
Категория	Название
Общие принципы	руководящие Сбор данных
Версия	Руководство 2019

Основные авторы

Джастин Гудвин и Крис Дор

Соавторы (включая предшествующие версии данной главы)

Майк Вудфилд

Оглавление

1	Обзор.....	3
2	Сбор данных.....	4
2.1	Источники данных.....	5
2.1.1	Скрининг доступных данных.....	11
2.1.2	Ограниченный доступ к данным и конфиденциальность.....	12
2.1.3	Обеспечение поступления данных и взаимодействие с заинтересованными сторонами.....	14
2.2	Получение коэффициентов выбросов на основе измерений.....	16
2.3	Данные по экономической деятельности.....	21
2.3.1	Информация по обследованиям и переписям.....	21
2.4	Использование данных на уровне объекта при составлении инвентаризации выбросов.....	25
2.5	Адаптация данных к использованию при составлении инвентаризации.....	26
2.5.1	Пробелы в периодических данных.....	26
2.5.2	Усреднение данных за несколько лет.....	26
2.5.3	Данные за период, отличный от календарного года.....	26
2.5.4	Пересмотр временных рядов.....	27
2.5.5	Включение улучшенных данных.....	27
2.5.6	Компенсация ухудшения качества данных.....	27
2.5.7	Неполный охват.....	28
2.5.8	Объединение массивов данных.....	28
2.5.9	Использование данных региональной инвентаризации.....	29
2.6	Использование экспертного заключения.....	29
3	Использованные источники.....	30
4	Информационные запросы.....	30
	Приложение А. Протокол экспертного заключения.....	31
	Приложение В. Общие рекомендации по выполнению обследований..	35
	Список использованной литературы.....	43

1 Обзор

Данное руководство включает в себя и по многим вопросам ссылается на руководящие принципы Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) 2006 года по составлению национальных инвентаризаций парниковых газов (Руководящие принципы МГЭИК) (IPCC, 2006) и актуализированную версию этого документа от 2019 года (IPCC, 2019). В этой главе представлены общие руководящие принципы сбора уже существующих национальных/ международных данных, а также новых данных. Материал предназначен как для стран, впервые разрабатывающих стратегию сбора данных, так и для стран с уже сложившимися процедурами сбора данных.

Сбор данных⁽¹⁾ представляет собой неотъемлемую часть инвентаризации. Процедуры сбора данных необходимы для обеспечения доступности наилучших возможных данных и их использования; усовершенствования инвентаризации после появления новых данных, и минимального ухудшения качества инвентаризации из-за возможного прекращения сбора данных. Действия по сбору данных включают в себя поиск и обработку уже существующих данных (т. е. данных, которые собираются и хранятся для статистических целей, помимо инвентаризации), а также создание новых данных с помощью опросов или проведения замеров. Другие действия включают поддержание потоков данных, улучшение оценок, создание оценок для новых категорий и/или замену существующих источников данных, когда те источники, которые используются в настоящее время, становятся недоступными. Необходимо провести документально оформленные мероприятия по сбору данных, адаптированные к национальным условиям конкретной страны, которые периодически пересматриваются в рамках внедрения добросовестной практики. В большинстве случаев создание новых исходных данных будет ограничено имеющимися ресурсами, и потребуются расстановки приоритетов с учетом результатов анализа ключевых категорий.

Ниже перечислены принципы добросовестной практики, лежащие в основе сбора данных:

- По возможности используются уже существующие национальные данные, которые были опубликованы и прошли экспертную оценку. Предполагается, что эти данные уже прошли проверку и приняты научным сообществом.
- Усилия должны быть сосредоточены на сборе данных, необходимых для оценки и улучшения их качества для категорий с наибольшими выбросами (ключевые категории), а также тех категорий, которые имеют наибольший потенциал к изменению или связаны с наибольшей степенью неопределенности; необходимо собирать данные/информацию на уровне детализации, соответствующем применяемому методу.
- Необходимо оценить, соответствуют ли входные данные принципам качества ТСССА (см. Главу 6), особенно в отношении полноты и точности данных, а также любых связанных с ними целей по качеству данных для инвентаризации (см. Главу 6).

⁽¹⁾ Данные определяются как фактическая информация (например, данные измерений или статистика), используемая в качестве основы для обоснований, обсуждений или проведения расчетов. Сбор данных - это деятельность по сбору и компиляции информации из разных источников.

- Необходимо обеспечить долгосрочное сотрудничество с поставщиками данных (см. 2.1.3) для сбора и адаптации регулярных адаптируемых, и транспарантных массивов данных, включая информацию о ОК/КК и неопределенностях (см. Главу 5), и способствовать постоянному улучшению качества данных там, где это необходимо, а также в соответствии с целями качества данных инвентаризации (см. главу 6).
- Необходимо рассмотреть возможность заключения соглашений с поставщиками данных (см. 2.1.3) для обеспечения надежных, согласованных и устойчивых информационных потоков. Это также может предоставить полезную информацию об инвентаризации обратно поставщикам данных или создавать для них иные стимулы, которые будут побуждать поставщиков данных к участию и активной работе по предоставлению данных и повышению их качества.
- Необходимо опираться на цели по качеству данных (см. Главу 6) для определения приоритетности ресурсов, используемых для сбора данных, а также в целях планирования и четкого документирования мероприятий по сбору данных с акцентом на постоянное усовершенствование.
- Необходим регулярный анализ деятельности по сбору данных и потребностей в методологии, направленный на систематическое и эффективное усовершенствование инвентаризации.

В этой главе представлены общие руководящие принципы по сбору существующих национальных/международных данных, а также новых данных. Материал предназначен как для стран, впервые разрабатывающих стратегию сбора данных, так и для стран с уже сложившимися процедурами сбора данных.

2 Сбор данных

В данном разделе представлены общие рекомендации по сбору и адаптации данных для использования в рамках составления инвентаризации. Руководящие принципы применимы к мероприятиям по сбору данных о факторах выбросов, экономической деятельности и степеням неопределенности. На протяжении всей деятельности по сбору данных составитель инвентаризации должен вести записи по обеспечению / контролю качества (ОК/КК) данных, собираемых в соответствии с руководящими принципами, приведенными в Главе 6, относительно управления инвентаризацией, ее усовершенствования и обеспечения/контроля качества. Добросовестной практикой также является выяснение и информированность о потенциальных будущих потребностях в сборе данных (например, о необходимости сбора более подробных или уточненных данных для наиболее важных категорий источников).

Раздел 3 главы 6 «Управление инвентаризацией, ее усовершенствование и обеспечение/контроль качества» содержит руководство по управлению процессом инвентаризации и поэтапный подход к сбору данных. Этот процесс должен включать стратегию оценки требований к данным инвентаризации, сбор необходимых данных и их подготовка к использованию в ходе инвентаризации. При этом, данный процесс должен

определяться целями качества данных и объемом инвентаризации (см. Разделы 2 и 5 главы 6).

Формирование новых массивов данных

В случаях, когда репрезентативные коэффициенты выбросов, данные об экономической деятельности или другие параметры оценки не существуют или не могут быть получены из существующих источников, может потребоваться формирование новых данных. Такое формирование новых данных может потребовать создания программ измерения выбросов, например для дымовых или неорганизованных выбросов, отбора проб топлива или сырья, сельскохозяйственной деятельности, деятельности по обращению с отходами, а также для новых переписей или исследований по экономической деятельности. Формирование новых данных лучше всего поручить специалистам, обладающим соответствующими знаниями (например, измерения, предпочтительно должны проводиться компетентными экспертными организациями с использованием надлежащим образом откалиброванного оборудования). Для проведения исследований и переписей обычно привлекаются национальные статистические органы, которые обладают необходимыми полномочиями и инструментами. Процесс получения новых данных часто требует значительных ресурсов, и поэтому приоритетом пользуются источники в ключевых категориях в отсутствие других практических вариантов улучшения качества существующих данных. Чтобы оптимизировать использование ресурсов, необходимые данные могут быть получены благодаря расширению существующих программ, а не инициации совершенно новых. Информация о существующих руководящих принципах деятельности, которые подробно описываются другими официальными органами, такими как статистические управления и комитеты по стандартам измерений, содержится в нижеследующих разделах. **Модели**

Несмотря на то, что модели часто используются для оценки комплексных систем и могут использоваться для получения данных, модели являются средством преобразования данных и не устраняют необходимости в сборе данных для их обработки. При применении новой модели составителям инвентаризации необходимо учитывать, нужен ли сбор новых данных или можно использовать уже существующие данные. Рекомендации по использованию моделей приведены в главе 6.

2.1 Источники данных

При составлении инвентаризации необходимо выбрать те методы, коэффициенты выбросов и данные о деятельности, которые являются наиболее репрезентативными для национальных источников выбросов. Ниже представлены различные альтернативные источники данных. Добросовестной практикой является тщательная проверка применимости методов и данных для конкретных целей. Например, при использовании коэффициентов выбросов из международных баз данных важно выяснить, соответствуют ли методы и сырье процессам, используемым в национальном контексте. Некоторые методы также могут оказаться методами более общего уровня и не подходить для оценок ключевых категорий.

Данные по экономической деятельности

Данные об экономической деятельности относятся к статистической информации о цифровых показателях, объемах, количествах и т. д. в отношении определенного вида деятельности, например об объеме использованного топлива, объеме производства, количестве животных, пройденных километрах в год определенной категорией транспортных средств и т. д.

Для составления инвентаризации будет использоваться широкий спектр возможных источников данных. Как правило, наиболее подходящие данные о деятельности можно получить от национальных центров по сбору данных, правительственных министерств, исследовательских институтов и агентств, которые уже собирают данные по различным секторам экономики. В **Error! Reference source not found.** перечислен ряд национальных и международных источников данных, которые могут стать отправной точкой для сбора данных.

