

# Режим контроля ДВЗЯИ: мониторинг ядерных взрывов на Земле

Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) запрещает проведение всех испытаний ядерного оружия. Его уникальный режим контроля предназначен для обнаружения ядерных взрывов в любой точке планеты — в океанах, под землей и в атмосфере. После завершения развертывания Международной системы мониторинга (МСМ) она будет состоять из 337 объектов (321 станция мониторинга и 16 радионуклидных лабораторий), расположенных в 89 странах по всему земному шару. Создание МСМ, более 90 процентов объектов которой уже функционируют, близится к завершению.

«Запрещение ядерных испытаний является важнейшим элементом мира, свободного от ядерного оружия. Благодаря ДВЗЯИ, спустя четверть века после его заключения, утвердилась пользующаяся почти всеобщей поддержкой норма, запрещающая испытания ядерного оружия».

АНТониу Гутерриш, Генеральный секретарь ООН, из обращения к Конференции ОДВЗЯИ по Статье XIV в сентябре 2021 года



БОЛЕЕ 300 СТАНЦИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЧЕТЫРЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮТ МОНИТОРИНГ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ НА ЗЕМЛЕ, В ОКЕАНАХ И В АТМОСФЕРЕ.



ПЕРВИЧНАЯ СЕЙСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ PS15, ДИМБРОКО, КОТ-ДИВУАР.



УСТАНОВКА ГИДРОФОНА НА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ НА11, ОСТРОВ УЭЙК, США.

Станции мониторинга выдают данные, которые передаются в Международный центр данных (МЦД) в штаб-квартире Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ОДВЗЯИ) в Вене. Данные и результаты анализа передаются в распоряжение государств-членов.

### МСМ следит за наличием признаков проведения ядерного взрыва

Объекты МСМ осуществляют постоянный мониторинг планеты с целью выявления любых признаков проведения ядерного взрыва. МСМ использует четыре взаимодополняющих метода

контроля, основанных на самых современных из имеющихся технологий. Сейсмические, гидроакустические и инфразвуковые станции осуществляют мониторинг соответственно под землей, в океанах и в атмосфере. Радионуклидные станции позволяют обнаруживать продукты радиоактивного распада, образовавшиеся в результате ядерных взрывов в атмосфере или под водой, или благородные газы, образовавшиеся в результате подземных взрывов. Хотя последняя технология, возможно, требует больше всего времени, она позволяет по «дымовому следу выстрела» определить, был ли тот или иной взрыв ядерным или нет.

## ОБНАРУЖЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ СЕВЕРНОЙ КОРЕЕЙ

В 2006, 2009, 2013 годах, дважды в 2016 году (в январе и сентябре) и в 2017 году Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР) объявляла о проведении ядерных испытаний. Во всех шести случаях станции мониторинга ОДВЗЯИ надежно и точно фиксировали явление. В течение двух часов — а в 2009, 2013 и 2017 годах еще до объявления КНДР о проведении ядерных испытаний — государства-члены получали первый автоматизированный анализ данных, содержащий предварительную информацию о времени, месте и магнитуде.

ДАТА	МАГНИТУДА	ЧИСЛО СТАНЦИЙ МСМ*, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ТО ВРЕМЯ	ЧИСЛО СТАНЦИЙ МСМ, ОБНАРУЖИВШИХ ЯВЛЕНИЕ	ОБНАРУЖЕНЫ РАДИОНУКЛИДЫ
9 октября 2006 года	4.1	180 (53%)	22	Да, две недели спустя радионуклидной станцией МСМ в Йеллоунайфе, Канада
25 мая 2009 года	4.5	252 (75%)	61	Нет, ни ОДВЗЯИ, ни какой-либо другой организацией
12 февраля 2013 года	4.9	286 (85%)	96	Да, 55 дней спустя двумя радионуклидными станциями МСМ в Такасаки, Япония, и Уссурийске, Россия
6 января 2016 года	4.8	301 (89%)	102	Нет, ни ОДВЗЯИ, ни какой-либо другой организацией
9 сентября 2016 года	5.1	302 (90%)	108	Нет, ни ОДВЗЯИ, ни какой-либо другой организацией
3 сентября 2017 года	6.1	304 (90%)	134	Нет, ни ОДВЗЯИ, ни какой-либо другой организацией

\* В это число входят все объекты МСМ (как станции, так и лаборатории МСМ)



ГРУППЫ ДАТЧИКОВ НА ИНФРАЗВУКОВОЙ СТАНЦИИ IS49, ТРИСТАН-ДА-КУНЬЯ, СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО.



