
ДОКЛАД КОНФЕРЕНЦИИ ПО РАЗОРУЖЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНОЙ ГРУППЫ НАУЧНЫХ
ЭКСПЕРТОВ ПО РАССМОТРЕНИЮ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОВМЕСТНЫХ МЕР ПО
ОБНАРУЖЕНИЮ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ О ХОДЕ
РАБОТЫ ЕЕ ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ СЕССИИ

1. Специальная группа научных экспертов по рассмотрению международных совместных мер по обнаружению и идентификации сейсмических явлений, первоначально созданная в соответствии с решением, принятым Советом Комитета по разоружению 22 июля 1976 года, провела свою тридцать шестую официальную сессию с 26 июля по 6 августа 1993 года во Дворце Наций в Женеве под председательством представителя Швеции д-ра Ола Дальмана. Это была двадцать восьмая сессия Группы, созванная на основе ее нового мандата по решению Комитета по разоружению, принятому на его 48-м заседании 7 августа 1979 года.
2. Специальная группа открыта для всех государств - членов Конференции по разоружению. Она также открыта на постоянной основе для всех государств-нечленов, приглашенных Конференцией по разоружению по их просьбе для участия в ее работе. Соответственно в сессии участвовали научные эксперты и представители следующих государств - членов Конференции по разоружению: Австралии, Бельгии, Венгрии, Германии, Египта, Индии, Индонезии, Италии, Канады, Китая, Мексики, Нидерландов, Пакистана, Перу, Российской Федерации, Румынии, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Франции, Швеции и Японии.
3. В сессии участвовали научные эксперты и представители от следующих государств - нечленов Конференции по разоружению: Австрии, Испании, Новой Зеландии, Норвегии, Финляндии, Чешской Республики, Швейцарии и Южной Африки.
4. В ходе сессии эксперты из Австралии, Австрии, Германии, Египта, Испании, Италии, Канады, Нидерландов, Норвегии, Перу, Российской Федерации, Румынии, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов Америки, Финляндии, Франции, Чешской Республики, Швеции, Южной Африки и Японии представили 43 документа, содержащих информацию о национальных исследованиях, имеющих отношение к работе группы.

5. Специальная группа провела углубленные дискуссии по переоценке концепции глобальной системы обмена сейсмическими данными, разработанной в ее пятом докладе (CD/903), ее шестом докладе (CD/1144) и ее докладе об оценке ТЭГНЭ-2 (документ зала заседаний 228). Эти дискуссии были основаны на материале, подготовленном рабочими группами участвующих экспертов. Тем самым несколько из этих рабочих групп завершили свою работу. Дискуссии были сосредоточены на общей модели и планах в отношении будущего апробирования этой концепции. К данному итоговому документу приобщается резюме этих разработок.

6. Специальная группа обсудила график и планы разработки, апробирования и оценки экспериментальной международной системы сейсмического мониторинга. Эта работа, получившая название ТЭГНЭ-3, уже ведется и основывается на ключевых элементах, разработанных при предыдущих испытаниях. Мероприятие ТЭГНЭ-3 преследует три первоочередных цели, которые отличают его от прежних испытаний. Эти цели состоят в следующем:

a) разработка и апробирование новых концепций экспериментальной международной системы сейсмического мониторинга, опираясь на прежний опыт;

b) создание практической основы для снабжения Конференции по разоружению своевременной технической информацией;

c) разработка экспериментальной системы, способной эволюционировать и адаптироваться для поддержки будущих потребностей, которые могут возникнуть у Конференции по разоружению.

Нынешние планы предусматривают начало полномасштабного этапа ТЭГНЭ-3 к 1 января 1995 года. Группа приняла следующий график, позволяющий выдержать этот срок:

1993 год Определение технических концепций

Начало реализации станционной и коммуникационной сети

Начало разработки экспериментального международного центра данных

Начало разработки и реализации национальных объектов

Начало первоначальных непрерывных пробных операций экспериментальной системы

1994 год Завершение элементов экспериментальной системы

Окончательное оформление участия стран и станций

Продолжение наращивания пробных операций

1995 год Начало полномасштабных испытаний

Начало оценки эффективности

Страны, располагающие станциями, которые будут входить в состав экспериментальной сети, настоятельно призываются дать официальные обязательства привлечь эти объекты к ТЭГНЭ-3.