Таблица 2-1 Возможные источники данных об экономической деятельности

Вид литературного источника	Где можно найти и комментарии
Национальные статистические и другие центры (НСЦ)	<p>Включая статистические данные об использовании и производстве электроэнергии, производстве и потреблении материалов. Отчеты геологической службы и технические отчеты, руководства, стандарты, отраслевые исследования, выпускаемые промышленными торговыми ассоциациями. Часто официальная статистика (из-за того, что она характеризуется более сложным процессом рассмотрения) становится доступной спустя большой промежуток времени, но предварительные данные могут быть доступны уже на более раннем этапе. В случае отсутствия данных, национальные агентства по составлению инвентаризации могут обратиться к национальным статистическим центрам с просьбой начать сбор данных для целей инвентаризации.</p> <p>Обычно существует национальное экологическое агентство или министерство, отвечающее за регулирование выбросов от крупных источников, а также за получение разрешений и учет выбросов. Эта организация обычно может предоставить информацию о расходе топлива на предприятиях, информацию о параметрах производства и, например, данные по обращению с отходами, техническую информацию (котлы, технологии производства и снижения выбросов, и даты установки оборудования).</p>
Субнациональные или региональные статистические центры	Субнациональные или региональные статистические центры (например, региональные министерства или муниципальные органы власти, которые могут иметь полномочия на сбор соответствующих данных).

Вид литературного источника	Где можно найти и комментарии
Национальные торговые ассоциации	Включая статистические данные об использовании и производстве электроэнергии, производстве и потреблении материалов от торговых ассоциаций. Многие торговые ассоциации собирают данные для использования членами, которые могут быть использованы при составлении национальных инвентаризаций выбросов.
Статистика от международных организаций	Например, Организация Объединенных Наций, Евростат или Международное энергетическое агентство, Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Международный валютный фонд (МВФ), ведущие международную деятельность, и работающие с экономическими данными;

Коэффициенты выбросов и методологии

Регулирующие органы и официальные статистические органы обладают знаниями и опытом, позволяющим гарантировать, что выборка и замеры репрезентативных выбросов проводятся в соответствии с согласованными стандартами. Поскольку замеры обычно являются дорогостоящим вариантом сбора данных, рекомендуется в качестве источника данных в первую очередь рассматривать легкодоступную и задокументированную информацию.

Могут оказаться доступными национальные исследования и другая документация по репрезентативным национальным замерам для домашних хозяйств. Для стран рекомендуется использовать свою собственную опубликованную литературу, прошедшую экспертную оценку, поскольку она наиболее точно отражает сложившуюся практику и деятельность конкретных стран. В случае отсутствия доступных рецензируемых исследований по конкретной стране, составителю инвентаризации рекомендуется использовать другие источники информации, которые наиболее точно отражают национальные условия. Эту информацию можно почерпнуть из литературы, моделей или международных организаций. В Таблица 2-2 перечислены различные потенциальные источники данных.

Таблица 2-2 Возможные источники данных о коэффициентах выбросов и данных замеров

Вид литературного источника	Источники и комментарии	
Руководство ЕМЕП / ЕАОС	ЕЕА (веб-сайт Европейского агентства по окружающей среде)	Полезные значения по умолчанию или для перекрестной проверки. Может не соответствовать процессам в конкретной стране или не подходить для оценок ключевой категории.
Международные базы данных коэффициентов выбросов: Управление по охране окружающей среды США (USEPA)	Веб-сайт USEPA: www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors	Полезные значения по умолчанию или для перекрестной проверки. Может не соответствовать процессам в конкретной стране или не подходить для оценок ключевой категории.
Данные по странам из международных журналов или национальных рецензируемых журналов	Национальные справочные библиотеки, экологическая пресса, экологические новостные журналы	Надежные данные, если являются представительными. Для публикации может потребоваться время.
Национальные испытательные центры (например, испытательные центры дорожного движения)	Национальные лаборатории	Надежные данные. Необходимо убедиться, что коэффициенты являются репрезентативными и используются стандартные методы.
Записи органов регулирования выбросов	Данные о выбросах, предоставленные предприятиями компетентными надзорными органами по производственной деятельности, производству электроэнергии и обращению с отходами.	Ежегодная отчетность, отчет является специфическим для каждого промышленного объекта. Для использования в инвентаризациях необходимо проверить качество данных.
Реестры выбросов и переноса загрязняющих веществ (РВПЗ)		Ежегодная отчетность, отчет является специфическим для каждого промышленного объекта. Для использования в инвентаризациях необходимо проверить качество данных. Не все данные могут быть одинаково тщательно проверены, как,

Вид литературного источника	Источники и комментарии	
		например, те данные, для которых в экологических разрешениях уже установлены предельные значения выбросов (ПДВ) и другие требования.
Промышленно-торговые ассоциации	Промышленные ассоциации могут получать данные от своих организаций-участниц для целей составления национальных инвентаризаций. У ассоциаций также имеются специальные публикации, библиотеки и веб-сайты торговых ассоциаций.	ОК/КК необходим для проверки систематических ошибок в данных и обеспечения их надежности. Добросовестная практика предполагает запрос документации о том, как были получены данные.
Другие специальные исследования, переписи, исследования, данные измерений и мониторинга	Университеты, исследовательские институты, агентства по составлению инвентаризации	Необходимо проверить репрезентативность методов
Ресурсный центр РГПЗ ОЭСР	Ресурсный центр ОЭСР http://www.prtr-rc.fi/ , компиляция национальных и международных методологий и коэффициентов выбросов	Методы по умолчанию или для перекрестной проверки. Может не соответствовать процессам в конкретной стране или не подходить для оценок ключевых категорий
Коэффициенты выбросов от других стран	Отчеты об инвентаризации от других сторон, поиск в Интернете, национальные библиотеки, например www.apef-library.fi	Методы по умолчанию или методы для перекрестной проверки. Может не соответствовать процессам в конкретной стране или не подходить для оценок ключевых категорий
Международная ассоциация производителей удобрений IFIA; Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций	(https://www.ifastat.org/) ; (http://www.fao.org/faostat/en/) .	Данные могут использоваться при составлении национальных инвентаризаций, особенно в развивающихся странах.
Данные о торговле	https://comtrade.un.org/	Хранилище данных официальной статистики международной торговли и

Вид литературного источника	Источники и комментарии	
		соответствующих аналитических таблиц.

Данные на уровне предприятия

Промышленное производство является основным источником загрязнения воздуха. Подробные данные о промышленных объектах, которые все чаще собираются для отслеживания экологических и климатических показателей крупных предприятий, могут быть использованы для значительного повышения точности национальных инвентаризаций. Данные по конкретному объекту могут использоваться множеством возможных способов, в том числе для оценок выбросов, данных об экономической деятельности и определения коэффициентов выбросов, чтобы лучше отражать масштабы промышленного производства в конкретной стране. Данные объекта могут также использоваться для оценки, сравнения или источника справочной информации для национальных методов инвентаризации. Данные о выбросах, передаваемые в регистры выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ), могут оказаться полезным источником информации (данные о национальных выбросах передаются в Европейскую комиссию в соответствии с рядом правовых инструментов, включая Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей и Директиву о промышленных выбросах (IED). Эти документы можно найти в открытом доступе. Составители национальной инвентаризации кадастра не должны предполагать, что данные уровня объекта по умолчанию позволят улучшить оценки, основанные на данных национальной статистической деятельности. Это связано с возможными ошибками в отчетности, особенно если используются коэффициенты по умолчанию, которые не учитывают операции и процессы данного конкретного объекта. Более подробная информация об использовании информации об объектах в инвентаризациях представлена в разделе 2.4, который ссылается на раздел 2.3 тома 1 главы 2 о сборе данных в актуализированной версии Руководящих принципов МГЭИК 2019 г. (IPCC, 2019).

Все массивы данных должны быть задокументированы и проверены на соответствие целям качества данных, установленным в рамках системы менеджмента качества, описанной в главе 6.

Прочие источники данных

Таблица 2-3 Прочие источники данных

Вид литературного источника	Источники и комментарии
Отраслевые эксперты, заинтересованные организации;	<p>Национальные и международные испытательные центры (например, испытательные центры дорожного движения);</p> <p>Промышленные торговые ассоциации (технические документы, такие как отчеты, руководства, стандарты, отраслевые обзоры или аналогичные технические материалы);</p> <p>Университеты, отраслевые учреждения и агентства, например по</p>

Вид литературного источника	Источники и комментарии
	противодействию промышленному загрязнению, транспорту, сельскому хозяйству и энергетическим системам. Международные эксперты, в частности, эксперты сектора инвентаризации выбросов из других стран со схожими национальными условиями.
Международные и национальные эксперты	Целевая группа по составлению инвентаризации и прогнозам выбросов (TFEIP), Целевая группа ЕЭК ООН по технологическим и экономическим вопросам (TFTEI), список экспертов РКИК ООН и другие сети могут найти опытных экспертов для взаимодействия. Отчеты об инвентаризации от других участников.
Прочие справочные материалы	Справочные библиотеки (национальные библиотеки), научные и технические статьи в экологических книгах, журналах и отчеты

2.1.1 Скрининг доступных данных

Все мероприятия по сбору данных лучше всего начинать с предварительного скрининга доступных источников данных, вовлечения экспертов в предметной области и других потенциальных поставщиков данных. Это итерационный процесс, на протяжении которого должно осуществляться накопление подробной информации об имеющихся данных. Этот процесс скрининга может быть достаточно медленным, и для принятия окончательного решения необходимо тщательно изучить массив данных на предмет возможности его использования в целях составления инвентаризации. Литературный обзор является полезным подходом к сбору, расстановке приоритетов и выбору из большого количества возможных источников данных. Данные литературных обзоров могут использоваться при том условии, что их достоверность официально задокументирована и может быть проверена на предмет соответствия требованиям, предъявляемым к качеству данных, которые утверждены системой контроля качества. Описание последней приводится в Главе 6 «Управление инвентаризацией, а также ее усовершенствование и обеспечение/контроль ее качества». Также полезно записывать неиспользованные источники с объяснением причин, чтобы сэкономить время при последующих обзорах литературы. Цель, для которой данные были первоначально собраны, может являться важным показателем надежности данных.

Как упоминалось выше, в большинстве случаев предпочтительнее использовать национальные данные, поскольку национальные источники данных, как правило, более детализированы и актуальны, и обеспечивают лучшую связь с поставщиками данных. Большинство международных массивов данных основаны на данных, полученных на национальном уровне, и в некоторых случаях данные авторитетных международных организаций могут оказаться более доступными и более применимыми для составления

инвентаризации. В некоторых случаях такие объединения, как международные торговые ассоциации или международные статистические органы, будут обладать массивами данных по конкретным странам для отраслей или секторов экономики, которых нет в распоряжении национальных организаций. Часто международные данные могут быть подвергнуты дополнительной проверке и скорректированы с целью повышения согласованности, хотя это не обязательно приведет к повышению качества оценок, если скорректированные данные будут повторно объединены с национальной информацией. Странам рекомендуется развивать и улучшать национальные источники данных, чтобы не полагаться на международные данные. Перекрестная проверка национальных массивов данных и сравнение с любыми доступными международными данными способны помочь оценить полноту и выявить возможные проблемы с любым массивом данных. Составителям инвентаризации рекомендуется составить соответствующую документацию по данным и методологии, используемой для разработки коэффициентов выбросов (²) и их неопределенностей.