РАДИОНУКЛИДНАЯ СТАНЦИЯ RN13, ДУАЛА, КАМЕРУН.

## Четыре технологии контроля МСМ

### ■ СЕЙСМОЛОГИЯ

Сейсмическая технология используется для мониторинга земной коры с целью выявления ударных волн, образующихся в результате ядерных взрывов. Сейсмическая сеть состоит из 50 первичных станций, с которых данные направляются в режиме реального времени в штаб-квартиру ОДВЗЯИ, и 120 вспомогательных станций, с которых данные направляются в штаб-квартиру ОДВЗЯИ по ее запросу. Сейсмические данные позволяют локализовать сейсмические явления и отличать подземные ядерные взрывы от таких других сейсмических явлений, как землетрясения или рудничные взрывы, количество которых ежегодно во всем мире исчисляется тысячами.

### ■ ГИДРОАКУСТИКА

Гидроакустическая сеть сканирует океаны с целью выявления звуковых волн, образующихся в результате ядерных взрывов. Поскольку звуковые волны весьма легко распространяются под водой, для мониторинга всей океанской среды вполне достаточно 11 станций. Получаемые с этих станций данные используются для распознавания подводных взрывов и других явлений, таких как подводные вулканические извержения и землетрясения, которые также являются источником акустической энергии, распространяющейся в океанической среде.

### ■ ИНФРАЗВУК

Инфразвуковая сеть из 60 станций использует микробарометры (датчики акустического давления) для выявления в атмосфере низкочастотных звуковых волн, возникающих под действием природных или антропогенных явлений. Благодаря инфразвуковым данным Международный центр данных (МЦД) в Вене может определять местоположение атмосферных взрывов и отличать их от таких природных явлений, как метеориты, извержения вулканов и метеорологические явления, или таких антропогенных явлений, как возвращение в атмосферу космического мусора, запуски

ракетносителей и полеты авиации на сверхзвуковой скорости.

### ■ РАДИОНУКЛИДЫ

Радионуклидная сеть из 80 станций использует метод отбора проб воздуха для обнаружения радиоактивных частиц, образующихся в результате ядерных взрывов в атмосфере или высвобождающихся в результате неглубоких подземных или подводных ядерных взрывов. Половина из этих станций будут также способны выявлять радиоактивный ксенон — благородный газ, который является побочным продуктом ядерных взрывов и который может попадать в атмосферу после подземного взрыва. Присутствие частиц — носителей определенных радионуклидов и благородных газов и их относительно высокая концентрация позволяют идентифицировать источник выброса, т. е. установить, идет ли речь о гражданском применении или об испытательном ядерном взрыве. Таким образом, радионуклидная технология позволяет внести полную ясность относительно того, имел ли место ядерный взрыв. Входящие в сеть 16 радионуклидных лабораторий тщательно анализируют пробы радиоактивных частиц, содержащих радионуклидные материалы, которые могли образоваться в результате ядерного взрыва.

«Режим контроля [за соблюдением ДВЗЯИ] — одно из величайших достижений современного мира.

Почти завершено создание Международной системы мониторинга; она является надежной и эффективной и предоставляет важнейшие научные данные широкого спектра применения: от предупреждений о цунами до отслеживания радиоактивности и аварий на ядерных реакторах».

БЫВШИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ ДЖОН КЕРРИ, СОВЕЩАНИЕ ПО ДВЗЯИ НА УРОВНЕ МИНИСТРОВ, НЬЮ-ЙОРК, СЕНТЯБРЬ 2014 ГОДА



РЕЖИМ КОНТРОЛЯ В СОСТОЯНИИ ГОТОВНОСТИ.



ВЗРЫВ ВЫЗЫВАЕТ УДАРНЫЕ ВОЛНЫ, РЕГИСТРИРУЕМЫЕ НЕСКОЛЬКИМИ СТАНЦИЯМИ, ...