7. Специальная группа согласилась создать рабочие группы для рассмотрения вопросов планирования, проведения и оценки ТЭГНЭ-3.

8. Специальная группа обсудила смету расходов на планируемую для ТЭГНЭ-3 систему. Группа отметила, что в рамках планируемой для испытания глобальной сейсмической сети в значительной мере используются прежние инвестиции в сейсмические объекты, построенные на национальной основе. Анализ расходов на ТЭГНЭ-3 прилагается в качестве приложения 2. Стоимость апробируемой вероятной системы зависит от ряда факторов, определяющих реализацию будущей системы. Некоторые ключевые факторы изложены в настоящем приложении. Прежде чем удастся произвести уточнение сметы расходов, от Конференции по разоружению нужно будет получить дополнительные указания в связи с этими факторами.

9. Специальная группа с признательностью отметила созыв после ее предыдущей сессии двух неофициальных технических совещаний. Первое совещание принимала Италия в Риме с 1 по 3 марта 1993 года, и его цель состояла в рассмотрении сейсмологических процедур. Второе совещание было созвано Соединенными Штатами в Лансдауне, штат Виргиния, с 29 июня по 2 июля 1993 года для рассмотрения соответствующих вопросов, с тем чтобы помочь Специальной группе в планировании ее ТЭГНЭ-3. Многие участники Группы смогли присутствовать на этих совещаниях и внести в них свой вклад. Это способствовало продолжению работы Группы.

10. Специальная группа получила и с признательностью отметила брифинги отдельных делегаций о деятельности Специального комитета по запрещению ядерных испытаний. Группа согласилась пригласить Председателя Специального комитета представить справки по рассматриваемым Комитетом вопросам, имеющим отношение к работе Специальной группы.

11. Группа с признательностью восприняла предложение представителя Австрии д-ра Геральда Дума выступать в качестве посредника для поддержания неофициальных контактов с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ).

12. Группа получила и обсудила ряд предложений относительно работы в таких областях, как методы идентификации сейсмических явлений, методы несейсмологического мониторинга, а также относительно расширения мандата, с тем чтобы включить в него рассмотрение несейсмических методов. По этим предложениям не было достигнуто консенсуса. Было условлено провести под эгидой Председателя неофициальные консультации по этим вопросам и представить доклад на этот счет на следующей сессии Группы.

13. Специальная группа предлагает созвать ее следующую сессию в Женеве с 7 по 18 февраля 1994 года или в такой срок, который лучше всего отвечал бы потребностям Конференции по разоружению. Кроме того, Специальная группа признает, что в зависимости от деятельности Конференции по разоружению может возникнуть необходимость собираться чаще, чем прежде.

Приложение I

ИСПЫТАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (ТЭГНЭ-3)

1. Цели

Одна из важных целей Группы научных экспертов (ГНЭ) состоит в разработке научно-технических концепций для международной системы сейсмического мониторинга (МССМ) и в апробировании этих концепций на практике.

После успешного проведения ТЭГНЭ-2 и с учетом опыта, накопленного в ходе этого эксперимента, первоначальная концепция МССМ была подвергнута пересмотру. В рамках этого пересмотра были также учтены появляющиеся новые технологии, некоторые из которых были апробированы в ходе ТЭГНЭ-2.

В настоящее время ГНЭ планирует провести разработку, испытание и оценку экспериментальной МССМ. Экспериментальная система должна быть способна эволюционировать и адаптироваться для обеспечения будущих потребностей Конференции по разоружению в плане мониторинга за запрещением ядерных испытаний. Кроме того, она обеспечит практическую основу для снабжения Конференции по разоружению своевременной технической информацией, необходимой ей для проведения дискуссий по вопросам мониторинга и проверки.

2. Общая концепция и построение

Этот раздел дает общее представление о концепции и построении МССМ, предусматриваемой ГНЭ. В ходе ТЭГНЭ-3 ГНЭ намерена апробировать экспериментальную МССМ, в максимальной степени соответствующую концепциям построения этой системы.