2.1.2 Ограниченный доступ к данным и конфиденциальность

Поставщики данных могут ограничить доступ к информации в связи с тем, что она является конфиденциальной, не опубликована или окончательно не оформлена. Обычно этот механизм применяется в целях предотвращения ненадлежащего использования данных, несанкционированной коммерческой эксплуатации или при неуверенности в точности данных. Однако иногда у организации просто-напросто нет достаточного количества ресурсов, необходимых для сбора и проверки данных. Целесообразно, по мере возможности, сотрудничать с поставщиками данных в поиске и обнаружении решений для преодоления их проблем посредством:

- объяснения предполагаемых направлений использования данных;
- согласования в письменной форме того, до какой степени эти данные могут быть выложены в открытый доступ;
- если данные должны оставаться конфиденциальными, необходимо заключить письменное соглашение об обязательствах соблюдения режима конфиденциальности;
- определение того, насколько можно повысить точность данных посредством их использования в инвентаризациях;
- в инвентаризации выразить благодарность/оценить вклад провайдеров данных;
- Агрегирование более мелких категорий – может оказаться возможным агрегировать оценки выбросов в более крупную категорию для того, чтобы не нарушать режим конфиденциальности.

Защита конфиденциальности является одним из фундаментальных принципов деятельности национальной статистической службы (НСС) (³) — см.: <http://unstats.un.org/unsd/methods/statorg/statorg.htm>. НСС призваны охранять информацию, которая предоставляет четкое понимание о деятельности, собственности, позициях или

(²) Например, см. Ogle et al. (2013).

(³) Любая ведущая национальная организация по сбору данных упоминается здесь в качестве национальной статистической службы.

любых других характеристиках отдельных респондентов. В том случае если респонденты не уверены в том, что конфиденциальность информации, которую они предоставляют НСС, будет сохранена, это может привести к снижению качества собранной информации. Следовательно, детализированные индивидуальные данные должны соответствующим образом обрабатываться и подвергаться агрегированию, чтобы дать возможность извлечь важную для пользователя (составителя инвентаризации) информацию и, вместе с тем, не раскрыть конфиденциальные сведения. С высокой степенью вероятности это будет почти всегда касаться деловой статистики, особенно в тех случаях, когда несколько компаний доминируют в каком-либо секторе.

Иногда, в зависимости от размера и структуры изначальной выборки данных, необработанные данные могут быть подвергнуты агрегированию таким образом, чтобы сохранить конфиденциальность и, вместе с тем получить полезную информацию, которую можно будет использовать в целях составления инвентаризации выбросов. Однако, в том случае если существует необходимость в сохранении конфиденциальности, НСС или другой орган, который изначально занимался сбором данных, обычно являются единственными органами, занимающимися этой дополнительной обработкой неподготовленных данных.

Некоторые страны имеют специальные соглашения о "маскировке" данных (то есть сокрытия источников данных, с точки зрения названий конкретных компаний или объектов), которая должна быть осуществлена еще перед тем, как они могут быть предоставлены исследователям. Лица, занимающиеся составлением инвентаризации, могут проверить наличие таких соглашений. Однако, так как подобную повторную обработку будет необходимо проводить регулярно (по возможности ежегодно), более приемлемым решением для НСС будет включение данного пункта в собственные рабочие программы. Хотя обработка данных и потребует первоначальных вложений, в долгосрочной перспективе она будет менее дорогостоящей и будет происходить быстрее. После создания системы повторной обработки ее можно заново использовать каждый раз, когда проводится очередной обзор. При этом предельные издержки будут низкими. Дополнительным преимуществом является то, что информация будет затем размещена в открытых источниках, и другие люди смогут проверить показатели, представленные в инвентаризациях. Во Вставке 2.1 представлены пояснительные примеры агрегирования конфиденциальных данных.

Вставка 2.1 Пояснительные примеры по агрегированию конфиденциальных данных

Каждый составитель инвентаризации должен найти категории для агрегирования конфиденциальных данных по выбросам, которые соответствуют их национальным условиям.

Пример 1. Страна использует данные уровня объекта, которые являются конфиденциальными, для оценки выбросов от крупных предприятий. Эти данные следует объединить с общими данными по сектору, таким образом, данные остаются конфиденциальными.

Пример 2: Страна имеет только один нефтеперерабатывающий завод и желает сохранить конфиденциальность данных об этом НПЗ. Принято решение обнародовать данные о неорганизованных выбросах в соответствии с кодом 1.V.2.a (Нефть) в сочетании с данными по разведке, транспортировке и реализации нефти и дымными по выбросам от сжигания в соответствии с кодом 1.A.1.c (Производство твердого топлива и другие отрасли энергетики),

и в этом случае выбросы нефтеперерабатывающего завода оказываются скрытыми за счет объединения с другими выбросами в этой категории.

Многие агентства собирают вспомогательные данные для других целей, таких как регистрация предприятий или транспортных средств, сбор налогов, выдача лицензий и распределение грантов и субсидий. На такую информацию обычно распространяются положения о необходимости соблюдения режима конфиденциальности. Как правило, такие статьи предусматривают использование данных в статистических целях, и Национальные статистические агентства имеют право доступа к таким данным. Часто эти административные данные формируют основу для стратификации и отбора, и НСБ будут иметь опыт работы с ними, возможно, даже будут участвовать в разработке специального программного обеспечения, которое позволяет получать требуемую информацию без нарушения правил конфиденциальности.

По всем вышеперечисленным причинам, когда существующие данные требуют повторной обработки, настоятельно рекомендуется работать вместе с Национальными статистическими агентствами или статистической службой соответствующего министерства, не только для защиты конфиденциальности, но и в целях экономии средств.

2.1.3 Обеспечение поступления данных и взаимодействие с заинтересованными сторонами

Составителям инвентаризации рекомендуется осуществлять сотрудничество с поставщиками данных для предоставления адаптированных массивов данных на основе полученной от них информации или для помощи в создании новых и улучшенных данных. Это, вероятно, будет включать в себя некоторые формы модификации существующих массивов данных для обеспечения соответствия требованиям инвентаризации (например, когда данные собираются не за весь календарный год, однако, преобразовываются в данные за весь календарный год, корректируются для различных классификаций источников или заполняются пробелы в территориальном охвате). Взаимодействие с поставщиками данных также может включать добавление вопросов к переписям и исследованиям, или сбор данных, связанный с реализацией соответствующей политики и мер. Сотрудничество составителя инвентаризации и поставщика данных следует рассматривать как долгосрочные отношения, которые обеспечивают поток данных высокого качества в оценки инвентаризации, которые приносят пользу и выгоду как самой инвентаризации, так и поставщику данных.

Вовлечение может включать в себя следующие виды деятельности:

- индивидуальные обсуждения для изучения их наборов данных, сбора более подробной информации и понимания неопределенностей;
- научные или статистические семинары или регулярные/ежегодные неофициальные встречи для обсуждения вводных по инвентаризации, и ее результатов с группами поставщиков данных;
- специальные контракты или соглашения для регулярного предоставления и улучшения качества данных (см. ниже).

Эти действия помогут гарантировать, что для инвентаризации имеются наиболее качественные данные, и что составитель инвентаризации правильно их понимает. Это также поможет установить устойчивые связи с организациями, предоставляющими данные.

После того как лицо, занимающееся составлением инвентаризации, выбрало массив данных, следующим шагом должна стать разработка более официально задокументированной спецификации и запроса на получение данных. Такое официальное документирование позволяет эффективно осуществлять ежегодную актуализацию (так как понятно что необходимо спрашивать, у кого, когда и т.д.) в целях обеспечения соблюдения требований, предъявляемым к обеспечению/контролю качества документации (смотри Главу 6 «Управление инвентаризацией, а также ее усовершенствование и обеспечение/контроль качества»). Четкое определение требований, предъявляемым к данным, позволит гарантировать, что при их поступлении они будут соответствовать ожиданиям. Спецификация должна включать следующую информацию:

- определение массива данных (например, временные ряды, подробную информацию о секторах и подсекторах, национальный охват, требования в отношении данных по неопределенностям, коэффициенты выбросов и/или единицы данных по осуществляемой деятельности);
- определение формата (например, крупноформатная таблица) и структуры (например, какие требуются различные таблицы и их структура) массива данных;
- описание любых допущений, сделанных в отношении национального охвата, включенных секторов, репрезентативного года, уровня технологии/управления и коэффициентов выбросов или параметров неопределенностей;
- определение расписания и сроков осуществления мероприятий по сбору данных (например, как часто обновляется массив данных и какие именно его части актуализируются);
- ссылка на документацию и процедуры обеспечения/контроля качества;
- указание контактного лица и организации;
- дата получения доступа к данным.

Может оказаться результативным запросить у организации-поставщика данных подтверждение по этим спецификациям, или включить их в соглашение о предоставлении данных. Внесение изменений и актуализация этих спецификаций на ежегодной основе, в случае изменения требований к данным, также может помочь документировать источники данных и предоставлять актуализированные материалы для ежегодных рутинных мероприятий по сбору данных. Нередки случаи, когда предоставление массивов данных задерживается, поэтому практика ведения комментариев и процедур раннего предупреждения для обнаружения задержек и управления ими может оказаться весьма полезным инструментом.

Там, где это уместно, может оказаться результативным изучить существующие или новые правовые механизмы, рассматривая их как средства, гарантирующие предоставление данных для инвентаризации выбросов. Более подробная информация представлена в главе 6.

2.2 Получение коэффициентов выбросов на основе измерений

В этом разделе представлены общие рекомендации по получению или обзору коэффициентов выбросов и связанных с ними параметров. Если коэффициенты выбросов или другие параметры получены на основе измерений для конкретного участка или источника, составитель инвентаризации должен проверить, включала ли программа измерений соответствующие шаги и проверки качества, как описано ниже. Если используются данные прямых измерений с отдельных производственных объектов, составитель инвентаризации должен проверить информацию о техническом обслуживании и калибровке оборудования и других методах обеспечения / контроля качества, связанных с измерениями, как это уже было подробно описано ниже.

