать цепную ядерную реакцию путем поглощения медленных нейтронов. Это означает невозможность получения энергии

из него непосредственно в обычном реакторе. Однако при облучении нейтронами торий-232 превращается в делящийся изотоп урана, уран-233. Таким образом, для использования тория в выработке энергии в реакторе сначала необходимо облучить ядра тория в реакторе нейтронами. Получившийся изотоп урана-233 нужно будет либо подвергнуть химической переработке для фабрикации нового топлива, либо, в случае определенных типов реакторов, использовать в том же реакторе – например, в реакторе на расплавах солей.

По разным оценкам, запасов тория в земной коре примерно в три-четыре раза больше запасов урана, что потенциально может означать, что когда-то в будущем торий может заместить уран в качестве ядерного топлива. Впрочем, согласно прошлогодним данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) общих разведанных запасов урана при текущих потребностях современных реакторов хватит более чем на 150 лет.

И поскольку нехватки урана в обозримом будущем не ожидается, большой заинтересованности в разработке ториевого топлива со стороны традиционной атомной энергетики пока что нет. Однако к использованию тория приглядываются некоторые страны – например, Норвегия и Индия. Интерес этих стран, среди прочих факторов, основан на том, что в их распоряжении имеются немалые внутренние запасы тория.

## На взгляд норвежцев и индийцев

В частности, Норвегия располагает сравнительно большим запасом тория в месторождении Фен, в южной части страны. Несмотря на то, что Норвегия строго придерживается безъядерной политики, велись дискуссии о том, следует ли норвежцам исследовать потенциал тория в качестве ядерного топлива. В настоящее время функционирование ториевого топлива в традиционном реакторе изучается в ходе исследовательской программы, проводимой за счет частного финансирования на норвежском исследовательском реакторе в Халдене.

В Индии же ситуация иная. Поскольку в Индии существует программа создания ядерного оружия, страна не подписала международный многосторонний Договор о нераспространении ядерного оружия. Именно поэтому Индия испытывает затруднения с импортом уранового топлива для своих ядерных реакторов. У Индии есть долгосрочная цель – разработать на основе тория топливный цикл для тяжелых ядерных реакторов, с использованием собственных запасов тория.

Топливный цикл индийского тяжеловодного реактора состоит из трех этапов. На первом этапе в обычном реакторе из уранового топлива производится плутоний. Плутоний будет использоваться на втором этапе, когда в реакторе на быстрых нейтронах будет нарабатываться еще больше плутония, а также, из тория-232, – делящийся изотоп урана (уран-233). На третьем этапе плутоний и торий будут использоваться для производства плутониево-ториевого топлива либо для «Передового тяжеловодного ядерного реактора» (Advanced Heavy Water Reactor), либо для жидкосолевого реактора-бридера.

Впрочем, согласно Центру атомных исследований имени Хоми Баба (Bhabha Atomic Research Centre, BARC), до начала реализации третьего этапа важно наработать достаточный объем делящихся материалов, что займет продолжительное время.

### Торий в современных реакторах

Торий, с учетом некоторых модификаций, может быть использован в ряде обычных реакторов, находящихся в эксплуатации в настоящее время, таких как, например, тяжеловодные реакторы. Для его использования в этих реакторах необходимо будет смешивать торий-232 либо с ураном-235, либо с плутонием-239 для получения делящегося урана-233. Далее уран-233 будет перерабатываться таким образом, что постепенно топливо в реакторе будет содержать все больше и больше топлива, полученного из урана-233.

Использование тория в современных реакторах потребует переработки отработавшего ториевого топлива для извлечения урана-233, нарабатанного в ториевой загрузке. Но поскольку отработавшее ториевое топливо содержит большой объем короткоживущих радионуклидов, его переработка представляется более сложной задачей по сравнению с существующими методами переработки традиционного уранового топлива.

Использование тория предлагалось также в смешанном оксидном топливе

на основе тория и плутония – в качестве способа утилизации хотя бы части тех огромных излишков плутония, которые оказались накоплены в мире в результате наработки как в военных целях, так и в процессе эксплуатации гражданских реакторов. Сжигание плутония в составе такого топлива было бы более эффективным, поскольку не привело бы к дополнительному образованию плутония – в отличие от использования смешанного топлива на основе оксидов плутония и урана.

### Отступление уранового цикла

Использование тория в существующих реакторах будет давать радиоактивные отходы и отработавшее ядерное топливо, которые необходимо будет отправлять на хранение и/или обрабатывать в таких же объемах, как и ОЯТ традиционного уранового топлива. При этом отработавшее ториевое топливо будет более радиоактивным и более сложным в обращении, чем отработавшее урановое топливо, поскольку ториевое ОЯТ содержит альфа-излучатель торий-228 с периодом полураспада равным двум годам.

В долгосрочной перспективе возможна разработка ториевого топливного цикла, основанного на так называемых ядерных реакторах четвертого поколения. Предполагается, что эксплуатация ядерных реакторов четвертого поколения позволит сократить количество радиоактивных отходов по сравнению с современными технологиями. Если технологии будут разработаны, это преимущество ожидается в отношении как уранового, так и ториевого топливного цикла. Согласно сайту форума GIF (Generation IV International Forum), международного форума по ядерным системам четвертого поколения, выход таких реакторов в серийное производство прогнозируется примерно в 2030-2040 годах.

Из реакторов четвертого поколения наиболее подходящими для тория будут жидкосолевыми реакторы (molten salt reactor, MSR). В таких реакторах торий и уран растворяются в расплавленной фтористой соли при температуре 400-700 °С. Эта смесь циркулирует через активную зону реактора, а затем проходит контур химической обработки, в котором удаляется нежелательная радиоактивность, образующаяся при циркуляции в активной зоне. Среди прочих разработок по реакторам четвертого поколения реакторам MSR предстоит пока пройти наибольший объем научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы, окончание которой, по прогнозам экспертов форума GIF от 2014 года, ожидается к 2025 году.

### С Граалем пока придется подождать

Несмотря на более изобильные, по сравнению с ураном, запасы тория, экономическая инициатива в продвижении разработок в области ториевого топливного цикла сейчас отсутствует по причине недостаточности урановых ресурсов.

Что касается безопасности и образования радиоактивных отходов, у варианта использования тория в современных реакторах преимуществ очень мало. Использование тория в традиционных реакторах повлечет наработку более радиоактивного отработавшего ториевого топлива, обращение с которым будет более трудной задачей по сравнению с традиционным урановым топливом.

Использование же тория в полноценном ториевом топливном цикле в ядерных реакторах следующего поколения начнется не в ближайшем будущем. Индия, которая наиболее активно занимается развитием ториевого цикла, не видит возможности запуска такой технологии ранее чем через несколько десятилетий. Как сообщал BARC в 2013 году, ввод в эксплуатацию ториевых реакторов в Индии ожидается не ранее 2070 года.

Перевод Натальи Денисовой ■

### Оцениваемые мировые запасы тория

Страна	Тонн
Индия	846,000
Бразилия	632,000
Австралия	595,000
США	595,000
Египет	380,000
Турция	374,000
Венесуэла	300,000
Канада	172,000
Россия	155,000
ЮАР	148,000
Китай	100,000
Норвегия	87,000
Гренландия	86,000
Финляндия	60,000
Швеция	50,000
Казахстан	50,000
Другие страны	1,725,000
<b>Всего в мире</b>	<b>6,355,000</b>

Источник: World Nuclear Association ([www.world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Thorium](http://www.world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Thorium)), данные МАГАТЭ и ОЭСР (<http://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2014/7209-uranium-2014.pdf>), 2014 год. Оценки ториевых ресурсов приведены по нижнему пороговому значению.

# Дорогая игрушка

**Вопреки зашкаливающим затратам и рискам Россия не отказывается от идеи плавучих АЭС**

АЛЕКСЕЙ ЩУКИН, эксперт по атомным проектам ЭПЦ «Беллона»

**В октябре 2014 года петербургское судостроительное предприятие «Балтийский завод – Судостроение» официально сообщило, что уже через год планирует сдать заказчику первую в мире плавучую атомную теплоэлектростанцию (ПАТЭС). Долгострой собираются установить в одном из труднодоступных районов российского Севера. Чем грозит дорогостоящий проект, и неужели для энергоснабжения дальних поселений государство не нашло более экономически и экологически разумных вариантов?**

## **Проект, устаревший еще до воплощения**

Специфика северных регионов России – это множество небольших поселений, поселков, в которых проживает от нескольких человек до нескольких тысяч. Поселки, как правило, удалены друг от друга на десятки или сотни километров, находятся вдали от центральных электросетей и магистральных газопроводов, что требует их автономного энергообеспечения. В то же время из-за отсутствия дорог и раннего замерзания рек завозить в эти регионы топливо очень сложно и дорого. Основной аргумент, который использовали сторонники развития атомных станций малой мощности в России, – это именно необходимость решения проблем энергообеспечения северных и дальневосточных регионов страны. По их расчетам, несмотря на то, что удельные капиталовложения различных проектов таких станций в пять и более раз превышают вложения в большие стационарные АЭС, эти проекты являются перспективными.

Лет двадцать назад, действительно, источниками электро- и теплоснабжения в северных регионах России могли быть только либо традиционное дизельное топливо или уголь, которые использовались в этих регионах с 30-х годов XX века и, в основном, используются сейчас для выработки электроэнергии и тепла, либо, теоретически, как альтернатива, ядерные установки малой мощности.

Для электро- и теплоснабжения поселков, расположенных на берегу Северного Ледовитого океана, в начале 90-х годов прошлого столетия и был разработан проект плавучей атомной теплоэлектростанции. Однако реализация проекта все откладывалась. Лишь в 2002 году тогдашним Министерством по атомной энергии (Минатом) и Агентством по судостроению был согласован технический проект ПАТЭС. В 2006 году преемницей Минатома, Госкорпорацией «Росатом», с Производственным объединением «Севмаш» был подписан контракт на строительство головного заказа. Планировалось построить в течение десяти лет семь плавучих станций. По мнению Росатома, только большая серия позволила бы создать экономическую перспективу для этого проекта, в том числе – перспективу продажи ПАТЭС иностранным покупателям.

Однако сложность для потенциальных инвесторов и заказчиков заключается в том, что в настоящее время нет всестороннего открытого и убедительного обоснования экономических и других важных составляющих проекта (безопасности, нормативной базы и т. д.). Надо также иметь в виду, что ПАТЭС – это не просто источник тепла и электроэнергии, но еще и радиоактивные отходы, ядерные материалы и технологии и связанные с ними риски, эксплуатационные регламенты, включающие в себя ядерно- и радиационно-опасные операции, специально подготовленный персонал и многое другое. Это должны учитывать потенциальные клиенты Росатома, принимая решение о покупке или аренде этих объектов.

При этом Росатом представлял проект по строительству ПАТЭС как инновационный, однако по сути это был предназначавшийся изначально для атомных ледоколов проект, разработанный еще в 70-х годах прошлого столетия.

## **Реакторы в центре Петербурга**

В начале 2008 года между Госкорпорацией «Росатом» и ПО «Севмаш» возник конфликт, связанный со срывом сроков строительства. По решению правитель-



ства РФ строительство плавучего энергоблока было перенесено на Балтийский завод в Петербурге. 30 июня 2010 года состоялась церемония спуска на воду корпуса ПАТЭС «Академик Ломоносов». Присутствовавший на спуске глава Росатома Сергей Кириенко выразил уверенность, что во втором квартале 2012 года ПАТЭС будут провонать на Камчатку. (Первоначально ее намечали поставить в Северодвинске, потом – в Вилючинске, на Камчатке, а сейчас уже планируют поставить в Певеке, на Чукотке.) Однако к середине 2012 года ПАТЭС так и не была готова.

И вот в октябре 2014 года генеральный директор ООО «Балтийский завод – Судостроение» Алексей Кадилов сообщил журналистам, что предприятие планирует сдать заказчику и подготовить к транс-



Плавучая атомная теплоэлектростанция «Академик Ломоносов» в центре Петербурга. Фото: Александр Чиженок/ИТАР-ТАСС/Интерпресс

портировке энергоблок первой в мире ПАТЭС в сентябре 2016 года.

Станция, по словам Кадилова, могла бы в этом случае начать работу на Чукотке уже в 2017 году, но из-за неготовности необходимой береговой инфраструктуры этот срок может быть отодвинут. Загрузку ядерного топлива, ввод реакторов в работу и испытания планируется провести в центре Санкт-Петербурга.

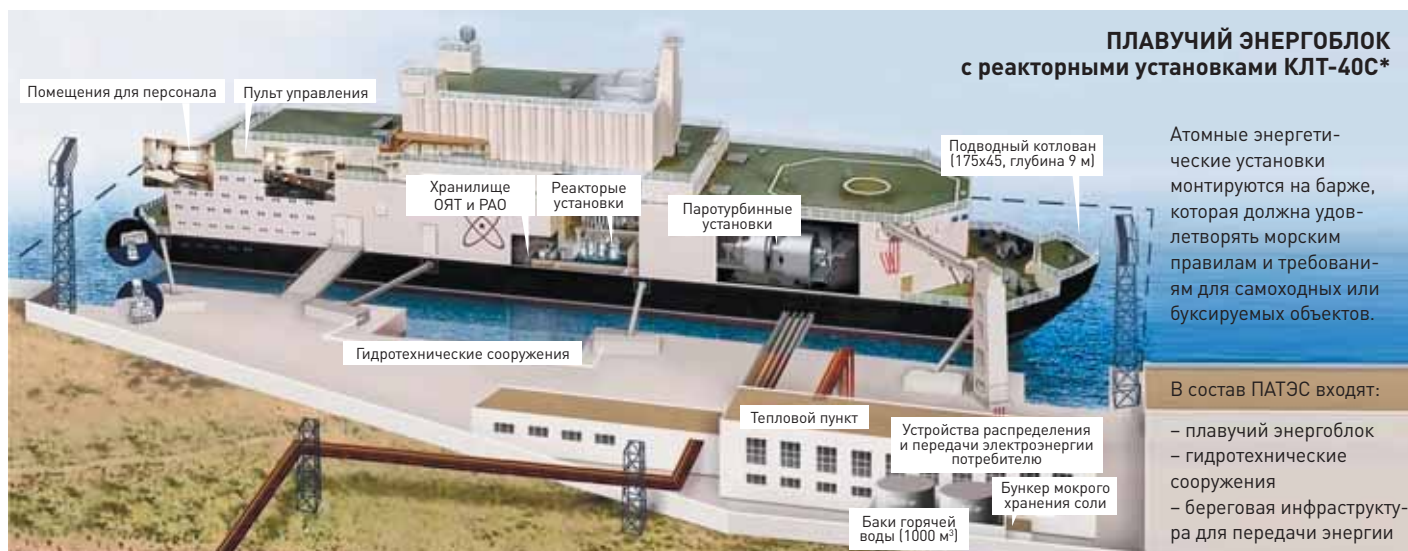
По мнению экспертов, это очень опасно, хотя руководитель Балтийского завода и уверяет, что «...сейчас такие жесткие требования по ядерной безопасности, что никаких сомнений в том, что все пройдет штатно и как положено, нет». Однако аварии на АЭС все же почему-то периодически происходят, в частности из-за человеческого фактора.

### **Маленькая АЭС и ее растущая цена**

Энергоустановка ПАТЭС имеет максимальную электрическую мощность 80 МВт и тепловую мощность 300 МВт и включает в себя две разработанные на основе судовых реакторов реакторные установки КЛТ-40С. В состав ПАТЭС как таковой входят: сам плавучий энергоблок (ПЭБ) с двумя реакторными установками на борту, а также гидротехнические сооружения, обеспечивающие установку и раскрепление ПЭБ и передачу вырабатываемой электрической и тепловой энергии на берег, и береговые сооружения, предназначенные для передачи этой энергии во внешние сети для распределения потребителям. В соответствии с проектной моделью эксплуатации ПЭБ в обеспечение его

функционирования в течение межремонтного периода (10-12 лет) предусмотрено проведение трех перезарядок реакторов. Нужно также учитывать, что во время эксплуатации ПЭБ и при перегрузке активных зон образуются различного рода радиоактивные отходы. Поэтому на борту блока имеются хранилища как для отработавших тепловыделяющих сборок, так и для твердых и жидких РАО.

Обычно считается, что из-за меньшего масштаба проекта заказчик имеет лучший контроль над издержками. На практике же стоимость реализуемого проекта ПАТЭС уже выросла с задекларированных Минатомом в 2001 году \$150 млн до \$550 млн в 2010 году (на тот момент из общей стоимости ПАТЭС, составлявшей 16,5 млрд руб. по курсу 2010



## ПЛАВУЧИЙ ЭНЕРГОБЛОК с реакторными установками КЛТ-40С\*

Атомные энергетические установки монтируются на барже, которая должна удовлетворять морским правилам и требованиям для самоходных или буксируемых объектов.

В состав ПАТЭС входят:

- плавучий энергоблок
- гидротехнические сооружения
- береговая инфраструктура для передачи энергии

\* Материалы форума «АТОМЭКСПО 2011». Презентация «Вопросы правового и институционального обеспечения атомной энергетической системы на основе транспортабельных атомных энергетических установок. Вопросы транспортировки ядерных установок». Международный проект ИНПРО. Владимир Макаров, начальник лаборатории института ядерных реакторов РНЦ «Курчатовский институт», [www.atomic-energy.ru/presentations/34962](http://www.atomic-energy.ru/presentations/34962)

года, 14,1 млрд руб. предполагалось израсходовать на сам блок и оставшиеся 2 млрд руб. – на береговые и гидротехнические сооружения) и до \$1,2 млрд на конец 2013 года, когда заказ был готов примерно на 80%. Иными словами, стоимость проекта за 12 лет выросла в восемь раз по сравнению с первоначальной.

Теперь сроки ввода с 2012 года перенесены на конец 2016 года. Каждый год задержки повышает стоимость проекта еще примерно на 15-20%, и, видимо, никого не удивит, если окончательная стоимость

### Выработка энергии: то густо, то пусто

Как и в случае с обычными АЭС, капитальные расходы имеют огромное значение для рентабельности проекта, однако в проекте ПАТЭС гораздо большее значение имеет неопределенность, связанная с ее дальнейшей эксплуатацией.

Во-первых, объем реализации вырабатываемой энергии, выражаемый через коэффициент использования установленной мощности (КИУМ), зависит в основном от двух факторов – спроса на энергию в районе и бесперебойности

заводского ремонта также перегружается топливо в реакторах и выгружаются радиоактивные отходы. На эти работы отводится один год, после чего блок вновь может приступить к работе. Следовательно, чтобы потребители энергии не оставались без электричества и тепла на время, когда ПАТЭС не сможет выдавать электроэнергию, необходимо иметь на берегу замещающие мощности. Скорее всего, в качестве резервной мощности будет использоваться одна из существующих ТЭЦ, так как вторую ПАТЭС, которая могла бы компенсировать недостаток энергии в период ремонта первой, еще даже не заложили. И если уже хотя бы для резервной мощности удаленный регион базирования ПАТЭС будет вынужден использовать ТЭЦ – и, соответственно, привозимое издалека топливо, – то основной аргумент о необходимости ПАТЭС оказывается под большим сомнением. Так или иначе, все эти факторы делают невозможным достижение рассчитанных для проекта значений КИУМ, а значит, и заявленного срока окупаемости в 12 лет.

Во-вторых, необходимо учитывать, что для передачи энергии от ПАТЭС на берег необходимо создать инфраструктуру, строительство которой в условиях Крайнего Севера весьма дорого, причал и устройства для передачи электроэнергии и тепла и другие объекты. Необходимо и наличие судов обеспечения. Кроме того, плавучий атомный блок требует постоянной охраны не только во время буксировки, но и во время стоянки. Охранять потребуется не только плавучий объект и наземную территорию, но и водную акваторию, включая ее подводную

## Стоимость одного киловатта установленной мощности ПАТЭС, по оценкам, уже в 10 раз больше, чем в теплогенерации, и может вырасти еще вдвое

ПАТЭС составит более \$2 млрд. Стоимость одного киловатта установленной мощности ПАТЭС, по мнению некоторых экспертов, уже составляет \$10 000, т. е. в 10 раз больше, чем в теплогенерации, а может вырасти и до \$20 000. За сколько же надо продавать киловатт электричества при таких расчетах Росатома, если к капитальным затратам добавить еще эксплуатационные и другие затраты, и кто это электричество по таким ценам будет покупать? Ни об окупаемости проекта в принципе, ни о сроках возврата инвестиций конкретно говорить серьезно не приходится. И это несмотря на то, что проект финансируется в рамках федеральных целевых ассигнований – т. е. оплачивается из средств налогоплательщиков – и, соответственно, имеет крайне низкие требования к экономическим показателям.

работы самой станции. Для закрытой энергосистемы, не имеющей возможности продавать излишки энергии за пределы региона в периоды низкого энергопотребления, реалистичны более низкие значения КИУМ – не более 50%. Вследствие этого электроэнергия ПАТЭС будет значительно дороже, чем планируемая при КИУМ, равном 74% и 67% – заложенных в проект ПАТЭС оценках объема реализации электроэнергии потребителям.

Кроме ограничений на спрос энергии существуют ограничения технологические. ПАТЭС, вследствие специфики атомного плавучего объекта, не может работать непрерывно и должна регулярно вставать на профилактический ремонт, а раз в 10-12 лет проходить также заводской и доковый ремонт. Во время



часть. Другими словами, нужно будет установить дорогостоящую систему физической защиты, и для охраны иметь как минимум батальон военнослужащих. Все это требует дополнительных вложений.

### За чей счет расточительство?

Но будущие затраты, как и многократный рост стоимости строительства и затягивание сроков, не являются, очевидно, проблемой для тех, кто отвечает за реализацию этого проекта. Ядерную энергетику от прочих видов энергетики, например возобновляемой энергетики, отличает отсутствие обратной зависимости между технологическим прогрессом и издержками – т. е. себестоимость вырабатываемой энергии не снижается с развитием технологии производства, а, напротив, растет. Для этого явления существует множество причин, среди которых важное место занимают повышение требований к безопасности, введение отчислений на вывод из эксплуатации АЭС (затраты на который грубо оцениваются в сумму от 25 до 50% от стоимости строительства), отчисления на обращение с ОЯТ и РАО. Нельзя не учитывать и взносы на страхование от возможных аварий и затраты на ликвидацию последствий крупных аварий, большую часть которых, в силу размеров ущерба, в любом случае приходится брать на себя государству. (Для примера – по самым скромным подсчетам, стоимость ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, по информации Гринпис, стоила Советскому Союзу свыше \$300 млрд.)

Все эти расходы, конечно, касаются ПАТЭС в той же степени, что и наземных атомных станций.

Для того чтобы отрасль продолжала получать господдержку и развиваться, она должна утверждать свою «дешевизну» относительно альтернативных источников. Представляемые на утверждение издержки отрасли могут быть какими угодно, но они должны быть ниже издержек прочих видов электрогенерации. Строительство АЭС в России производится за счет собственных средств Росатома, а также за счет средств федерального бюджета, передаваемых госкорпорации в качестве имущественного взноса на развитие атомного энергопромышленного комплекса. Но потребительского тарифа далеко не достаточно для покрытия настоящих издержек ядерной электроэнергетики, а дефицит покрывается за счет того, что государство предоставляет отрасли практически бесплатный капитал, несет непокрытые

### ПЕВЕК – самый северный город России

Численность населения в 2014 году\*

**4718 чел.**



\* Данные Федеральной службы государственной статистики.

### ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

Численность населения в 2014 году\*

**50 555 чел.**

страховыми премиями атомные риски и в значительной степени участвует в прямом финансировании ядерного топливного цикла.

Некоторые статьи расходов на АЭС в настоящее время, да и в ближайшие, по крайней мере, 20-30 лет, будут оплачиваться в большей степени государством. Вследствие этого они как будто бы не влияют на себестоимость 1 мегаватт-часа электроэнергии, производимой на АЭС.

Но очевидно, что затраты на проект ПАТЭС все же лягут на чьи-то плечи.

еще и в связи с предстоящим выводом из эксплуатации Билибинской АЭС и Чаунской ТЭЦ. Но там же признают, что опыт работы Билибинской АЭС продемонстрировал очень высокую стоимость генерации, и энергия, вырабатываемая на ПАТЭС, может также оказаться региону не по карману.

Между тем в последние лет двадцать в многих странах возобновляемая энергетика показывает бурный рост, а себестоимость одного мегаватт-часа электроэнергии, вырабатываемой за счет энергии

## Ветроустановки дадут Певеку гораздо более дешевую, чистую и окупаемую альтернативу дорогой, грязной и избыточной энергии ПАТЭС

И тем более расточительным выглядит проект, если учесть, что для Певека, как и для других регионов России, страдающих от недостатка энергоснабжения, существуют куда более экономичные и экологически приемлемые альтернативы.

### Ветра и солнца более чем достаточно

Два реактора ПАТЭС способны вырабатывать до 80 МВт электроэнергии и 300 МВт тепловой энергии. Такой объем предназначен для энергоснабжения территории с населением в 200 тыс. человек. Однако в Чукотском автономном округе, по данным Росстата, проживает сейчас чуть более 50 тыс. человек, а в самом Певеке – менее 5 тыс. человек (по другим оценкам, не более 2,5 тыс. человек). В Росатоме считают, что размещение ПАТЭС в Певеке желательно

ветра или солнца, в отличие от атомной энергетики, уверенно снижается. И в нынешнее время к традиционным видам энергообеспечения северных поселков, таким как уголь и дизельное топливо, уже вполне можно и, более того, экономически выгодно добавить ветроэнергетику, а возможно, и гелиоэнергетику. Например, эффективность ветроэнергетической установки (ВЭУ) в значительной степени зависит от силы и постоянства ветра, что выражается КИУМ. Установлено, что если КИУМ ВЭУ в западноевропейских странах равен примерно 30%, то для северных районов России он составляет от 40 до 50%, поскольку в этих регионах практически всегда дуют сильные ветры. По расчетам специалистов, технический потенциал ветроэнергетики в России составляет сегодня примерно 6200 млрд кВт·ч в год –

это в несколько раз больше нынешнего объема производства электроэнергии в стране! Однако, по оценкам экспертов, на конец 2013 года инвестиции в возобновляемую энергетику в России были в 5714 раз меньше, чем в Европе, и в 4621 раз меньше, чем в Китае.

По ВЭУ уже накоплен солидный опыт доставки и установки в любых труднодоступных местах и даже на шельфе морей. Среди несомненных плюсов ВЭУ также – быстрота доставки и установки (до шести месяцев от начала строительства до ввода в эксплуатацию) и относительно меньшая удельная стоимость на 1 МВт мощности. ВЭУ могут быть установлены там, где находятся потребители, в любом поселке. На них возможно генерировать такую мощность, которая требуется, и при необходимости увеличивать или снижать количество ВЭУ. От ВЭУ не нужно прокладывать на большие расстояния линии электропередачи, поскольку уста-

новку вполне можно размещать в достаточной близости от потребителей. Эксплуатационные затраты минимальны. Немаловажна полная экологическая безопасность. Тогда как стоимость атомной энергетики и производство электроэнергии на традиционных тепловых и конденсационных электростанциях будет только возрастать, в частности из-за увеличения стоимости топлива, стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭУ, будет только снижаться с развитием технологии производства ветроустановок. Таким образом, в изолированных и удаленных районах экономическая эффективность использования возобновляемых источников энергии может быть равна или даже выше, чем при использовании традиционных видов топлива.

#### **Очевидные альтернативы**

Успехи в установке малых ветровых и солнечных мощностей уже показы-

вает, например, Кольский полуостров, где условия эксплуатации могут быть сравнимы с условиями в Певеке. Весной прошлого года в поселке Пялица Мурманской области запустили комбинированную ветродизельную установку «три в одном» – ветер, дизельная станция, солнечные батареи, общей мощностью 95 кВт. По расчетам, энергообеспечение в поселке должно стать круглосуточным, вместо прежних 8 часов в сутки, а расход дизельного топлива – уменьшится с 90 до 4-4,5 тонн в год. Впрочем, нагляднее сравнить проект ПАТЭС с проектом в возобновляемой энергетике, соизмеримым по объему энерговыработки.