Основные особенности МССМ заключаются в следующем:

- обеспечение оперативного и удобного представления достоверных данных всем участвующим государствам для их национальных целей проверки;
- предоставление рентабельных услуг всем участвующим государствам;
- обеспечение оперативного получения и обработки данных от глобальной сети станции на центральном объекте по обработке данных;
- обеспечение максимально возможной автоматизации сбора, обработки и распространения данных;
- обеспечение постоянной архивации всех данных, собранных или выработанных системой;
- обеспечение защиты данных и контроля качества;
- обеспечение архитектуры, позволяющей вносить изменения и усовершенствования, если таковые будут сочтены желательными.

Инфраструктура МССМ является достаточно гибкой для того, чтобы можно было предусмотреть сбор, архивацию и распространение данных, полученных за счет несейсмических методов, таких, как контроль за радиоактивностью, гидроакустические и инфразвуковые методы.

Предусматриваемая МССМ включает три основных элемента:

a) Глобальная сеть станций

Альфа-станции состоят в основном из сейсмогрупп, а также нескольких трехкомпонентных станций; они построены и размещены таким образом, чтобы обеспечивать обнаружение сейсмических явлений во всем мире. Станционные данные о волновых формах телеметрическим способом непрерывно передаются в международный центр данных (МЦД) - либо непосредственно, либо через НЦД. НЦД должны фиксировать волновые формы станций и регистрировать вход МЦД в систему конкретной станции в целях подтверждения достоверности данных и содействия МЦД в восстановлении потерянных данных в том случае, если дадут сбой каналы связи. Альфа-станции должны соответствовать критериям ГНЭ в отношении чувствительности, приборных характеристик, регистрирующей аппаратуры и программного обеспечения, эксплуатации и управления.

Бета-станции поставляют данные, дополняющие данные от альфа-станций, с тем чтобы можно было производить локализацию явлений с более высокой точностью. Бета-станции представляют собой в основном трехкомпонентные станции, но среди них есть и несколько сейсмогрупп. Стандарты ГНЭ в отношении этих станций могут быть не столь строгими, как в отношении альфа-станций. Несмотря на отсутствие непрерывной телеметрической передачи, МЦД и НЦД могут производить автоматическую выборку фрагментов волновых форм из архивов сплошных данных в национальных центрах данных (НЦД) или на отдельных станциях.

Участвующие государства могут также предоставлять дополнительные данные (гамма-данные) от национальных и региональных сетей, которые формально не входят в состав МССМ. Станции содержатся в соответствии с национальными стандартами. Гамма-данные могут быть предоставлены по запросу, хотя оперативность ответа различных сетей на запросы может быть неодинаковой. МЦД будет использовать эти данные в соответствии со стандартными процедурами, согласованными ГНЭ.

b) Национальный центр данных (НЦД)

НЦД является основным потребителем данных от МССМ для удовлетворения потребностей в национальной проверке. НЦД (а в некоторых случаях и совместные региональные объекты) эксплуатируют и содержат альфа- и бета-станции в соответствии со стандартами и процедурами ГНЭ. Задача НЦД заключается в сборе сплошных данных от альфа-станций и в обеспечении передачи таких данных в МЦД. Для обеспечения поступления данных в МЦД используются каналы связи. Автоматический доступ к бета-данным может обеспечиваться в НЦД или на самих станциях. Гамма-данные собираются в НЦД и представляются в МЦД.

c) Международный центр данных (МЦД)

МЦД собирает данные о волновых формах от альфа-станций (посредством непрерывной телеметрической связи) и бета-станций (в виде фрагментов, выбираемых автоматически) и обрабатывает эти данные для составления и распространения ежедневного бюллетеня. Процедуры МЦД предусматривают максимально возможную автоматизацию. Все данные аутентифицируются и архивируются на предмет обеспечения свободного доступа для любого участвующего

государства. МЦД также собирает от НЦД другую сейсмологическую информацию (гамма-данные). Он осуществляет наблюдение за калибровкой альфа- и бета-станций и обеспечивает контроль качества данных.