Данные измерений выбросов могут быть использованы для следующих целей:

- для разработки годовой оценки выбросов для конкретного процесса, когда используются результаты непрерывных замеров выбросов (НЗВ);
- для разработки репрезентативного коэффициента выбросов для конкретного котла/процесса. Независимо от того, являются ли измерения непрерывными, периодическими или основанными на кампаниях, результаты можно использовать, если они находятся в корреляции с каким-либо параметром процесса или входной переменной; и
- для разработки коэффициента выбросов для всех аналогичных предприятий в стране, т.е. можно разработать национальный коэффициент выбросов, если объекты можно считать аналогичными по потреблению топлива/сырья, а также по техническим и эксплуатационным характеристикам.

Составители инвентаризации обычно опираются на литературные источники, для получения коэффициентов выбросов или других параметров оценки. В таблице 2-1 перечислены различные потенциальные источники данных о коэффициентах выбросов. Для ключевых категорий рекомендуется использовать рецензируемую опубликованную литературу, имеющую отношение к национальным условиям, поскольку это должно обеспечить наиболее точное представление о практике и экономической деятельности в данной стране. Если нет доступных рецензируемых исследований по конкретной стране, можно использовать коэффициенты выбросов, содержащиеся в международных базах данных коэффициентов выбросов, или другие литературные значения. Эти коэффициенты должны, насколько это возможно, отражать национальные условия. Литературный обзор - это полезный подход для сбора и выбора из множества возможных источников данных. Обзор литературы может занять много времени, поскольку многие из них приводят к устаревшим данным, а, кроме того, использование перевода единиц может создавать искусственные различия. Журнальные статьи иногда могут быть доступны в Интернет без подписки, а библиотеки могут облегчить поиск и доступ к информации. Существуют следующие источники специальной литературы, относящиеся к факторам выбросов:

- национальные и международные испытательные центры (например, испытательные центры дорожного движения);

- промышленно-торговые ассоциации (технические документы, такие как отчеты, руководства, стандарты, отраслевые обзоры или аналогичные технические материалы);
- национальные органы, отвечающие за регулирование выбросов, возникающих в результате промышленных процессов

В тех случаях, когда применимые существующие факторы и параметры не могут быть найдены, можно использовать новые измерения для получения данных по конкретным секторам или категориям для более точных оценок или для перекрестной проверки и анализа существующих данных и методов. Это может включать определение или пересмотр коэффициентов выбросов, коэффициентов эффективности уничтожения /борьбы с выбросами и показателей уровня экономической активности. Измерения также можно использовать для непосредственной количественной оценки выбросов или для калибровки и проверки моделей, которые используются для формирования данных.

Надежные и сопоставимые результаты могут быть достигнуты с использованием хорошо разработанной программы измерений с определенными целями, применимыми методами, четкими инструкциями для персонала, определенными процедурами обработки данных и отчетности, а также соответствующей документацией. В Таблице 2-4 представлены элементы такого подхода.

Таблица 2-4 Характерные элементы программы проведения измерений

Цель измерений	Четко обозначенный (-е) параметр (-ы); например SO _x , ртуть, суммарные частицы, фракция ТЧ ₁₀ , и т. д.
Протокол методологии	<p>по</p> <p>Описание используемой методологии измерений. Данное описание должно включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соединения, которые должны быть измерены, и любые соответствующие исходные условия (например - NO_x, выраженные в мг/м³, при следующих стандартных показателях температуры и давления для сухого газа (объем при 273.15 градусах по Кельвину и 101.3 кПа)); • методы, обеспечивающие отбор репрезентативных образцов, которые отражают свойства категории источников и цель измерений (например - образцы должны отбираться только в том случае, если источник загрязнения воздуха работает в обычном режиме); • для пакетных процессов необходимо указать применимые периоды отбора проб для каждого конкретного случая; • необходимо разработать методы для количественного определения выбросов на этапе пуска в эксплуатацию и периодов остановки, а также для исключительных ситуаций, поскольку они могут стать основным источником выбросов в течение года (например, из-за отказов процессов, сбоев в работе оборудования, обеспечивающего снижение выбросов и т.д.); • указание любых используемых стандартных методик (ISO, EN или другой стандартизованный метод измерений);

	<ul style="list-style-type: none"> • необходимое аналитическое оборудование и требования к его эксплуатации; • любые требования к точности, воспроизводимости или погрешности (например - необходимо отобрать количество данных, достаточное для оценки 90% уровня доверительного интервала); • требования в отношении сбора данных, которые должны быть соблюдены (например, непрерывный отбор образцов, охватывающий более 80% тестируемого периода времени); • режимы обеспечения/контроля качества, которые должны соблюдаться (например - измерения должны проводиться в соответствии с ISO/IEC 17025:2005 Общие требования в отношении компетенции испытательных и калибровочных лабораторий).
<p>План проведения измерений с четкими инструкциями для лиц, непосредственно занимающихся измерениями</p>	<p>В плане проведения измерений для лиц, занимающихся их проведением, должно быть указано следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> • количество и расположение пробоотборных точек для каждого измеряемого параметра, и описание процедуры выбора этих точек (например, когда источник выбросов имеет несколько точек, через которые осуществляются выбросы); • количество отдельных измерений, которые должны быть проведены в каждой пробоотборной точке и соответствующий набор условий (например - во время оценки выбросов тяжелых металлов необходимо проводить, как минимум, 3 считывания данных в каждой точке, где осуществляются выбросы); • даты проведения измерений и продолжительность измерительной кампании; • план предоставления отчетности (включая любые специальные данные, которые должны быть представлены в отчете); • дополнительная информация по источникам или производственным процессам, которая необходима для проведения обработки данных или интерпретации результатов (копии протоколов эксплуатации установки и т. д.); • условия (или диапазон условий) источника (или что касается промышленной установки - производительность, нагрузка, вид топлива или исходного сырья), которые должны соблюдаться в процессе проведения измерений; • персонал, ответственный за проведение измерений, а также кто еще вовлечен в этот процесс и используемые ресурсы.
<p>Обработка данных, процедуры отчетности, и документация</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимо указать требования к обработке данных (например, требования к преобразованию особых исходных условий, касающиеся содержания кислорода и т. д.) • Необходимо указать процедуры отчетности, которые станут основой для учета результатов измерений, описание целей проведения

	<p>измерений и план проведения измерений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Необходимо указать требования, предъявляемые к документации, соблюдение которых позволят проследить, с помощью анализа расчетов, весь процесс - до собранных исходных данных и рабочих условий обработки.
<p>Примечания:</p> <p>1. Более подробные руководящие указания приводятся в ISO 11771:2010 Air quality — stationary source emissions — determination of time averaged mass emissions and emissions factors — general approach (ISO 11771 Качество воздуха — Выбросы стационарных источников — Определение усредненной по времени массы выбросов и коэффициентов выбросов — Общий подход)</p> <p>2. Руководящие указания об использовании измерений в целях формирования данных для Европейского реестра выбросов и переносов загрязнителей, приводятся в «Руководящем документе по применению Европейского РВПЗ».</p>	

Также необходимо принять во внимание требования к данным анализа неопределенностей (см. главу 5, посвященную неопределенностям).

Выбросы можно определить на основе данных, полученных в результате прямых непрерывных или периодических измерений выбросов. Постоянно измеряемые данные о деятельности (например, расход топлива) также могут использоваться для точного определения данных о выбросах, если они объединены с регулярно обновляемыми и измеряемыми коэффициентами выбросов.

Определяя уровни выбросов, возникающих в ходе процессов горения при различных условиях, технологические и эксплуатационные условия, прямые измерения обеспечивают наиболее точные данные о выбросах.

При анализе данных о промышленном предприятии или предприятии энергетического сектора важно убедиться, что измерения являются репрезентативными для конкретной деятельности и не включают и не исключают каких-либо посторонних компонентом. Например, измерения в дымовой трубе могут исключать потери в атмосферу из-за испарения или не полностью сгоревшего топлива (которое выбрасывается в виде ЛОС). Их следует включить в отчетные итоговые значения выбросов.

Во время периодов пуска и остановки производственного процесса уровни выбросов загрязняющих веществ в воздух также могут отличаться от соответствующих уровней во время нормальной работы. Эти выбросы могут составлять большую часть годовых выбросов, особенно в исключительных ситуациях, таких как сбой в работе оборудования для снижения выбросов или нарушения технологического процесса. Важно установить методы определения уровня этих выбросов и вести учет таких периодов в течение отчетного года.

При реализации элементов программы измерений составителям инвентаризации выбросов полезно было бы познакомиться с передовыми приемами работы, которые включают:

- различать и регистрировать различные компоненты смеси топлива / сырья, например уголь и дрова в котле для смешанных видов топлива;
- указать, как следует определять химический состав топлива и сырья на основе анализов проб, взятых из грузовиков / цистерн, трубопроводов или складов;
- обеспечить репрезентативный отбор проб, например, для выхлопных газов;

- использовать инструменты с известными рабочими характеристиками или проводить аудиты относительной точности по установленным стандартным эталонным методам.

Приведение к стандартным условиям

Большинство газоанализаторов определяют объемную концентрацию газообразных компонентов (объем/объем), и поэтому, если невозможно продемонстрировать, что условия являются стабильными, необходимо измерить расход выхлопных газов, давление, температуру и содержание водяного пара, чтобы данные о выбросах могли быть приведены к стандартным условиям по температуре и давлению (например, 273 К и 101,3 кПа, в сухом состоянии) или количественно определены на основе выбросов по массе. Для расчета коэффициентов конверсии и эффективности окисления для конкретного процесса обычно требуются дополнительные измерения, и, если используемое топливо или сырье не являются сухими, потребуется анализ влажности. Данные сопутствующие измерения следует проводить одновременно или осуществлять их таким образом, чтобы гарантировать правильную функциональную взаимосвязь между переменными, по которым проводится отбор, в противном случае интегрированные потоки или выбросы, полученные в результате измерений, могут оказаться некорректными. Составители инвентаризации выбросов часто не осведомлены о процессе приведения измерений к стандартным условиям, поэтому целесообразно привлекать людей, уже имеющих опыт проведения измерений.