В 2012 году стартовал проект строительства ветропарка в Архангельской области. Запуск проекта планируют лишь в 2015-2016 годах. На первом этапе мощность пятидесяти его генераторных установок составит 150-200 МВт. Проект



обойдется примерно в 16 млрд рублей. Срок окупаемости ветропарка в России составляет 15 лет против 7-10 в Европе, поскольку проект реализуют без финансового участия государства и субъекта Федерации. Тем не менее стоимость строительства ветропарка с мощностью, аналогичной мощности ПАТЭС, составляет не более 6 млрд рублей – примерно в 10 раз меньше стоимости ПАТЭС. При этом нет необходимости тратить миллиарды рублей на сооружение причала, инфраструктуры, создание дорогостоящей системы физической защиты, нет больших эксплуатационных затрат. Даже при том, что срок окупаемости ветропарка превышает европейские показатели, он не выходит за пределы 15 лет, а ПАТЭС при КИУМ менее 50% и при реальных ценах на электроэнергию не окупится никогда. К тому же и экология не страдает, и нет головной боли нескольким поколениям людей от того, что делать с ОЯТ и РАО.

В связи с тем, что происходит постоянный рост затрат на традиционное топливо, в том числе на его доставку, хранение и необходимые природоохранные мероприятия, экономическая перспективность ВЭУ очевидна. Себестоимость генерации ветровой энергии составляет в настоящее время около 3 рублей за киловатт-час и с каждым годом, благодаря улучшению технологии, снижается.

### **Амбиции против прогрессивного развития**

Первая ПАТЭС, конечно, будет достроена – в ее строительство уже вложено более \$1 млрд, а решение признать финансовые потери напрасными не дается легко. Но единственный ли и самый ли оптимальный этот вариант – обеспечение с помощью ПАТЭС электроэнергией удаленных поселков на Севере России? Нужно ли выделять из бюджета для Госкорпорации «Росатом» огромные деньги, чтобы удовлетворить амбиции атомщиков? Может быть, тех же целей можно добиться другими способами – менее затратными и более безопасными для окружающей среды? Лозунг «Нет альтернативы атомной энергетике» больше не действует. За прошедшие двадцать лет в возобновляемой энергетике совершился революционный переворот. В Германии, например, интенсивно развивается создание ветропарков, вырабатываемая электрическая мощность которых уже сейчас превышает мощность всех АЭС, а к 2022 году в стране, где после аварии на японской АЭС Фукусима-1 начали постепенное закрытие всех семнадцати работавших на тот момент энергоблоков, должны быть закрыты остающиеся восемь. В Китае, да и во многих странах Европы к 2030 году на возобновляемых источниках энергии будет получено более 50% общего количества энергии.

Можно, конечно, построить – как следует из планов Росатома – еще шесть ПАТЭС, но ту же мощность для северных регионов можно поставить гораздо быстрее, т. е. рациональнее, и в несколько раз дешевле. Просто правительству необходимо определиться, что для государства важнее – амбиции Госкорпорации «Росатом» или более динамичное, прогрессивное развитие страны. К сожалению, выбор варианта в нашей стране остается за правительством, тогда как в демократических странах – за обществом.

Но все же стоит отметить, что Росатом строит АЭС в основном за счет бюджетных денег, а сам получает чистую прибыль при продаже электричества по регулируемым ценам, которые ничего общего не имеют с себестоимостью. Основные же расходы по обращению с РАО и ОЯТ, расходы на вывод из эксплуатации и ликвидацию возможных аварий несет не атомное ведомство, а государство – т. е. все жители России. И конечно, нельзя забывать, что атомная энергетика несет огромную опасность для экологии, для жизни на Земле. Абсолютно безопасных атомных энергетических установок в мире не существует, поскольку не существует реакторных установок, у которых вероятность возникновения ядерной аварии была бы бесконечно мала. Это признают и в Госкорпорации «Росатом». Но даже при нормальной эксплуатации АЭС в окружающую среду постоянно поступают миллионы Кюри радионуклидов – в основном радиоактивных благородных газов, а также таких биологически опасных радионуклидов, как тритий, углерод-14, радиоактивный йод и другие. Радиационный фон на Земле и особенно вблизи АЭС постоянно возрастает. А количество, как известно, всегда рано или поздно переходит в качество. ■



Более подробно об экономике российской ядерной энергетики и об экономике, технических характеристиках и аспектах безопасности ПАТЭС можно прочесть в докладах «Беллоны» «Об экономике российской ядерной электроэнергетики» и «Плавучие атомные станции» на сайте [www.bellona.ru](http://www.bellona.ru) в разделе «Публикации».

Несколько крупных компаний мира ведут разработку плавучих ветротурбин. Создание такой установки позволит покорять для выработки чистой энергии самые мощные ветровые потоки на планете – морские и океанические. Одна такая турбина, под названием Hуwind, установленной мощностью 2,3 МВт и с диаметром ротора 82,4 м, была в 2009 году в рамках пилотного проекта компании Statoil поставлена на якорь

в Северном море, в 10 км к юго-западу от норвежской коммуны Кармёй. За первый полный год работы Hуwind сгенерировала 7,3 ГВт электроэнергии против ожидаемых 3,5 ГВт.

Плавучая турбина показала прекрасную устойчивость к непогоде – она выдерживает волны высотой до 11 м, а вибрационные нагрузки ниже, чем у наземных турбин.

Фото: Lars Christopher/en.wikipedia.org

# В лабиринте отходов

## Куда прокладывается стратегический путь бэкэнда в части обращения с ОЯТ

АЛЕКСАНДР НИКИТИН, председатель правления ЭПЦ «Беллона»

**Отработавшее ядерное топливо – одна из самых тяжелых и на сегодняшний день так и не решенных проблем атомной энергетики. В условиях постоянного накопления все новых объемов ОЯТ, требующих многолетнего безопасного хранения или переработки, российское атомное ведомство разрабатывает варианты стратегического решения проблемы. Но уже сейчас абсолютно ясно, что путь к выходу лежит через годы дорогостоящих разработок, развития законодательной базы и проверки научных изысканий практическими результатами.**

### ОЯТ – системная проблема

Отработавшие тепловыделяющие сборки представляют собой высокоактивную смесь конструкционных и ядерных материалов, насыщенных продуктами деления, которые образовались в процессе работы ядерного реактора. В ОЯТ содержится до 98% общей радиоактивности, которая сосредоточена во всех продуктах ядерного топливного цикла.

## Все хранилища, которые используются сегодня для ОЯТ, являются временными

Извлеченное из реакторов отработавшее ядерное топливо размещается на временное хранение в хранилищах бассейнового типа, где сборки выдерживаются под водой не менее трех-пяти лет. За это время понижаются остаточные тепловыделения и распадаются короткоживущие продукты деления, в результате чего ОЯТ становится менее радиоактивным. Но и после этого периода ОЯТ представляет огромную опасность для людей и окружающей среды в течение многих сотен лет.

Способов абсолютно безопасной утилизации или долговременного хранения ОЯТ атомная отрасль за шесть десятков лет развития пока что не нашла. Разрабатываемые в различных странах варианты долговременной – на срок более 100 лет – изоляции в подземных геологических хранилищах пока не дают экспертам полной уверенности в отношении

безопасности. Применяя ряд различных технологий, атомные предприятия таких стран, как Франция, Великобритания, Япония, Россия, способны сегодня извлечь из части отработавшего топлива не выгоревшие в реакторе делящиеся материалы для использования их в дальнейшем. Но процесс переработки ОЯТ связан с высокими финансовыми и экологическими затратами, среди которых – сопутствующее переработке образование больших объемов радиоактивных отходов, которые тоже требуют безопасного обращения и долговременного хранения.

### Накопление продолжается

В настоящий момент в России используют открытый топливный цикл, при котором основная часть ОЯТ хранится в бассейнах выдержки («мокрых» хранилищах) на площадках АЭС, в хранилище Производственного объединения (ПО) «Маяк» в Озёрске (Челябинская область), в «мокрым» и «сухим» хранилищах Горно-химического комбината (ГХК) в Железногорске (Красноярский край) и на некоторых других объектах.

Небольшая часть ОЯТ, после охлаждения в бассейнах выдержки, перерабатывается на ПО «Маяк».

ПО «Маяк» остается важным звеном в системе обращения с ОЯТ в России. Сюда поступает ОЯТ некоторых гражданских реакторов, работающих на АЭС, а также судовых и корабельных атомных установок. Из общего объема ежегодно производимого в России ОЯТ – 650 тонн – сейчас на заводе РТ-1 ПО «Маяк» перерабатывается 80-100 тонн ОЯТ реакторов ВВЭР-440, БН-600 и транспортных реакторов. Кроме этого, перерабатывают небольшое количество некондиционного топлива – т. е. топлива, обращение с которым требует индивидуальных технологических решений. Таким топливом могут быть «штучные» ОТВС, не выпускавшиеся в промышленном масштабе, или ОТВС, подвергшиеся каким-либо

повреждениям в результате аварий при работе в реакторе, извлечении или хранении.

В хранилищах завода РТ-1 хранится около 500 тонн ОЯТ из различных реакторов. Но возможности предприятия в отношении переработки некондиционного топлива достаточно ограничены. Поэтому в рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года» рассматривается вариант реконструкции РТ-1 в целях расширения возможностей завода для переработки ОЯТ ядерных установок оборонного значения, негерметичного топлива РБМК, исследовательских реакторов, а также топлива АМБ (двух реакторов, работавших на Белоярской АЭС).

Планируются и другие меры – такие как расширение существующих, строительство новых хранилищ и перерабатывающих мощностей для ОЯТ, а также строительство объектов подземной изоляции высокоактивных РАО, образующихся в результате переработки ОЯТ.

Несмотря на решение отдельных проблем (например, строительство разделочных участков ОЯТ реакторов РБМК-1000), вопрос накопления ОЯТ остается основным и актуальным на сегодняшний день. Новые объемы отработавшего топлива продолжают поступать, и пока что до конца не ясно, что делать с этой проблемой дальше. Все хранилища, которые используются сегодня для ОЯТ, являются временными (максимум до 100 лет). Долговременного решения этой проблемы не существует.

### Росатом ищет стратегическое решение

В ноябре 2011 года правление ГК «Росатом» приняло «Основные положения «Стратегии развития заключительной стадии жизненного цикла объектов и материалов использования атомной энергии (Бэкэнд) до 2030 года». В документе подчеркивалось, что окончательная утилизация ОЯТ требует развития инфраструктуры и неразрывно связана с вопросом выбора топливного цикла. Также отмечалось, что до 2011 года в рамках всей атомной отрасли

РФ, во-первых, не сложилось единого мнения относительно типа будущего ядерного топливного цикла, во-вторых, не существует нормативно-правовой базы в части обращения с отработавшим ядерным топливом и, в-третьих, не сформированы механизмы финансово-экономического взаимодействия между организациями, задействованными в функционировании топливного цикла, и не закреплена ответственность наработчиков ОЯТ.

В стратегии декларировалось четыре альтернативы выбора типа ядерного топливного цикла – «Комбинированный (закрытый ЯТЦ быстрых реакторов (БР) и реакторов на тепловых нейтронах (РТН))», «Замыкание на МОКС РТН», «Сжигание плутония в МОКС-топливе РТН и БР» и «Долгосрочное хранение/захоронение». (Подробнее о предлагавшихся в документе вариантах топливного цикла можно прочесть в докладе «Ядерные делящиеся материалы», выпущенном «Беллоной» в 2012 году.)

Все эти альтернативы в той или иной степени были призваны продвинуть решение проблемы накопления ОЯТ – либо путем частичной переработки или хранения и захоронения в существующем открытом топливном цикле, либо путем выбора одного из вариантов закрытого цикла, при котором из ОЯТ извлекались бы регенерированный уран и энергетический плутоний.

Судя по наращиванию усилий по проектам «Прорыв» и строительству быстрых реакторов БН-800 и БН-1200 на Белоярской АЭС, предпочтение сегодня отдается первому типу ЯТЦ, т. е. комбинированному закрытому ЯТЦ БР и РТН. Такой цикл включал бы в себя переработку ОЯТ РТН, фабрикацию первых загрузок МОКС-топлива для БР, переработку ОЯТ БР и фабрикацию следующих загрузок топлива БР из продуктов переработки. Иными словами, ОЯТ российских тепловых реакторов служил бы тогда не отходом, а материалом для свежих топливных загрузок быстрых реакторов.

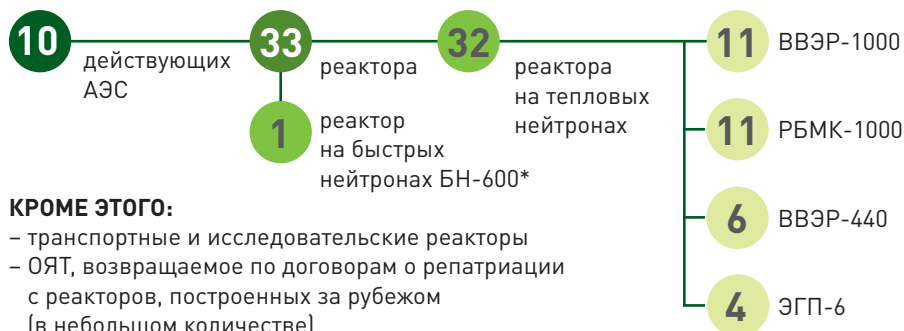
Если рассматривать этот вариант в деталях, то для его реализации потребуется развивать существующую переработку ОЯТ вне атомных электростанций, а также построить пристанционный ЯТЦ наподобие того, какой рассматривается в проекте «Прорыв». В этом случае многое будет зависеть от результатов внедрения более современной технологии переработки на Опытно-демонстрационном центре (ОДЦ), который создается сегодня на площадке ГХК в Красноярском крае, ну и, конечно, от того, как будет продвигаться сам проект «Прорыв».



Операторы во время работы с помощью манипулятора у окна из оцинкованного стекла, защищающего от активных элементов, в отделе по работе с плутонием на ПО «Маяк». Россия, Челябинская область. Фото: Илья Яковлев/ИТАР-ТАСС

Производственное объединение «Маяк» – единственное перерабатывающее предприятие России, с ежегодным объемом переработки 100-150 (по другим данным – меньше 100) тонн ОЯТ – использует устаревшие технологические решения и неоптимальные схемы. Результатом являются высокие объемы образующихся радиоактивных отходов и низкая экономическая эффективность. Переработка ОЯТ, накопленного ранее, приведет к росту объемов РАО, обусловленному ныне используемой технологической цепочкой переработки ОЯТ.

## Источники ОЯТ



### КРОМЕ ЭТОГО:

- транспортные и исследовательские реакторы
- ОЯТ, возвращаемое по договорам о репатриации с реакторов, построенных за рубежом (в небольшом количестве)

\* Новый быстрый реактор БН-800 в 2014 году прошел физический запуск и ожидает ввода в промышленную эксплуатацию.

## Накопление и переработка ОЯТ в России, т/г

Ежегодное накопление на 2015 год  
650

Ежегодное накопление, прогноз до 2030 года  
1000

Ежегодная переработка на ПО «Маяк»  
100-150

## Прогноз динамики накопления ОЯТ к 2050 году, т

2015  
23 000

2030  
30 000

2050  
50 000

Впрочем, в проекте «Прорыв», само название которого говорит об амбициозной попытке осуществить «прорыв» в будущее без ядерных отходов, очень много важных проблем пока остаются нерешенными. Проект еще очень далек от воплощения, и о том, какие результаты будут достигнуты при его реализации, в ближайшие пять-десять лет говорить бессмысленно.

## Перспективы технологий Опытного-демонстрационного центра

Создание Опытного-демонстрационного центра финансируется через ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года». Как будет происходить финансирование ОДЦ после 2015 года, пока не определено, но, по всей видимости, через следующую ФЦП по ядерной и радиационной безопасности, рассчитанную на 2016-2020 годы, – если эта программа сохранится. Предполагается, что на основе ОДЦ будет достроен железнгорский завод РТ-2 для полномасштабной переработки ОЯТ с производительностью от 1,5 тыс. тонн ОЯТ в год, а первая очередь, мощностью 100 тонн в год, будет введена в эксплуатацию в 2017 году.

На ОДЦ будут перерабатывать ОЯТ только тепловых реакторов. По планам, проектная производительность ОДЦ составит 250 тонн в год отработавшего топлива ВВЭР-1000. Это количество приблизительно эквивалентно  $20,5 \times 10^6$  ТБк в год гамма- и бета-радиоактивности и  $1,3 \times 10^5$  ТБк в год альфа-радиоактивности.

В 2015 году на этом объекте должны сделать первый шаг – ввести в эксплу-

атацию пусковой комплекс исследовательских горячих камер. Радиационно-защитные исследовательские горячие камеры предназначены для испытания оборудования и исследования методов управления процессами переработки ОЯТ без контакта персонала с радиационно-опасными материалами.

Для ОДЦ была разработана базовая технология – так называемый «упрощенный Пьюрекс-процесс» (от англ. Plutonium and Uranium Recovery by EXtraction, PUREX). Пьюрекс-процесс – это водно-экстракционный метод переработки ОЯТ, при котором после растворения ТВЭЛов в азотной кислоте для удаления оболочек полученный раствор нитратов урана, плутония и продуктов деления подвергают действию растворителей-экстрагентов для отделения урана и плутония от основной массы продуктов деления. При следующем цикле экстракции уран и плутоний отделяют от продуктов деления, нептуния и друг от друга, после чего уран и плутоний готовят для дальнейшего использования в свежем топливе.

Упрощенный Пьюрекс-процесс, по сравнению с традиционным, предполагает большое количество термохимических (сухих) операций в начале процесса, в частности при предварительной фрагментации ОТВС, что должно упростить последующие водные.

Идеологи и разработчики этой технологии декларируют, что ее применение позволит прекратить сбросы и выбросы жидких и газообразных радиоактивных отходов в окружающую среду, а радионуклиды, выделяемые при переработке ОЯТ на ОДЦ, будут иммобилизованы в твердые матрицы или остеклованы. Одним из главных заявленных преимуществ разрабатываемой для ОДЦ технологии является безопасное улавливание и утилизация содержащегося в ОЯТ трития. Тритий – радиоактивный изотоп водорода с периодом полураспада 12,3 года – является чистым бета-излучателем, и попадание его в любой форме в организм представляет потенциальную опасность. Тритий предполагают удалять из топлива на стадии волоксидации – или предварительного окисления топлива еще перед растворением, что должно помочь обеспечить замкнутый водооборот во время переработки и, таким образом, сократить объем жидких РАО. Это та проблема, с которой не могут пока справиться французы, сбрасывающие в океан большое количество образующихся при переработке ОЯТ тритий-содержащих низкоактивных отходов (примерно 12 тыс. ТБк в год).

## Что будет с РАО?

Схема обращения с радиоактивными отходами в технологии, планируемой для применения на ОДЦ, выглядит следующим образом.

Жидкие высокоактивные РАО иммобилизуются в матрицу из боросиликатного стекла (стекла повышенной прочности и химической стойкости), которая герметизируется сваркой в нержавеющей бидонах, помещаемых на временное хранение. Хранилище ОДЦ рассчитано на 1850 таких бидонов. После выдержки бидоны будут переданы Национальному оператору по обращению с радиоактивными отходами (НО РАО) для размещения в пункте захоронения радиоактивных отходов.

Жидкие среднеактивные РАО, которые будут образовываться от упаривания нетехнологических и трапных жидких РАО, – т. е. радиоактивных стоков, образующихся не в ходе непосредственно производственных процессов, но в результате, например, дезактивации помещений и оборудования – намерены переводить в цементный камень (твердый материал, получаемый из цемента), герметизировать в контейнерах и размещать на временной площадке. Хранилище цементированных среднеактивных РАО будет рассчитано на 6000 контейнеров.

Твердые РАО, которые будут образовываться при нетехнологических операциях, планируют сортировать по группам радиоактивной загрязненности и размещать на долговременное хранение на отдельной площадке, а затем также передавать НО РАО на окончательную изоляцию.

Сегодня именно большие объемы жидких РАО, нерешенные проблемы с тритием и большое количество образующихся при переработке и не используемых в дальнейшем продуктов деления составляют основные экологические и экономические проблемы процесса переработки ОЯТ на ПО «Маяк». При применяемых в настоящее время технологиях переработки часть выделяемого трития оказывается в жидких РАО, некоторое количество – дополнительно в газообразных отходах. До сих пор не существовало надежной системы улавливания трития, поэтому значительное его количество попадало в окружающую среду.

Впрочем, освоение новых технологий на ОДЦ, как и реконструкция РТ-1 и замыкание топливного цикла, – все это планы на не очень скорое будущее.

## Концепция законодательного обеспечения обращения с ОЯТ

В 2011 году была также обнародована «Программа создания инфраструктуры и обращения с ОЯТ на 2011-2020 годы и на

период до 2030 года», в которой планировалось до 2015 года создать нормативно-правовую базу для обращения с ОЯТ.

До 2015 года планировали принять Федеральный закон «Об обращении с ОЯТ» и первоочередные нормативные правовые акты. Однако после длительных дискуссий и размышлений было принято решение закон не принимать. Правильно это или нет – однозначно сказать сложно.

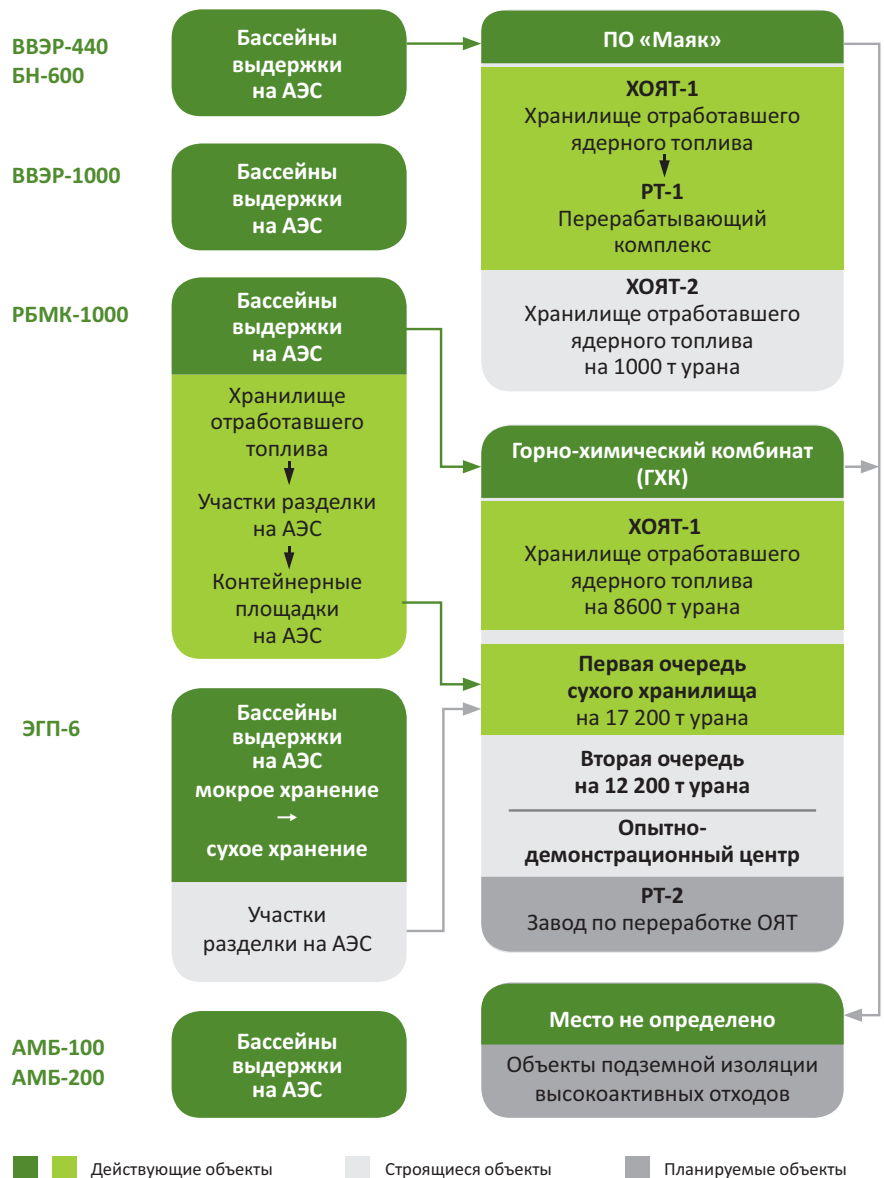
Предполагали, что закон об ОЯТ будет разрабатываться по аналогии и подобию закона об обращении с радиоактивными отходами, принятого летом 2011 года. Однако полная аналогия этих двух законов невозможна хотя бы в силу различных концепций по обращению, которые приняты для ОЯТ и РАО. Например, помимо отличий в физических и химических свойствах и характеристиках этих двух категорий отходов отрасли, ОЯТ трактуется российской атомной отраслью как ресурс, содержащий потенциально извлекаемые и пригодные для дальнейшего использования делящиеся материалы, в то время как РАО признается отходом как таковым и подлежит утилизации. В связи с этим возникают вопросы, например, правового регулирования взаимоотношений организаций, задействованных в топливном цикле. Кроме этого, как показал опыт реализации закона об обращении с РАО, закон об ОЯТ потребует принятия многих подзаконных актов и корректировки других законов. И, наконец, новый закон должен соответствовать технологическим возможностям обращения с ОЯТ. Насколько будут успешными технологии ОДЦ и стратегии закрытого ЯТЦ, в ближайшее время никто сказать не сможет. Поэтому прописать такой закон под технологию сегодня в любом случае не получится.

Однако такая область, как обращение с отработавшим ядерным топливом, функционировать без нормативной базы не может. Поэтому в настоящее время принято решение поэтапного внесения изменений в законодательство, касающиеся обращения с ОЯТ.

Эту работу планируют осуществлять в два этапа. На первом этапе в действующие законы будут внесены базовые определения, в первую очередь – понятие «отработавшее ядерное топливо». Это позволит установить предмет регулирования и степень реализации регулирования в законодательной базе Российской Федерации.

На втором этапе планируется привести в соответствие со вновь вводимыми формулировками правовые акты и, при необходимости, актуализировать отдельные нормы законодательства. В пер-

## Хранение и переработка ОЯТ



вую очередь это будет касаться процедур финансирования процесса обращения с ОЯТ и законодательного оформления межправительственных соглашений, касающихся возврата ОЯТ российского происхождения из-за рубежа, а также связанных с ним специальных экологических программ.

### Выход... куда?

Таким образом, сегодня можно с большой уверенностью сказать, что тот стратегический путь бэкэнда в части обращения с ОЯТ, по которому движется Россия, направлен на поддержание усилий для замыкания ядерного топливного цикла по схеме закрытого ЯТЦ БР и РТН.

Большие надежды для решения этой стратегической задачи возлагаются на успех технологии, внедряемой на ОДЦ.

Если технологии ОДЦ действительно будут внедрены, то продукты переработки ОЯТ ВВЭР-1000 в первую очередь будут использованы для фабрикации МОКС-топлива для БН-800 и БН-1200. Также, вероятнее всего, будут предприняты усилия для доработки активных зон реакторов на тепловых нейтронах с намерением использовать в них МОКС-топливо – по аналогии с тем, как это делают французы. У реактора «БРЕСТ», разрабатываемого в рамках проекта «Прорыв», – если он будет когда-нибудь создан – будет свой собственный замкнутый топливный цикл, которому ни ОДЦ, ни завод РТ-2 практически не понадобятся.

Что касается законодательного обеспечения стратегического пути бэкэнда в части обращения с ОЯТ, то здесь решили выполнить минимальную задачу



ПО «Маяк»: общий вид цеха, под полом которого находится бассейн для хранения сборок с отработавшим ядерным топливом. Россия, Челябинская область. Фото: Илья Яковлев/ИТАР-ТАСС

с минимальными затратами. Решили не принимать новый закон и не создавать новую систему и структуру наподобие тех, что создали для обращения с РАО. Возможно, на данном этапе такое решение обоснованно.

Подводя итог, можно сделать некоторые выводы и допущения относительно целей, намерений и результатов выбранного стратегического пути обращения с ОЯТ в России.

Стратегический путь выбирался Госкорпорацией «Росатом» исходя из намерений решить (или сохранить за собой в качестве основных направлений работы) следующие задачи:

- надежно обеспечить на будущее ядерно-оружейную компоненту армии ядерными материалами (в частности, плутонием);

- под технологии, описанные выше, получать постоянное, непрерывное финансирование из бюджета, поскольку решаемые этими технологиями задачи лежат в области национальной безопасности;

- обеспечить занятость людей, работающих в области ядерно-оружейного

комплекса и быстрых реакторов и прикладной к этим областям науки;

- продолжить поиски новых технологий обращения с ОЯТ и, при получении положительных результатов, попытаться выйти с этими технологиями на международный рынок.