### Передача сигналов в штаб-квартиру в Вене

Как только одна или несколько станций обнаружат сигнал, указывающий на возможный ядерный взрыв, они передают данные о времени, месте и интенсивности «явления», как это называют эксперты ДВЗЯИ, в штаб-квартиру ОДВЗЯИ в Вене. Данные передаются через Инфраструктуру глобальной связи (ИГС), которая использует такие современные технологии, как спутниковая связь и наземные защищенные линии передачи данных. В 2018 году вся система ИГС была модернизирована и подключена к сети нового поставщика услуг. Ежедневно она обеспечивает доставку 30 гигабайт данных, что эквивалентно приблизительно 20 дням непрерывного прослушивания оцифрованной музыки. Между моментом регистрации станцией сигнала в результате возможного испытания и моментом поступления данных в МЦД в Вене проходит максимум 5 секунд. Кроме того, все компоненты ИГС отвечают высокому стандарту обеспечения получения не менее 99,5 процента данных.



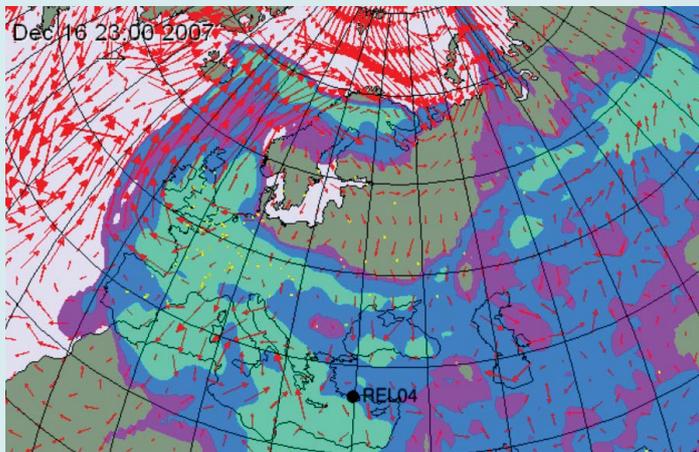
... КОТОРЫЕ НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО ПЕРЕДАЮТ СИГНАЛЫ ЧЕРЕЗ СПУТНИКИ ...



... И ЗАЩИЩЕННЫЕ НАЗЕМНЫЕ УЗЛЫ СВЯЗИ В МЦД В ВЕНЕ.



ИЗ МЦД ПЕРВИЧНЫЕ И ПРОАНАЛИЗИРОВАННЫЕ ДАННЫЕ НАПРАВЛЯЮТСЯ ГОСУДАРСТВАМ — УЧАСТНИКАМ ДВЗЯИ.



ИСТОЧНИК РАДИОАКТИВНЫХ ЧАСТИЦ ИЛИ БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ МОЖНО ВЫЯВИТЬ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИРОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ПЕРЕНОСА (МАП).



ИНСПЕКЦИОННАЯ ГРУППА ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПОИСК СЛЕДОВ ВОЗМОЖНОГО ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА В ХОДЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОЛЕВОГО УЧЕНИЯ 2014 ГОДА (КПУ-14) В ИОРДАНИИ

## Обработка и анализ данных и передача результатов государствам-членам

В Вене с помощью компьютерных программ входные данные обрабатываются и анализируются для получения важнейшей информации об обнаруженном явлении, например информации о его местоположении и характере. Для обеспечения самого высокого качества результаты анализа проверяются экспертами. Точность определения местоположения и характера явления в значительной степени зависит от числа станций, которые обнаружили сигнал, а также от их географического распределения.

Если радиоактивные частицы или благородные газы были обнаружены одной радионуклидной станцией, то район их происхождения можно определить методом моделирования атмосферного переноса, или МАП. Затем район происхождения сверяется с результатами других методов контроля. Возможности ОДВЗЯИ в этой области были значительно расширены благодаря заключению с Всемирной метеорологической организацией (ВМО) соглашения о сотрудничестве, которое открыло доступ к расчетным данным МАП всемирно известных центров.

Обработка и анализ данных позволяют государствам получить информацию, необходимую для ответа на большинство возникающих после обнаружения явления насущных вопросов, таких как его местоположение и его характер. Соответственно, первичные данные и результаты анализа направляются в электронной форме государствам-членам по всему миру для их окончательной оценки.

## Проведение инспекций на месте по запросу государства-члена

После того как ДВЗЯИ приобретет статус международного закона, Организация по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний сможет проводить инспекцию на месте (ИНМ) по запросу одного или нескольких государств-членов. Проведению ИНМ должны, по возможности, предшествовать консультации и процедуры уточнения, посредством которых государства-

члены должны попытаться сначала сами уточнить и урегулировать возможное нарушение Договора либо сделать это через Организацию.