Калибровка и техническое обслуживание оборудования

Добросовестная практика предполагает использование весов и расходомеров установленного качества, калиброванных, обслуживаемых и регулярно проверяемых, при использовании измерений для расчета показателей экономической активности, например на основе измеренных скоростей подачи топлива или сырья (или иногда получая эту информацию из производственных данных). Измерительное оборудование может быть разного качества, и важно, чтобы соблюдались процедуры регулярного обслуживания и калибровки. Кроме того, необходимо обеспечить регулярность проверок со стороны ОК/КК. Если запись ведется на постоянной основе, хорошей практикой является наблюдение и ведение записей в любой момент времени, когда счетчики не работают и скорость сбора данных снижается. Рекомендации по заполнению пробелов (в разделе 2.5 «Адаптация данных для использования в инвентаризации») могут, однако, позволить исправить несовершенные наборы данных в достаточной степени для некоторых целей, таких как определение коэффициентов выбросов.

Документация по отдельным измерениям должна включать в себя такие показатели, как содержание влаги, если топливо / сырье не являются сухими, а также концентрации возможных загрязняющих веществ, которые могут отрицательно повлиять на процесс измерения.

Управление качеством - важный фактор, который обязательно необходимо учитывать. Стандарт EN: ISO / IEC 17025: 2005 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» описывает результативный режим обеспечения/ контроля качества для испытаний и измерений. Он поощряет использование квалифицированным персоналом стандартных методов с использованием проверенного оборудования и отслеживаемых калибровочных артефактов. Отбор и хранение проб, любой последующий

анализ и отчет о результатах также должны быть включены в систему менеджмента качества предприятия, а также включены в документацию, сопровождающую проведение измерений. DD CEN / TS 15675: 2007 «Качество воздуха. Измерение выбросов от стационарных источников». Другими стандартами, относящимися к измерениям на конкретных пластинах, являются EN ISO / IEC 17025: 2005 для периодических измерений и ISO 11771 «Качество воздуха - определение усредненной по времени массы выбросов и коэффициентов выбросов - общий подход».

Использование дисперсионного моделирования

Выбросы из диффузных или неорганизованных источников от промышленных предприятий, дорог или площадных источников можно оценить путем мониторинга выбросов в атмосферный воздух и затем с использованием методов моделирования обратной дисперсии для оценки мощности источника. Например, в стандарте EN15445: 2007 «Неорганизованные и диффузные выбросы, представляющие общий интерес для секторов промышленности - оценка уровня неорганизованных выбросов пыли с помощью моделирования с обратной дисперсией», описывается именно такой подход и экспериментальная установка для отбора проб. Стандарт предоставляет руководство по учету полевых данных, таких как количество, высота и ширина неорганизованных источников пыли, расстояния между отборами проб и метеорологической информации.

2.3 Данные по экономической деятельности

В данном разделе представлены общие рекомендации по созданию или анализу данных об экономической деятельности. При этом основное внимание уделяется использованию обследований и переписей, которые предоставляют статистическую информацию, используемую для целей составления инвентаризации.

2.3.1 Информация по обследованиям и переписям

Данные обследований и переписи (смотри примечание ниже) являются источником наиболее статистических данных (например, статистики по сельскому хозяйству, промышленному производству и энергетике, которые могут использоваться в процессе составления инвентаризации выбросов. Эти данные также проливают свет на практические приемы работы и технологии (фермерские практики, виды котлов и т.д.), которые могут быть необходимыми для определения применимых и более точных коэффициентов выбросов. Как правило, эти данные собираются национальными статистическими службами (НСС), соответствующими министерствами или исследовательскими институтами в целях реализации национальной политики или удовлетворения международным требованиям по данным, или в ходе других мероприятий, которые находятся вне непосредственного контроля лица, занимающегося составлением инвентаризации. Данная информация обычно доступна для составления национальной инвентаризации. Кроме того, потребности инвентаризации могут инициировать или повлиять на проведение обследований и переписей.

ПРИМЕЧАНИЕ:**Различие между данными переписи и обследования**

Данные обследования - это данные выборки, и поэтому не включают первичные данные по всей популяции. Формы опроса направляются репрезентативной выборке населения (с учетом поставленных для данного опроса целей), для того, чтобы полученные результаты могли быть использованы для моделирования оценки по всему населению. Например, в процессе обследования может проводиться оценка количества животных в стране или регионе через исследование отдельной выборки фермерских хозяйств и групп фермерских хозяйств в стране или регионе. Использование более общих суррогатных данных и допущений позволило бы тогда получить суммарную оценку по региону или всей стране. Необходимо тщательно проверять и планировать репрезентативность выборки и методы, используемые для пересчета в валовые показатели.

Данные переписи - это результат подсчета всей совокупности, то есть фактического количества всех животных в регионе или стране. Разнообразие и детализация подобного учета ограничивается только наиболее важными национальными статистическими данными, такими как численность населения и поголовье домашнего скота. Эта процедура весьма трудоемка и связана с большими финансовыми затратами, что может стать существенным ограничивающим фактором с точки зрения ее применения для составления конкретной национальной инвентаризации. Зачастую данные переписи используются в качестве надежного заменителя для экстраполяции данных обследования в национальной статистике.

Использование существующих данных переписи и обследований: в некоторых странах НСС является единственной службой, которая несет ответственность за составление всей национальной статистики, в то время как в других странах эта задача выполняется несколькими службами, каждая из которых осуществляет сбор официальной статистики в подведомственной области. Например, министерство сельского хозяйства может нести ответственность за проведение обследований и переписи в сфере сельского хозяйства. Такой подход имеет большие преимущества, связанные с тем, что конкретное министерство, с высокой степенью вероятности, будет располагать специальными знаниями, которые необходимы для точного определения собираемых данных, а также должно обладать информацией по администрированию, которая может помочь стратифицировать и выбрать предмет обследования (например, реестр предприятий, которые осуществляют свою деятельность в сфере компетенции данного министерства. В этих случаях министерства могут располагать собственными отделами статистики (или они могут работать в тесном сотрудничестве с любым НСС). Министерства при этом будут предоставлять специальный опыт и знания, являющиеся необходимыми с точки зрения предотвращения многих общих ошибок, которые часто возникают в процессе сбора данных.

Эти массивы данных, в случае наличия, могут использоваться либо непосредственно (если они являются репрезентативными с точки зрения требуемого географического и отраслевого покрытия), либо в качестве части смешанного массива данных в сочетании с другой информацией, которая необходима для получения определенных деталей и требуемого географического охвата.

Разработка новых обследований: разработка новых обследований, особенно опросов потребителей или домашних хозяйств, являются сравнительно дорогим мероприятием, так как и размер выборки и надлежащее проведение полевых исследований, анализ и отчетность, все требуют значительных ресурсов. Проверка достоверности и согласованности

данных потребует значительных усилий даже в том случае, если показатели ответной реакции в остальном оказываются удовлетворительными. За исключением тех случаев, когда они могут быть согласованно воспроизведены, обследования являются источником результатов измерений, относящихся только к одному пункту за раз. Имея это в виду, а также учитывая продолжительность времени, которое обычно занимает планирование, проведение и анализ подобных опросов. В первую очередь внимание следует уделить возможности получения регулярных и согласованных данных из существующих источников, таких как воссоединение данных, которые изначально собирались в других целях, или использование административных данных. Например, при разработке крупного обследования планирование обычно начинается примерно за 18 месяцев до начала сбора данных, а результаты бывают доступны через год или более после периода сбора данных.

В том случае если сбор новых данных абсолютно необходим и без него не обойтись, НСС и/или другое соответствующее министерство может провести работу по определению проводимых или запланированных опросов, а также проанализировать возможность добавления новых вопросов или модулей в эти опросы (в целях восполнения пробелов в данных). Одним из многочисленных преимуществ работы с НСС или министерством является тот факт, что они разрабатывают метод сбора данных и опросник с учетом запросов максимально возможного количества пользователей. Это позволяет сократить издержки, а также облегчить весь процесс для субъектов предпринимательской деятельности и других респондентов, что позволяет повысить вероятность заполнения ими опросника. Кроме того, отбор проб для обследования требует наличия надежной структуры выборки, например - данных опросов или реестров субъектов предпринимательской деятельности. НСС или соответствующее министерство располагают непосредственным доступом к таким источникам и обладают опытом в их использовании. В их распоряжении имеются группы квалифицированных и опытных статистиков, которые являются экспертами в отборе проб, разработке опросника, управлении данными и их верификации, а также программное обеспечение, необходимое для обработки данных. Кроме того, они также могут располагать группами анкетеров, которые обладают опытом телефонных опросов или опросов персонала. Все эти факторы являются предпосылками для успеха любого обследования и, что не менее важно, способствуют сокращению издержек.

Общие методические указания относительно планирования обследований и переписи: в соответствии с требованиями добросовестной практики необходимо распланировать каждый шаг, учитывая при этом все последующие действия, начиная от сбора данных и их обработки до распространения результатов. Например, опросник и другие процедуры сбора данных должны быть разработаны только после обдумывания того, каким именно образом будет происходить обработка и анализ данных, с учетом свойств статистической информации, которая в конечном итоге будет включена в отчетность. В частности, планирование должно охватывать следующие аспекты:

- Вопросы бюджетирования и издержки всегда должны являться предметом самого тщательного анализа. Необходимо рассчитать общий бюджет и распределить имеющиеся ресурсы на каждую фазу процесса. Неконтролируемая трата средств на каждую фазу вплоть до полного использования бюджета может привести к тому, что сбор данных будет осуществляться без наличия ресурсов, необходимых для получения и распространения результатов высокого качества.

- Кадровые ресурсы, включая управление сотрудниками, отвечающими за интервьюирование: следует распланировать использование кадровых ресурсов таким образом, чтобы на всем протяжении процесса за реализацию определенных стадий, и в надлежащее для этого время, отвечали люди, обладающие соответствующими умениями и знаниями. В том случае если вместо опросников, самостоятельно заполняемых респондентами, используются интервьюеры, то единичные издержки, связанные с деятельностью последних в процессе сбора данных, будут являться самыми высокими (по сравнению с другими издержками);
- Вопросы, связанные с организацией работ и сроками их выполнения: качественная организация работ является чрезвычайно важным условием для обеспечения бесперебойного процесса сбора данных и возникновения проблем со сроками. На реализацию каждой стадии процесса сбора данных необходимо выделить достаточное количество времени. В целях обеспечения надежности и достоверности собранных данных следует проводить тщательный предварительный анализ опросника

Во время планирования проведения нового обследования можно пользоваться брошюрой Американской статистической ассоциации, которая является весьма полезным источником и может быть загружена по следующей ссылке:

www.amstat.org/sections/srms/brochures/survplan.pdf

В методических указаниях ООН, которые касаются проведения обследований домашних хозяйств в развивающихся странах и странах с экономикой переходного типа, приводится более подробная информация о том, как планировать проведение выборочные обследования, основываясь при этом на прямых вопросах к представителям домашних хозяйств. Эти указания можно найти в интернете по следующему адресу: http://unstats.un.org/unsd/HHsurveys/part1_new.htm.