Из-за большой неясности во многих составляющих экономика этой стратегии, как «Беллона» уже писала в различных аналитических материалах, остается, по меньшей мере, под вопросом, и, вероятно, окажется отрицательной.

Что касается экологической составляющей, то при реализации разрабатываемых в рамках стратегии проектов обеспечить абсолютную и надежную защиту окружающей среды и здоровья людей будет практически невозможно, поскольку угроза всегда будет исходить от основного материала – отработавшего ядерного топлива, с которым все эти проекты будут связаны. Например, никуда не исчезнут требования по безопасности в отношении временного хранения и транспортировки ОЯТ. Вопросы безопасности будут стараться решать в

каждом отдельном случае и, возможно, предлагаемые технологии (например, на ОДЦ) будут намного более продвинутыми в плане сокращения наработки РАО. Но до нулевого уровня наработки радиоактивных отходов никогда довести не удастся, и свидетельство тому – заявленные способы иммобилизации (и планы по дальнейшей изоляции) жидких и твердых РАО на ОДЦ. Кроме того, всегда необходимо помнить, что чем сложнее технологии, тем больше вероятность возникновения нештатных ситуаций с тяжелыми последствиями.

И, наконец, принимая данную стратегию, не следует быть абсолютно уверенными, что она будет успешной. Это означает, что необходимо сохранить проекты, разрабатываемые параллельно этой стратегии, – например, проекты по изучению и исследованию возможности долговременного хранения ОЯТ без его переработки. Иначе огромные силы и средства, а также бесценное время окажутся растрочены на шаги, ведущие в никуда, и из лабиринта проблем с ОЯТ мы так и не выберемся. ■



Наши журналисты, эксперты,  
редакторы, дизайнеры работают  
для того, чтобы вы получили  
независимую, объективную,  
актуальную информацию



Открыта подписка на II полугодие 2015 года.

Подписка принимается в любом почтовом отделении России по Объединенному каталогу «Пресса России», подписной индекс 45020.

Также подписку можно оформить на сайте [www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)

# Закон о РАО: промежуточные итоги

## Как организуется сегодня система обращения с радиоактивными отходами

АЛЕКСАНДР НИКИТИН, председатель правления ЭПЦ «Беллона»

**Как и отработавшее ядерное топливо, радиоактивные отходы неотступно сопровождают функционирование атомной отрасли – но, в отличие от ОЯТ, не только ее энергетического сектора. Принятый в июле 2011 года закон о РАО стал попыткой навести порядок в организации обращения с радиоактивными отходами, ежедневно нарабатываемыми десятками предприятий ГК «Росатом». Многие в новом законе пока остаются не совсем понятным. Как Россия будет справляться с будущими отходами и уже накопленным грузом в полмиллиарда кубометров РАО?**

### Вектор задан

После принятия Федерального закона № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» прошло без малого четыре года, но вопросы о том, как закон и закрепленная им система обращения с РАО должны работать, все еще остаются.

Основная идея закона заключается в том, чтобы в области обращения с РАО создать единую государственную систему – ЕГС РАО – и таким образом выйти из режима накопления и перейти в режим решения проблем в этой области.

Закон закрепил несколько основополагающих норм, с помощью которых создается ЕГС РАО, а также решаются вопросы безопасности:

- все РАО (как накопленные, так и вновь образующиеся) обязательно должны быть захоронены. Следует пояснить, что исходя из буквы закона, захоронение РАО означает его безопасное размещение в пунктах захоронения (ПЗРО);

- создана уполномоченная организация – Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами (НО РАО) – для осуществления деятельности по захоронению РАО;

- закреплен принцип «производитель платит», согласно которому затраты на обращение с РАО покрываются самим наработчиком отходов. При этом радиоактивные отходы, которые были обра-

зованы до принятия закона, будут переводиться в безопасное состояние за счет средств государственного бюджета;

- введены новые понятия, касающиеся области обращения с РАО, новые категории и критерии классификации РАО по типам, составам и уровням активности;

- определены полномочия органов власти в области обращения с РАО;

- определен перечень возможных собственников РАО и пунктов хранения РАО;

- введен прямой запрет на ввоз РАО в Российскую Федерацию в целях их хранения, переработки и захоронения;

- введен запрет на создание новых пунктов глубинного захоронения жидких РАО (ПГЗ ЖРО).

Одним словом, закон определил вектор стратегического движения в отношении решения проблем и вопросов в области обращения с РАО.

### Итоги инвентаризации: около 816 объектов размещения РАО

За время, прошедшее после принятия закона, произошли события, по которым можно делать предварительные оценки того, насколько успешно начала функционировать ЕГС РАО.

Согласно постановлению Правительства от 19 ноября 2012 года № 1185 ЕГС РАО должна быть создана в три этапа. Первый включает различную подготовительную и организационную работу, в том числе – разработку нормативных документов и порядка передачи РАО на захоронение, а также учет накопленных РАО и предприятий – собственников и наработчиков РАО. На втором (до 2018 года) и третьем (до 2021 года) этапах должны быть поочередно спроектированы и введены в эксплуатацию пункты захоронения РАО различных категорий и уровней активности.

1 января 2015 года завершился первый этап, на котором были выполнены следующие важные для создания ЕГС РАО проекты и программы:

- 1) Национальный оператор определился с основными местами, где плани-

руется разместить ПЗРО. Это решение не окончательное, но дает общую картинку о планах строительства ПЗРО на ближайшее десятилетие. Проекты площадок выбирались исходя в основном из следующих условий:

- наличие данных об архивных исследованиях о геологии и других природных условиях;

- количество РАО в районе предполагаемого строительства ПЗРО;

- общественная приемлемость размещения ПЗРО.

- 2) В декабре 2014 года была завершена работа по первичной регистрации РАО, которая выполнялась в соответствии с постановлением Правительства от 25 июля 2012 года № 767. В процессе первичной регистрации необходимо было выявить существующее количество РАО и установить, в каких условиях они размещаются на сегодняшний день. В результате по итогам регистрации выявлено около 816 пунктов размещения РАО на территории России. (Общий объем накопленных РАО до принятия закона о РАО в 2011 году оценивался в более 510 млн м<sup>3</sup>.)

Под пунктами размещения РАО понимаются пункты временного и долговременного хранения, пункты размещения и консервации особых РАО, а также пункты захоронения РАО. На конец 2014 года только три пункта размещения РАО были классифицированы как пункты глубинного захоронения ЖРО (и переданы в ведение НО РАО). Это объекты в Железногорске, Северске и Димитровграде. Примерно в восьмидесяти пунктах размещения (10%) радиоактивные отходы будут отнесены к категории «особых» РАО или по ним будет принято отложенное решение.

Пункты захоронения РАО – это объекты, где планируется разместить радиоактивные отходы определенных классов для их долговременной безопасной изоляции без намерения их оттуда извлекать, если не возникнет форс-мажорных обстоятельств или другой необходимости. Безопасность размещения РАО

## Существующие и перспективные площадки захоронения РАО



в ПЗРО должна гарантироваться надежностью барьеров, созданных природными условиями, и применением наилучших доступных на сегодняшний день технологий.

Результаты первичной регистрации РАО позволяют на последующих этапах создания ЕГС РАО спланировать, сколько ПЗРО и какой вместимости потребуется для того, чтобы захоронить накопленные РАО. Кроме этого, станет понятно, какие пункты хранения накопленных РАО необходимо будет выводить из эксплуатации и сколько для этого потребуются комплексов переработки РАО. И, наконец, можно будет начать работу по переводу пунктов размещения особых РАО в пункты консервации, а затем в ПЗРО.

### Особый вопрос про особые отходы

Следует заметить, что вокруг вопроса об особых РАО не затихают дискуссии. Основная проблема, связанная с особыми РАО, лежит в плоскости процедуры принятия решения о том, что те или иные РАО должны быть классифицированы как особые. общественность не согласна с тем, что для нее фактически нет места в этом процессе и что зачастую в результате принятого без обсуждения

с гражданами решения отнести радиоактивные отходы к особым хранилище отходов, которое находится вблизи мест их проживания, превращается в ПЗРО. общественность просто ставят перед свершившимся фактом.

Согласно закону о РАО к особым РАО относятся те отходы, для которых риски, а также затраты, связанные с их извлечением из пункта хранения и последующим обращением с ними, превышают риски и затраты, связанные с захоронением таких отходов в месте их нахождения. Порядок отнесения РАО к особым определен постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 года № 1069. Однако на сегодняшний день это постановление проходит существенную корректировку в части источника образования РАО и их текущего местоположения (пункта хранения). Для специалистов вопрос отнесения РАО к особым все еще не является окончательно решенным и закрытым. На территории России имеется множество мест, где находятся РАО, относительно которых принято «отложенное решение», – что означает, по сути, что никакого решения не принято. В то же время есть места, где РАО, без сомнения, будут признаны особыми. В первую очередь

это касается 81 объекта, на котором в период с 1965 по 1988 год были проведены мирные ядерные взрывы (т. е. взрывы, произведенные для целей народного хозяйства), а также 8 водоемов – хранилищ ЖРО на Производственном объединении «Маяк» (4 озера, в том числе озеро Карачай, и 4 искусственных водоема в составе Теченского каскада водоемов). Попросту говоря, радиоактивные отходы в таких местах (объемы загрязненных почв, воды и донных отложений и т. д.) рассредоточены на территории таким образом, что все, что можно с ними сделать, – это захоронить или законсервировать на месте: их извлечение и перемещение представляется более затратным и опасным с точки зрения вреда для природы и риска потенциального облучения людей. Все прочие радиоактивные отходы постановление № 1069 относит к так называемым удаляемым РАО.

### Что и где разместить

Согласно ч. 2 ст. 1 Закона «Об обращении с РАО» в сферу применения закона не входят отношения, связанные с обращением с отработавшим ядерным топливом. Эта норма несет в себе принципиальный характер, поскольку



#### УЧАСТОК «ЕНИСЕЙСКИЙ»

На сегодняшний день место первого планируемого пункта захоронения РАО определено достаточно условно. Это Нижне-Канский массив в Красноярском крае. В 4,5 км от реки Енисей и 4 км от территории Горно-химического комбината в Железногорске выбрано место для строительства подземной исследовательской лаборатории.

Исследования с целью выбора перспективной площадки для окончательной подземной изоляции РАО в Нижне-Канском массиве ведутся с начала 1990-х годов. Размеры предварительно рекомендуемой площади участка составляют около 1 км<sup>2</sup>. Захоронение РАО предусматривается в диапазоне глубин 450–475 м от поверхности. Источник: <http://www.atomic-energy.ru/articles/2011/06/16/23479>, 2011 год

в общественном понимании не всегда разделяются эти два понятия, и поэтому часто мы слышим, что пункты размещения радиоактивных отходов называют «ядерными могиликами». При этом имеется в виду, что в них содержится отработавшее ядерное топливо или другие ядерные материалы. Однако и по составу, и по физическим и химическим свойствам, и по характеру рисков, которые они представляют, ядерные материалы отличаются от радиоактивных. В выпущенном «Беллоной» в 2012 году докладе «Ядерные делящиеся материалы» можно найти подробные объяснения относительно того, чем радиоактивные отходы и обращение с ними отличаются от ядерных материалов.

В законе установлен способ захоронения разных типов радиоактивных отходов, которые различают по уровню активности, периоду полураспада и другим характеристикам. К долгоживущим относятся РАО с периодом полураспада более 30 лет, а к короткоживущим – РАО с периодом полураспада 30 и менее лет. Периоды полураспада тех или иных радионуклидов, содержащихся в значительной концентрации в РАО, обуславливают сроки, в течение которых радиоактивные отходы остаются опасными, и меры по безопасному обращению с ними. Различаются также тепловыделяющие и нетепловыделяющие РАО; классификация по этому признаку производится для того, чтобы при определении технологий захоронения учитывать тепло радиоактивно-

го распада и его воздействие на барьеры безопасности.

В законе прописывается, что пункты захоронения, где будут размещаться РАО, могут быть двух видов – приповерхностные и глубинные (различные для твердых РАО и жидких РАО). В приповерхностных ПЗРО будут размещаться твердые низкоактивные и среднеактивные короткоживущие РАО. Глубинные ПЗРО, – т. е. пункты захоронения, построенные на глубине более 100 метров, – будут создаваться для захоронения твердых высоко- и среднеактивных долгоживущих РАО. Кроме этого, на момент принятия закона уже действовали три пункта глубинного захоронения ЖРО, но законом количество ПЗ ЖРО на территории России ограничено этими объектами, и дальнейшая практика закладки ЖРО в геологические горизонты где-либо еще запрещена.

Планируется, что в ближайшей перспективе на территории России будет создан только один глубинный ПЗРО. Захоронение твердых высокоактивных и среднеактивных долгоживущих РАО является основной задачей, и при ее решении необходимо будет преодолеть несколько важных этапов.

#### Проблемы, которые еще предстоит решать

На сегодняшний день место строительства первого планируемого ПЗРО определено достаточно условно. Это Нижне-Канский массив в Красноярском крае. На

расстоянии 4,5 км от реки Енисей и 4 км от территории Горно-химического комбината в Железногорске выбрано место для строительства подземной исследовательской лаборатории. Программа исследований на данный момент не озвучена, но в общих чертах понятна.

В первую очередь исследования будут касаться поведения пород, их потенциального взаимодействия с РАО различных классов, а также поведения радионуклидов в системе инженерных и природных барьеров. Планируется, что исследования будут выполняться около пяти лет, после чего будет приниматься решение о том, насколько данный участок и предлагаемые технологии пригодны для строительства ПЗРО.

Если данный участок окажется непригодным, то в любом случае необходимо будет искать площадку для строительства глубинного ПЗРО, чтобы разместить в нем накопленные в России высокоактивные и среднеактивные долгоживущие РАО. По сегодняшним данным, в глубинном ПЗРО необходимо будет разместить 4,5 тыс. м<sup>3</sup> радиоактивных отходов 1-го класса (высокоактивных тепловыделяющих) и 155 тыс. м<sup>3</sup> радиоактивных отходов 2-го класса (высокоактивных нетепловыделяющих и среднеактивных долгоживущих).

Если рассматривать весь комплекс мероприятий при обращении с РАО (транспортировка, хранение, переработка, захоронение), то вопрос захоронения остается самым дискуссионным среди общественности. И несмотря на то, что в этом вопросе закон об обращении с РАО и другие нормативные документы многое расставили по местам, на сегодняшний день все еще остаются белые пятна в части понимания того, как и где выбирать будущие площадки для ПЗРО, какие параметры должны быть в проекте, как будет осуществляться эксплуатация и вывод пункта захоронения из эксплуатации, и многие другие.

Главным вопросом для общественности остается безопасность, а также компенсации за риски при строительстве и эксплуатации объектов, входящих в систему обращения с РАО. Решение этих вопросов зависит не только от атомного ведомства, но во многом и от местных и федеральных властей. И, как показывает практика, в любом случае вопросы обращения с РАО не останутся без внимания и участия общественности. Поэтому всем сторонам – участникам процесса необходимо договориться, в каком формате и в каком объеме участие общественности может быть организовано – исходя из заинтересованности сторон, их возможностей и готовности к диалогу. ■

# Накопленные РАО в России

В настоящее время переработка РАО составляет менее 30% от всего объема РАО, который подлежит переработке

В отличие от ОЯТ радиоактивные отходы нарабатываются не только в результате эксплуатации реакторов, но и в ходе деятельности атомных предприятий, не задействованных в выработке энергии. В России РАО производятся при добыче и обогащении урановой руды, обогащении урана для фабрикация ядерного топлива, переработке ОЯТ, выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии, в производственных процессах ядерного оружейного комплекса и т. д. Большая часть РАО была наработана в советское время, причем ликвидация объектов ядерного и радиационного наследия СССР влечет образование новых РАО.

По данным, имевшимся до вступления в силу Федерального закона «Об обращении с радиоактивными отходами»

от 15.07.2011 № 190-ФЗ, в России было накоплено более 510 млн м<sup>3</sup> РАО различных категорий (около 440 млн м<sup>3</sup> ЖРО и 72 млн м<sup>3</sup> ТРО), размещенных приблизительно в 1284 хранилищах различных типов и уровней безопасности.

В основном РАО размещаются на объектах ГК «Росатом». Основная масса ЖРО (73%) находится в водоемах-хранилищах Теченского каскада на территории ПО «Маяк» в Озёрске, Челябинская область. Остальные – в бассейнах хранения Сибирского химического комбината (СХК) в Северске, Томская область, и Горно-химического комбината (ГХК) в Железногорске, Красноярский край, а также в хвостопульпохранилищах прочих организаций (Приаргунское производственное горно-химическое объединение (ППГХО), Маши-

ностроительный завод (МСЗ) в Электростали, Новосибирский завод химконцентратов (НЗХК)). Около 95% накопленных ЖРО (не считая закачанных в геологические горизонты) находится в потенциальных пунктах размещения особых РАО (Теченский каскад водоемов и предприятия Уранового холдинга «АРМЗ») – РАО, перемещение которых несет слишком большие риски или затраты. Это означает, что пункты хранения в этих местах будут консервировать, и ЖРО – захоранивать на месте. Возможно, малая часть их будет переработана. Естественно, не будут извлекаться ЖРО и из мест закачки (ГХК, СХК и димитровградский Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР)).

В критической зоне по степени опасности находятся водоемы-хранилища В-9 и В-17 «ПО «Маяк», Б-1 и Б-25 СХК и водоемы 354а, 365 и 366 ГХК. Некритическую опасность представляют Теченский каскад водоемов ПО «Маяк» и водоемы-хранилища ВХ-1, ВХ-3, ВХ-4, ПХ-1 и ПХ-2 на территории СХК. На ПО «Маяк» и ГХК также расположена 31 емкость-хранилище высокоактивных ЖРО (25 на ПО «Маяк» и 6 на ГХК).

## РАО, накопленные в основных организациях подразделений ГК «Росатом», тыс. м<sup>3</sup>

		ТРО	ЖРО
Росэнергоатом	АЭС	117	140
Ядерный оружейный комплекс	Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (ВНИИЭФ), г. Саров	5	–
	Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики (ВНИИТФ), г. Снежинск	2	1
	Производственное объединение «Маяк», г. Озёрск	620	318 000
«ТВЭЛ»	Машиностроительный завод (МСЗ), г. Электросталь	–	230
	Ангарский электролизный химический завод (АЭХК), г. Ангарск	3	–
	Сибирский химический комбинат (СХК), г. Северск	350	5000
	Чепецкий механический завод (ЧМЗ), г. Глазов	4500	–
Дивизион по управлению заключительной стадией жизненного цикла	Горно-химический комбинат (ГХК), г. Железногорск	225	400
Блок по управлению инновациями	Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР), г. Димитровград	400	3
	Физико-энергетический институт имени А. И. Лейпунского (ФЭИ), г. Обнинск	23	1
Уранодобывающие предприятия	Урановый холдинг «АРМЗ» (ОАО «Атомредметзолото») и др.	65 363	114 039
<b>ВСЕГО:</b>		<b>71 608</b>	<b>437 814</b>

## Среднегодовое образование ЖРО – 2,1 млн м<sup>3</sup> ЖРО

ПО «Маяк»	Около 600 тыс. м <sup>3</sup> в год
ГХК	400 тыс. м <sup>3</sup>
СХК	320 тыс. м <sup>3</sup>
НИИАР	52 тыс. м <sup>3</sup>
АЭС	Около 4 тыс. м <sup>3</sup> в год
Уранодобывающие предприятия (АРМЗ)	Около 850 тыс. м <sup>3</sup>
Институты ядерного оружейного комплекса (ВНИИЭФ, ФЭИ)	
Предприятия «ТВЭЛ» (МСЗ)	

Остекловывают малую часть (высокоактивные ЖРО)

Остальные ЖРО сливают в водоемы-хранилища В-9 (Карачай), В-17 (Старое Болото), Теченский каскад водоемов

Закачивают в пласты-коллекторы 772 тыс. м<sup>3</sup>

**ВСЕГО перерабатывают (с отверждением) около 100 тыс. м<sup>3</sup> ЖРО**

**1,4 млн м<sup>3</sup> накапливаются** в основном в технических водоемах Теченского каскада водоемов (ПО «Маяк») и на предприятиях АРМЗ

## Накопленные ТРО

<b>Низко- и очень низкоактивные ТРО</b> Накоплено около 65 363 тыс. м <sup>3</sup> Основные наработки – уранодобывающие предприятия	<b>Высокоактивные ТРО</b> Накоплено 77 тыс. м <sup>3</sup> – в основном на ПО «Маяк» в виде остеклованных ЖРО
---	--

## Среднегодовое образование ТРО – 1263 тыс. м<sup>3</sup>

Низкоактивные отходы	
Предприятия уранодобывающего дивизиона Росатома	Около 1243 тыс. м <sup>3</sup> в год
Средне- и высокоактивные ТРО	
АЭС	7,1 тыс. м <sup>3</sup> в год
ПО «Маяк»	4,5 тыс. м <sup>3</sup> в год
ГХК	2,25 тыс. м <sup>3</sup> в год
Остальные предприятия – менее 0,5% годового образования ТРО	

# Сколько стоит атомный киловатт?

«Рентабельность» атомной энергетики держится на субсидиях и расходах, отложенных на далекое будущее

КСЕНИЯ ВАХРУШЕВА, эксперт ЭПЦ «Беллона»

Каждый, кто изучал в российских университетах экономику производства, убежден, что атомная энергетика является одной из самых дешевых по себестоимости – дешевле нее только гидроэнергетика. Этот стереотип крепко укоренился в головах россиян, включая тех, кто никогда не имел ничего общего ни с энергетикой, ни с университетами. Между тем дешевизна атомной энергетики является таким же мифом, как ее безопасность или польза в борьбе с изменением климата.

Опровергнуть миф об экономической эффективности атомной энергии достаточно легко – даже при том, что подсчет реальной себестоимости атомного электричества затруднен из-за многоступенчатого производственного цикла. Современные исследования показывают, что киловатт электроэнергии, произведенный на АЭС, может быть дороже полученного не только на гидроэлектростанциях (ГЭС) и геотермальных станциях, но и на наземных ветропарках, а в некоторых случаях и на станциях на биомассе и традиционных тепловых (ТЭС).

В последнее десятилетие в разных странах активно проходят исследования по изучению стоимости генерации энергии из

различных источников. Данные довольно сильно отличаются в зависимости от страны исследования и методов расчета. Тем не менее сравнение данных исследований разных лет обнаруживает примерно одинаковую тенденцию: со временем стоимость производства электричества на АЭС и ТЭС повышается, а стоимость возобновляемой энергетики снижается.

Увеличение стоимости работы АЭС происходит в основном вследствие повышения требований к безопасности станций, накопления не подлежащих переработке ОЯТ и РАО, а также роста размера страхования ядерных рисков. Стоимость углеводородной энергетики растет в тех развитых странах, где ради снижения выбросов внедряют системы хранения и улавливания CO<sub>2</sub>, а также сильно зависит от мировых цен на углеводороды. На этом фоне дешевеет возобновляемая энергетика – как за счет снижения стоимости технологий при налаживании их массового выпуска, так и потому, что в возобновляемой энергетике отсутствует необходимость тратить большие средства на сокращение или устранение негативного экологического воздействия или последствий.

Из чего же складывается стоимость атомного электричества?

## Капитальные затраты

Атомная энергетика – одна из самых капиталоемких отраслей энергетики. По уровню инвестиций, необходимых для строительства новой атомной электростанции, с ней могут сравниться ТЭС с технологией улавливания и хранения CO<sub>2</sub>, гидроаккумулирующие станции, некоторые технологии переработки биомассы и офшорные ветропарки.

Большие капитальные затраты АЭС связаны со сложностью технологий строительства и большим комплексом сооружений, обеспечивающих безопасность и устойчивость к авариям. По данным Управления информации по энергетике при Министерстве энергетики США, капитальные расходы АЭС составляют \$5530 на кВт мощности – тогда как аналогичный показатель для наземных ветростанций составляет \$2200 на кВт мощности, а для фотоэлектрической солнечной – около \$4000 на кВт.

Капитальные расходы атомной энергетики в России сравнимы с зарубежными, хотя получить достоверную информацию о полных издержках весьма затруднительно. Во-первых, вся отрасль монополизирована и принадлежит государству – точнее, сконцентрирована в активах Госкорпорации «Росатом».

## Оценки себестоимости производства электроэнергии из различных источников

	Исследование Европейской ассоциации ветроэнергетики (European Wind Energy Association), 2014 г., евро/МВт·ч	Исследование Управления информации по энергетике США (U.S. Energy Information Administration), 2012 г., общие приведенные затраты для электростанций, планируемых к запуску в 2019 г., долл. США/МВт·ч	Исследование Организации научных и промышленных исследований Австралийского Союза (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), 2006 г., австрал. долл./МВт·ч
АЭС	133	96,1	70
ТЭС на угле	162-233	95,6-147,4	29-60 (варианты с и без технологии улавливания CO <sub>2</sub> )
ТЭС на природном газе	164	64,4-128,4	38-53 (варианты с и без технологии улавливания CO <sub>2</sub> )
Наземные ветропарки	105	80,3	63
Офшорные ветропарки	186	204,1	
Солнечные станции	217	130-243,1	196
ГЭС		84,5	30
Биомасса		102,6	88

Источники: <http://www.ewea.org/press-releases/detail/2014/10/13/onshore-wind-cheaper-than-coal-gas-and-nuclear-according-to-european-commission-report>; [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/electricity\\_generation.cfm](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/electricity_generation.cfm); <http://earthhour.web1.interactiveinvestor.com.au/CSIRO0702/The%20Heat%20Is%20On%20Report/EN/body.aspx?z=2&p=42&v=1&uid=>

Из-за этого стоимость оборудования и работ, предоставляемых одним предприятием Росатома другому, может не соответствовать рыночной стоимости. Во-вторых, фактическая стоимость строительства станций постоянно повышается и потому всегда не совпадает с плановой, а также не учитывает затраты на строительство сетевых объектов, которые могут оказаться существенными. Например, в ходе строительства ЛАЭС-2 сметная стоимость только за 2009 год выросла в два раза.

### Операционные расходы и топливо

Большая часть текущих издержек после запуска АЭС в эксплуатацию относится к условно постоянным – иными словами, если производство электроэнергии на АЭС постоянно и не прерывается снижениями мощности или незапланированными отключениями от сети и неплановым ремонтом, эти расходы остаются на сравнительно одинаковом уровне в течение срока эксплуатации станции.

Операционные расходы компании – владельца АЭС включают затраты на оплату труда, текущий ремонт и поддержку оборудования в рабочем состоянии, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, амортизацию и топливо. По данным того же Управления информации по энергетике США, размер операционных расходов в расчете на 1 кВт в год на АЭС выше, чем на ГЭС, ТЭС, работающих на угле и газе, ветряных и солнечных станциях, и ниже, чем операционные расходы геотермальных станций и станций, генерирующих электроэнергию из биомассы.

### Стоимость ядерного топливного цикла

Считается, что из-за малого расхода топлива в расчете на киловатт-часы, а также более низкой зависимости от стоимости первичного сырья затраты АЭС на топливо чрезвычайно низки по сравнению с использованием других видов традиционного топлива, таких как уголь, нефть или газ. Но если рассматривать стоимость всего ядерного топливного цикла – а он должен включать не только добычу урана, его обогащение (и сопутствующие затраты на утилизацию отходов обогащения) и производство уранового топлива для АЭС, но и последующее хранение ОЯТ и, при возможности, его переработку, – то расходы оказываются высокими и, кроме того, чрезвычайно обременительными по длительности.

Специфические для отрасли расходы связаны с высокой токсичностью отработавшего ядерного топлива и сложностью его утилизации. Зачастую стоимость хранения и переработки ОЯТ не включают в расчет себестоимости атомных киловатт, поскольку эта деятельность не учитывается в прямых затратах электростанции и почти всегда субсидируется государствами. Например, по данным, приведенным экспертами «Беллоны» в докладе «Об экономике российской ядерной электроэнергетики» в 2011 году, большая часть бюджета Министерства энергетики и изменения климата Великобритании (около 4 млрд фунтов в год) уходит на хранение старых ядерных отходов и расходы по выводу АЭС из эксплуатации.

В России сильно усредненные данные о стоимости ядерного топливного цикла

на кВт·ч, по расчетам экспертов «Беллоны» на 2011 год, составляли 1,1 цента. Данные американского Института атомной энергетики (Nuclear Energy Institute) показывают, что стоимость топлива в 2013 году была 0,79 цента на кВт·ч без учета стоимости переработки и хранения ОЯТ.