После утверждения ИНМ Организация будет начинать инспекцию в течение нескольких дней после соответствующего уведомления, поскольку свидетельства, доказывающие проведение ядерного взрыва, например сейсмические афтершоки или определенные радиоактивные частицы, быстро исчезают. Площадь района инспектирования не может превышать 1 000 квадратных километров.

Инспекторы используют множество разных взаимодополняющих методов контроля — от визуального наблюдения с вертолетов до различных видов сейсмических измерений или взятия проб из окружающей среды для обнаружения радиоактивных частиц или благородных газов.

При проведении любой инспекции режим ИНМ сталкивается с серьезной проблемой. Необходимо обеспечить тщательное равновесие между возможностью обнаружить признаки ядерного испытания и защитой интересов национальной безопасности инспектируемого государства-члена. ОДВЗЯИ провела две смоделированные полномасштабные ИНМ: комплексное полевое учение в Казахстане в 2008 году (КПУ-08) и комплексное полевое учение в Иордании в 2014 году (КПУ-14). В ходе этих учений инспекционная группа тщательно осматривала четко определенный район инспекции с целью установления того, был ли произведен ядерный взрыв. КПУ-08 и КПУ-14 были проведены в плане реагирования на технически реалистичный и побудительный, но вымышленный, сценарий и доказали, что ИНМ являются эффективным и надежным фактором сдерживания для любого потенциального нарушителя ДВЗЯИ.



НЕУКЛОННО РАСТУЩЕЕ ЧИСЛО СТАНЦИЙ, ПОДКЛЮЧАЕМЫХ К СЕТИ МСМ, И ПОСТОЯННОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВСЕХ ЧЕТЫРЕХ ТЕХНОЛОГИЙ МОНИТОРИНГА ВСЕ БОЛЕЕ УМЕНЬШАЮТ ЛЮБУЮ ВОЗМОЖНОСТЬ ТОГО, ЧТО ПРОВЕДЕНИЕ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА ОСТАНЕТСЯ НЕОБНАРУЖЕННЫМ.



РЯД ЦЕНТРОВ ОПОВЕЩЕНИЯ О ЦУНАМИ ПОЛУЧАЮТ ДАННЫЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО СО СТАНЦИЙ МСМ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ НАПРАВИТЬ РАННЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ О ЦУНАМИ БЫСТРЕЕ, ЧЕМ ВО ВРЕМЯ ЦУНАМИ В ДЕНЬ ПОДАРОКОВ В 2004 ГОДУ (ФОТОГРАФИЯ РАЗРУШЕНИЙ В ШРИ-ЛАНКЕ ПОСЛЕ ЦУНАМИ 2004 ГОДА).

### Самостоятельные решения государств-членов о возможном нарушении запрещения испытаний

Режим контроля ДВЗЯИ — это уникальная глобальная система оповещения с набором впечатляющих современных средств для мониторинга любых ядерных взрывов на планете. Государства-члены имеют право доступа ко всем первичным данным и продуктам анализа, получаемым в результате наблюдений, проводимых с использованием этой системы. Они обладают исключительным правом на вынесение окончательных заключений в отношении подозрительного события на основе информации, полученной в рамках режима контроля.

Если данные или анализ данных указывают на возможное нарушение ДВЗЯИ, то государства-члены могут принять меры для обеспечения соблюдения Договора. К числу таких мер относится доведение информации о конкретном случае до сведения Организации Объединенных Наций.

#### ИЗДАНО:

Отделом общественной информации  
Подготовительной комиссии Организации по Договору  
о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний  
(ОДВЗЯИ)

Венский международный центр, P.O. Box 1200,  
1400 Вена, Австрия

### Данные мониторинга: сокровищница для науки

Данные ДВЗЯИ могут использоваться в различных гражданских и научных целях. В числе прочих к ним относятся оповещение о стихийных бедствиях, исследование ядра Земли, мониторинг землетрясений, цунами и извержений вулканов, исследование метеоров, исследование изменения климата и мониторинг радиоактивности при авариях на атомных электростанциях. ОДВЗЯИ уже предоставляет в режиме реального времени данные мониторинга в расположенные в Индийском и Тихом океанах центры оповещения о цунами, помогая им оповещать о приближении цунами на несколько минут раньше других систем.

E info@ctbto.org  
I www.ctbto.org



©Подготовительная комиссия ОДВЗЯИ, 2022 год  
Отпечатано в Австрии, январь 2022 года