Более того, многие организации вносят существенный вклад в наращивание статистического потенциала и могут оказать содействие развивающимся странам, которые хотят провести новые обследования. В частности, это Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) и Всемирный Банк являются организациями-исполнителями Глобального экологического фонда.

Перед тем, как принять решение о необходимости обследования, и содержании модулей этого обследования, требуется пройти три важных этапа:

- Необходимо провести анализ на предмет того, какие данные, с высокой степенью вероятности, можно получить используя существующие системы данных, включая планируемые обследования. Необходимо помнить, что опубликованная статистика основывается на детализированных данных, которые были подвергнуты обработке и агрегированию в целях получения информации, представляющей важность для главного пользователя. В некоторых случаях, в зависимости от размера и структуры первоначальной выборки, необработанные данные могут быть различными способами воссоединены в целях получения данных, которые будут удовлетворять потребности другого пользователя
- исследовать административные источники данных. Хотя изначально использование административной документации в целях составления инвентаризации можно быть связано с определенными трудностями, после реорганизации и реструктуризации

системы, которая необходима в целях обеспечения возможности получения соответствующих данных, она может превратиться в регулярный источник нужной информации, предельные издержки на получение которой будут весьма небольшими. Все больше стран начинают осознавать рентабельность использования административных данных в статистических целях и, в некоторых случаях, НСС обязаны, в соответствии с законодательством, еще перед принятием решения о запуске нового дорогостоящего обзора проанализировать возможность использования административных данных в целях получения статистики;

- исследовать возможность включения новых вопросов или модулей в существующие обследования

В том случае если после изучения возможности использования существующих данных все еще сохраняются пробелы в данных, следует обратиться к НСС или министерству с запросом о проведении нового обследования. При условии наличия финансовых ресурсов НСС или министерства смогут обеспечить проведение имеющей первостепенное значение экспертизы. Кроме того, следует выявить возможную заинтересованность других партнеров в том, чтобы принять участие в совместной работе и распределении необходимых для этой цели ресурсов.

Том 1, Глава 2, Приложение 2А.2 «Общее руководство по статистическим данным и исследованиям для уточнённой версии документа МГЭИК 2019 (IPCC, 2019) содержит полезные дополнительные рекомендации по статистическим данным и обследованиям, включая данные по энергетике, промышленности, сельскому хозяйству, отходам и лесному хозяйству.

2.4 Использование данных на уровне объекта при составлении инвентаризации выбросов

По мере того, как на уровне объекта становится доступным больше данных, важно подробно рассмотреть возможности включения этих данных в инвентаризацию выбросов. Том 1, Раздел 2.3, Главы 2 о сборе данных в актуализированной версии руководящих указаний МГЭИК 2019 г. (IPCC, 2019) содержит исчерпывающий раздел об использовании данных по конкретным объектам при составлении инвентаризации. Это включает в себя следующее:

- Раздел по разработке программ отчетности для использования в рамках составления инвентаризации. Это включает в себя тип данных, относящихся к объектам, связанные с ними критерии качества и элементы отчетности, способы разработки требований к отчетности и подходы к сотрудничеству с национальными статистическими институтами и агентствами. Расширение этой деятельности за счет включения загрязнителей воздуха, а также парниковых газов принесет значительные преимущества.
- Раздел о подходах к использованию отчетных данных объекта. Это включает в себя то, как данные уровня объекта могут быть включены в инвентаризации выбросов, включая учет полноты данных в рамках сектора источника.
- Для использования данных на уровне объекта, изначально не предназначенных для инвентаризации, необходимо ответить на вопрос о том, целесообразно ли и каким образом следует использовать имеющиеся данные (например, для оценки выбросов или для независимой проверки), включая дерево решений.

2.5 Адаптация данных к использованию при составлении инвентаризации

Независимо от следующих условий: используете ли вы существующие данные, выполняете ли новые измерения или объединяете первое и второе, важно обеспечить соответствие уровня детализации и охвата данных, включая секторы/процессы/меры по борьбе с загрязнением, местоположение, тип земель, окружающую территорию и год. Также важно обеспечить согласованность временных рядов, категорий и оценок загрязнителей. В главе 4 представлен ряд методов и концепций согласования временных рядов, которые помогают заполнить пробелы, повысить уровень детализации и интегрировать необработанные данные в оценки. Общие области, где данные потребуют обработки для получения подробных сведений и включения репрезентативных наборов данных, перечислены ниже.

2.5.1 Пробелы в периодических данных

Пробелы во временных рядах будут существовать в тех случаях, когда данные будут доступны с периодичностью менее одного года. Например, трудоемкие и дорогостоящие обследования природных ресурсов, такие как национальные инвентаризации лесов, проводятся каждые 5 или 10 лет. Для составления полной годовой оценки за годы между обследованиями, а также для прогнозов и ретроспективных оценок данные временных рядов необходимо преобразовывать (например, если оценки необходимы для 1990-2004 годов, но данные обследований доступны только за 1995 и 2000 годы). Глава 4, посвященная согласованности временных рядов, содержит подробную информацию о методах сплайсинга и экстраполяции для заполнения этих пробелов в данных.

2.5.2 Усреднение данных за несколько лет

Страны должны отражать в отчетности годовые оценки инвентаризаций, основанные на наилучших оценках фактических выбросов и их удаления в рассматриваемом году. Как правило, однолетние оценки обеспечивают наилучшее приближение к реальным выбросам/удалению выбросов, а временные ряды однолетних оценок, подготовленных в соответствии с передовой практикой, можно считать согласованными. Странам следует, по возможности, избегать использования усреднения данных за несколько лет, которое привело бы к завышению или занижению оценок уровня выбросов с течением времени, увеличению уровня неопределенности или снижению транспарентности, сопоставимости или согласованности временных рядов получаемых оценок выбросов. Однако в некоторых конкретных случаях, которые описаны для конкретных секторов в отраслевых руководящих главах, усреднение данных за несколько лет может быть лучшим/единственным способом оценки данных за один год.

2.5.3 Данные за период, отличный от календарного года

Добросовестной практикой является использование данных за календарный год всякий раз, когда данные оказываются доступны. Если данные за весь календарный год недоступны, то можно использовать другие виды данных за год (например, данные за некалендарный финансовый год, например, за период с апреля по март), при условии, что они используются последовательно во временном ряду и что период сбора данных задокументирован. Точно так же можно использовать разные периоды сбора данных для разных категорий выбросов

и их удаления, опять же при условии, что периоды сбора данных используются согласованно в течение определенного времени и задокументированы. Рекомендуется использовать одни и те же периоды сбора данных последовательно во временном ряду, чтобы избежать систематической ошибки при определении тренда. Данные о численности крупного рогатого скота возможно, например, были собраны летом и поэтому они могут не соответствовать среднегодовым значениям. По возможности данные следует скорректировать, чтобы они соответствовали календарному году. В случае, если используются нескорректированные данные, добросовестной практикой для составителя инвентаризации является последовательное использование данных календарного года или финансового года для всех лет в конкретном временном ряду.

2.5.4 Пересмотр временных рядов

Чтобы уложиться в установленные сроки, статистические организации могут использовать моделирование и допущения для завершения подготовки своих оценок за последний год. Эти оценки затем уточняются в следующем году, когда все данные уже оказываются обработаны. Данные также могут быть подвергнуты дальнейшему историческому пересмотру для исправления ошибок или внедрения новых методологий. Важно, чтобы составитель инвентаризации отслеживал эти изменения во временных рядах исходных данных и включал их при составлении инвентаризацию.

2.5.5 Включение улучшенных данных

Несмотря на то, что способность стран собирать данные, как правило, со временем улучшается, и, таким образом, страны внедряют методы более высокого уровня, такие данные совсем необязательно оказываются применимыми для предыдущих периодов. Например, когда внедряются программы прямого отбора проб и измерений, во временных рядах будут возникать несоответствия, если новые данные не отражают той ситуации, которая была в прошлом. Иногда эту проблему можно решить, если новые данные достаточно детализированы (например, если коэффициенты выбросов для современного предприятия со сниженным объемом выбросов можно отличить от коэффициентов выбросов для более старого предприятия, где не применялись методы снижения выбросов), а исторические данные о деятельности могут быть стратифицированы с использованием экспертной оценки или суррогатных данных. В главе 4, посвященной согласованности временных рядов, представлены более подробные сведения о методах последовательного включения улучшенных данных в согласованные временные ряды.

2.5.6 Компенсация ухудшения качества данных

Ухудшение качества данных может произойти в результате смены приоритетов внутри правительств, экономической реструктуризации или сокращения ресурсов. Например, некоторые страны с переходной экономикой перестают собирать определенные наборы данных, которые были доступны в базовом году, или, если таковы сбор данных продолжается, эти массивы данных могут содержать отличающиеся определения, классификации и уровни агрегирования. Методы сплайсинга, описанные в главе 4 о

согласованности временных рядов, можно использовать для управления массивами данных, качество которых со временем ухудшилось.

2.5.7 Неполный охват

Когда данные представляют ситуацию в стране не полностью, например имеются измерения для 3-х из 10-ти сельскохозяйственных растений или данные обследований сельскохозяйственной деятельности для 80% территории страны, то данные все равно можно использовать, но их необходимо объединить с другими данными для расчета национальной оценки. В этих случаях экспертная оценка (подробности см. В разделе 2.1.3 выше) или сочетание этих данных с другими массивами данных (суррогатными или фактическими данными) могут использоваться для расчета суммарных национальных выбросов. В некоторых случаях данные обследований или переписей собираются в рамках повторяющейся национальной программы, которая ежегодно производит выборку различных регионов или подсекторов с повторяющимся циклом, в результате чего через несколько лет формируется полный массив данных. С учетом того, что предположения о согласованности временных рядов, сделанные для одного года, должны применяться и к другим годам, рекомендуется запрашивать источники данных для расчета репрезентативных суммарных годовых выбросов.