### Главное препятствие

Определить стоимость ядерного топлива в России довольно сложно, поскольку потребность в уране для российских АЭС покрывается за счет внутреннего производства и все стадии процесса происходят внутри одной корпорации, а взаиморасчеты между подконтрольными компаниями могут быть занижены для оптимизации налогообложения и перекрестного субсидирования, а также вследствие накопленных ранее запасов урана, предназначавшегося для военных целей.

Однако цена собственно урановой руды, по оценкам, приведенным в докладе «Беллоны», составляет лишь около половины конечной цены свежей топливной сборки. Между тем цены услуг по фабрикации, говорят процитированные в докладе данные сторонних аналитиков рынка, в любом случае близки к уровню мировых, имевших в последние годы тенденцию к повышению.

Что же касается чрезвычайно радиоактивного отработавшего топлива, то большая часть ОЯТ в России на настоящий момент не перерабатывается, а отправляется на хранение, требующее создания особых условий безопасности на десятилетия вперед. Таким образом, расходы на обращение с ОЯТ включают в себя капитальные расходы на строительство и будущий демонтаж хранилищ, а также текущие расходы на обработку, транспортировку ОЯТ, поддержание технологических режимов хранения, расходы на оплату труда персонала и т. д.

По оценкам экспертов «Беллоны», при ежегодной наработке ОЯТ в России на уровне 850 тонн (уровне, на котором основывались расчеты) только инвестиционная составляющая тарифа, который АЭС уплачивают за обращение с ОЯТ, – отчисления на капитальное строительство и последующий демонтаж хранилищ, – должна составлять 1156 рублей, или 37 долларов за килограмм.

Поскольку принципиального решения проблемы ОЯТ пока не существует, связанные с ним издержки потенциально могут быть любыми, сколь угодно высокими. Эта неопределенность служит главным препятствием для коммерческого развития ядерной электроэнергетики.

### Размер операционных расходов различных типов электростанций (исследование Управления информации по энергетике США (U.S. Energy Information Administration), 2012 год, общие приведенные затраты для электростанций, планируемых к запуску в 2019 г.)

	Постоянные операционные расходы, долл. США/кВт в год	Переменные операционные расходы, долл. США/МВт·ч
АЭС	93,28	2,14
ТЭС на угле	31,18-80,53	4,47-9,51
ТЭС на природном газе	7,04-31,79	3,27-15,45
Наземные ветропарки	39,55	0
Офшорные ветропарки	74,00	0
Солнечные станции	24,69-27,75	0
ГЭС	14,13-18,00	0
Биомасса	105,63-356,07	5,26-17,49

Источник: [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/electricity\\_generation.cfm](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/electricity_generation.cfm)

## Страхование ядерных рисков – в теории...

Страхование ядерных рисков, следуя общим принципам страхования, предусматривает возмещение материального ущерба или вреда личности в случае радиоактивного воздействия, вызванного внезапными и непредвиденными обстоятельствами при добыче, производстве, хранении, применении и транспортировке ядерного топлива и радиоактивных веществ.

Но по сравнению с другими видами страхования гражданской ответственности страхование ядерных рисков имеет свои особенности, которые усложняют его регулирование. Среди них – отсутствие статистики по большому количеству схожих случаев непредвиденных обстоятельств на ядерных объектах; сложность прогнозирования суммы потерь и вероятности аварий; долгий период проявления негативных последствий для окружающей среды и здоровья населения после аварий; сложность в установлении точной причинно-следственной связи между аварией на ядерных объектах и причинением вреда третьим лицам, особенно после нескольких лет или десятков лет после аварии, а также возможное большое географическое распространение последствий.

При этом возможные аварии способны вызвать столь колоссальный ущерб, что собственных средств компании, владеющей ядерным объектом, скорее всего,

## Авария на АЭС способна вызвать столь колоссальный ущерб, что обязательства по его компенсации придется взять на себя государству

не хватит, чтобы его покрыть. В этом случае обязательства по компенсации ущерба берет на себя государство. По этой причине, для того, чтобы собственники ядерных объектов разделяли и частично оплачивали риск возможных аварий с государством, ядерные риски подлежат обязательному страхованию. Условия и размеры возмещения ущерба устанавливаются законодательством государств и международными договорами о гражданской ответственности. Например, по действующей в настоящее время Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб 1963 года, которую подписала в том числе и Россия, минимальная сумма страховых обязательств должна составлять \$5 млн. Что касается лимита ответственности оператора ядерной установки, то

Венская конвенция установила верхний предел на уровне \$300 млн, а Парижская (1960 год) и дополнительная к ней Брюссельская (1963 год) конвенции – на уровне \$700 млн.

### ...и на практике

Простое сравнение этих сумм с оценками стоимости ликвидации последствий аварии 2011 года на японской АЭС Фукусима-1 показывает, что существующая сегодня система страхования не способна полностью покрыть ущерб в случае серьезных аварий. По расчетам на конец августа 2014 года, приведенным The Japan Times, ликвидация последствий фукусимской аварии должна стоить около €75 млрд – вдвое больше, чем японское правительство предполагало в конце 2011 года. А эколог-экономист Ингмар Шумахер в статье, опубликованной в журнале The Ecologist в феврале 2014 года, напоминает, что за Фукусиму «счета еще не пришли», и пишет о возможных затратах в пределах от €160 до €400 млрд.

Поэтому на сегодняшний день международное и национальные законодательства направлены в сторону увеличения страховых сумм по возмещению ядерного ущерба большему количеству пострадавших в течение большего периода времени. Эта тенденция явилась следствием неожиданно крупных сумм ущерба после аварий на Чернобыльской АЭС в 1986 году и на АЭС Фукусима 25 годами позже, а также связана с распространени-

ем ядерных технологий в разных странах мира, что приводит к увеличению риска возникновения ядерных инцидентов.

Итак, расходы, которые не в состоянии покрыть система страхования, в последствии становятся расходами бюджетов пострадавших государств, что можно рассматривать как скрытую субсидию ядерной отрасли. Таким образом, владельцы ядерных объектов не оплачивают в полной мере свои риски и перекладывают их на общество в целом.

Какова была бы цена страхования самого тяжелого ядерного риска для конечного получателя атомного электричества? Немецкие исследователи, оценивая страховые риски для 17 энергоблоков Германии в 2011 году, показали, что ущерб от ядерного инцидента в случае худшего сценария – т. е. уровня 7 по международной

шкале ядерных событий INES – составил бы €6,09 трлн. В случае если бы операторы ядерных объектов полностью платили страховые взносы за подобный ядерный риск, то стоимость электроэнергии в Германии выросла бы на 100% для юридических лиц и на 50% для физических лиц. Во Франции счета за электричество выросли бы на 60% для юридических лиц и на 25% для физических лиц.

### Стоимость вывода АЭС из эксплуатации

Отличительная особенность ядерных энергетических установок состоит в том, что и после прекращения их эксплуатации требуются значительные и длительные расходы на их содержание. При этом опыта в проведении подобных работ в мире накоплено не так много – и из-за относительной молодости отрасли, и из-за тенденции как в России, так и за рубежом продлевать срок службы старых реакторов. В оценке стоимости вывода АЭС из эксплуатации главная сложность возникает из-за того, что все существующие работы по декомиссии реакторов по факту стоили гораздо дороже, чем планировалось изначально. Как и в случае с капитальными затратами, стоимость вывода АЭС из эксплуатации растет с течением времени из-за новых экологических требований и требований по обеспечению безопасности.

Например, в 1980-х годах Массачусетский технологический институт рассчитывал, что стоимость декомиссии составляет 10-15% от капитальных затрат на строительство. Тем не менее опыт закрытия АЭС Янки (Yankee) в штате Массачусетс, как пишет издание Bulletin of the Atomic Scientists, показал, что реальность в разы отличается от прогнозов: вывод из эксплуатации АЭС, построенной в 1960-х годах за \$39 млн, занял 15 лет и стоил порядка \$608 млн, т. е. в 15 раз больше. Обеспечение безопасности ОЯТ, все еще хранящегося на территории АЭС из-за отсутствия пункта постоянного размещения, обходится в \$8 млн ежегодно, и сколько еще лет потребуются такие затраты – неизвестно. По оценкам Дэвида Лохбаума из Союза обеспокоенных ученых (Union of Concerned Scientists), даже без этих расходов отправить на покой ядерный реактор стоит сегодня в среднем \$500 млн.

Во Франции сумма вывода из эксплуатации АЭС в Бреннелисе возросла в 20 раз по сравнению с планируемой и составила €480 млн, при том, что процесс еще не закончился.

А Великобритания только на начальный этап вывода из эксплуатации 19 объектов ежегодно тратит из бюджетных



средств около 3 млрд фунтов. В целом расходы ожидаются на уровне 100 млрд фунтов. Как пишет Climate News Network, из 144 действующих в Европе атомных реакторов треть должна начать процесс вывода из эксплуатации до 2025 года.

«Привлекательной чертой для индустрии является огромная сумма денег налогоплательщиков, которую потребуется найти на решение проблемы», – отмечает издание.

При этом, например, для угольных ТЭС, по расчетам исследовательской и консалтинговой компании Navigant Research от 2013 года, полный вывод из эксплуатации и устранение экологических последствий работы станции мощностью 350-500 МВт в США стоит около \$19 млн.

### **Электросчетчики пока никто не отменял**

На заре развития атомной энергетической отрасли, в 1950-х годах, председатель американской Комиссии по атомной энергии (Atomic Energy Commission) Льюис Л. Страусс высказал надежду, что электричество будет обходиться будущим поколениям «слишком дешево, чтобы нужны были электросчетчики». Сколь более прагматично ни смотрели бы на экономику атомной энергетической отрасли сами атомщики – современники Страусса, сторонники «мирного атома» и сейчас настаивают на выгоды ввода в строй новых атомных мощностей.

Между тем сегодня очевидно, что атомная энергия не смогла составить конкуренцию ни традиционным, ни, в начале XXI века, возобновляемым источникам энергии. Одна из основных причин, почему сегодня атомная энергетика получает щедрое государственное финансирование во многих странах, – это ее связь с военными программами и поддержка научных разработок и производственных мощностей в этой области.

Оценивая в целом все затраты, прямо или косвенно связанные с атомной энергетикой, видно, что она, во-первых, не является дешевой и, во-вторых, ее себестоимость с течением времени возрастает, а не снижается, как, например, в солнечной или ветровой энергетике. А в-третьих, всегда существует неопределенность по затратам будущего периода вследствие сохранения опасности ОЯТ в долгосрочном периоде и серьезности возможных аварий.

Поэтому при наличии достаточных альтернатив для выработки энергии инвестирование в атомную энергетику на сегодняшний день менее выгодно, чем в другие виды энергетике. ■



Авария на японской АЭС Фукусима-1 стала одной из самых масштабных в истории атомной энергетики и заставила многие страны пересмотреть свои планы по дальнейшему использованию атомной энергии. 11 марта 2011 года сильнейшее землетрясение и последующее за ним цунами вывели из строя внешние источники энергоснабжения станции, необходимые для нормального функционирования контуров охлаждения реакторов и поддержания достаточного уровня воды в приреакторных бассейнах выдержки ОЯТ. Результатом стало расплавление активных зон трех из шести реакторов станции, водородные взрывы и разрушения на АЭС, мощные выбросы радиации от оголившихся ОТВС в бассейнах выдержки, необитаемая «зона отчуждения» вокруг АЭС и катастрофическое радиоактивное загрязнение территории и части вод Тихого океана на десятки и сотни лет вперед. Ликвидация последствий продолжается до сих пор. Как пишет на сайте «Беллоны» журналист Игорь Ядрошников, каждый день работники ТЕРСО, компании – оператора АЭС, закачивают в аварийные реакторы сотни тонн воды, чтобы охладить ядерное топливо. Эта работа займет еще не один год. Дезактивация около 2 тыс. км<sup>2</sup> загрязненных земель в префектуре Фукусима может привести к образованию еще до 100 млн тонн РАО, и закончится ли этот процесс когда-нибудь – неизвестно: полностью очистить территорию от радиации невозможно. Около 120 тыс. «ядерных» беженцев по-прежнему живут во временном жилье, испытывая проблемы с компенсациями – долгое рассмотрение или отказы в удовлетворении заявок, недостаточные для нормальной жизни или не покрывающие утерянное имущество выплаты. Между тем все реакторы в Японии на сегодняшний день остановлены, и дальнейшая судьба атомной энергетики в Японии пока не решена. Как и Германия, выбравшая безъядерный курс, Япония справляется с уходом атомных мощностей из энергобаланса страны, и общественность активно протестует против идеи перезапуска реакторов. На снимке: работы по ликвидации последствий аварии на АЭС Фукусима-1. Фото: Kimimasa Mayama/EPA/TASS

# Время считать убытки

## Крупнейшие игроки мировой атомной энергетики вступают в затяжную полосу экономических передряг

ВЛАДИМИР СЛИВЯК, сопредседатель экологической группы «Экозащита!»

**Судя по многочисленным сообщениям о переговорах по строительству новых АЭС, 2015 год должен стать весьма важным для развития атомной энергетики в разных регионах мира. Наиболее энергичные усилия к расширению присутствия на иностранных рынках прилагают российский Росатом и французская Aegva. Но у обеих компаний все далеко не так радужно с финансами. В рыночных условиях, без масштабных субсидий из бюджета, отрасли развиваться не может, и неслучайно в лидерах сегодня те, кто имеет доступ к государственной казне. Спасет ли крупнейших атомных конкурентов поддержка родных правительств?**

### Затягивая пояса

В середине января агентство Fitch понизило рейтинг 13 крупнейших российских компаний. В их числе оказался «Атомэнергпром», входящий в структуру ГК «Росатом». Рейтинг «ВВВ-» является самым низким из возможных среди инвестиционных рейтингов, а прогноз «негативный» означает, что рейтинг может быть пересмотрен в сторону понижения, что в данном случае означает переход в раздел «спекулятивных». Иными словами, следуя определению Fitch, из категории, характеризующейся «адекватной» способностью погашать финансовые обязательства, причем под влиянием ухудшающейся экономики эта способность с большей вероятностью уменьшится, компании могут переместиться в категорию с «повышенной уязвимостью к риску дефолта, особенно в случае негативных изменений бизнес-среды или экономических условий».

На сайте Росатома компания «Атомэнергпром» описана как «консолидированная гражданские активы российской атомной отрасли. В настоящее время объединяет более 80 предприятий, действующих во всех сегментах ядерного топливного цикла. Целью «Атомэнергпрома» является масштабное развитие атомной энергетики в России и продвижение российских ядерных технологий на мировые рынки».

Ухудшение рейтингового прогноза для «Атомэнергпрома» – пожалуй, един-

ственный на сегодня пример того, как падение кредитных рейтингов страны и ее крупнейших системообразующих компаний отразилось на атомной промышленности. В то время как прочие сектора энергетики испытывают серьезное давление из-за санкций и углубившегося экономического кризиса, у структур Росатома все вроде бы в порядке. А значит, в соревновании атомных компаний на мировом рынке все сейчас находится в более или менее одинаковых условиях.

Тем не менее нынешний год особенно важен для Росатома как последний год масштабного финансирования новых реакторов. В соответствии с утвержденной в июне 2014 года государственной программой «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» (подпрограмма «Расширение мощностей электрогенерации атомных электростанций», рассчитанная до 2020 года) с 2016 года расходы госкорпорации урезают более чем вдвое – примерно с 88 млрд рублей в 2015 году до чуть более 38 млрд рублей (и до немногим менее 37 млрд руб. в последующие годы). План финансирования разрабатывался еще до кризиса, так что экономические трудности в стране еще могут сыграть свою роль и вызвать дополнительное урезание расходов.

Попробуем оценить позиции основных игроков и выяснить, что ждет рынок атомных технологий и ждать ли нам бурного развития атомной энергетики, – которое, как говорят эксперты из атомной отрасли, вот-вот произойдет, потому что мир якобы уже забыл о Фукусиме.

### Забывать не получится

Прошло четыре года после катастрофы на японской АЭС Фукусима Дайичи. Несмотря на активное давление со стороны крупного бизнеса, Япония до сих пор не перезапустила 50 реакторов. Фактическая причина состоит в том, что японская общественность активно выступает против перезапуска. В качестве компромисса власти планируют сейчас навсегда вывести из эксплуатации 11 реакторов, с учетом 6 уже заглушенных на аварийной АЭС. И от того, сумеет ли атомная промышленность в Японии дождаться перезапуска оставшихся 39, зави-

сит не только направление дальнейшего развития энергетики в этой стране, но и, в определенной степени, судьба атомных проектов в других странах.

В настоящий момент с десятков правительств находятся в процессе наблюдения за мировым рынком и самоопределения в отношении развития атомной энергетики. И все это происходит на фоне, во-первых, дешевоющих нефти, газа и угля, а во-вторых – все новых проблем в стане крупнейших атомных компаний.

После японской ядерной аварии, ставшей второй по величине после Чернобыля, ряд стран в Европе объявили об отказе от атомной энергетики и обнародовали планы закрытия АЭС. Лидером здесь является Германия, которая не только остановила 9 реакторов и обязалась постепенно остановить оставшиеся 8 приблизительно к 2022 году, но и успешно сумела заместить недостающую энергию за счет возобновляемых источников. При этом сворачивание атомной энергетики происходит без увеличения выбросов парниковых газов – наоборот, немецкие цели по сокращению выбросов только ужесточились. Новый курс на безъядерное будущее не только выбил почву из-под ног национальной атомной индустрии, но и значительно отразился на международной обстановке. Крупнейшие немецкие энергетические компании – такие как Siemens, RWE, E.ON – решили больше не инвестировать в развитие атомной энергетики. В других странах на государственном уровне решения, противодействующие развитию атомной энергетики, приняли также Бельгия, Швейцария и Италия.

Впрочем, несколько европейских стран прежний курс сменить не решились. Вряд ли кто-то ожидал этого от Франции, где действуют 58 реакторов и, по данным World Nuclear Association, в 2013 году чуть более 73% электричества вырабатывалось за счет атомной энергии. К Франции примкнула Финляндия, а также Венгрия и еще ряд стран бывшего социалистического лагеря, которые уже получили или рассчитывают получить значительную финансовую поддержку из России. В условиях, когда среди европейских частных инвесторов царит скепсис в отношении атомной энергетики, в ка-

честве источника средств остается лишь государственный бюджет. В данном случае – российский.

Если Франция – формальный лидер Евросоюза в сфере атомной энергетики, то Россия здесь что-то вроде серого кардинала. Французский гигант Aeva, будучи европейской компанией, ожидает контролировать европейский рынок. Но и от Росатома, активно действующего в тени французов, развитие атомной энергетики в Европе зависит сейчас не меньше, чем от формального лидера. Помимо сохранения рынка для самой госкорпорации, российскому правительству очень нужны сторонники в ЕС, которые могли бы затормозить новые санкции против измученной российской экономики. Ради этого при необходимости, возможно, будут выделяться все новые кредиты, которые бывшие соседи по соцлагерю вряд ли смогут получить где-то еще. Но вернемся к деятельности формального лидера ЕС.

#### **Aeva: потери на всех фронтах**

Флагманским проектом французской атомной промышленности в Европе считается АЭС Хинкли Пойнт (Hinkley Point C) в Великобритании, который оценивается в €24 млрд. Проект включает в себя строительство двух реакторов типа EPR (European Pressurized Reactor, или «Европейский реактор под давлением») в Сомерсете. На протяжении многих лет в Великобритании не строили новых АЭС. В связи с не самой лучшей репутацией атомной энергетики с экономической точки зрения мало кто ожидал такого масштабного проекта в стране с рыночной экономикой.

Однако проект получил одобрение и государственные гарантии покупки электроэнергии с Хинкли Пойнт по фиксированной цене со стороны британского правительства. Положительное решение в итоге выдала и Европейская комиссия, проводившая расследование в отношении законности государственных гарантий. Суть претензий к проекту Хинкли Пойнт состоит в том, что покупка электроэнергии по фиксированной цене, существенно превышающей нынешние цены на энергию, слишком похожа на государственные субсидии, что запрещено в ЕС. Поэтому далеко не все европейские министры голосовали за проект, и по этому поводу еще предстоит судебное разбирательство: Австрия, заявившая свое несогласие, намерена оспорить решение Еврокомиссии в суде.

Несмотря на государственные гарантии, инвесторы также не спешат присоединяться к проекту, в котором Aeva

должна не только построить реакторы, но и обеспечить средства в размере 10% стоимости проекта. Дело в том, что прошлой осенью компания заявила о серьезных экономических проблемах, что может привести к неспособности выполнить финансовые обязательства в рамках проекта Хинкли Пойнт.

Экономические трудности Aeva связаны с другим проектом компании – крайне проблематичным строительством на площадке АЭС Олкилуото (Olkiluoto) в Финляндии. Финансовые потери Aeva от этого проекта в 2014 году составили почти €5 млрд, общая стоимость с момента начала проекта выросла более чем вдвое (примерно до €8 млрд), а дата пуска сдвинулась на 10 лет по сравнению с первоначальной, запланированной на 2009 год. Aeva объявила о разработке плана по выходу из кризиса стоимостью €1 млрд до 2017 года. Скорее всего, в рамках плана сократят более тысячи сотрудников и распродадут часть активов компании. Также планируется, что национальная энергетическая компания EDF инвестирует средства в реакторный бизнес Aeva. Как и в России в подобных случаях, дыры будут латать государственными деньгами – очередной раз доказывая, что в рыночной экономике атомная промышленность чувствует себя крайне неуютно и постоянно залезает в карман налогоплательщика.

Среди возможных инвесторов Хинкли Пойнт назывались компании из Кувей-

Не только EPR в финском Олкилуото, но и аналогичный проект в самой Франции серьезно отстают от графика и значительно выросли в цене. Индийское правительство колеблется в отношении проекта с EPR на площадке Джайтапур, по которой уже была достигнута предварительная договоренность. Насколько будут успешны попытки продвигать технологию EPR в Саудовской Аравии и других арабских странах, покажет будущее, но вряд ли потенциальные заказчики будут вдохновлены историей со столь резким увеличением цены проекта в Финляндии.

В дальнейшем французскую индустрию ждут еще более тяжелые времена. В 2020-х годах начнется вывод из эксплуатации отслуживших свой срок французских АЭС. Программа уже оценивается в €300 млрд, и нет никакой гарантии, что в процессе работ эта сумма не увеличится.

#### **Росатом: дела не лучше**

В арабских и азиатских странах, ЮАР и даже внутри ЕС французская атомная отрасль регулярно сталкивается с конкурентом в лице ГК «Росатом». Российская госкорпорация продает реактор ВВЭР-1200 – схожий, но менее мощный, чем EPR. Официально называемая цена на ВВЭР-1200 составляет около €5 млрд. Однако независимые наблюдатели, в случае с новым проектом Росатома в Финляндии, АЭС Ханхикиви (Hanhikivi), оценивают затраты на один реактор

## **Уже в этом году к провалам Росатома с новыми сделками добавятся плановое урезание субсидий и глубокий экономический кризис в России**

та, Катара, Саудовской Аравии и самой Великобритании, однако никто из них в проект так и не вошел. Еще один возможный инвестор – Китайская национальная ядерная корпорация (China National Nuclear Corporation, CNNC). Однако китайские государственные деньги в этот проект пришли бы лишь на условии, что корпорации будет обеспечена возможность владеть новой АЭС на площадке Брэдуэлл (Bradwell) в графстве Эссекс. Как написал в своей статье на сайте Financial Times Ник Батлер, бывший специальный советник британского премьер-министра Гордона Брауна, проблемой здесь может стать необходимость предоставить китайской корпорации доступ к национальной энергосети, имеющей исключительное стратегическое значение.

в сумму более €7 млрд. Это близко к нынешней стоимости многострадального EPR в этой же стране.

До нынешнего года Росатом пользовался практически неограниченной поддержкой российского бюджета, что делало его наиболее вероятным получателем заказов на новые АЭС в развивающихся странах. Ведь практически ни одна другая компания – экспортер атомных реакторов в мире не могла себе позволить полностью финансировать проекты новых АЭС в других странах из средств налогоплательщиков в собственной стране. За последние годы были подписаны кредитные соглашения с Венгрией (АЭС Пакш) и Белоруссией (Островецкая АЭС), а в Финляндии Росатом приобрел пакет акций компании Fennovoima, владеющей проектом АЭС Ханхикиви.



При заявленном в конце 2014 года портфеле заказов на сумму в более чем \$100 млрд, строительство новых реакторов Росатом фактически ведет лишь в Китае и Белоруссии. В самой России госкорпорация в прошлом году обещала ввести в строй три новых реактора, но появился лишь один – на Ростовской АЭС. В целом, по всем проектам Росатома, где идут хоть какие-то работы, наблюдаются серьезные задержки, что существенно увеличивает стоимость объектов. Согласно недавним официальным заявлениям, проект строительства АЭС в Белоруссии будет также закончен позднее изначально запланированного срока. На снимке: монтаж крана на строительной площадке Белорусской АЭС, Островец, Беларусь, 2014 год. Фото: youtube.com, страница Белорусской АЭС

Строительство на этой площадке еще не начато.

И если в Финляндии пока еще спокойно, то в Венгрии возникли значительные проблемы. Москва и Будапешт уже договорились о выделении Венгрии из российского бюджета кредита на €10 млрд, покрывающего около 80% стоимости сделки, на строительство двух новых реакторов на АЭС Пакш, где уже работают четыре энергоблока советской постройки с реакторами ВВЭР-440. Но Еврокомиссия по сути заблокировала проект из-за того, что эксклюзивное право поставлять топливо гарантировано Росатому. В соответствии с принятой в ЕС политикой диверсификации поставщиков топлива европейские власти требуют допустить других игроков рынка к участию в конкурсе на поставки топлива. Строго говоря, ситуация тупиковая. Реакторы ВВЭР-1200 еще нигде не запущены, и технология фабрикации топливных сборок для них находится только в руках Росатома. Получается, что Росатому нужно либо отказаться от проекта, либо поделить его с кем-то технологией – и, очень возможно, потерять топливный рынок для собственных реакторов. Со своей стороны, лидеры Европы пытаются не допустить роста зависимости ЕС от российских поставок топлива. Это стремление в известной мере продиктовано не только политической напряженностью, но и просто действующими в Европе законами.

Пока остается неясным, как проект строительства двух реакторов на венгерской

АЭС можно вывести из тупика, если только Росатом не пообещает открыть технологии для сторонней компании, что на данный момент кажется маловероятным. Впрочем, посмотрим, будет ли найден компромисс, и какой именно. А пока что антимонопольные органы ЕС анализируют сделку на соответствие правилам в связи с тем, что открытого конкурса на строительство АЭС в Венгрии не проводили.

Нужно заметить, что стремление Росатома строить реакторы внутри Евросоюза, несмотря на все вкладываемые ресурсы, пока приводит только к неудачам. Как следствие, в Европе работают лишь старые советские блоки и ни одного нового. Прошлый «прорыв» в ЕС, когда Росатом намеревался построить реактор в Болгарии, закончился в 2011 году полным фиаско: после смены политической власти в стране новое болгарское правительство наняло независимых экспертов для оценки стоимости проекта, которые выяснили, что АЭС обойдется значительно дороже, чем считали при подписании договора. Сделка расстроилась.

### За пределами Евросоюза

Конфронтация между Россией и Украиной в 2014 году сделала по сути невозможной достройку Росатомом третьего и четвертого блоков Хмельницкой АЭС. Вместе с этим российская госкорпорация в конце года заявила о портфеле заказов на сумму, превышающую \$100 млрд, что включает в себя 27 новых атомных реакторов, преимущественно в развивающихся

странах. В конце 2013 года называлась сумма в \$74 млрд.

Эти цифры не должны вводить в заблуждение. В большинстве случаев речь идет не о контрактах, а лишь о соглашениях общего толка. Фактически, это не зафиксированные окончательно обязательства. Так, осенью прошлого года было подписано соглашение о стратегическом партнерстве в развитии атомной энергетики с ЮАР, что российские СМИ преподали как заказ на 8 новых реакторов и ряд объектов ядерной инфраструктуры, стоимостью около \$40 млрд. Но когда детали сделки, которые правительство ЮАР не разглашало, все же оказались обнародованы, разразился скандал: в ней прописаны отсутствие какой-либо ответственности со стороны российских поставщиков в случае ядерной аварии, налоговые послабления, запрет на сотрудничество с другими странами без разрешения России. Шансы на ратификацию соглашения в ЮАР теперь невелики, по уже знакомой причине – государственные закупки в стране должны происходить в результате открытого конкурса. Местное правительство пока что заявляет, что еще не выбрало, кто именно будет строить АЭС, и утверждает, что подписывало документы не только с Россией, но и с Францией, Южной Кореей, Китаем и другими странами. При этом в феврале в прессе появились сведения о том, что реализация атомной программы ЮАР задерживается на несколько лет из-за политического сопоставления.