3. Требования к станциям

ГНЭ определила минимальные технические спецификации, которым должны соответствовать так называемые "стандартные станции МССМ". Это отнюдь не означает, что эти объекты должны состоять из идентичных технических компонентов, однако компоненты этих систем должны отвечать исходным функциональным и техническим требованиям. В ходе ТЭГНЭ-3 этим стандартам МССМ должно соответствовать максимально возможное число участвующих станций.

В связи с приборным оснащением таких систем нужно принимать во внимание следующие общие конструктивные требования: модульность, гибкость, надежность, устойчивость, использование широко распространенных компонентов и низкое энергопотребление.

Если выбор технических компонентов отвечает этим критериям, приборы могут компоноваться в рамках многочисленных конфигураций, охватывающих весь диапазон станций - от трехкомпонентных станций до станций типа сейсмогрупп. Таким образом, станция МССМ может быть приспособлена к местным условиям и увязана с конфигурацией сети с целью обеспечить единообразный порог обнаружения для мониторинга.

Стандартная трехкомпонентная станция МССМ состояла бы из следующих элементов:

- трехкомпонентные широкополосные сейсмометры;
- система сбора данных, оснащенная цифрователями для преобразования сейсмометрических выходных сигналов в цифровую форму и модулями для введения аутентификационных сигнатур в поток данных;
- электронное оборудование для обеспечения высокоточной синхронизации с мировым временем;
- система передачи данных в МЦД - либо непосредственно, либо через НЦД (только альфа-станции) - или ответа на запросы МЦД о представлении данных (бета-станции), а также управления потоком данных, их калибровкой и архивацией;
- устройства для архивации данных;
- связанные интерфейсы для передачи данных в НЦД и МЦД; и
- информационные каналы для дополнительных входных сигналов (например, индикаторы направления ветра, температура и другие экологические данные) и индикаторы состояния станции.

Некоторые средства обработки данных могут находиться на НЦД, а не на самой станции.

Стандартная сейсмогруппа МССМ включала бы все вышеуказанные элементы, а также дополнительные короткопериодные вертикальные датчики, развернутые таким образом, чтобы повысить отношение "сигнал-шум" и давать информацию об азимуте и о фазовой идентификации. ГНЭ сочла, что в ходе ТЭГНЭ-2 сейсмогруппы оказались особенно эффективными при обнаружении малых сейсмических явлений как на региональных, так и на телесеизмических расстояниях.

Резюме требований, предъявляемых к станциям, приводится в таблице 1.

4. Определение сети для экспериментальной системы

На основе опыта предыдущих экспериментов и результатов компьютерного моделирования ГНЭ предлагает включить в экспериментальную систему сеть в составе 53 альфа-станций и более 100 бета-станций. Предлагаемые местоположения альфа-станций показаны на рис. 1, а перечень стран приводится в таблице 2. Из них 27 являются станциями типа сейсмогрупп, а 26 - трехкомпонентными станциями. При практическом развертывании станций местонахождение некоторых из них может быть изменено с учетом условий, существующих в каждой стране.

Как видно из рис. 1, большая часть намечаемых станций уже существует. Одни станции уже соответствуют стандартам МССМ, тогда как другие будут нуждаться в усовершенствовании.

5. Требования к экспериментальному МЦД

Соединенные Штаты внесли предложение о строительстве и эксплуатации экспериментального МЦД поблизости от Вашингтона, округ Колумбия. Продукты деятельности и услуги МЦД будут включать следующее:

- автоматическое составление в течение одного часа перечня явлений на основе данных с альфа-станций;
- автоматическое составление в течение четырех часов перечня явлений на основе данных от альфа- и бета-станций;
- подготовка в течение двух дней проверенного интерпретатором окончательного бюллетеня явлений.

МЦД должен вести архив всех данных о волновых формах и всех других полученных данных; всех составленных перечней и бюллетеней явлений; полученных от национальных и региональных сетей бюллетеней явлений по явлениям, обнаруженным альфа-сетью; перечней обнаружений; информации о станциях; данных о калибровке; годографов; кривых затухания амплитуды в зависимости от расстояния и т.д.