2.5.8 Объединение массивов данных

Иногда составителю инвентаризации будет представлено несколько возможных массивов данных для использования в рамках одной и той же оценки, например несколько серий независимых измерений содержания углерода в топливе. Если данные относятся к одному и тому же количеству и были собраны достаточно единообразно, их объединение повысит точность оценки. Объединение данных может быть достигнуто путем комбинации необработанных данных и повторной оценки среднего значения и 95% доверительных интервалов или путем объединения сводных статистических данных с использованием взаимосвязей, изложенных в учебниках по статистике. Также возможно комбинировать измерения одной и той же величины, выполненные с использованием разных методов, которые дают результаты с разными базовыми распределениями вероятностей. Однако, такие методы оказываются весьма сложными в реализации, и в большинстве случаев, вероятно, будет достаточно использовать экспертную оценку, чтобы решить, усреднять ли результаты или просто использовать более надежную оценку и отбросить другую. При использовании данных, которые не являются однородными (например, из-за наличия технологии борьбы с выбросами на некоторых предприятиях, и их отсутствия на других), оценка для инвентаризации должна быть стратифицирована (разделена на уровни) так, чтобы каждый уровень был однородным, а итоговая сумма по стране для категории источников будет представлять собой сумму всех уровней. Затем оценки неопределенности могут быть получены с использованием методов, изложенных в главе 5, посвященной неопределенностям, путем обработки каждого уровня таким же образом, как и отдельной категории источников. Выявлению неоднородностей в данных может способствовать конкретное знание обстоятельств отдельных предприятий или типов технологий или

подробный анализ данных, например диаграммы разброса расчетных выбросов по данным об экономической деятельности. Массивы эмпирических данных могут содержать выпадающие значения - точки данных, которые лежат за пределами основного распределения вероятностей и считаются нерепрезентативными. Их можно идентифицировать по некоторому правилу, например, эти точки отстоят более чем на три стандартных отклонения от среднего. Перед тем, как пойти по этому пути, составитель инвентаризации должен убедиться в том, что аномальные данные не указывают на какой-то другой набор обстоятельств (например, завод в условиях пуска), а такие обстоятельства должны быть представлены отдельно при оценке инвентаризации.

2.5.9 Использование данных региональной инвентаризации

В некоторых обстоятельствах региональная статистика об экономической деятельности и массивы данных о выбросах оказываются более детализированными, актуальными, точными и/или полными, чем национальные массивы данных. В этих случаях составленная на региональном уровне, а затем агрегированная инвентаризация может привести к более качественной инвентаризации на уровне страны, чем инвентаризация, составленная с использованием усредненной национальной статистики и массивов данных. В таких случаях и для выполнения требований добросовестной практики инвентаризация может быть полностью или частично составлена на региональной основе при условии, что;

- Каждый региональный компонент составлен в соответствии с передовой практикой ОК/КК, выбором уровней, согласованностью и полнотой временных рядов.
- Подход, используемый для агрегирования региональных инвентаризаций и заполнения любых пробелов на национальном уровне, является прозрачным и соответствует методам добросовестной практики, изложенным в Руководящих принципах.
- Окончательный вариант инвентаризации страны соответствует требованиям добросовестной практики в отношении полноты, согласованности, сопоставимости, своевременности, точности и прозрачности данных. В частности, отраслевые оценки, рассчитанные в разных регионах, а затем агрегированные в рамках окончательного варианта инвентаризации, должны быть согласованными. В агрегированной инвентаризации не должно быть исключения выбросов или двойного их учета. При этом, по возможности, в различных частях инвентаризации должны использоваться одни и те же допущения.

2.6 Использование экспертного заключения

Экспертная оценка того, какую методологию и исходные данные следует использовать, в конечном итоге является основой всей подготовки инвентаризации. В этой связи отраслевые специалисты могут быть особенно полезны для заполнения пробелов в доступных данных, добавления дополнительных деталей к уже имеющимся данным, выбора данных из диапазона возможных значений или вынесения суждения о диапазонах неопределенности, как это описано в 0. Эксперты с соответствующим опытом могут, например, работать в правительстве, промышленных торговых ассоциациях, технических институтах, промышленности и университетах.

Целью экспертного заключения может быть поиск правильного выбора методологии и значений параметров из представленных диапазонов, соответствующего сочетания

используемых технологий, наиболее применимых данных об экономической деятельности для использования или наиболее правильного способа применения методологии. Даже при применении классических статистических методов к массивам данных требуется определенная степень экспертной оценки, поскольку необходимо определить, представляют ли конкретные данные случайную выборку, и если да, то какие методы необходимо использовать для анализа этих данных. Ответ на этот вопрос требует как технических, так и статистических оценок. Интерпретация результатов особенно необходима для небольших, сильно искаженных или неполных массивов данных. Во всех случаях цель состоит в том, чтобы получить как можно более репрезентативные данные, чтобы уменьшить возможную систематическую ошибку и повысить точность. Официальные методы получения данных от экспертов известны как экспертное заключение (подробности см. в 0).

3 Используемые источники

European Commission, 2006, *Guidance document for the implementation of the European PRTR*, European Commission.

IPCC. 2006, *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*, Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme, Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan (www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm).

IPCC (2019) 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>), accessed 15 August 2019.

4 Информационные запросы

Все вопросы по данной главе следует направлять сопредседателям Целевой группы по инвентаризации и прогнозу выбросов (ЦГИПВ). О том как связаться с сопредседателями ЦГИПВ вы можете узнать на официальном сайте ЦГИПВ в Интернете (www.tfeip-secretariat.org/).

Приложение А. Протокол экспертного заключения

По возможности, экспертное заключение должно составляться с использованием соответствующего протокола. В качестве примера ниже приводится адаптированный вариант хорошего известного протокола экспертного заключения - протокола Стенфорского исследовательского института.

- **Мотивация:** установить контакт с экспертом и описать содержание заключения. Объяснить метод, который должен быть использован при составлении заключения, и причину, по которой выбран. Заказчик должен также попытаться объяснить эксперту наиболее часто встречающиеся ошибки и определить возможные ошибки эксперта.
- **Структурирование:** четко определить те критерии, в отношении которых должно быть выдано заключение, включая, например, год и страну, категорию источников, используемое время усреднения (один год), основные данные по осуществляемой деятельности, коэффициент выбросов или, что касается погрешности, среднее значение коэффициентов выбросов или другого оценочного параметр, а также структура модели инвентаризации. Необходимо четко указать ограничивающие факторы и допущения (например, конечные показатели выбросов или поглощений должны приводиться с учетом типичных условий, усредненных за один год);
- **Определение условий:** работать с экспертом по определению и фиксации всех соответствующих данных, моделей и теорий, имеющих отношение к составлению заключений;
- **Преобразование в количественное выражение:** подача запроса о получении экспертного заключения и перевод его в количественное выражение. Конкретные характеристики могут отличаться для различных элементов и должны быть представлены в виде распределения вероятностей для погрешности, а также оценки деятельности или коэффициента выброса для данных по осуществляемой деятельности и коэффициентов выбросов. При должной организации информация о погрешности (плотность распределения вероятности) может быть получена одновременно с получением оценок деятельности или коэффициента выбросов. В разделе Главы 3 „Погрешности“, посвященного преобразованию, приводится описание некоторых альтернативных методов, которые можно использовать для преобразования погрешности;
- **Проверка достоверности:** проанализировать ответа эксперта и предоставить эксперту свои комментарии в отношении вынесенного им или ей заключения. Является ли продукт преобразования действительно тем, что имел в виду эксперт? Существуют ли несоответствия в экспертном заключении?

Возможные ошибки при составлении экспертного заключения: протоколы составления заключений должны быть составлены с целью предотвращения ошибок, которые могут образоваться в результате применения экспертами эмпирических правил (иногда называются эвристикой).

Наиболее часто встречающимися невольными ошибками, связанными с применением эмпирических методов, являются:

- ошибка доступности: заключения основываются на наиболее легко запоминающихся результатах;
- ошибка репрезентативности: при составлении заключения эксперты используют ограниченное количество данных и знаний, полностью не учитывая другие имеющие значение факты;
- ошибка фиксации и коррекции: эксперты берут за основу одно конкретное значение в диапазоне, и во время проведения репрезентативной оценки вносят незначительные поправки вокруг этого значения.

В целях „нейтрализации“ первых двух потенциальных источников систематических ошибок, в протоколы оценки должен быть включен анализ имеющих значения фактов и данных. В целях же „нейтрализации“ третьего потенциального источника ошибок, необходимо попросить эксперта в первую очередь выдать свое заключение в отношении крайних значений, а уже затем в отношении наилучшей оценки или центральных значений для распределения погрешности.

Помимо этого существует возможность для более осознанных ошибок:

- Ошибка мотивации: это желание эксперта повлиять на конечный результат или избежать противоречий с ранее высказанными позициями по какому-либо вопросу.
- Ошибка эксперта: кроется в желании неквалифицированного эксперта представить себя настоящим профессионалом в этой области. Обычно это приводит к излишне субъективным оценкам погрешности;
- организационная ошибка: происходит тогда, когда экспертное заключение скорее „подгоняется“ под организационные задачи, а не отражает фактических результатов анализа исходных инвентаризационных данных;
- ошибка выбора происходит тогда, когда лицо, занимающееся составлением инвентаризации, выбирает эксперта, который говорит ему, что оно хочет от него услышать.

Наилучшим способом, который позволяет избежать этих ошибок, является тщательный отбор грамотных экспертов. Экспертные заключения могут быть получены как от отдельных лиц, так и от групп лиц. Преимуществом групп является возможность обмена знаниями и, следовательно, они могут стать частью действий (шагов) по обеспечению мотивации, структуризации и определению условий при составлении заключения. Однако динамика поведения внутри группы может быть причиной других ошибок. Таким образом, обычно предпочтение отдается получению заключения от одного эксперта. При независимом составлении оценок для заданного количества двумя или более экспертами, в конечном итоге могут быть получены различные оценки распределений (или диапазонов). В некоторых случаях эти различия могут и не привести к существенным отличиям в суммарной оценке для инвентаризации, например, когда инвентаризация не чувствительна к определенному количеству. Таким образом, в этих случаях разночтения между экспертами не будут иметь большого значения с точки зрения общей оценки. Однако, если экспертные заключения отличаются друг от друга, и когда их количество представляет важность для всей инвентаризации, то в этом случае могут применяться два основных подхода. Первый подход заключается в проведении оценки конечных показателей выбросов или поглощений и осуществлении анализа погрешности отдельно для каждого „пакета“ заключений с последующим сопоставлением результатов. Другой - в том, чтобы попросить экспертов

провести взвешенный анализ сделанных ими заключений и объединить их в одну оценку. По возможности желательно применять первый подход, но и второй подход также является приемлемым при том условии, что заключения подвергаются взвешенному анализу и не усредняются. Разница состоит в том, что взвешенный анализ позволяет сделать выборку из каждой экспертной оценки, в то время как усреднение может дать промежуточные значения, которые расходятся со всеми экспертными заключениями. Схожая ситуация может произойти во время сопоставления прогнозов с применением различных моделей, как это описано в подразделе 2.3.2, *Объединение массивов данных в числовом отношении*. В этом же разделе приводится объяснение различия между взвешенным анализом и усреднением. Хотя разработка системы взвешенного анализа может быть связана с достаточно большими трудностями, целесообразно начинать с того, чтобы допускать для каждого эксперта равнозначные взвешенные значения и корректировать процесс разработки взвешенных значений только по необходимости, или если это отвечает требованиям данной конкретной ситуации.