По факту, строительство АЭС Росатом ведет лишь в Китае и Белоруссии. В самой России Росатом обещал ввести в строй 3 новых реактора в 2014 году, однако появился лишь один – на Ростовской АЭС. По всем объектам, где Росатом хоть что-то делает, наблюдаются длительные задержки, что существенно увеличивает стоимость объектов. Недавно было официально объявлено, что проект строительства АЭС в Белоруссии будет закончен позднее изначально запланированного срока.

Немаловажный аспект состоит в том, что ресурсы Росатома (включая производственные мощности) ограничены. Есть очень большие сомнения в том, что госкорпорация способна построить десятки новых атомных реакторов во всем мире в течение ближайшего десятилетия. Даже в России реальные темпы строительства АЭС значительно отстают от заявленных. Кроме того, Росатом в перспективе ближайших нескольких лет столкнется с той же проблемой, что и Areva – вывод из эксплуатации старых реакторов. Несомненно, госкорпорация постарается взять средства на эти нужды из бюджета. Сложно предположить, преодолит ли Россия к этому времени последствия глубокого экономического кризиса и будут ли у нас деньги на эту дорогостоящую работу. Совершенно точно, что кредитные деньги, которые выделяются на новые АЭС за рубежом, к этому моменту не вернуться. Как правило, сроки выплат по ним отодвинуты на десятилетия. Одним из реалистичных сценариев, таким образом, нужно считать очередное продление сроков службы старых реакторов в России. Многие реакторы и так давно работают сверх установленного по проекту срока, и дальнейшее продление лицензий может катастрофически отразиться на безопасности.

Глубокий экономический кризис в России – сейчас это самый сильный фактор, влияющий на ситуацию. Урезание расходов ждет если не все, то почти все государственные компании. Росатом силен лоббистами, однако его лоббистские возможности в России все же не самые выдающиеся. В начале года прошли сообщения, что на проект Ханхикиви в Финляндии правительство намерено выдать кредит из Фонда национального благосостояния (в пределах 10% средств фонда), эквивалентный €2,4 млрд, но не более 150 млрд рублей, в течение этого года и следующих двух лет. Это деньги, которые Росатом запрашивал еще в 2013 году. Но в том случае, если выделение государственных денег на «завоевание» новых стран и континентов будет огра-

ничено, что весьма вероятно, за деньгами придется обратиться к банкирам.

На российские государственные банки надеяться вряд ли стоит, поэтому нужно ожидать роста активности Росатома в Европе – тем более что санкции на российскую госкорпорацию не распространяются. Однако недавняя история с попыткой найти деньги в Европе на Балтийскую АЭС наглядно доказывает, что эту задачу будет чрезвычайно трудно выполнить. Попытка привлечь инвесторов в проект АЭС в Калининградской области, откуда планировалось экспортировать 100% энергии в Европу, полностью провалилась, несмотря на почти пятилетку ударных усилий.

### **Кризис или закат?**

Ситуация для Росатома складывается не самая легкая. В прошлом году выдавались щедрые обещания построить десятки новых реакторов в самых разных странах. Индия, Китай, Иран, Алжир, Иордания, Саудовская Аравия – далеко не полный список. В 2015 году Росатом собирался подписывать контракты в ЮАР и, возможно, в Казахстане. Недавно добавился Египет, хотя не до конца понятно, какие именно документы там подписаны и обяжут ли они хоть к каким-то конкретным действиям. Каким образом госкорпорация будет выполнять обещания в том случае, если кто-то все-таки закажет реакторы, остается неясным.

Один из вариантов – максимально затянуть все процедуры в надежде на восстановление цены на нефть, а с ней и российской экономики. В случае с подписанным не так давно соглашением с Вьетнамом приблизительно так и происходит. По заявлению вьетнамских властей, срок строительства уже отодвинут на 2020 год.

Безусловно, мы еще не раз услышим в общественной полемике аргументы о том, что если Росатому сократят финансирование, он потеряет рынки. Однако легко может так случиться, что освободившуюся нишу не займет никто: не только у Areva, но и у других конкурентов с финансированием новых проектов далеко не все гладко.

Альтернативой Росатому и Areva может стать американский Westinghouse, который контролирует японская Toshiba. В настоящий момент они продвигают проект AP-1000, якобы самый безопасный в мире. Однако независимая экономическая оценка этого проекта отсутствует. А после Фукусимы, в условиях интенсивных протестов в Японии против перезапуска японских АЭС, фактически любая страна, которая выберет сотруд-

ничество с японской компанией, рискует потерпеть имиджевые потери и к тому же окунуться в море финансовых проблем. Независимое подтверждение того, что цена AP-1000 ниже, чем у конкурентов, сегодня получить невозможно. Таким образом, экономические риски у всех ядерных строителей остаются примерно схожими.

Есть также вероятность, что в новом дизайне Westinghouse есть определенные недоработки. Во всяком случае, в прессе США встречаются заявления независимых специалистов об изъянах в конструкции защитной оболочки реактора. AP-1000 планировалось ввести в эксплуатацию в Китае в прошлом году, однако проект задерживается. Тот же фактор – недостатки нового реакторного дизайна – послужил одной из причин возросших затрат на строительстве в Финляндии реактора EPR, к которому возникли претензии у финского контролирующего органа. Можно предположить, что внимательному изучению подвергнется и проект Росатома в этой стране, ведь ВВЭР-1200 также еще нигде не работает. Так или иначе, у всех трех компаний серьезные задержки по срокам запуска новых реакторов.

В контексте борьбы за «кусочек атомного пирога» в последнее время можно нередко слышать утверждения о том, что азиатские компании готовы составить конкуренцию России и Западу. У китайских строителей, возможно, лучше с деньгами, однако намного меньше опыта. Пока непонятно, насколько проекты, которые они могут предложить, удовлетворяют современным требованиям безопасности. Похожая ситуация и с проектами из Южной Кореи.

Выврется ли какая-либо из атомных компаний в безусловные лидеры в обозримом будущем? На данный момент очевидно, что основные игроки на этом рынке испытывают те или иные проблемы, оказывающие влияние на темпы реализации проектов. Другими словами, развитие атомной энергетики замедляется, расходы растут, и в обозримом будущем следует ожидать еще более радикального роста затрат.

Ни бюджеты, ни сроки строительства новых АЭС не выполняются, репутация атомной энергетики все так же далека от внушающей доверие. По сути, нынешняя ситуация наглядно демонстрирует, что в атомном бизнесе нет и не может быть никаких твердых гарантий. А последствия такого положения вещей могут оказаться разорительными и для заказчиков, и для самой мировой атомной отрасли. ■

# Ликвидация

## Как Запад помогает России справиться с огромным ядерным наследием холодной войны

АЛЕКСЕЙ ЩУКИН, эксперт по атомным проектам ЭПЦ «Беллона»

**В 1982 году на береговой технической базе Северного флота в губе Андреева, на северо-западе Кольского полуострова, произошла авария. В бассейне хранения ОЯТ образовалась течь, и радиоактивная вода стала поступать в ручей, впадавший в губу, и далее – в Мотовский залив Баренцева моря. Течь остановили, но состояние хранящихся на базе ОЯТ и РАО вызывало тревогу. История губы Андреева послужила одним из толчков к масштабным международным усилиям по ликвидации ядерных и радиационных рисков на Северо-Западе России.**

### Тяжелое наследство

В октябре 2014 года Экологический правозащитный центр «Беллона» выпустил доклад «Ликвидация ядерно- и радиационно-опасных объектов в Северо-Западном регионе России: обзор проектов, выполняемых в рамках международного сотрудничества». В нем авторы попытались подытожить результаты многолетнего международного сотрудничества, начавшегося еще в 1990-х годах, когда правительства крупных западных стран решили объединить усилия и помочь России справиться с угрозой, исходящей от нескольких наиболее ядерно- и радиационно-опасных объектов (ЯРОО), расположенных на Северо-Западе России. Эти объекты вновь образованная Российская Федерация получила в наследство от Советского Союза и в те годы была не в состоянии ликвидировать самостоятельно.

Это и бывшие береговые технические базы (БТБ) Северного флота в губе Андреева и Гремихе, и пункт хранения реакторных отсеков выведшихся из состава ВМФ атомных подводных лодок в губе Сайда, и чрезвычайно радиоактивно загрязненные суда атомного обеспечения, осуществлявшие перезагрузку флотских реакторов и перевозившие отработавшее ядерное топливо и радиоактивные отходы. Это и, собственно, сами хранившиеся на этих объектах значительные объемы ОЯТ и РАО, а также реакторные отсеки (включая те, что имели ОЯТ на борту), годами остававшиеся на плаву с риском затопления и радиоактивного загрязнения акватории.

Главные объекты атомного подводного флота Советского Союза – береговые технические базы для обслуживания АПЛ, заводы для их ремонта – сформировались на Северо-Западе страны в 1960-1970-х годах. Во время ремонта и перезарядок АПЛ образовывалось большое количество отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов – как твердых, так и жидких. В 1990-х годах ядерное и радиационное наследие, скопившееся в этом регионе за годы холодной войны, стало расти за счет реакторных отсеков отслуживших свой срок атомных подводных лодок Северного флота. При этом построенная в советское время инфраструктура по обращению с ОЯТ и РАО объектов Северного флота стремительно приходила в упадок. Срочной утилизации требовали старые хранилища и плавучие технические базы (ПТБ), а находившиеся в хранилищах ОЯТ и РАО подлежали вывозу для безопасного хранения или переработки. Для этого необходимы были новая современная инфраструктура и оборудование.

Беспокойства экологам и общественности в целом добавляло и то, что в регионе, и так пострадавшем от ядерных испытаний, – 132 атомных взрыва было проведено на архипелаге Новая Земля в 1955-1990 годах, – радиоактивные отходы, образовавшиеся на объектах Северного флота, периодически затапливали в водах Баренцева и Карского морей. ОЯТ в основном оставалось в хранилищах, а затем транспортировалось для переработки на Производственное объединение (ПО) «Маяк». Всего в северных морях было захоронено около 17 тыс. тонн ТРО в контейнерах и без упаковок; на дне также остаются несколько затопленных или затонувших реакторных отсеков или целых подводных лодок с ОЯТ.

На рубеже столетия наконец приступили к решению накопившихся проблем. Предпринятые Западом и Россией международные проекты по повышению ядерной и радиационной безопасности на Северо-Западе России стали, пожалуй, первым и единственным примером в мире, когда многие государства, понимая, какую огромную угрозу представляют ЯРОО для всего живого на Земле,



В 1990-е годы построенная в советское время инфраструктура по обращению с ОЯТ и РАО на объектах Северного флота требовала незамедлительной модернизации, а территории – очистки от накопленного загрязнения. Особое беспокойство вызывала бывшая береговая техническая база в губе Андреева. Нужно было вывезти с территории радиоактивный мусор, утилизировать пришедшую в негодность инфраструктуру, выстроить новую. Отработавшее топливо после аварии в бассейнах выдержки в 1982 году перегрузили во временные «блоки сухого хранения» – наспех переоборудованные бетонные емкости для ЖРО. Теперь предстоит трудная задача по извлечению и вывозу около 23 тыс. хранящихся в этих блоках сборок, часть которых повреждена.



Сухое хранение для ОТВС из аварийных бассейнов выдержки в губе Андреева обустроили в стальных трубах, вставленных в пустующие бетонные емкости для ЖРО. Трубы скрепили между собой арматурой с помощью сварки, межтрубное пространство залили бетоном. На снимке: восемь ячеек с ОЯТ в емкости 3А, представляющей наибольшую сложность для операции выгрузки. Семь ячеек закрыты пробками, из крайней правой пробка вытащена. Одна пробка торчит из ячейки: чехол с ОТВС был загружен в нее не до конца. (На пробке – труба, с помощью которой матрасы вставляли пробки в ячейки.) Выступающие пробки в дальнейшем препятствовали установке на емкости горизонтальной защиты от радиации. На пробках видны остатки рубероида, которым пытались герметизировать ячейки от попадания в них осадков, но остаточное тепловыделение от ОТВС плавало и ломало герметик. Точных данных о конструкции емкости (и о количестве и состоянии ОЯТ) нет, и в ходе выгрузки возможны любые неожиданности. Фото из архива «Беллоны»



Фото из архива «Беллоны»



Фото из архива «Беллоны»

Площадка № 3 для металлических ТРО в губе Андреева была полностью открыта и находилась выше всех сооружений и основных дорог. Осадки смывали радиоактивную грязь и разносили ее по территории. На фото справа: брошенные как попало чехлы для ОТВС. В чехлах имелись просыпи ОЯТ, и мощность радиоактивного излучения от них достигала 200 рентген/час.



На площадке № 3 в губе Андреева складировалось также загрязненное оборудование, демонтированное из реакторных отсеков АПЛ при различных операциях техобслуживания. На переднем плане – чехлы из-под ОТВС. Слева – металлические бочки, в которые загружали радиоактивный мусор. На грунт были слиты десятки тысяч литров радиоактивной воды. Окружающая территория загрязнялась стоками, ветер разносил вокруг радиоактивную пыль. Сегодня благодаря международным усилиям ТРО с открытых площадок в губе Андреева убраны, радиационный фон существенно улучшен. Фото из архива «Беллоны»

согласились безвозмездно предоставить России сотни миллионов долларов на устранение этих рисков. И не без успешных результатов.

#### Сигнал к действию

Одним из основных событий, связанных с ядерной и радиационной угрозой на Севере России и привлечших международное внимание, стала авария, произошедшая на БТБ Северного флота в губе Андреева. В основные задачи этой базы в советские годы входили прием, хранение и отправка на переработку флотского ОЯТ.

БТБ в губе Андреева и сейчас является самым опасным ЯРОО из всех объектов, по которым теперь ведутся работы в рамках международного сотрудничества. Как считают представители ГК «Росатом» и независимые эксперты, подлежащие реабилитации ядерно- и радиационно-опасные объекты на Северо-Западе России можно сегодня по уровню опасности выстроить именно так: губа Андреева, Гремиха, плавтехбаза «Лепсе», затопленные АПЛ с ОЯТ, другие суда атомного обеспечения.

Течь в хранилище ОЯТ, которую удалось ликвидировать в 1982-1983 годах, являлась аварией не только по причине выхода радиоактивной воды за пределы бассейнов выдержки, но и из-за серьезного риска оголения верхних частей ОТВС, которые должны находиться в бассейне под толстым слоем воды. Поскольку бывшая БТБ расположена всего в 45 км от российско-норвежской гра-

ницы, когда об аварии 1982 года стало известно из публикации в норвежской газете Aftenposten в 1993 году, состояние объекта вызвало тревогу и экологов, и широкой норвежской общественности. (В России первое официальное сообщение о произошедшем в губе Андреева было опубликовано также через 11 лет после аварии, в апреле 1993 года – в докладе правительственной комиссии по вопросам, связанным с захоронением в море РАО, работавшей под руководством академика Алексея Яблокова.)

В 1993 году проблемой губы Андреева занялось международное экологическое объединение BELLONA. То внимание к ядерным проблемам Северо-Западного региона РФ, которого организации удалось добиться со стороны мирового сообщества более двадцати лет назад, во многом впоследствии обусловило решение иностранных государств принять участие в ликвидации ядерного наследия СССР и начать выделять для этого финансовую и другую помощь.

#### Дали доступ

После аварии в 1982 году все ОЯТ из хранилища было перегружено в пустующие бетонные емкости, переоборудованные в так называемые блоки сухого хранения (БСХ), а сами бассейны осушены. Этот процесс был окончательно завершен в 1989 году. Как видно из подробных свидетельств участника ликвидации работ в губе Андреева, соавтора выпущенного «Беллоной» в 2009

году доклада «Ядерная губа Андреева» Анатолия Сафонова, устранение последствий аварии потребовало поистине героических усилий работавших на объекте сотрудников и матросов срочной службы ВМФ.

Однако на дне бассейнов по-прежнему оставалось несколько аварийных отработавших тепловыделяющих сборок и просыпавшееся из них ОЯТ. Да и БСХ должны были служить лишь временным решением – это были емкости, предназначенные для ЖРО, в которые вставили стальные трубы, скрепив их между собой арматурой с помощью сварки; в трубах разместили ОТВС из аварийных бассейнов. Но новое хранилище так и не построили, а наспех переоборудованные БСХ со временем стали наполняться водой из-за попадания в них атмосферных осадков. Теперь эта вода представляет собой жидкие радиоактивные отходы.

В губе Андреева в баках БСХ находится в общей сложности 3059 чехлов с ОЯТ, или около 23 тыс. ОТВС. Самое неприятное заключается в том, что во время перегрузки ОЯТ из бассейнов в БСХ были утеряны данные о количестве и состоянии отработавших топливных сборок. Это может отрицательно повлиять на ядерную и радиационную безопасность при дальнейшей выгрузке ОЯТ. Очень сложно оценить и точное количество находящихся на территории базы РАО, так как многие здания, причал, загрязненная радионуклидами почва и прочее также относятся к твердым РАО.





С 2000 года в губе Андреева шло интенсивное строительство новой инфраструктуры для реабилитации территории: санитарные пропускники, дороги, контрольно-пропускные пункты, караульные помещения, электрические сети и водоводы, канализация и очистные сооружения, столовые и многое другое. Работы осуществлялись на средства безвозмездной помощи, поступавшей от Норвегии, Великобритании, Швеции и других государств. В 2003 году был сдан в эксплуатацию административно-хозяйственный комплекс «Норвежская деревня», предназначенный для персонала губы Андреева. Фото из архива «Беллоны»

В 1997 году военные (на тот момент база в губе Андреева находилась в подчинении Министерства обороны) заявили об обнаружении радиоактивного ручья, который вытекал из-под здания хранилища ОЯТ и впадал в залив Западная Лица. Власти Норвегии предложили России профинансировать проект по перекрытию этого ручья и выделили на это около \$817 тыс. Проект завершился в конце 1999 года, и сбросы радиоактивной воды в залив прекратились. Все работы на объекте выполняла российская сторона. А Норвегия – поскольку военные никого не допускали на свою территорию – получила отчет о проделанной работе в виде фотографий.

В 2000 году распоряжением правительства РФ БТБ в губе Андреева, в числе ряда объектов ВМФ, была передана в ведение Минатома. На тот момент почти вся инфраструктура базы была в нерабочем состоянии, физическая защита отсутствовала. Не работали канализация, водоснабжение и отопление, электричество работало с перебоями. При этом очистка территории требовала не только новых инженерных сетей, но и многих объектов и оборудования, призванных обеспечить выгрузку и транспортировку отработавшего топлива и радиоактивных отходов с базы, как и радиационную защиту персонала во время этих работ. Требовалось провести детальное радиологическое обследование территории и здания пострадавшего хранилища с бывшими бассейнами выдержки. Для того

чтобы нейтрализовать угрозу губы Андреева и других ЯРОО и привести в порядок территории, России необходима была помощь из-за рубежа. Губу Андреева и ряд других объектов открыли для иностранных доноров.

#### **Миллиарды до «коричневой лужайки»**

В 2002 году в Канаде представители стран «Большой восьмерки» приняли программу «Глобальное партнерство против распространения оружия и материалов массового уничтожения» (Global Partnership against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction). В рамках этой программы США, Германия, Италия, Великобритания и другие страны решили в течение 10 лет выделить России \$20 млрд (\$10 млрд от США и еще \$10 млрд от других членов «Большой восьмерки») на снижение угроз, связанных с биологическим, ядерным и химическим оружием. Три наиболее крупные и важные объекта, входящие в эту программу, находятся на Кольском полуострове: это БТБ в губе Андреева, БТБ в Гремехе и строящийся центр по обращению с РАО в губе Сайда.

Но первые деньги на реабилитационные работы в губе Андреева были выделены еще Норвегией в 1998 году. В 2003 году была восстановлена – по сути, заново построена – дорога до губы Андреева от федеральной трассы Р-21 «Кола» Мурманск–Норвегия (ремонт обошелся в 15 млн крон). В 2003-2006 годах Россия и Норвегия совместно профинансировали

работы по созданию системы физической защиты на объекте. В эти и последующие годы Норвегия построила в губе Андреева караульное помещение и часть периметра физической защиты, административно-бытовой комплекс, производственную раздевалку, здание столовой с учебным центром для персонала, трансформаторную подстанцию, помогала в прокладке инженерных сетей. В конце 2006 года демонтировали старый радиоактивно загрязненный пирс, к которому пришвартовывались суда, доставлявшие на объект ОЯТ, а в 2008 году закончилась реконструкция нового технологического причала. С 1997 по 2012 год Норвегия потратила на создание инфраструктурных объектов в губе Андреева 215 млн крон, а на следующем этапе сотрудничества – в 2013-2017 годах, когда базу, по планам, должны готовить к вывозу ОЯТ, Норвегия потратит еще 70-80 млн крон.

Выгруженное из блоков сухого хранения отработавшее топливо нужно будет сначала перевезти в специальных транспортных контейнерах на площадку предприятия Атомфлот – структуры ГК «Росатом», отвечающей за эксплуатацию и технологическое обслуживание атомных ледоколов и судов вспомогательного флота. Оттуда ОЯТ отправится на переработку на ПО «Маяк». Судно для перевозки ОЯТ, контейнеровоз «Россита», построила Италия, потратив на проект €71,5 млн. Еще €5,66 млн Италия выделила на строительство двух зданий-укрытий для комплекса по обращению с ТРО.



При обследовании территории губы Андреева в 2002 году особенно высокий гамма-фон был зарегистрирован около бывшего здания хранилища ОЯТ и на старом причале – до 460-1000 мкЗв/час. Техническое состояние причала создавало особую проблему: он сползал с берега, наваливаясь на новый пирс, который требовалось восстановить и модернизировать. Работы по обследованию и реконструкции нового причала финансировались совместно Норвегией и Великобританией. В конце 2006 года завершился демонтаж старого пирса, новый причал был сдан в 2008 году. Фото из архива «Беллоны»



Санпропускник у здания № 5 – бывшего хранилища ОЯТ, одного из самых загрязненных объектов в губе Андреева. Чехлы с ОТВС удерживались в бассейнах с водой на цепях, крепившихся на консолях, и при перегрузке иногда срывались и падали на дно. Со временем на дне образовались завалы из чехлов с ОЯТ. После выгрузки ОЯТ в 1989 году и до первого обследования помещений в 2005 году в здание никто не заходил. В 2010 году при детальном обследовании в правом бассейне на дне нашли участки с высоким фоном – вероятно, здесь остаются ОТВС или их куски. Точно установили нахождение шести неизвлеченных ОТВС. После их выгрузки гамма-фон должен снизиться, и, возможно, будут найдены фрагменты других сборок. Приведение здания в безопасное состояние входит в ближайшие планы работ по губе Андреева. Фото из архива «Беллоны»

А демонтажем старых сооружений в губе Андреева занялась Великобритания, выделив в 2007 году 3 млн фунтов, а затем еще 6 млн фунтов. Великобритания помогла со строительством и ремонтом и других важных объектов на базе. Содействие в работах на БТБ оказывали и продолжают оказывать и Швеция, и Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), и Европейская комиссия.

Многое уже сделано на объекте, но многое еще предстоит сделать. Завершенные проекты – это в основном подготовка нужной инфраструктуры, а решение главной задачи, удаления огромного количества ОЯТ (часть которого оказалась повреждена за годы хранения на базе и представляет особую опасность), откладывается на поздние сроки – по словам руководителей ГК «Росатом», не ранее

середины 2016 года. Идет строительство комплекса по обращению с ОЯТ и РАО ориентировочной стоимостью около 3 млрд рублей.

Общая стоимость работ в губе Андреева составляет около €55 млн, работа ведется и финансируется ЕБРР. Свою долю финансирования выделяет и Россия, в размере €15 млн. С начала реализации программы «Глобальное партнерство» общее финансирование РФ с учетом помощи иностранных коллег уже составило более 2,5 млрд рублей. Российская сторона, в числе других проектов, отвечает за создание контейнерных упаковок и чехлов, рассчитанных на любое состояние ОЯТ, и другого оборудования, необходимого для его выгрузки. По плану, окончательно ОЯТ должно быть выгружено в 2020 году, если не возникнет труднораз-

решимых проблем, а к 2025 году должна закончиться реабилитация территории. По расчетам, затраты на проведение всех работ для превращения губы Андреева в «коричневую лужайку» в течение 15 лет до этого срока составят не менее \$1,5 млрд.

### ОЯТ под открытым небом

Гремиха, расположенная на восточном побережье Кольского полуострова, – другая бывшая БТБ Северного флота, ставшая самым крупным пунктом отстоя выведенных из боевого состава АПЛ. На территории Гремихи производилась перезарядка реакторов АПЛ и также находилось второе по величине (после губы Андреева) береговое хранилище ОЯТ.

На протяжении более чем сорока лет ОЯТ и ТРО в контейнерах складировались в Гремихе на открытой площадке в так называемом пункте временного хранения твердых радиоактивных отходов, который, как показало проведенное в 2003 году радиационное обследование территории и акватории БТБ, представлял серьезную экологическую опасность. На 2003 год на открытой площадке размещалось 116 контейнеров с ОЯТ, непригодным к переработке. Крышки контейнеров были негерметичны, а некоторые вообще не имели крышек и были заполнены водой. С атмосферными осадками радиоактивные вещества распространялись с объекта по территории базы и смывались в море. На другом участке базы хранилось еще 106 ОТВС, часть которых имела повреждения. В 2007 году на БТБ находилось около 800 отработавших сборок, выгруженных из флотских водо-водяных реакторов, а также 6 активных зон ядерных реакторов с жидкометаллическим теплоносителем (ЖМТ). У причалов базы находилось 19 выведенных из эксплуатации АПЛ с 38 реакторами с невыгруженным ОЯТ на борту. Главной задачей в реабилитации БТБ в Гремихе была ликвидация пункта временного хранения ТРО и обследование, перетаривание и вывоз ОТВС на переработку на ПО «Маяк».

Гремиха – также единственная БТБ в СССР (и в России), где, в 1980-х годах, была создана инфраструктура по обращению с реакторами с ЖМТ и их отработавшими выемными частями (ОВЧ). Технология выгрузки активных зон реакторов с ЖМТ кардинально отличается от обращения с ОЯТ водо-водяных реакторов тем, что при выгрузке вынимается вся активная зона в сборе, а не отдельные ОТВС. С 2000 по 2005 год в Гремихе велось строительство необходимой до-

полнительной инфраструктуры, чтобы выгрузить ОВЧ из реакторов других отпавлявшихся на утилизацию АПЛ с реакторами с ЖМТ. Особого подхода требовали аварийные реакторы с ЖМТ, для которых были разработаны специальные технологические решения. После выгрузки ОЯТ из ОВЧ отработавшие выемные части в виде ТРО и сами реакторные отсеки (как и реакторные отсеки АПЛ с водо-водяными реакторами) должны были отправиться на создаваемый в губе Сайда пункт долговременного хранения реакторных отсеков.

### **Подключилась Франция...**

Начало международному сотрудничеству по Гремихе положил прошедший в октябре 2003 года во Франции семинар Контактной экспертной группы Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), посвященный вопросам экологической реабилитации бывшей БТБ. Определили основные задачи – улучшение радиационной обстановки для безопасного проведения работ и подготовка инфраструктуры и вывоз ОЯТ. В 2006 году на деньги Франции были изготовлены два комплекса-санпропускника (в сумме €900 тыс.). В 2006 году с ЕБРР был подписан контракт по созданию физической защиты БТБ. Общая стоимость проекта составила €7 млн.

Уже к этому времени из 11 АПЛ с ЖМТ, которые были построены в России, оставалось утилизировать одну лодку и один реакторный блок с топливом (еще один реакторный блок с топливом был в свое время законсервирован и будет утилизироваться нештатно). В следующие два года с помощью робототехники и других дистанционных методов удалось убрать основные источники гамма-излучения на площадке временного хранения ТРО, и радиационная обстановка на объекте существенно улучшилась.

В 2009 году в Гремихе провели выгрузку реактора АПЛ класса «Альфа» заказа № 910, представлявшую отдельную трудность из-за аварии, произошедшей на реакторной установке в 1989 году. Работы проводились при финансовой поддержке Франции, выделившей на дезактивацию отсека и выгрузку ОЯТ €5 млн.