МЦД должен быть открытым объектом, и участники должны иметь беспрепятственный автоматический доступ ко всем данным и результатам их обработки. К данным и результатам их обработки давностью не более 15-ти дней должен обеспечиваться оперативный доступ, причем запросы должны удовлетворяться автоматически и оперативно; данные давностью более 15-ти дней предоставляются в течение 24 часов.

МЦД следит за состоянием станций и систем связи в рамках глобальной системы и обеспечивает обратную связь со станциями.

Процедуры, применяемые в экспериментальном МЦД, должны, по мере возможности, соответствовать процедурам, предусматриваемым в настоящее время для вероятного МЦД. Таким образом, эти процедуры должны быть проверены на достоверность, хорошо задокументированы и должны соответствовать жестким правилам и графикам; они должны быть максимально автоматизированы и (в идеале) исключать субъективизм.

Данные и результаты должны храниться в базе данных МЦД, причем они должны быть достоверными и аутентифицированными.

Все процедуры должны быть надежными и повторяемыми, с тем чтобы можно было воспроизводить полученные результаты.

Система МЦД должна располагать достаточной резервной избыточностью; требуемая функциональность должна будет составлять по крайней мере 99 процентов, причем нужно будет обеспечивать соблюдение соответствующего графика.

Участникам должен быть обеспечен доступ к аналитическим программным средствам МЦД, с тем чтобы они могли повторять соответствующий анализ.

МЦД должен обеспечивать участников пользовательской поддержкой и вычислительным потенциалом.

Следует обеспечить возможности для беспрепятственного и оперативного усовершенствования программных средств МЦД.

Следует обеспечить возможности для реализации новых научных методов и технологических достижений.

Эта работа должна осуществляться на основе совместных международных усилий.

6. График реализации и испытания

Большинство альфа-станций, которые, по мнению ГНЭ, должны войти в состав экспериментальной сети, уже существует. ГНЭ намерена заручиться поддержкой собственно стран для включения этих станций в экспериментальную сеть и для их привлечения к эксперименту. Нужно будет создать ряд новых станций, и ГНЭ надеется, что это можно будет сделать за счет национальных и совместных международных усилий. В рамках экспериментальной сети нужно будет создать современные высокоскоростные каналы связи с альфа- и бета-станциями. ГНЭ предполагает формировать такую сеть постепенно, путем добавления в нее соответствующих станций по мере их завершения или выделения.

Включение бета-станций также будет осуществляться на поэтапной основе, и Группа примет дальнейшие решения в отношении бета-сети, как только станет ясно, какие станции будут выделены для этой сети участвующими странами.

Группа ценит предложение Соединенных Штатов о строительстве и эксплуатации экспериментального МЦД. Работа по созданию и испытанию этого МЦД уже проводится, и подключение станций осуществляется на индивидуальной основе.

Разрабатывается план проведения в 1994 году приемочных испытаний МЦД. Цель этих приемочных испытаний заключается в проверке соответствия МЦД требованиям ГНЭ, установленным в отношении экспериментальной МССМ.

ГНЭ считает, что полномасштабное глобальное испытание экспериментальной международной системы сейсмического мониторинга может начаться 1 января 1995 года.

Таблица 1

Требования к стандартной станции МССМ

<u>Категория</u>	<u>Требование</u>
Полоса пропускания	0,02-20 Гц (альфа и бета)*
Шум сейсмометра	на 10 дБ ниже модели низкого земного шума Петерсона
Калибровка	в пределах 5% по амплитуде и 5° по фазе
Частота цифрования	40 выборок в секунду (\pm 50 мкс)
Разрешение	на 18 дБ ниже модели низкого земного шума Петерсона
Чувствительность	200 отсчетов/нанометр при 3 Гц
Шум системы	на 10 дБ ниже кривой низкого земного шума Петерсона
Динамический диапазон	126 дБ
Линейность	на 90 дБ выше полосы пропускания
Временная точность	1 мс (стандартное требование к сети в отношении временной точности)
Рабочая температура	-10°C ... +45°C
Аутентификация	требуется
Степень работоспособности	соответствие минимальным требованиям в отношении состояния синхронизации, калибровки и бункера
Формат	должен быть одним из официальных форматов ГНЭ
Протокол	TCP/IP (бета)
Задержка в передаче	<15 секунд
Длина кадра данных	<1 секунды
Доступ к данным	в первую очередь МЦД, затем НЦД
Дисковый буфер	7 дней
Наличие данных	более чем 99%
Своевременная передача данных	более чем 98%
Местоположение станций	известно в пределах 100 м, относительное местоположение элементов сейсмогрупп известно в пределах до 1 м
Ориентация сейсмометра	известна в пределах до 1°