В 2014 году закончилось строительство комплексов по обращению с ОЯТ, начат вывоз ОЯТ из реакторов с ЖМТ, первичная переработка и вывоз ТРО в губу Сайда, а также переработка ЖРО.

### **...и другие страны**

Финансирование по Гремихе – в целом около €140 млн – за 2003-2013 годы

было примерно поровну предоставлено Российской Федерацией (со стороны ГК «Росатом») и странами-донорами. США оказывали помощь в работе с реакторами с ЖМТ, Италия отвечала за изготовление десяти контейнеров для обращения с ОВЧ, ЕБРР – за улучшение радиационной обстановки, создание физической защиты на объекте и модернизацию хранения ТРО, Еврокомиссия также участвовала в улучшении радиационной обстановки, а Швеция взяла на себя поставку шести 20-футовых контейнеров для перевозки ТРО в губу Сайда.

Благодаря реализации проекта удалось существенно улучшить радиационные условия в Гремихе, что позволило начать работы по обращению с ОЯТ. С 2008 по 2012 год было подготовлено к транспортировке и вывезено с территории Гремихи для переработки на ПО «Маяк» 898 ОТВС, т. е. все ОЯТ из водо-водяных реакторов. Создан уникальный комплекс перегрузки ОВЧ, стенд разборки реакторов с ЖМТ и выгрузки ОЯТ реакторов АПЛ класса «Альфа». С АПЛ выгружены все 10 ОВЧ реакторов с ЖМТ. По планам ГК «Росатом», к 2020 году все ОВЧ и ОЯТ из реакторов с ЖМТ должны быть вывезены из Гремихи.

А к 2025 году Гремиху должны полностью очистить от ОЯТ и РАО и провести реабилитацию территории. Перенести этот срок могут лишь в том случае, если будет принято решение поднять затопленную в Карском море АПЛ К-27 и

Вопрос об утилизации «Лепсе» был поднят Мурманским морским пароходством и объединением BELLONA в 1994 году. Теперь утилизация ПТБ «Лепсе» – международный проект с финансированием от ЕБРР.

Всего в хранилищах судна размещено 639 ОТВС, часть из которых повреждена или разрушена. Извлечение этих ОТВС представляет собой сложную технологическую и радиационно-опасную операцию.

Утилизация судна формально началась в 1989 году, однако фактически не проводилась из-за отсутствия бюджетных средств. Во второй половине 1990-х годов, после того как объединению BELLONA удалось привлечь внимание к необходимости утилизации «Лепсе», проект получил более широкий международный статус и содействие иностранных государств. К работе были подключены французские и британские эксперты, Франция также предоставила субсидию в размере €1,372 млн. В 2001 году на средства BELLONA и при ее непосредственном участии для уменьшения радиационного воздействия на персонал плавтехбазы, рядом с пунктом швартовки «Лепсе» (которая к тому времени была переведена в категорию стоечного судна) построили береговой комплекс жилых контейнеров стоимостью около 1 млн крон. До этого персонал судна размещался на борту и подвергался дополнительной радиационной нагрузке.

В 2002 году проект также получил 50 млн рублей целевого ассигнования

## **Сегодня из Гремихи вывезено все ОЯТ водо-водяных реакторов, извлечено ОЯТ из всех реакторов АПЛ с жидкометаллическим теплоносителем**

выгрузить из ее реакторного блока активную зону. Экспертов серьезно беспокоит этот объект, поскольку в реакторе находится высокообогащенное топливо, и если в реактор попадет вода, не исключено возникновение самопроизвольной цепной реакции.

### **«Лепсе» – плавучая угроза**

На сегодняшний день ПТБ «Лепсе» – один из самых ядерно- и радиационно-опасных объектов на Северо-Западе России. В хранилищах судна, занимавшегося переагрузкой реакторов атомных ледоколов, до сих пор находится выгруженное из ледоколов аварийное ОЯТ. (Подробнее об истории «Лепсе» и состоянии ОЯТ на борту судна читайте в статье «Лепсе»: наконец на покой?» в этом выпуске журнала.)

Министерства транспорта РФ, для безопасного отстоя и проведения работ по обращению с судном.

Выполнили работу по улучшению радиационной обстановки на судне, в результате которой уровни гамма-излучения были снижены в 2-5 раз, а радиоактивное загрязнение – в 50-1000 раз.

### **Дело сдвинулось с места**

Но главная работа по утилизации «Лепсе» началась лишь в 2003 году, когда Мурманское морское пароходство подписало соглашение с Северной экологической финансовой корпорацией (НЕФКО) о выделении гранта на выгрузку топлива с ПТБ. Под проект НЕФКО консолидировало собственные средства, а также деньги Норвегии и Нидерландов. Кроме того, Европей-

ская комиссия подтвердила выделение собственного вклада. В целом, объем финансирования международными донорами должен был составить примерно €12 млн. По оценкам специалистов, общая стоимость проекта должна была составить примерно €30 млн.

Сейчас ответственной стороной по проекту утилизации «Лепсе» является ГК «Росатом». Концепция утилизации «Лепсе» включает в себя демонтаж конструкций и разрезку судна на стапельной плите судоремонтного завода «Нерпа»; над частью, где находятся ОТВС и ТРО, будет возведено здание-укрытие, в котором смонтируют кран и оборудование для выгрузки ОЯТ из хранилищ ПТБ; далее проведут дезактивацию помещений и оборудования и разделку их на фрагменты, которые будут представлять собой ТРО. По предварительным прогнозам, проект по утилизации ПТБ завершится в 2017 году отправкой двух блок-упаковок с остающимися после разделки фрагментами судна на длительное хранение в губу Сайда.

Финансирование утилизации «Лепсе» идет за счет средств федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» (320 млн руб.) и в рамках гранта ЕБРР, соглашение по которому было подписано в 2008 году. Полная стоимость проекта оценивается в €75 млн, из них доля иностранного содействия составляет около €53 млн.

## На месте пустыря и болота в губе Сайда выстроен береговой комплекс долговременного хранения отсеков АПЛ, ледоколов и плавтехбаз на 180 мест

### Десятки ржавых реакторных отсеков на плаву

После развала СССР начался интенсивный вывод из эксплуатации старых АПЛ Северного флота. У России своих средств и мощностей на утилизацию АПЛ не хватало, поэтому утилизация первых АПЛ в начале 1990-х годов происходила на деньги американской программы «Совместное уменьшение угрозы» (Cooperative Threat Reduction, CTR). В 1990 году на берегу Кольского залива, на месте переданного Северному флоту бывшего рыбацкого поселка в губе Сайда был организован пункт временного хранения реакторных отсеков проходивших разделку АПЛ. У плавучих пирсов в губе Сайда с каждым годом продолжали накапливаться реакторные отсеки, срок хранения которых на плаву ограничи-

ли десятилетиями. По истечении этого времени не было гарантии, что реакторные отсеки сохранят плавучесть и не затонут. Отсюда их планировалось переместить на долговременное береговое хранение.

Но уже к 2003 году количество реакторных отсеков увеличилось до 50 штук, причем некоторые были с невыгруженным ОЯТ, а строительство хранилища, из-за отсутствия денег, так и не началось. Отсеки находились на плаву уже более десяти лет и стали представлять серьезную опасность.

После саммита в 2003 году в Эвиане (Франция) страны «Большой восьмерки» и ряд европейских государств начали активно заключать с Россией контракты на утилизацию АПЛ и выполнение проектов по улучшению ядерной и радиационной безопасности в Северо-Западном регионе РФ. От европейских стран стали поступать финансовые средства на счет управляемого ЕБРР фонда экологического содействия Экологического партнерства Северного измерения (Northern Dimension Environmental Partnership, NDEP). В результате общий объем финансовой помощи составил €142 млн.

В 2003 году Германия и Россия подписали соглашение о создании в губе Сайда берегового хранилища для реакторных отсеков утилизируемых АПЛ. По проекту реакторные отсеки, прошедшие выгрузку ОЯТ, очистку и покраску, должны безопасно храниться на открытой бере-

говой площадке в течение 70 лет. За это время уровень радиации в облученных конструкциях должен существенно снизиться, и большую часть металла можно будет направить на переплавку. Российская сторона взяла ответственность за само строительство, а остальные работы выполняли немецкие фирмы. На первом этапе проекта (2003-2011 годы), стоимостью €300 млн, был создан пункт долговременного хранения реакторных отсеков АПЛ и надводных кораблей и судов с ядерными энергетическими установками. Второй этап (2006-2014 годы) включает в себя создание в губе Сайда «Регионального центра кондиционирования и долговременного хранения РАО», мощностью 100 тыс. м<sup>3</sup> ТРО, в котором будет приниматься и перерабатываться РАО со всего региона. В 2014 году этот центр

был запущен на полную мощность. Всего правительство Германии инвестировало в проект около €700 млн.

### Что теперь на месте болота?

Создание пункта долговременного хранения в губе Сайда можно считать наиболее успешным, но и наиболее дорогостоящим проектом, выполняемым практически полностью на средства стран-доноров.

Сегодня в губе Сайда завершены первая и вторая очереди строительства. Комплекс долговременного хранения включает площадки для 155 блоков реакторных отсеков АПЛ и 25 блоков с отсеками судов атомного обеспечения, надводных кораблей с ядерными энергетическими установками и атомных ледоколов. Построены рельсовая система, причал для швартовки плавучего дока и судов, цех очистки и окраски блоков реакторных отсеков и другая необходимая инфраструктура. К 2014 году уже было утилизировано 4 блока АПЛ с реакторами с ЖМТ, на длительное хранение было поставлено 54 одноотсечных блока реакторных отсеков, 32 трехотсечных блока (включая реакторные отсеки) находились на плаву у пирсов. К настоящему времени все АПЛ, выведенные из состава Северного флота, уже прошли утилизацию. На этой же площадке будут находиться на долговременном хранении блок-упаковки, которые должны остаться после разделки еще двух судов атомного обеспечения – ПТБ «Володарский» и ПТБ «Лотта». Проект утилизации этих судов проходит в рамках той же федеральной целевой программы по ядерной и радиационной безопасности, из которой выделяются деньги на утилизацию ПТБ «Лепсе».

Летом 2013 года представители «Беллоны» побывали на площадке долговременного хранения в губе Сайда. Еще в начале 2000-х годов здесь были лишь пустырь и болото, да развалины старых домишек рыбацкого поселка. В статье «Беллоны», рассказавшей о посещении губы Сайда, отмечалось, что главной целью организации было добиться минимальной радиационной и ядерной безопасности, но достичь удалось гораздо большего – самого современного в стране комплекса по хранению реакторных отсеков. Без помощи иностранных государств, в первую очередь Германии, проделать такую работу в столь короткие сроки, в условиях Заполярья, было бы практически невозможно.

### Взять ответственность

В 2012 году программа «Глобальное партнерство» завершилась, но еще в 2011

году участники подтвердили готовность продолжить сотрудничество. Россия материально обеспечивает мероприятия «Глобального партнерства», предоставляя часть средств, выделенных в рамках федеральных целевых программ. Так, из государственного бюджета на программу по ядерной и радиационной безопасности на 2008-2015 годы было выделено 150 млрд рублей. В рамках же следующей программы, на 2016-2020 годы и на период до 2030 года, правительство выделяет еще 57 млрд рублей на утилизацию АПЛ и реабилитацию радиационно-опасных территорий.

В 2003 году был разработан стратегический мастер-план «Ускорение снижения угроз на Северо-Западе России». По плану, утилизация и реабилитация всех ЯРОО на Северо-Западе России должна завершиться к 2025 году. Общая стоимость работ в то время оценивалась в €2 млрд.

По информации ГК «Росатом» от ноября 2012 года, Франция оценивала свой вклад в программу «Глобальное партнерство» в \$900 млн, Великобритания – в \$750 млн, Япония, также помогавшая с утилизацией АПЛ Тихоокеанского флота и строительством на Дальнем Востоке пункта долговременного хранения реакторных отсеков, – в \$200 млн, Норвегия – в \$100 млн. К этим суммам нужно также добавить вклад Италии – €700 млн, ЕБРР – €166 млн, вклады США, Канады, Швеции и других государств. Всего в «Глобальном партнерстве» участвуют 24 государства, и итоговая сумма вложений составляет уже более €2,3 млрд.

С 2002 по 2012 год Россия по программе «Глобальное партнерство» потратила 27 млрд рублей, а иностранные государства инвестировали в общей сложности 64 млрд рублей. К 2014 году плановые затраты по многим проектам уже были превышены. Например, по проектам в губе Сайда вместо запланированных €470 млн Германия уже выделила более €700 млн. Объемы средств, выделяемых России зарубежными странами и фондами по многочисленным проектам, столь масштабны, что точно подсчитать затраченные средства уже не представляется возможным. Кроме того, продолжается сотрудничество по выявлению и обследованию ЯРОО, затопленных в северных морях – ведь и эти объекты нельзя оставлять на произвол стихии.

Многие страны, помимо денежных средств, делились с ГК «Росатом» технологиями, поставляли уникальное оборудование. Иногда казалось, что работа продвигается не слишком быстро, но



Блоки сухого хранения в губе Андреева, 2014 год. Фото: Андрей Золотков/«Беллона-Мурманск»



Объекты новой инфраструктуры, выстроенной в губе Андреева с помощью средств международных доноров, 2014 год. Фото: Андрей Золотков/«Беллона-Мурманск»

подобных проектов и в таком объеме в мире до сих пор не осуществлялось, и участники стремились не столько к быстрой реализации, сколько к максимальной безопасности.

Ликвидация ЯРОО на Северо-Западе России потребовала невероятных объемов подготовительной, координационной, научно-технической и проектной работы. Много лет и много денег было потрачено – и еще предстоит потратить – на то, чтобы очистить регион от ядерных и радиационных угроз, которыми никто не занимался, пока приоритетом оставалось наращивание ядерной мощи Советского Союза.

Наверное, получение уникального опыта сотрудничества между специалистами, общественными организациями и представителями правительств Рос-

сии и иностранных государств можно назвать одним из достижений столь глобального предприятия. Помощь, оказываемая России мировым сообществом, неоценима, и потерять ее в условиях нынешней политической напряженности и экономики в состоянии кризиса было бы непростительно. Но экономическое благоденствие страны в 2000-х годах должно было стать для российской атомной отрасли возможностью наконец взять на себя основной груз ответственности за накопленные риски. Если уж этого не случилось, то затраченные усилия должны послужить серьезным уроком на будущее. Когда долгий и трудный путь ликвидации ЯРОО на Северо-Западе России будет пройден до конца, новых подобных угроз Россия больше допустить не должна. ■



Более 20 тыс. км<sup>2</sup>, попавшие в результате аварии 1957 года в зону радиоактивных осадков – Восточно-Уральского радиоактивного следа, – несмотря на радиационную опасность не огорожены и никак заметно не обозначены на местности; часть территории позднее вернули в хозяйственный оборот. Единственные опознавательные знаки, предупреждающие об «опасной зоне», – вот такие таблички, расположенные в нескольких километрах одна от другой.



За годы деятельности «Маяка» население некогда богатых сел в округе сократилось в 10 раз. Для оставшихся сельское хозяйство – единственный способ выжить. В загрязненной реке ловят рыбу, поят скот. Радиация поступает в организм жителей через мясо и молоко домашних животных, воду.



В деревне Татарская Караболка есть обычай – вешать у входа в дом лосиные рога. Мясо лосей, несмотря на опасность, употребляется в пищу. На дозиметре – превышение естественного фона более чем в 30 раз.



# Катастрофа по имени «Маяк»

Ядерное наследие, от которого пора избавиться

ГАЛИНА РАГУЗИНА

В 2007 году экологическая группа «Экозащита!» при поддержке Фонда Генриха Бёлля (Германия) подготовила и показала в Москве и других городах выставку фотографий о последствиях Кыштымской трагедии. В Челябинской области проживает большинство пострадавших от аварии 1957 года. Мало кому удалось добиться компенсаций от государства – люди получают отказы от врачей признать связь болезни с радиационным излучением, от чиновников – выдать документы, от судов – восстановить пострадавших в правах.

Фотографии и комментарии предоставлены группой «Экозащита!». Авторы: Алла Слаповская, Алиса Никулина



Грибы, растущие на загрязненных территориях, излучают повышенный уровень радиации, но местные жители редко обращают внимание на таблички, запрещающие сбор грибов и ягод.

**Почти 60 лет деятельности комбината «Маяк» на Южном Урале, результатом которой стало превращение бассейна реки Теча в одно из самых радиоактивно загрязненных мест на Земле, – скорбный и циничный пример того, как ядерная промышленность может поступать с людьми и окружающей средой.**

## Цепь катастрофических событий

Завод по производству оружейного плутония начал свою работу в городе Озёрске Челябинской области в 1948 году. Думать о безопасности процесса было некогда – надо было создавать атомную бомбу! – и до 1951 года жидкие радиоактивные отходы комбината «Маяк», включая высокоактивные, сбрасывались непосредственно в соседнюю реку Теча.

В дальнейшем среднеактивные отходы стали сбрасывать в озеро Карачай и Теченский каскад водоемов, построенный в верхней части реки. В результате ее пойма и русло подверглись серьезному радиоактивному загрязнению; иловые отложения в верхнем течении реки представляют собой твердые радиоактивные отходы. До 1956 года в открытую речную систему Теча–Исеть–Тобол–Иртыш–Обь в 6 км от истока реки Теча было сброшено 76 млн м<sup>3</sup> сточных вод общей активностью свыше 2,75 млн Ки.

Высокоактивные же отходы с ноября 1951 года стали хранить на территории комбината в стальных емкостях, помещенных в подземные бетонные хранилища. 29 сентября 1957 года из-за выхода из строя системы охлаждения одна из таких емкостей перегрелась и взорвалась. В результате взрыва в атмосферу было выброшено около 20 млн Ки радиации. Радиоактивные вещества подняло взрывом на высоту 1-2 км, где они образовали облако, а затем выпали в северо-восточном направлении от комбината полосой шириной 20-40 км на протяжении 300-350 км по территории Челябинской, Свердловской и Тюменской областей. Эта полоса, получившая название Восточно-Уральского радиационного следа,

охватила территорию площадью 23 тыс. кв. км с населением 270 тыс. человек, проживавших в 217 населенных пунктах. В ходе ликвидации последствий аварии 24 поселка, находящихся в зоне наибольшего загрязнения, сровняли с землей, а их жители стали экологическими беженцами. В 1959 году часть Восточно-Уральского следа, площадью около 700 кв. км, была объявлена санитарно-защитной зоной особого режима, непригодной для какого-либо хозяйственного использования.

Авария 1957 года, получившая название Кыштымской, является одной из самых тяжелых ядерных катастроф в мире, уступая лишь Чернобыльской и Фукусимской. При этом она наименее известна: официальные данные о ней стали достоянием общественности только в 1993 году. Первым, кто рассказал миру о Кыштымской аварии, был советский диссидент и ученый Жорес Медведев, чья книга «Ядерная катастрофа на Южном Урале» (Nuclear Disaster in the Urals) вышла в США в 1979 году.

Но, как будто этого было мало, весной 1967 года на «Маяке» вновь возникла аварийная ситуация. Из-за значительного снижения уровня воды в озере Карачай обнажилось дно, и иловые отложения, представляющие собой радиоактивные вещества, в основном цезий-137 и стронций-90, общей активностью 600 Ки, рассеялись на расстояние 50-75 км по территории площадью 2,7 тыс. кв. км, на которой находилось 63 населенных пункта с общим населением 41,5 тыс. человек.

В результате трех аварийных ситуаций, возникших на Производственном объединении (ПО) «Маяк» из-за значительного накопления радиоактивных отходов и несовершенства технологии обращения с ними, произошло крупномасштабное радиационное загрязнение территории и облучение части населения Южного Урала. Всего подверглись облучению 437 тыс. человек, около 18 тыс. из них были эвакуированы. Тем не менее на загрязненной территории до сих пор жи-

вут люди. Среди них – жители села Муслюмово, расположенного на берегу Течи в 78 км от места сброса радиоактивных веществ комбинатом «Маяк».

### **Радиационные эксперименты над людьми**

По данным исследований, проводимых в 1992-1994 годах по заказу челябинской администрации, Муслюмово необходимо переселить, причем для достижения положительного эффекта требуется оборвать связь жителей с радиоактивно загрязненной рекой, для чего поселение должно располагаться на удалении не менее 12 км от реки. В 1994 году Муслюмово распоряжением правительства получило статус «зоны проживания с правом на отселение». Наконец, в 2006 году Росатом начал программу переселения села на... два километра от реки.

Этой затее – переселению жителей с одного края деревни в новые дома на другом за миллиард рублей – местные жители и экологи не могут придумать никакого другого объяснения кроме того, что кто-то не хотел, чтобы «подопытные кролики» разбежались с экспериментальной территории.

Почти 60 лет жители Муслюмово – единственного в мире населенного пункта с массовым заболеванием хронической лучевой болезнью – являются материалом для изучения влияния радиации на человека Уральским научно-практическим центром радиационной

дрова... Вспоминает Гульшара Исмагилова, жительница села Татарская Караболка Челябинской области: «Мне было 9 лет, и мы учились в школе. Однажды нас собрали и сказали, что мы будем убирать урожай. Нам было странно, что вместо того, чтобы собирать урожай, нас заставляли его закапывать. А вокруг стояли милиционеры, они сторожили нас, чтобы никто не убежал. В нашем классе большинство учеников потом умерли от рака, а те, что остались, очень больны, женщины страдают бесплодием» («Чернобыльские уроки», глава «Другие Чернобыли». «Экозащита!», 2006 год).

Каждый десятый житель Татарской Караболки болен раком, что превышает общероссийский показатель по онкологическим заболеваниям примерно в 12 раз. Очень немногим из этих людей удалось добиться юридического признания их статуса пострадавших от радиационных аварий и соответствующих этому статусу компенсаций. Большинству же из них сражаться с государством за справедливость мешает не только юридическая неграмотность, но в первую очередь состояние здоровья и материальное положение. В деревнях, пострадавших от деятельности комбината «Маяк», царят болезни и бедность.

Программа переселения села Муслюмово предусматривала альтернативу: те, кто не хотел переезжать в новый дом неподалеку, в село Новомуслюмово, могли претендовать на денежную компенсацию

## **В деревнях, пострадавших от деятельности комбината «Маяк», царят болезни и бедность**

медицины Федерального управления медико-биологических и экспериментальных проблем при Минздраве РФ: «...жители с. Муслюмово входят в уникальную когорту, объединяющую всех жителей прибрежных сел реки Теча, подвергшихся хроническому радиационному воздействию. Данная когорта в настоящее время представляет собой мировое значение для оценки величин риска канцерогенных (рак и лейкоз) и генетических последствий хронического облучения человека», – говорится в издании центра от 2001 года «Муслюмово: итоги 50-летнего наблюдения».

Последствия аварии 1957 года ликвидировались руками местных жителей, включая беременных женщин и детей. Они уничтожали загрязненный урожай, сено и скот, разбирали дома, вывозили

в один миллион рублей за одно домовладение, независимо от количества проживающих в нем людей. Несмотря на то, что путь к компенсации был осложнен препятствиями – инстанции, суды, посредники, махинации, – большая часть жителей выбрала этот шанс покинуть загрязненное жилище. Однако миллиона рублей хватало разве что на запущенную однокомнатную квартиру в промзоне Челябинска. Можно ли назвать такую компенсацию за утраченное здоровье и имущество полноценной?

Журнал «Экология и право» направил в пресс-службу ГК «Росатом» просьбу прокомментировать своевременность и достаточность мер, принятых по программе переселения жителей Муслюмово, но к моменту публикации ответа от госкорпорации не поступило.

### **История продолжается**

Люди продолжают пользоваться рекой, ее руслом и поймой, подвергаясь хроническому облучению и накапливая в своем организме радионуклиды, а «Маяк», вместо того чтобы признать свою вину и ущерб, нанесенный жизни и здоровью многих поколений местных жителей, ликвидаторов последствий аварий и их потомков, продолжает производить и сбрасывать радиоактивные отходы в озеро Карачай, откуда они попадают в Течу.

В 2005 году прокурорская проверка установила, что в период 2001-2004 годов комбинат «Маяк» произвел незаконный сброс 60 млн кубометров жидких радиоактивных отходов в бассейн реки Теча, в результате чего уровень содержания радионуклидов в пойме реки вырос в несколько раз. Система мониторинга Росгидромета в 2004 году зафиксировала в воде Течи максимальные за время наблюдений концентрации стронция-90, достигавшие 50 Бк/л. Директору ПО «Маяк» Виталию Садовникову было предъявлено обвинение по статье 246 УК РФ «Нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ» и статье 247 УК РФ «Нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов».

В закрытом судебном постановлении по делу, обнародованном экологической группой «Экозащита!» в 2011 году, говорится, что речная вода у села Муслюмово, в соответствии с Санитарными правилами обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002), «относилась к категории жидких радиоактивных отходов», а изменение радиоактивного фона «повлекло опасность для здоровья и жизни жителей [...] в виде последствий [...] через два года в форме острой миелоидной лейкемии и через пять лет в форме других видов рака».

Также в постановлении говорится о том, что руководство «Маяка» располагало в 2001-2004 годах средствами в размере 5,5 млрд рублей, большей частью полученными в качестве оплаты за прием ядерных отходов из-за рубежа. Однако эти деньги были потрачены не на повышение безопасности обращения с радиоактивными отходами на морально и физически изношенном производстве, а на совершенно другие нужды.

### **Под маяком всегда темно\***

Радиоактивные вещества по-прежнему находятся и будут находиться в речной системе еще многие годы. Так, замеры уровня радиации, произведенные акти-

\* Японская пословица.



вистами озёрской общественной организации «Планета надежд» на берегу Течи в районе Муслюмово в ноябре 2011 года, обнаружили превышение природного фона в 79 раз. Радиационную обстановку в пойме Течи определяют долгоживущие радионуклиды: в воде – стронций-90, в почве – цезий-137. В иловых осадках и грунтах поймы Течи наиболее мощным радиоактивным техногенным загрязнителем является цезий-137. Содержание стронция-90 во всех пробах воды, по данным 2013 года, превышает уровень вмешательства, установленный нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009, что исключает использование воды Течи в хозяйственных целях.

Весной 2013 года сотрудники Лаборатории радиационного контроля ФГУ «Центр промышленной безопасности» и Экологического центра Института истории естествознания и техники им. Вавилова РАН, при участии санкт-петербургского Городского центра экспертиз, а также представителей Гринпис и Экологического правозащитного центра «Беллона», предприняли радиационно-экологическое обследование поймы рек Теча–Исеть и Синара–Караболка–Исеть, а также территории Муслюмово и других поселков, подвергшихся радиационному загрязнению в результате деятельности «Маяка». Они определили, что гамма-излучение на поверхности почвы на расстоянии 10-20 м от берега Течи превышает установленные санитарными нормами значения (0,3 мкЗв/ч) по всему ее течению, на урзе реки в районе Муслюмово в среднем составляя 1,01 мкЗв/ч, и сокращается по мере удаления от реки, на расстоянии 150 м и более от нее составляя 0,12 мкЗв/ч, что не превышает естественный фон для данной местности. Повышенный гамма-фон наблюдается и в заливаемой при паводках пойме реки.

Максимальные уровни радиации были обнаружены, как и предыдущими экспедициями, в районе заболоченной верхней части поймы реки, тянущейся от промплощадки «Маяка» до села Муслюмово. Этот участок носит название Асановских болот и является естественным аккумулятором радиационного загрязнения: радиационный фон здесь доходит до 20 мкЗв/час, что примерно в 100 раз превышает естественный для Челябинской области.

В 2012 году максимальные уровни загрязнения фиксировались исследователями по всей линии расположения Асановских болот и прослеживались до 100-120 м от берега. По данным «Атласа Восточно-Уральского и Карачаевского

радиоактивных следов, включая прогноз до 2047 года» (Росгидромет и РАН, 2013 год), здесь встречаются места, где высокие плотности загрязнения по стронцию-90 достигают значений 100 Ки/км<sup>2</sup>, а по цезию-137 – до 500 Ки/км<sup>2</sup>. Наиболее часто в зоне закрытых растительностью болот проявляются плотности загрязнения по стронцию-90 в 12-15 Ки/км<sup>2</sup>. Уровни загрязнения по цезию-137 гораздо выше и в среднем составляют 130 Ки/км<sup>2</sup>.

Согласно работе «Оценка радиологической обстановки в пойме реки Теча в районе Асановских болот и населенных пунктов Муслюмово, Бродокалмак, Русская Теча», подготовленной д. т. н. Владимиром Кузнецовым и к. г. н. Мариной Хвостовой по итогам радиологического исследования реки Теча и ее поймы в 2012 году, средняя активность проб ила равна 42 190 Бк/кг, что позволяет отнести ил реки Теча к низкоактивным отходам. А в итоговом докладе по результатам экспедиции весной 2013 года («Итоговый доклад по радиационному мониторингу рек и озер в зоне влияния Производственного объединения «Маяк») эти же авторы и другие участники экспедиции констатировали: «Исходя из практики экспедиционной работы в течение 2012-2013 [годов] необходимо сделать вывод, что данные проб активности воды, ила и грунта имеют существенные различия. В экспедиционный период [в апреле 2013 года] показания удельной активности проб воды и ила значительно превышают показатели проб предыдущих экспедиций».

В частности, пишут авторы, удельная максимальная активность стронция-90 в пробах воды в апреле 2013 года в Асановских болотах, Муслюмово, Бродокалмаке и Русской Тече «превышает уровень вмешательства (4,9 Бк/л) в 7, 5, 9 и 3,5 раз соответственно», а превышение максимальной удельной активности цезия-137 в пробах воды «составляет 646, 157, 79 и 18 раз соответственно».

### Зарыть и закрыть

По мнению экспертов, очистка нескольких сотен миллионов кубометров воды и донных отложений водоемов, в которые комбинатом «Маяк» сбрасываются радиоактивные отходы, технически и экономически неосуществима. Их осушение (а у ПО «Маяк» есть концепция вывода из эксплуатации водоемов – хранилищ ЖРО путем их засыпки) также бесполезно: эти водоемы находятся в пойме реки Теча и сообщаются с открытой речной системой и подземными водами. По расчетам исследователей, активность донных отложений сможет опу-



Название «Кыштымская» авария 1957 года на «Маяке» получила от города Кыштыма, оказавшегося ближайшим незасекреченным населенным пунктом. Здесь, лишь в 2007 году, был установлен единственный памятник ликвидаторам аварии. Фото: Алла Слаповская, Алиса Никулина/«Экозащита!», Фонд Генриха Бёлля (Германия), выставка фотографий о Кыштымской аварии, 2007 год

ститься ниже уровня твердых радиоактивных отходов через 100-150 лет после прекращения сброса жидких радиоактивных отходов комбинатом. Таким образом, есть только один способ вернуть реку Теча к жизни: прекратить опасную деятельность ПО «Маяк».

Этот вывод тем очевиднее, если учесть данные, приведенные еще десять лет назад профессором МГУ, д. х. н. Игорем Бекманом: «На территории предприятия в настоящее время находятся радиоактивные отходы суммарной активностью около 1 млрд Ки, представляющие значительную потенциальную опасность и требующие постоянного радиационного контроля», – отмечает Бекман в курсе лекций «Ядерная индустрия», выпущенном в Москве в 2005 году.

«Ядерное производство комбината с самого начала представляло собой крайне опасный объект для работающих на нем. Еще в 1949 году были зарегистрированы первые случаи лучевой болезни. Смертельной опасности подвергались и люди, просто жившие вблизи комбината, ничего не знавшие об опасности и долгое время ничем не защищенные от нее, – пишет Бекман. – И состояние природной среды, которая определяет здоровье и благополучие людей, остается тревожным и по сей день. [...] Территория ПО «Маяк» и прилегающие к нему районы продолжают оставаться источником радиологической опасности».



Фото: BELLONA

# «Лепсе»: наконец на покой?

Спустя двадцать лет ожидания опасное судно наконец готовят к разделке

АННА КИРЕЕВА, пресс-секретарь организации «Беллона-Мурманск»

После многолетнего простоя международный проект по утилизации плавтехбазы «Лепсе» – одного из самых ядерно- и радиационно-опасных объектов Северо-Запада России – сдвинулся с мертвой точки. Несколько лет назад судно было отбуксировано на судоремонтный завод «Нерпа» в Мурманской области, а в конце 2014 года – наконец переведено на сушу, где в ближайшее время начнется разделка корпуса судна на отдельные блоки.

## Долгий путь к причалу

У плавучей технической базы (ПТБ) «Лепсе» долгая история. Судно было построено в 1934 году как сухогруз, а в 1961 году, с развитием атомных технологий и строительством первого атомного ледокола «Ленин», было переоборудовано в судно атомного технологического обслуживания. Как и другие подобные суда Северного флота, «Лепсе» использовалось для перезарядки реакторов атомного флота – точнее, атомных ледоколов, и для хранения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов.

С 1960-х по 1981-й год судно участвовало в перезарядке реакторов атомных ледоколов «Ленин», «Арктика» и «Сибирь». В 1981 году плавтехбаза прекратила свою активную деятельность и стала использоваться в качестве плавучего хра-

нилища ОЯТ и РАО, а также радиоактивно загрязненного оборудования.

В одном из своих рейсов «Лепсе» попало в сильный шторм, в результате чего значительные объемы высокорadioактивной воды из контура охлаждения хранилища ОЯТ попали в помещение хранилища, и потом это помещение не удалось полностью дезактивировать. С тех пор уровни радиации в хранилище ОЯТ «Лепсе» оставались очень высокими.

Но еще большую проблему для сегодняшнего проекта утилизации «Лепсе» – и основной источник ядерной и радиационной опасности судна – представляют хранящиеся на его борту ОТВС. Когда в 1970-х годах в хранилище «Лепсе» загружали ОЯТ из реакторов атомного ледокола «Ленин», геометрические размеры, т. е. целостность, многих отработавших тепловыделяющих сборок были нарушены. Чтобы загрузить эти сборки в пеналы хранилища – специальные каналы для хранения сборок, – применили огромные физические усилия; в отдельных случаях ОТВС были попросту забиты в пеналы кувалдой. Из-за этого безопасное извлечение некоторых ОТВС из пеналов для последующей утилизации является теперь тяжелой технологической задачей.

В 1988 году ПТБ «Лепсе» была выведена из эксплуатации, а в 1990-м – переведе-

на в категорию «судно в отстое». «Лепсе» было пришвартовано у одного из причалов предприятия «Атомфлот», которое в структуре Госкорпорации «Росатом» отвечает за эксплуатацию и технологическое обслуживание атомных ледоколов и судов вспомогательного флота. Там, нагруженное аварийным ОЯТ и радиоактивными отходами, оно и оставалось на плаву в ожидании утилизации в течение почти двадцати лет – всего лишь в четырех километрах от Мурманска.

## Самое сложное – еще впереди

Сейчас в хранилище ОЯТ на борту «Лепсе» находится 639 ОТВС: 313 из них, как предполагается, можно без особых усилий извлечь из пеналов, 19 поврежденных ОТВС находится в кессонах, расположенных на периферии хранилища, а остальное – неизвлекаемые сборки, которые предстоит вырезать вместе с пеналами.

Наиболее сложная работа – выгрузка хаотично расположенных ОТВС из кессонов. Для этой операции был разработан комплекс дистанционного оборудования, которое должно, насколько это возможно, позволить персоналу проводить работы на достаточном расстоянии от объектов с высоким уровнем радиации и минимизировать радиационную нагрузку. Для моделирования операции по вы-

грузке ОЯТ был также изготовлен стенд в масштабе одной четвертой от реального размера хранилища.

Впрочем, до сих пор не решен вопрос о кессоне № 3, в котором содержится 9 ОТВС с разорванными чехловыми трубами – кожухами тепловыделяющих сборок. Выгрузка этих ОТВС может привести к радиационной, а возможно и к ядерной аварии, связанной с выпадением топливных элементов или высыпанием из них топливной композиции. Возможно, этот кессон будет выгружен целиком или залит радиационно-стойкой бетонной смесью и оставлен в блоке хранилища на длительное время.

### **Международный статус проекта**

В конце 1980-х годов встал вопрос об утилизации судна, но сначала нужно было выгрузить ОЯТ.

В 1994 году решение проблемы обращения с ПТБ «Лепсе» было включено в План работ Евроарктического (Баренцева) региона в качестве первоочередных мероприятий. В 1995 году был создан Консультативный комитет по международному экологическому проекту «Лепсе». Это был период, когда в России активно приступили к утилизации объектов атомного наследия, но средств на проекты не хватало, и несколько крупных иностранных государств и организаций согласились выделить России финансовую помощь для обеспечения ядерной и радиационной безопасности в Северо-Западном регионе. Проблема утилизации столь опасного объекта, как ПТБ «Лепсе», должна была стать одним из таких проектов, и международное объединение BELLONA прилагала усилия к тому, чтобы опасное состояние плавтехбазы не осталось без внимания.

Президент BELLONA Фредерик Хауге вспоминает, как в 1994 году BELLONA устроила официальный обед на борту «Лепсе», на который был приглашен тогдашний комиссар Европейской комиссии по окружающей среде Иоаннис Палеокрасас, а также несколько норвежских и европейских политиков.

«Мы пытались ускорить выделение денег на проект со стороны европейских финансовых структур. Посередине обеда я достал счетчик Гейгера, положил его на стол и включил. Обед закончился очень быстро, но и деньги на проект были выделены тоже быстро», – вспоминает Хауге.

Президент объединения считает проект «Лепсе» крайне показательным примером того, как сотрудничество неправительственных организаций, бизнеса, правительства и представителей между-

народного сообщества способно объединить усилия многих ради решения сложных проблем.

### **Простой в выполнении работ**

Разработка концепции обращения с ПТБ «Лепсе», выделение денег и прохождение всех бюрократических процедур и согласований заняли около 20 лет. Осенью 2012 года самое ядерно-опасное судно на Севере России отправилось в свой последний рейс, на судоремонтный завод (СРЗ) «Нерпа».

Однако ничего, кроме географического расположения судна, не изменилось. Около двух лет плавтехбаза провела на плаву у причала судоремонтного завода.

Началу работ препятствовало несколько проблем. Основная заключалась в том, что на стапель-плите, которую должна была занять плавтехбаза для разделки, находилась первая атомная советская подводная лодка К-3 «Ленинский Комсомол».

Судьба субмарины на тот момент еще ожидала решения – утилизировать ее, пустив на иголки, или превратить в музей. Принятие решения по этому вопросу заняло у владельца АПЛ, Министерства обороны, более года. При этом позже выяснилось, что и «Лепсе», и «Ленинский Комсомол» одновременно могут находиться на одной стапель-плите, абсолютно не мешая друг другу.

Второй проблемой явилось отсутствие реально подтвержденного финансирования для утилизации плавтехбазы, что заняло еще несколько месяцев.

А третья проблема, которую необходимо было решить, – это подготовка большого количества металла для формирования блок-упаковок, в которых разместят разделанные фрагменты судна. Блок-упаковки – своего рода укрытие – должны предотвратить нежелательную радиационную обстановку около судна, когда оно перейдет на твердое основание. Для строительства этого укрытия судоремонтному заводу необходимо было переработать 1000 тонн металла.

### **Все должно идти по графику**

Все эти проблемы были решены к осени 2014 года. Судно подготовили на плаву для постановки на стапель-плиту, которую к тому моменту оборудовали всеми системами безопасности. Перед постановкой судна на заводе «Нерпа» также изготовили все необходимые металлоконструкции – носовую и кормовую блок-упаковки, в которые позже «вошла» плавтехбаза, оказавшись в плаву доке.

И, наконец, 29 октября 2014 года завершилась операция по переводу плавтехбазы «Лепсе» на открытую стапельную плиту СРЗ «Нерпа».

Сразу после этого «Нерпа» занялась обеспечением безопасного «зимования» судна: обогревом плавтехбазы, обеспечением дополнительной технической и биологической защиты на не прикрытых блок-упаковками участках, подключением систем пожарной и радиационной безопасности и т. д.

Предположительно, до конца февраля 2015 года на заводе будут демонтировать оставшиеся надстройки судна. Ближе к весне должна начаться разделка судна на пять частей. Ожидается, что этот процесс займет весь 2015 год. В этом же году, по словам руководителя проектного офиса «Комплексная утилизация АПЛ» Госкорпорации «Росатом» Анатолия Захарчева, должно завершиться формирование кормовой блок-упаковки.

По планам, при подтверждении финансирования от Росатома, кормовая блок-упаковка будет переведена на хранение в губу Сайда – бывшую базу Северного флота, где был создан пункт долговременного берегового хранения отсеков утилизированных атомных подлодок, надводных атомных судов и плавтехбаз. Носовая же блок-упаковка с ОЯТ будет ожидать «укрытия», которое должно быть построено на стапель-плите в 2015-2016 годах. Именно в нем будут производить операции по выгрузке ОЯТ из хранилища ПТБ, после чего эта упаковка также отправится в губу Сайда.

### **Два десятка лет ненеприятных надежд**

Завершиться проект по утилизации «Лепсе» должен в 2017 году, когда блок-упаковку с носовой частью «Лепсе» вывезут в губу Сайда, а ОЯТ, находящееся сейчас на «Лепсе», перевезут на площадку Атомфлота, откуда оно далее отправится на перерабатывающий завод «Маяк».

«Изначально, 20 лет назад, когда BELLONA только занялась проектом «Лепсе», нам были представлены две альтернативы: отбуксировать судно к Новой Земле и захоронить его в траншее в условиях вечной мерзлоты. Вторым вариантом было выгрузить отработавшее ядерное топливо и утилизировать, но в этом случае было необходимо привлечь 5000 работников, которые получили бы годовую дозу облучения, – говорит президент BELLONA Хауге. – За 20 лет появились новые технологии, робототехника и современное оборудование, которые позволяют утилизировать судно безопасно. Этого стоило подождать 20 лет».

# BELLONA

## ЭКО-ЮРИСТ/2014

VI Всероссийский студенческий конкурс



Филипов Владислав  
Победитель конкурса



Латыпов Динар  
1 место



Макарская Полина  
1 место



Нарузбаева Зухара  
1 место



Нугманова Алия  
1 место



Пиликина Мария  
1 место



Дыбова Анастасия  
1 место



Шарафиев Ильмир  
1 место



Шмуренко Надежда  
1 место



Штайнвендер Анна  
1 место



Дукарт Владимир  
2 место



Киселева Инна  
2 место



Коновалов Илья  
2 место



Максимова Виктория  
2 место



Онишина Екатерина  
2 место



Поклонцев Кирилл  
2 место



Садыгова Мираста  
2 место



Абдурахманов Мансур  
3 место



Авинова Валентина  
3 место



Бардуева Саржана  
3 место



Веселовская Ольга  
3 место



Гончарова Валерия  
3 место



Григорьева Анастасия  
3 место



Долгова Валерия  
3 место



Жарких Ангелина  
3 место



Кобылинский Никита  
3 место



Кузьмин Никита  
3 место



Ларина Мария  
3 место



Осева Елена  
3 место



Семерук Светлана  
3 место



Федотова Анастасия  
3 место



Фирсова Татьяна  
3 место



Цысь Анастасия  
3 место

В конкурсе «ЭКО-ЮРИСТ – 2014» приняли участие 2707 студентов из 273 высших учебных заведений России, представляющих 78 субъектов Федерации и 523 населенных пунктов страны. Также принимали участие студенты из Австрии, Казахстана, Беларуси и Киргизии.

## ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА

**ФИЛИПОВ Владислав Владимирович**, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород)

## 1 МЕСТО

**Дыбова Анастасия Сергеевна**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Латыпов Динар Фаилович**, Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета (Стерлитамак)

**Макарская Полина Викторовна**, Западный филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Калининград)

**Нарузбаева Зухара Валерьевна**, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (Москва)

**Нугманова Алия Наилевна**, Финансовый университет при Правительстве РФ (Москва)

**Пиликина Мария Георгиевна**, Уральский государственный юридический университет (Екатеринбург)

**Роцин Игорь Олегович**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Шарафиев Ильмир Наилевич**, Нефтекамский филиал Башкирского государственного университета (Нефтекамск)

**Шмуренко Надежда Сергеевна**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Штайнвендер Анна Васильевна**, Университет Зальцбурга им. Парис Лодрона (Зальцбург, Австрия)

## 2 МЕСТО

**Гайдаров Арслан Магомедович**, Северо-Кавказский филиал Российской правовой академии Министерства юстиции РФ (Махачкала)

**Дукарт Владимир Павлович**, Иркутский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры РФ (Иркутск)

**Киселева Инна Сергеевна**, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (Москва)

**Конвалов Илья Олегович**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Максимова Виктория Евгеньевна**, Уральский институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Екатеринбург)

**Онишина Екатерина Анатольевна**, Кубанский государственный университет (Краснодар)

**Поклонцев Кирилл Владимирович**, Тюменский государственный университет (Тюмень)

**Садыгова Мираста Элхан кызы**, Брянский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Брянск)

## 3 МЕСТО

**Абдурахманов Мансур Романович**, Чеченский государственный университет (Грозный)

**Авинова Валентина Константиновна**, Российская государственная академия интеллектуальной собственности (Москва)

**Бардуева Саржана Александровна**, Юридический институт Иркутского государственного университета (Иркутск)

**Веселовская Ольга Юрьевна**, Калужский филиал Российской правовой академии Министерства юстиции РФ (Калуга)

**Гончарова Валерия Андреевна**, Томский государственный университет (Томск)

**Григорьева Анастасия Игоревна**, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета (Бузулук)

**Долгова Валерия Юрьевна**, Волгоградский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Волгоград)

**Жарких Ангелина Олеговна**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Качаев Ариф Арсенович**, Северо-Кавказский филиал Российской правовой академии Министерства юстиции РФ (Махачкала)

**Кобылинский Никита Дмитриевич**, Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар)

**Кузьмин Никита Владимирович**, Рязанский государственный университет им. С. А. Есенина (Рязань)

**Ларина Мария Владимировна**, Тверской государственный университет (Тверь)

**Ливадняя Виолетта**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Осеева Елена Александровна**, Марийский государственный университет (Йошкар-Ола)

**Паранюк Маргарита Владимировна**, Дальневосточный государственный гуманитарный университет (Хабаровск)

**Семерук Светлана Анатольевна**, Томский государственный университет (Томск)

**Федотова Анастасия Сергеевна**, Саратовская государственная юридическая академия (Саратов)

**Фирсова Татьяна Владимировна**, Сибирский государственный университет путей сообщения (Новосибирск)

**Цысь Анастасия Сергеевна**, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (Владивосток)

**Лучшие работы в номинации «За самостоятельность при решении экологической проблемы» (специальные призы от журнала GEO)**

**Нагорная Мария Алексеевна**, Магаданский филиал Московского государственного юридического университета им. О. Е. Кутафина (Магадан)

**Резник Яков Юрьевич**, Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского (Саратов)

**Максимова Виктория Евгеньевна**, Уральский институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Екатеринбург)

**Шмуренко Надежда Сергеевна**, Волгоградский государственный университет (Волгоград)

**Кайтмазова Марьям Магомедовна**, Северо-Кавказский филиал Российской правовой академии Министерства юстиции РФ (Махачкала)

**Стипендия имени Юрия Марковича Шмидта на 2015 год**

**Киселева Инна Сергеевна**, Московский государственный университет (Москва)

**За лучший уровень подготовки студентов в области экологического права в 2014 году награжден**

Волгоградский государственный университет

**За высокий уровень подготовки студентов в области экологического права в 2014 году награждены**

– Омская юридическая академия

– Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

– Тюменский государственный университет

– Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета

– Западный филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Калининград)

– Нефтекамский филиал Башкирского государственного университета

– Челябинский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

– Юридический институт Сибирского федерального университета (Красноярск)

## Работы победителей конкурса\*



Один из многих ржавых трубопроводов, расположенных на прилегающей территории аварийного предприятия. Фото: Владислав Филипов

### Нижегородская область

#### ВЛАДИСЛАВ ФИЛИПОВ,

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (победитель конкурса «Эко-юрист» 2014 года, обладатель главного приза)

#### РАЗЛИВЫ НЕФТИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В Кстовском районе Нижегородской области находится ряд химических производств, крайне неблагоприятно влияющих на экологическую обстановку региона и состояние здоровья населения. Промышленная нагрузка на территорию такова, что по показаниям детской заболеваемости Кстовский район наряду с Дзержинском держит «первенство» в области. Тем ценнее каждый сохраненный природный объект, остающийся на территории района, позволяющий буквально выживать местным жителям, попавшим в промышленную «химическую ловушку».

14 мая 2014 года на реке Кудьме (приток Волги) около города Кстово было обнаружено много мертвой рыбы и нефтяные пятна, позднее их число увеличилось.

Жители, использующие реку для купания и рыболовства, обратились с жалобами в горадминистрацию. Проверка показала, что авария на трубопроводе ОАО «РЖД» повлекла выброс нефтепродуктов в Кудьму. Трубопровод проложен от промывочной станции на очистные сооружения. Пробы воды в месте аварии, взятые водоканалом, показали содержание нефтепродуктов в 110 раз выше допустимого, в 1 км от аварии – в 9 раз. Превышение содер-

жания нефтепродуктов показали и замеры в Волге.

Было проведено заседание комиссии по чрезвычайным ситуациям, на котором представители РЖД признали, что произошла авария на трубе и разлив воды с примесями нефтепродуктов после промывки цистерн. Представители компании подтвердили, что прорыв трубы они ликвидировали, но о случившемся общественность не извещали, мероприятия по ликвидации загрязнений не проводили.

23 мая 2014 года факт загрязнения был подтвержден Министерством экологии области. Сразу после этого администрацией города были установлены аншлаги, препятствующие проходу жителей к реке. В СМИ была объявлена рекомендация – воздержаться от посещения реки. Управление Росприроднадзора по Приволжскому федеральному округу 30 мая провело рейдовую проверку. В итоге лица, признанные виновными, были привлечены к ответственности по ч. 4 ст. 8.13 КоАП.

В итоге работы по устранению последствий аварии велись до 4 июня. Аналогичные аварии в Кстовском районе нередки – они происходили на Кстовской нефтебазе (2004), трубопроводе Нижний Новгород – Альметьевск (2007), складе нефтепродуктов ООО «Агрос» (2011) и других предприятиях. Причиной аварии помимо человеческого фактора обычно является износ трубопроводов.

Считаю, что главное, что необходимо сделать в данном случае, это:

– привлечь РЖД к административной ответственности за попытку скрыть аварию;

– потребовать компенсации ущерба, причиненного водному объекту и почвам;

– обязать РЖД привести в надлежащее состояние все принадлежащие компании трубопроводы.

Общественность обращалась в администрацию города Кстово и администрацию Кстовского района Нижегородской области, также заявление было подано в круглосуточную экологическую диспетчерскую службу Министерства экологии области.

Предлагаю следующие юридические пути решения проблемы и предотвращения аварий в будущем:

– выделение субсидии району за счет средств программы «Охрана окружающей среды Нижегородской области», утвержденной постановлением областного Правительства 30.04.2014 г. № 306 на экологическую реабилитацию пострадавших территорий;

– обращение в суд с иском о возмещении ущерба к РЖД – виновнику аварии со стороны администрации района и обязательное привлечение к уголовной ответственности руководителя, скрывшего аварию (как в деле об аварии трубопровода Нижний Новгород – Альметьевск);

– создание и утверждение плана по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории района;

– проведение проверок состояния трубопроводов в области и обяжание (в том числе через суд) всех организаций-владельцев трубопроводов проведение мероприятий по приведению их в надлежащее состояние.

\* Под редакцией Н. И. Рыбакова.

## Волгоградская область

### АНАСТАСИЯ ДЫБОВА,

Волгоградский государственный университет

### ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ В ВОЛГОГРАДЕ

Закрепленное в Конституции РФ право граждан на благоприятную окружающую среду (а соответственно и на жизнь) на практике грубо нарушается. Люди, живущие вблизи заводов, фабрик и других хозяйственных объектов, зачастую вынуждены дышать отравленным воздухом, и их попытки решить проблему ни к чему не приводят.

Из года в год жители Красноармейского района Волгограда страдают от загазованности атмосферного воздуха. В январе 2012 года на горячую линию службы экологического контроля обрушился шквал звонков от жителей района. Люди жаловались на резкий, удушливый запах то ли сероводорода, то ли нефтепродуктов.

В апреле 2013 года в очередной раз район был в «легком тумане», дышать было нечем. В январе 2014 года на территории района экологи выявили повышенное содержание в воздухе углеводорода, что вызывало удушливый запах. В сентябре 2014 года жители снова почувствовали запах газа.

Выбросы токсичных компонентов отработавших газов отрицательно воздействуют как на окружающую среду в целом, так и в частности на здоровье человека и могут привести к тяжелым последствиям, начиная от различного рода заболеваний и заканчивая смертельным исходом.

По данным областного Доклада о состоянии окружающей среды в 2013 году

в структуре впервые выявленной заболеваемости населения преобладают болезни органов дыхания — 42,4% от всех случаев, что подтверждает низкое качество атмосферного воздуха. Для решения этой проблемы необходимо применение безотходных и малоотходных технологий на производстве, экологически чистого топлива, создание новых источников энергии.

С жалобами на загазованность атмосферного воздуха жители обращались в Министерство природных ресурсов и экологии Волгоградской области, а также в Управление Росприроднадзора по области.

После поступления жалоб межведомственная оперативная группа специалистов Минприроды, Росприроднадзора и Роспотребнадзора, департамента по охране окружающей среды Волгограда совместно с природоохранной прокуратурой отправилась в Красноармейский район с целью установления источника загрязнения. По результатам проверок в отношении ОАО «БИОТЕХ» материалы административного дела по ч. 1 ст. 8.21 КоАП РФ направлены в суд на приостановление ее деятельности.

В данном случае нельзя сказать, что органы государственной власти бездействуют. Ими проводятся проверки, устанавливаются нарушители, в отношении них применяются меры. Но это происходит уже по факту нарушения. Как сделать так, чтобы нарушения не повторялись и люди не страдали? Для того чтобы соблюдалось законодательство, необходим постоянный контроль, включающий в себя внеплановые проверки предприятий, а также регулярные мероприятия по отбору проб воздуха.



Фото: photos.wikimapia.org

## Республика Башкортостан

### ДИНАР ЛАТЫПОВ,

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета

### СКОТОМОГИЛЬНИКИ В БАШКИРИИ

Проблема несанкционированных скотомогильников является на сегодняшний день одной из самых распространенных экологических проблем в России.

Скотомогильник — это специально оборудованный участок земли для долговременного захоронения трупов животных и птиц, абортированных и мертворожденных плодов и других отходов, получаемых при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения.

Скотомогильник существует и у нас в селе Халикеево Стерлибашевского района Башкортостана. Он был построен в 1996 году, но не соответствует Ветеринарно-санитарным правилам сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов (в дальнейшем — Правила), которые приказом от 4 декабря 1995 года № 13-7-2/469 утвердил Главный государственный ветеринарный инспектор РФ. В настоящее время Правила действуют в редакции Приказа Минсельхоза РФ от 18.08.2007 № 400 с изменениями, внесенными Определением Верховного Суда РФ от 13.06.2006 № КАС06-193.

В частности, забор по периметру скотомогильника поврежден, требуется его частичная замена, отсутствует помещение для вскрытия трупов животных. Не соответствуют Правилам и размер санитарно-защитной зоны и площадь скотомогильника. Согласно п. 6.6 Правил на территории скотомогильника запрещается пасти скот, но несмотря на это вблизи территории до сих пор свободно гуляют домашние животные. Доступ к трупам животных, расположенных в земляной яме, свободный. Данное обстоятельство может повлечь распространение инфекционных заболеваний, как среди животных, так и среди людей.

Неадекватное выполнение возложенных законом обязанностей на адми-



Фото: www.volganet.ru



Фото: raionka.perm.ru

нистрацию сельского поселения Халикеевский сельсовет Стерлибашевского района Республики Башкортостан по содержанию скотомогильника, расположенного на территории села Халикеево, приводит к значительному ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки на территории сельского поселения, негативно влияет на состояние природной среды, создает угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций и эпидемий.

Жители села Халикеево весной 2014 года обратились в суд с заявлением о незаконном бездействии администрации сельского поселения по принятию мер к обустройству и содержанию скотомогильника. В обоснование своих требований жители ссылались на то, что на территории данного села расположен скотомогильник, предназначенный для захоронения биологических отходов, который не отвечает ветеринарно-санитарным требованиям, его эксплуатация осуществляется с грубым нарушением ветеринарно-санитарных правил сбора, что создает угрозу возникновения и распространения инфекций, опасных для животных и человека, и, соответственно, предполагает возможность возникновения чрезвычайных ситуаций. Суд удовлетворил иск жителей и обязал администрацию сельского поселения принять меры к приведению участка местности в соответствие с требованиями природоохранного законодательства.

По причине нехватки финансовых средств нарушения природоохранного законодательства до сих пор не были устранены.