* 8,0 Гц для станций с "уникальными" возможностями

Таблица 2

Участие в ТЭГНЭ-3 - текущее состояние на август 1993 года

Настоящая таблица составлена на основе национальных рабочих документов, представленных ГНЭ

Страна/регион	Альфа-станции		Бета-станции	Гамма-данные	НИД
	Намечается	Задействовано	Задействовано	Задействовано	Задействовано
Антарктика	3	1	0	-	-
Аргентина	1	0	0	Нет	Нет
Австралия	4	4	10-15	Да	Да
Австрия	-	-	1	Да	Да
Бельгия	-	-	0	Нет	Нет
Боливия	1	0	0	Нет	Нет
Ботсвана	1	0	0	Нет	Нет
Бразилия	1	0	0	Нет	Нет
Канада	3	0	0	Нет	Нет
Центральноафриканская Республика	1	0	0	Нет	Нет
Китай	3	0	0	Нет	Нет
Чешская Республика	-	-	1	Нет	Да
Дания	1	0	0	Нет	Нет
Египет	1	1	0	Нет	Да
Финляндия	1	1	4	Да	Да
Франция	-	-	1	Нет	Да
Германия	1	0	0	Нет	Нет
Венгрия	-	-	0	Нет	Нет
Индия	1	0	0	Нет	Нет
Индонезия	1	0	1-2	Да	Да
Италия	-	-	2-5	Да	Да
Кот-д'Ивуар	1	0	0	Нет	Нет
Япония	1	1	0	Да	Да
Казахстан	1	0	0	Нет	Нет
Южная Корея	1	0	0	Нет	Нет
Кения	1	0	0	Нет	Нет
Нидерланды	-	-	1	Да	Да
Северная Америка (ХАФ)	1	0	0	-	-
Новая Гвинея	1	0	0	Нет	Нет
Новая Зеландия	-	-	2	Да	Да
Норвегия	3	3	1	Нет	Да
Пакистан	1	0	0	Нет	Нет
Парагвай	1	0	0	Нет	Нет
Перу	-	-	1	Да	Да
Румыния	-	-	1	Да	Да
Российская Федерация	5	3	6	Нет	Да
Южная Америка (ХСА)	1	0	0	-	-
Южная Африка	1	1	1	Да	Да
Испания	1	1	0	Да	Да
Швеция	-	-	0	Нет	Нет
Швейцария	-	-	0	Нет	Нет
Таиланд	1	0	0	Нет	Нет
Турция	1	0	0	Нет	Нет
Туркменистан	1	0	0	Нет	Нет
Соединенное Королевство	-	-	1	Нет	Да
Соединенные Штаты	6	6	15-25	Да	Да
ВСЕГО	53	22	49-68	13-Да	19-Да

Приложение II

ДОКЛАД ПО "СМЕТЕ РАСХОДОВ"

В настоящем докладе намечаются шаги, которые потребуются предпринять для оценки эффективности затрат на эксплуатацию международной системы сейсмического мониторинга в рамках всеобъемлющего запрещения ядерных испытаний. Во-первых, в нем приводится первоначальная смета расходов на ТЭГНЭ-3, включая стоимость оборудования, уже разработанного в рамках предыдущих экспериментов ГНЭ и других национальных сейсмических программ. Во-вторых, в нем указаны лимиты затрат на отдельные сейсмические установки, которые могли бы потребоваться для любой будущей международной сети мониторинга за всеобъемлющим запрещением испытаний. В-третьих, в нем приводится перечень вопросов, на которые нужно будет ответить, прежде чем можно будет представить реалистичную смету расходов на международную систему сейсмического мониторинга за всеобъемлющим запрещением испытаний.