### Калининградская область

#### ПОЛИНА МАКАРСКАЯ,

Западный филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

#### КОРООТВАЛЫ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Калининградской области 70 лет назад было другое государство – Восточная Пруссия. Сегодня здесь острой является «тлеющая» еще с прусских времен экологическая проблема короотвалов, которые начали формироваться еще в довоенное время в Восточной Пруссии в начале двадцатого столетия на целлюлозно-бумажных предприятиях в Кёнигсберге (Калининграде), Тильзите (Советске), Рагните (Немане), Велау (Знаменске) и значительно увеличились в советское время. В технологическом процессе целлюлозно-бумажных производств при подготовке бревен с них снимают кору, которая весьма слабо подвержена промышленной переработке и подлежит захоронению. Могильник коры – короотвал – в народе зовется дым-горой.

Например, короотвал в Калининграде занимает земельный участок площадью 20 гектаров, высота отвала составляет 20 метров, объем отходов достигает полумиллиона кубометров! В глубине короотвала в результате жизнедеятельности анаэробных бактерий значительно повышается температура и возникает очаг горения, который обычным способом потушить невозможно в связи с большим объемом отходов деревообработки и их физико-химическим составом. Тление даже увлажненных

масс после тушения приводит к возобновлению горения. Пять дым-гор в Калининградской области, прежде всего – крупнейшие в Калининграде и Советске, нарушают экологические права граждан и являются прямой угрозой их жизни. Сегодня короотвалы – самые токсичные и смертельно опасные места региона, они неоднократно заживо погребали провалившихся в пекло детей и взрослых, ежедневно приводят к задымлению, распространению запаха гари и превышению нормативов по содержанию вредных веществ (например, по диоксиду серы в два раза).

Короотвалы создали реальную угрозу экологическому благополучию области.

С целью привлечь внимание органов власти к экологической проблеме, вызванной тлеющими короотвалами, граждане и общественные организации неоднократно обращались в средства массовой информации, в государственные природоохранные, надзорные органы, в исполнительные органы власти и органы местного самоуправления. Самыми результативными оказались обращения в прокуратуру, Службу по экологическому контролю и надзору Калининградской области, в Министерство природных ресурсов и экологии РФ.

В 2014 году по требованию прокурора г. Советска суд обязал обанкротившееся ОАО «Советский ЦБЗ» ликвидировать короотвал в Советске. Очевидно, что финансовая несостоятельность ответчика не позволит ему исполнить решение суда. Ликвидация крупнейшего в области короотвала другого банкрота – АОЗТ «Дарита» в Калининграде включена в 2014 году в ФЦП «Ликвидация нако-



пленного экологического ущерба» на 2014-2025 годы и получит государственное финансирование (77,5 млн руб.). Пока же жители районов короотвалов мечтают о воздухе без гари и вредных примесей.

Юридические пути решения проблемы:

- законодательный запрет отвалов;
- государственная поддержка разработки технологии тушения, утилизации, использования отходов;

- привлечение ресурсов государства и заинтересованных третьих лиц (проблемный фактор: виновные организации – банкроты), например, путем внесения в Земельный кодекс РФ изменений, дающих преференции на приобретение земельного участка в собственность лицам, ликвидировавшим отвал вредных веществ на этом участке за три года (установление порядков: изъятия у собственника земельного участка под отвалом вредных веществ; предоставления земельного участка для ликвидации отвала лицу, заинтересованному в земельном участке и готовому ликвидировать отвал; порядок безвозмездной передачи в собственность земельного участка лицу, ликвидировавшему отвал под участком).

## Москва

### ЗУХАРА НАРУЗБАЕВА,

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В МОСКВЕ

Многие слышали о таких примерах загрязнения московской атмосферы, как нашумевшие в ноябре 2014 года случаи выбросов сероводорода от Московского нефтеперерабатывающего завода в Капотне и деятельность столичных мусоросжигательных заводов (МСЗ).

Так, на Алтуфьевском шоссе в гуще жилых кварталов расположился МСЗ № 2. Осуществляемая им деятельность носит характер длящегося правонарушения. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 мусоросжигательные объекты мощностью свыше 40 тыс. т/год относятся к I санитарному классу промышленных объектов и требуют установления санитарно-защитной зоны в 1000 м (по акту проверки Росприроднадзора от 29.07.2009 года мощность МСЗ № 2 составляет 160 тыс. т/год).

В настоящий момент санитарно-защитная зона завода установлена заключением Управления Роспотребнадзора и составляет 170-355 м (Санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии государственным санитар-

но-эпидемиологическим правилам и нормативам № 77.01.10.000.Т.000464.03.13 от 20.03.2013 года). Такой размер не удовлетворяет даже требованиям СЗЗ «Рекомендации по проектированию и эксплуатации заводов по сжиганию твердых бытовых отходов» (утверждены Главным управлением благоустройства Минжилкомхоза РСФСР 29 июня 1987 года,) где указано, что площадка строительства МСЗ должна отстоять от жилых строений более чем на 500 м. В свою очередь СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 разрешает изменять размер СЗЗ для производств I и II класса опасности только постановлением Главного государственного санитарного врача РФ и только при наличии определенных оснований. Размер СЗЗ не имел бы для нас значения, если бы концентрация и вредность веществ, выбрасываемых заводом, не привели бы к тяжелым последствиям для жителей района. По данным амбулаторно-поликлинических центров р. Отрадное, заболеваемость онкологией у детей выросла с 32 до 46 случаев в 2014 году. А как известно, основными (но отнюдь не единственными) опасными выбросами МСЗ являются диоксиды — вещества, накапливающиеся в пищевых цепочках и организме человека, передающиеся с молоком матери ребенку и порождающие рак, дыхательные заболевания, мутацию.

Жители давно ведут борьбу за увеличение санитарно-защитной зоны завода. Особенно мы активизировались после принятия решения в 2013 году о реорганизации промзоны — застройки новым жильем и предприятиями, пока без определения дальнейшей судьбы МСЗ. Были созданы группы, которые подали

заявления в Росприроднадзор, Роспотребнадзор, прокуратуру. Письмо было также отправлено мэру Москвы Сергею Собянину, который перенаправил его в Департамент жилищно-коммунального хозяйства.

Предлагаю следующие пути решения проблемы:

1. Нормативный запрет на уменьшение территории вокруг предприятий I и II класса опасности. Таким образом, мы исходим из презумпции вредности этих объектов, в силу того, что пока в РФ сложно проследить соблюдение всеми предприятиями обязанности по охране окружающей среды.

2. Переход на отдельный сбор мусора. Наше общество к этому готово, что подтверждают успешные эксперименты в различных регионах. Ведь именно сжигание неразделенного мусора является причиной большинства опасных выбросов.

На данный момент получены ответы на запросы граждан практически из всех инстанций. Содержание ответов однотипно: санитарно-защитная зона уменьшена по причине наличия на заводе современного оборудования и постоянного контроля за предельно допустимыми концентрациями (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере. Можно было бы поверить таким ответам, если бы ночью не приходилось закрывать окна от удушливого дыма.

Но есть и позитивные моменты: реакция общественности сыграла не последнюю роль в закрытии МСЗ «Эколог» в Руднево (2014 год) и отказе правительства Москвы от планов постройки шести новых заводов по сжиганию мусора.



Фото: Кирилл Умрихин/ave-kii.livejournal.com



Фото: 42.tut.by

## Москва

### АЛИЯ НУГМАНОВА,

Финансовый университет  
при Правительстве РФ

### ВЫШКИ СОТОВОЙ СВЯЗИ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

29 апреля 2014 года на территории села Кинель-Черкассы Кинель-Черкасского района Самарской области в микрорайоне «Городок» была установлена высотная вышка сотовой связи ОАО «МТС» на расстоянии менее 20-25 метров от жилых домов. 29 мая был произведен полный монтаж антенн на вышке, объект пущен в работу, при этом, по имевшейся у жителей информации, разрешительной документации они не имели.

Жители микрорайона неоднократно обращались в органы власти, ряд организаций и служб, при этом вышка продолжала функционировать (жители производили измерения по факту излучений, исходящих от вышки, – был зарегистрирован факт нахождения вышки в рабочем состоянии). Также на территории микрорайона проживают граждане с электрокардиостимуляторами, на работу которых вышка оказывала негативное воздействие. При этом сотрудники МТС информировали жителей о том, что вышка не эксплуатируется. В это же время в селе Кинель-Черкассы была установлена вышка компании «Мегафон», которая, по мнению жителей, была также незаконна. Однако все разрешительные документы на вышку «Мегафон» были в наличии.

В статье 11 Федерального закона «Об охране окружающей среды» предусмотрены права граждан по защите окружающей среды от последствий хо-

зяйственной и иных видов деятельности, а в статье 22 этого же закона предусмотрены нормативы допустимых физических воздействий, которые нарушаются компанией МТС.

Общественность обращалась в администрацию Кинель-Черкасского района, Управление Роспотребнадзора по Самарской области, администрацию губернатора Самарской области, Администрацию Президента РФ, к Уполномоченному по правам человека в Самарской области, в прокуратуру Кинель-Черкасского района Самарской области.

Органами власти были даны письменные ответы на обращения жителей, прокуратура Кинель-Черкасского района назначила административный штраф в отношении ОАО «МТС». Касательно вышки компании «Мегафон» были проведены общественные встречи с представителями Роспотребнадзора по Самарской области, ОАО «Мегафон», сотрудниками Департамента информационных технологий и связи, главным кардиохирургом Самарской области, представителями общественности.

## Свердловская область

### МАРИЯ ПИЛИКИНА,

Уральский государственный юридический университет

### ЖИТЕЛИ ДЕГТЯРСКА ПРОТИВ ПЛАНИРУЕМОГО ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ СУРЬМЫ

В июне 2014 года широкое распространение получила новость о будущем строительстве завода по производству триоксида сурьмы в г. Дегтярске Свердловской области.

14 мая 2014 года ООО «Национальная сурьмяная компания» получила разрешение на строительство завода, но имеют место грубые нарушения законодательства.

Так, данный завод в соответствии с санитарной классификацией относится к предприятию III класса, нормативная санитарно-защитная зона для предприятий данного класса установлена в размере 300 м. Однако согласно Правил землепользования и застройки городского округа Дегтярск один из двух участков, выделенных для строительства завода, предназначен для размещения объектов не выше IV класса опасности, а другой относится к территории общего пользования. Необходимый размер санитарной зоны не может быть соблюден: уже возведен забор завода на границе с земельным участком фермера.

Кроме того, по оценкам экспертов, при переработке 10 тыс. тонн сурьмяного концентрата в атмосферу будет осуществлен выброс около 51 млн куб. м опасных химических веществ, в числе которых присутствует сернистый газ и углекислый газ со значительной дозой соединений свинца, мышьяка, сурьмы и прочих вредных веществ, влекущих образование тяжелых заболеваний, таких как онкология, заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистой системы.

В зону риска также попадает и Екатеринбург. Из-за розы ветров большинство выбросов будет распространяться в сторону столицы Урала; кроме того, «выбросы серы от проектируемого предприятия могут способствовать вторичному загрязнению Волчихинского водохранили-



Жители Дегтярска рядом с местом планируемого строительства завода по производству сурьмы. Фото: Андрей Альшевских/alshevskikh.livejournal.com

ща, главного источника питьевой воды г. Екатеринбург». Данный вывод следует из заключения гидрогеолога, который указывает и на дополнительное закисление почв, поверхностных и подземных вод территории Дегтярска, ухудшение и так неудовлетворительного состояния лесного фонда Ревдинского лесхоза вследствие выбросов серы.

Жители г. Дегтярска в целях предотвращения нарушения экологических прав уже обратились в различные структуры: в Свердловскую природоохранную прокуратуру, в Свердловскую областную прокуратуру, в Генеральную прокуратуру РФ, к Полномочному представителю Президента РФ.

6 июня 2014 года был проведен митинг, на котором была принята резолюция – больше тысячи жителей подписались против строительства завода. Жители Дегтярска подготовили петицию в компетентные органы и продолжают сбор подписей.

Считаю, что наиболее эффективным является обращение в Департамент Росприроднадзора по Уральскому федеральному округу о проведении общественной экологической экспертизы проектной документации строительства завода в части его размещения с учетом режима охраны природных объектов и обращение в суд с иском об оспаривании заключения госэкспертизы проектной документации инженерных изысканий (акта о разрешении на строительство) как несоответствующего нормам законодательства о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

Местные власти поддерживают строительство завода. Мэр Дегтярска акцентирует внимание на том, что благодаря

данному заводу появятся дополнительные рабочие места, увеличится статья доходов бюджета города. А Свердловским межрайонным природоохранным прокурором было объявлено лишь предостережение должностному лицу ООО «Национальная сурьмяная компания» и Главе городского округа Дегтярск о недопустимости нарушения градостроительного законодательства.

### **Волгоградская область**

#### **ИГОРЬ РОЩИН,**

Волгоградский государственный университет

#### **ВЫБРОСЫ «КРАСНОГО ОКТЯБРЯ» В ВОЛГОГРАДЕ**

Волгоградская область остается одним из экологически проблемных регионов Российской Федерации и занимает по итогам 2013 года 47-е место в экологическом рейтинге субъектов РФ. Серьезным фактором негативной экологической обстановки в регионе является большое количество промышленных предприятий.

ЗАО «Волгоградский металлургический комбинат «Красный Октябрь» – один из крупнейших производителей качественного металлопроката специальных марок стали для предприятий автомобилестроения и авиационной промышленности, химического, нефтяного, энергетического машиностроения и нефтедобывающей промышленности в нашей стране. В 2015 году предприятию «Красный Октябрь» исполнится 117 лет.

«Красный Октябрь» несколько десятилетий вносит свою лепту в ухудшение экологического благополучия Волгогра-

да. 2014 год ознаменовался неоднократными нарушениями экологического законодательства России на предприятии.

Так, в период с января по июль 2014 года Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области выявил 585 источников выбросов на предприятии, из них организованных – 404, неорганизованных, т. е. поступающих в атмосферу минуя специальные трубы и фильтры – 181. Это является нарушением п. 2.3 СП № 2527-82, предписывающего производить удаление вредных веществ из производственных помещений местной механической вентиляцией с очисткой выбросов. В ходе проведенных лабораторных анализов Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области выявил в промышленных выбросах превышенные ПДК марганца и окислов азота, установленных ГН 2.1.6.1338-03, в 27,5 раза.

В составе выбросов выявлены оксид кадмия, хром шестивалентный, свинец и его соединения, пыль асбестосодержащая, бензапирен, определенные как вещества I класса опасности и приводящие к поражению внутренних органов, токсическому отравлению, максимальной разовой ПДК которых, согласно ГН 2.1.6.1338-03, установлена как нулевая. Наличие данных веществ в воздухе является существенным нарушением ст. 12, 30 Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ, ст. 34, 39 Федерального закона «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ и ст. 8 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ.

«Красный Октябрь» имел разрешение № 0571 от 08.06.2012 года на вы-



Фото: [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

брос вредных веществ в атмосферный воздух, выданное Управлением Росприроднадзора по Волгоградской области, сроком действия с 08.06.2012 года до 22.04.2016 года, однако приказом Управления Росприроднадзора по Волгоградской области № 154 от 22.08.2012 года действие указанного разрешения приостановлено. Продолжая выброс вредных веществ, были нарушены требования, предъявляемые ч. 1 ст. 14 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ, т. к. выброс осуществлялся без разрешения.

Расположение предприятия вблизи жилых кварталов и одной из центральных автодорог города, а также возможность визуально наблюдать выбросы в атмосферу регулярно вынуждают граждан обращаться в муниципальные и государственные органы.

Наибольшее число обращений поступает в Волгоградскую экологическую службу и МУ «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды». Также обращения с просьбой о проведении прокурорской проверки поступают в Волгоградскую межрайонную природоохранную прокуратуру.

Определяющим фактором в неэкологичности «Красного Октября» является устаревшее оборудование, помещения и цеха завода, а также неумелые действия нынешнего руководства предприятия.

Пути решения данной проблемы являются:

- реконструкция цехов и помещений завода;
- перенос предприятия за территорию города;
- оснащение завода современным воздухоочистительным оборудованием;
- установление жестких индивидуальных нормативов выбросов для предприятия;
- проверка соответствия действий руководства завода требованиям закона.

В связи с обращениями граждан регулярно проводятся выезды на территорию предприятия для проверки нарушения экологического законодательства. По факту проведенной в июне 2014 года прокурорской проверки возбуждено административное производство, выявлен факт осуществления деятельности завода в отсутствие утвержденных нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. В связи с этим предприятие должно выплатить штраф в размере 100 000 рублей. В сентябре 2014 года в Краснооктябрьский районный суд направлено исковое заявление о приостановлении деятельности завода.

## **Республика Башкортостан**

### **ИЛЬМИР ШАРАФИЕВ,**

Нефтекамский филиал Башкирского государственного университета

### **ПОЛИГОН БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В БАШКИРИИ**

Почти на границе с соседним Пермским краем, на территории Татышлинского района Республики Башкортостан имеется полигон твердо-бытовых отходов. Размещение данного объекта не соответствует установленным гигиеническим требованиям к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов, утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача от 30 мая 2001 года № 16 [Санитарные правила СП 2.1.7.1038-01].

Полигон, расположенный на границе Татышлинского района Республики Башкортостан с Пермским краем далеко не во всем соответствует нормам законодательства. Данное сооружение расположено на возвышенности, и при малейшем ветре отходы производства и потребления в виде полиэтиленов, бумаги, пластиковых бутылок распространяются по всему полю вне пределов полигона, что приводит к загрязнению окружающей среды данного региона. А также расположенность вблизи, в 40 метрах от полигона, ручья, протекающего внизу по оврагу, еще сильнее осложняет экологическое состояние данной местности. При таянии весной снега и при проливных дождях вода с полигона, талые воды попадают в ручей. Экологическое правонарушение на данном примере проявляется в нарушении положений п. 3.1 СанПиНа о недопущении размещения полигонов на территории зон санитарной охраны водосточников и минеральных источников, а также положений п.п. 1 п. 4 и п.п. 2 п. 15 ст. 65 Водного кодекса РФ, которые устанавливают ширину водоохранной зоны в 50 м (а в приведенном примере она составляет всего лишь 40 м).

Экологическое правонарушение на данном примере показывает несоблюдение положений Водного кодекса РФ, в частности нарушение принципа значимости водных объектов в качестве основы жизни и деятельности человека. Регулирование водных отношений осуществляется исходя из представления о водном объекте как о важнейшей составной части окружающей среды, среде обитания объектов животного и растительного мира, в том числе водных биологических ресурсов, как о природном ресурсе, используемом человеком для личных и бытовых нужд, осуществления

хозяйственной и иной деятельности, и одновременно как об объекте права собственности и иных прав. Из-за того, что граждане не могут пользоваться водным объектом в силу загрязнения, то этот принцип непосредственно нарушается. Совокупность проявленных правонарушений свидетельствует о несоблюдении главного конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду, в соответствии с которой каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу гражданина экологическим правонарушением.

Граждане, проживающие вблизи расположенных деревень Татышлинского района Республики Башкортостан, обратились в прокуратуру района с заявлением, в котором выразили озабоченность экологическим состоянием в данной местности из-за размещения полигона ТБО, а также по поводу вредных последствий для здоровья граждан. Прокуратура приняла заявление и провела проверку. Было выявлено нарушение органом местного самоуправления положений природоохранного законодательства, выражающееся в несоблюдении положений Водного кодекса, Федерального закона «Об охране окружающей среды» и т. д., что в итоге нарушает право человека на благоприятную окружающую среду. Прокуратура вынесла представление об устранении нарушений природоохранного законодательства и установила срок для устранения нарушений.

## **Волгоградская область**

### **НАДЕЖДА ШМУРЕНКО,**

Волгоградский государственный университет

### **СВАЛКА В ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЕ**

На территории Волгоградской области, в частности на территории Среднеахтубинского, Ленинского и Светлоярского районов, расположен уникальный природный парк «Волго-Ахтубинская пойма», включающий в себя участок Волго-Ахтубинской поймы. Категория «природный парк» присвоена ему в соответствии с Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» и Законом Волгоградской области № 641-ОД «Об особо охраняемых природных территориях Волгоградской области» от 7 декабря 2001 года. Для Волгоградской области Волго-Ахтубин-

ская пойма играет большое значение в стабильности экологии.

Но несмотря на особый статус Волго-Ахтубинской поймы, на ее территории совершаются экологические правонарушения. Жителем Волгоградской области Надеждой Сергеевной Шмуренко во время прогулки по лесной зоне в Среднеахтубинском районе Волгоградской области в пределах хутора Госпитомник была обнаружена стихийная свалка мусора. Площадь свалки – около 12 000 м<sup>2</sup>, протяженность – около 1 км.

Для предотвращения нарушений экологических прав граждан активисты обратились в органы местного самоуправления и органы исполнительной власти Волгоградской области, в частности в администрацию Среднеахтубинского района Волгоградской области, а также в Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Волгоградской области.

Необходимо организовать в рамках территориальных органов лесничества отделы по проведению профилактических санитарных мероприятий, включающих в себя: практический контроль за соблюдением экологического и лесного законодательства, своевременную организацию уборки мусора и свалок, а также предупреждение их появления, выраженное в форме установления специальных мест для сбора мусора, мусорных контейнеров и урн. Средства, необходимые для реализации данной системы, должны быть предоставлены из бюджета Российской Федерации, так как Конституция РФ гарантирует право на благоприятную окружающую среду.

Органы власти обращение граждан проигнорировали.

### **Зальцбург, Австрия**

**АННА ШТАЙНВЕНДЕР,**

Университет Зальцбурга им. Парис Лодрона

### **УНИЧТОЖЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН В МОСКВЕ**

Уже три года я проживанию не в Москве, но активно продолжаю следить за экологической ситуацией в родном городе. Именно поэтому я предлагаю вашему вниманию далеко не новую тему – бесконечное строительство автомобильных и железных дорог в столице.

Процесс строительства идет постоянно, но с момента развития проекта «Новая Москва», который был запущен в 2011 году, ситуация ухудшилась. Можно назвать много случаев нарушения экологических прав граждан, проживающих на территории Москвы и Новой Москвы, а также большое количество судебных исков. Но я бы хотела обсудить последствия деятельности правительства Москвы, которую никак нельзя назвать экологической или хотя бы направленной на взаимодействие с природой для обеспечения экологического равновесия.

Так, Правительство Москвы 22 октября 2014 года внесло изменения в постановление от 22.08.2012 № 423-ПП «Об особо охраняемых зеленых территориях в городе Москве», в котором указывалось, что на этих важных зеленых территориях разрешается эксплуатация уже существующих линий связи, электропередачи и трубопроводов. Но после изменений постановление разрешает строительство автомобильных и железных дорог, линий связи, электропередачи и трубопроводов, а также

зданий и сооружений, являющихся неотъемлемой частью указанных объектов на охраняемых зеленых территориях Москвы. Также данный документ внес изменения в еще одно постановление Правительства Москвы от 22.08.2012 № 424-ПП «Об отнесении лесов, входивших до 1 июля 2012 г. в состав лесного фонда и включенных в границы города федерального значения Москвы, к зеленому фонду города Москвы и территорий, вошедших в зеленый фонд города Москвы, к особо охраняемой зеленой территории города Москвы». Теперь зеленые территории, входившие до образования Новой Москвы в состав лесного фонда, передаются в подчинение Москве. Новое постановление не дает разрешения на строительную деятельность во вновь присоединенных к Москве лесах, но появляется важное дополнение: «за исключением деятельности, предусмотренной правительством Москвы».

Экологические права являются центральным звеном эколого-правового статуса человека. Защита окружающей среды, по словам судьи Международного суда ООН К. Г. Веерамантри – это важная составляющая современной доктрины прав человека. Однако прямое закрепление специальных норм, кодифицирующих экологические права человека, не позволяет упростить процесс их защиты.

В указанном мною примере, в первую очередь, нарушено право на участие общественности в принятии решений по вопросам, касающимся окружающей среды. Без участия общественности в какой-либо форме правительство Москвы своим постановлением практически разрешает строительство на зеленых территориях, что ставит под угрозу право человека на благоприятную окружающую среду, которое закреплено в ст. 42 Конституции РФ и является одним из направлений конституционного права России. Все это уже не в первый раз подчеркивает низкий уровень правовой и экологической культуры органов исполнительной власти, а также незащищенность эколого-правового статуса человека.

Движение ЭКА в начале ноября обратилось к мэру г. Москвы Сергею Собянину с требованием отменить постановление Правительства Москвы от 22 октября 2014 № 616-ПП. На сайте движения указано, что данное постановление грозит ухудшением экологической обстановки в Москве и нарушает конституционные права граждан на благоприятную окружающую среду. Также активисты требуют неукоснительного соблюдения



Фото: администрация Волгоградской области/www.volganet.ru



Фото: yabloko.ru

ст. 61 ФЗ «Об охране окружающей среды», которая грубо нарушена принятым постановлением: «2. Охрана зеленого фонда городских и сельских поселений предусматривает систему мероприятий, обеспечивающих сохранение и развитие зеленого фонда и необходимых для нормализации экологической обстановки и создания благоприятной окружающей среды. На территориях, находящихся в составе зеленого фонда, запрещается хозяйственная и иная деятельность, оказывающая негативное воздействие на указанные территории и препятствующая осуществлению ими функций экологического, санитарно-гигиенического и рекреационного назначения».

И еще одно требование – отнесение абсолютно всех лесов, вошедших в границы Новой Москвы, к защитным лесам категории «городские леса» в целях соблюдения ст. 42 Конституции РФ и обеспечения экологической безопасности Москвы. Таким образом, данное активное движение привлекает внимание граждан, побуждает их также обратиться с аналогичными требованиями в правительство Москвы. Однако иные органы исполнительной власти до сих пор не

выразили свою озабоченность новым постановлением и не вынесли этот вопрос на обсуждение.

Реализация экологических прав невозможна без качественного выполнения государственных обязанностей органами исполнительной власти, должностными лицами, юридическими и физическими лицами. Экологические права напрямую связаны с правами и обязанностями государства, общества и всего человечества на окружающую среду. Это повышает ответственность государства за выполнение, в первую очередь, экологической доктрины до 2030 года, а также контрольно-надзорных, социальных и экологических задач. Однако немаловажна и роль общества в данном вопросе, сама реализация форм общественного участия.

Рассмотренный пример нарушения экологических прав граждан не является прямым экологическим правонарушением. Только определенное деяние, совершенное против окружающей среды, его общественная опасность могут быть расценены в совокупности в контексте нарушения экологического равновесия, неблагоприятного воздействия на при-

роду, а также нанесения ущерба человеку в осуществлении его экологических прав. Именно для того, чтобы не допустить наступления нарушения экологических прав человека, и надо, в первую очередь, обращать внимание на экологическое законодательство государства, на возможные пути защиты зыбких экологических прав человека.

Я считаю, что именно активные граждане нашей России, которых уже действительно немало, и их голос можно услышать, выполняют самостоятельно основную экологическую функцию государства – распространение информации, привлечение внимания к проблемам окружающей среды, повышение экологической культуры общества.

К сожалению, до сих пор не появилось ни на сайте правительства Москвы, ни в одной газете официального ответа со стороны правительства Москвы или лиц, участвовавших в принятии данного постановления. Но это только начало новой истории борьбы граждан, проживающих в Москве и Московской области, против бездумья и неуважения к природе и человеку со стороны органов государственной власти. ■

КОМИКС!

# БЕЛЛОНА – ЗАЩИТНИЦА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Древнеримская богиня справедливой войны Беллона пришла из подземного мира в современность, чтобы бороться с беззаконием и защищать окружающую среду. Прошли тысячелетия, и методы богини изменились. Теперь вместо меча и бича у Беллоны в арсенале багаж накопленных человечеством знаний, навыки правозащиты и инструменты гражданской активности.

## Выпуск 3. Беллона и атомный диалог

	<b>РОССИЯ</b>	<b>2015 ГОД</b>
--	---------------	-----------------

	<b>ФРАНЦИЯ</b>	<b>2015 ГОД</b>
--	----------------	-----------------

	<b>США</b>	<b>2015 ГОД</b>
--	------------	-----------------

- Не хочу никого пугать, но если не начать совместный поиск путей решения проблемы, то...

Идея комикса - Николай Рыбаков. Художник - Вячеслав Шилов.



Для того чтобы общественный диалог об атомных проблемах нашей страны был более профессиональным и эффективным, эксперты «Беллоны» подготовили этот выпуск журнала «Экология и право» – читайте!