1. ТЭГНЭ-3: поскольку сейсмическая система для ТЭГНЭ-3 пока точно не определена, еще преждевременно представлять окончательную смету расходов. Общая сумма расходов будет известна только по завершении эксперимента. Однако с учетом того, что для построения и усовершенствования некоторых новых станций требуется довольно продолжительный промежуток времени, ниже приводятся первоначальные прикидки по эксперименту.

В рамках планируемой для испытания глобальной сейсмической сети в значительной мере используются прежние инвестиции в сейсмические объекты, построенные на национальной основе. Судя по данным о расходах, представленным участниками ГНЭ, сумма этих капиталовложений, согласно грубым оценкам, составляет 150 млн. долл. США. Помимо этих капиталовложений, существуют дополнительные новые расходы, связанные с планируемым экспериментом. К числу этих дополнительных расходов относятся новые капиталовложения в сейсмические станции и сейсмогруппы, коммуникации от этих сейсмических объектов до Международного центра данных, а также годовые эксплуатационные расходы станций, национальных центров данных и Международного центра данных. Эти сметы новых расходов были составлены с использованием информации, представленной Соединенными Штатами, Швецией и Японией.

Допущения относительно общей конфигурации для эксперимента ТЭГНЭ-3

- Альфа-сеть
- i) 30 сейсмогрупп и 20 трехкомпонентных станций
 - в том числе должно быть построено 5 новых сейсмогрупп и модернизировано 15 станций;
 - должны в максимально возможной степени использоваться имеющиеся в настоящее время объекты.
- ii) Будет использоваться один МЦД
- Бета-сеть
- i) Число бета-станций: примерно 100

Приблизительная смета общих расходов

- Общая сумма прежних инвестиций и новых инвестиций: примерно 170 млн. долл. США
- Общая сумма эксплуатационных расходов: 26 млн. долл. США в год

Приблизительные расходы на отдельные элементы ТЭГНЭ-3

- Для альфа-сети
Новые капиталовложения: 12 млн. долл. США
Текущие расходы (включая коммуникации): 12 млн. долл. США в год
- МЦД:
Новые капиталовложения: 3 млн. долл. США
Текущие расходы: 6 млн. долл. США в год
- Для бета-сети:
Новые капиталовложения: 4 млн. долл. США
Текущие расходы (включая коммуникации): 8 млн. долл. США в год

2. Лимиты затрат на отдельные сейсмические установки, которые могли бы потребоваться для международной сети сейсмического мониторинга:

- Сейсмогруппы:
Новые капиталовложения: 1-10 млн. долл. США
Текущие расходы (включая коммуникации): 50-500 тыс. долл. США в год
- Трехкомпонентные сейсмические станции:
Новые капиталовложения: 200 тыс. долл. США - 2 млн. долл. США
Текущие расходы (включая коммуникации): 20-450 тыс. долл. США в год

3. Дополнительная информация, требующаяся для исчисления будущих расходов

По завершении ТЭГНЭ-3 и проведения его оценки нам станут известны истинные расходы на обеспечение эксплуатации экспериментальной сети с подтвержденным потенциалом, и мы сможем сопоставить их с нашими первоначальными теоретическими расчетами. Кроме того, прежде чем можно будет представить обоснованные оценки расходов и возможностей будущих сетей, нужно будет получить следующую информацию, которая зависит от политических решений. В зависимости от ответов на нижеуказанные вопросы величина сметных расходов может варьироваться на целый порядок.

- i) Стратегия мониторинга в плане размещения и числа станций
 - равномерный охват или "участки, представляющие большой интерес"

- ii) Издержки на содержание высоконадежной сети
- резервная избыточность в плане датчиков и связи
- iii) Требуемая для целей мониторинга достоверность обнаружения явлений
- высокая или низкая при конкретной величине магнитуды
сейсмического явления
- iv) Административные накладные расходы, связанные с эксплуатацией МЦД -
эти расходы легко могут превышать технические расходы
- v) Расходы отдельных стран на эксплуатацию их сети и НЦД в рабочем
режиме, включая расходы по модернизации элементов их сети с течением
времени
- vi) Расходы по обеспечению безопасности объекта и по аутентификации
данных