Документация по экспертному заключению: субъективный характер экспертного заключения увеличивает необходимость осуществления процедур обеспечения/контроля качества в целях повышения сопоставимости оценок выбросов и погрешности между странами. Рекомендуется, чтобы экспертные заключения документировались в качестве части национального процесса архивирования, а лицам, занимающимся составлением инвентаризации, следует проводить их обзор, особенно по ключевым категориям. В ниже приведенной Таблице А.1 приводится пример частей документации, которые необходимы для обеспечения прозрачной экспертной оценки (Столбец 1) и пример регистрируемых данных (Столбец 2).

Подобная документация будет способствовать большей прозрачности инвентаризации и, таким образом, позволит лицу, занимающемуся составлением инвентаризации, сэкономить большое количество времени, которое требуется для составления отчетности и документирования инвентаризации. Более подробная информация о документации, проверке и обзору методов приводится в Главе 6 „Управление инвентаризацией, а также ее усовершенствование и обеспечение/контроль ее качества“. Эти принципы также следует применять в отношении использования экспертного заключения при составлении инвентаризации и оценке неопределенности.

Таблица А.1 Пример документации по экспертному заключению

Часть документации	Пример документации
Идентификационный номер оценки	EJIPPU2017-001
Дата	14 января 2017 г.
Имя привлеченного эксперта (-ов)	Д-р Анна Иванова Другой
Сведения об эксперте (компетенция, задачи и т. д.)	Промышленный эксперт по выбросам, образующимся во время производства азотной кислоты, и их устранению
Оцениваемая величина	Национальный коэффициент выбросов для выбросов NO _x , образующихся на установке по производству азотной кислоты
Логическая основа для оценки, включая любые данные, принимаемые во внимание.	Отсутствие данных измерений для 9 из 10 установок по производству азотной кислоты. В качестве основы для

Сюда должно входить обоснование для верхнего, нижнего и центрального значения любого распределения погрешности.	определения национального коэффициента выбросов, применяемого к национальному производству азотной кислоты, рекомендуется применять индивидуальную оценку для отдельной установки.
Результат: например, значение деятельности, коэффициент выброса, распределение вероятностей или диапазон и наиболее вероятная величина, а также принятое вследствие этого распределение вероятности.	За период с 1990 по 2003 годы произведено 8.5 кг NOx/тонну азотной кислоты за 1990-2019
Указание каких-либо внешних рецензентов	Ассоциация производителей азотной кислоты
Результаты любой внешней рецензии	Смотри документ: e:/2003/ExpertJudgement/ EJIPPU2015-001.doc
Согласование лица, занимающегося составлением инвентаризации, с указанием даты и собственно лица	25 января 2017года, Д-р С.Б. Сидоров

Приложение В. Общие рекомендации по выполнению обследований

Зачастую данные обследований собираются с использованием финансовых/денежных стимулов для предоставления отчетности. Это может привести к образованию систематической ошибки, в том случае если стимулы „благоприятствуют“ появлению определенного отклонения в отчетности. Например, чрезмерное обложение налогами может привести к предоставлению неполной отчетности, а финансовые стимулы - чрезмерной отчетности. Кроме этого, дифференцированное налогообложение различных категорий, в рамках которых используются одни и те же типы топлива, может привести к искажению отчетности, например, к предоставлению чрезмерной отчетности по используемому типу топлива в категориях, облагаемых низкими налогами, и к предоставлению недостаточной отчетности в категориях, облагаемых высокими налогами.

Обследования в области энергетики

Энергетическая статистика является основополагающим компонентом инвентаризации выбросов. Этот тип данных может, с высокой степенью вероятности, стать предметом двойного учета. Наилучшим способом предотвращения двойного учета является получение энергетических балансов, в соответствии с основными международными принципами, концепциями и методами. Публикация Организации Объединенных Наций (ООН) *Energy Statistics: A Manual for Developing Countries* (1991) представляет собой руководство для развивающихся стран по всестороннему, надежному и регулярному сбору статистических данных в области энергетики. В нем подробно рассказывается о различных источниках несоответствий, таких как источники данных, концепции и определения, а также временные диапазоны/временное покрытие, для всех типов товаров энергетики. Кроме того, в нем даются рекомендации по минимизации этих несоответствий или полному их устранению. По следующему адресу можно скачать английскую и французскую версии данного руководства: http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56E.pdf. Данная публикация должна использоваться совместно с двумя другими публикациями ООН:

- *Международные рекомендации по статистике в энергетическом секторе (ООН, 2016)* – это актуализированный документ по методам. В то же время в документе *Concepts and Methods in Energy Statistics, with Special Reference to Energy Accounts and Balances* (ООН, 1982), рассматриваются следующие вопросы: свойства энергетической статистики и типы политических проблем, для разрешения которых она требуется; концептуальные и методологические вопросы, которые связаны с этими проблемами, и возможные конвенции, которые могут быть утверждены в целях разрешения некоторых из этих проблем. Кроме того, в данной публикации анализируется ключевая роль количественных суммарных энергетических балансов; желательные характеристики подобных балансов (используемых либо для анализа прошлого, либо для составления прогнозов); проблемы классификации, связанные с энергетической статистикой; и зависимость между подобными данными и другой экономической статистикой, а также системами учета. В печатном виде данный документ больше недоступен, но по ниже приведенному адресу можно ознакомиться с его электронной версией на английском, французском и русском языках: https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_29E.pdf

- *Energy Statistics: Definitions, Units of Measure and Conversion Factors* (1987), в этом документе содержится подробная информация о терминологии, связанной с товарами сектора энергетики, единицами измерения и преобразования из одной единицы в другую. В данном документе представлены утвержденные на международном уровне определения, коэффициенты преобразования и описательные таблицы для анализа и сопоставления международной энергетической статистики. В печатном виде данный документ больше недоступен, но по ниже приведенному адресу можно ознакомиться с его электронной версией на английском, французском, русском и испанском языках: https://digitallibrary.un.org/record/139939/files/ST_ESA_STAT_SER.F_44-EN.pdf

Кроме того, Международное энергетическое агентство (МЭА) опубликовало свое руководство по статистике энергетики (МЭА, 2005 г.), в котором содержится полезная справочная информация для сбора, отчетности и понимания статистики в энергетическом секторе ⁽⁴⁾.

По статистике в секторе энергетики, существует также база данных МЭА, документирующая мировую статистику в сфере энергетики (издание 2017 г.)⁽⁵⁾.

Справочник ООН по статистике для развивающихся стран на английском и французском языках можно скачать по ссылке: http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56E.pdf

См. Также <https://unstats.un.org/unsd/publications/> для ознакомления с другими изданиями ООН по энергетике.

Статистические данные о производстве каменного угля, бурого угля, сырой нефти, природного газа и электроэнергии собираются ежемесячно и доступны в *Ежемесячном статистическом бюллетене он-лайн* ⁽⁶⁾. Агрегированные данные о годовом производстве, торговле и предполагаемом потреблении первичных энергоресурсов также публикуются в *Статистическом ежегоднике Статистического отдела Организации Объединенных Наций* (СОООН) ⁽⁷⁾. СОООН сотрудничает с Азиатско-Тихоокеанским центром энергетических исследований (АРЕС), Евростатом, Международным энергетическим агентством (IEA), Латиноамериканской энергетической организацией (OLADE), Организацией стран-экспортеров нефти (ОПЕК) и Секретариатом Международного энергетического форума (IEFS) в рамках инициативы Joint Organizations Data Initiative (JODI) ⁽⁸⁾.

Агентства Enerdata и Евростат также предоставляют дополнительные массивы данных по энергетике и другую статистическую информацию.

В некоторых случаях данные энергетического сектора недоступны на уровне детализации, необходимом для оценки выбросов, например для выбросов, помимо выбросов CO₂, для транспортных средств, выбросы для которых сильно зависят от использования каталитических нейтрализаторов в бензиновых двигателях транспортных средствах. В этих случаях для оценки следует использовать дополнительные данные обследований или переписи, например данные о продажах автомобилей и трафике транспортных средств.

⁽⁴⁾<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/energy-statistics-manual.html>

⁽⁵⁾ <https://www.iea.org/statistics/relateddatabases/worldenergystatisticsandbalances/>

⁽⁶⁾ <https://unstats.un.org/unsd/mbs/app/DataSearchTable.aspx>

⁽⁷⁾ <https://unstats.un.org/unsd/publications/statistical-yearbook/>

⁽⁸⁾<http://www.jodidata.org/>

Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA), соответственно, публикует статистику по возобновляемым источникам энергии ⁽⁹⁾.

Обычно в международных источниках полный объем информации оказывается недоступным, поэтому следует анализировать международные вопросники, чтобы понять основные проблемы, которые необходимо решить для улучшения оценок выбросов. Следует начать обсуждение с участием национальных экспертов по проведению инвентаризации, с привлечением представителей министерства энергетики, международных организаций и национальных статистических управлений.

Обычно требуются дополнительные объяснения по видам топлива, чтобы разобраться, к каким конкретным цифрам они относятся. Если данные выражены в единицах массы, следует обратить внимание на преобразование данных, например, в единицы энергии (килотонны в ТДж). В международных массивах данных может использоваться другая теплотворная способность по сравнению с теплотворной способностью конкретной страны, и используемые первичные значения не всегда бывают транспарентными.

Кроме того, следует учитывать своевременность представления данных. Международные организации могут использовать предварительные данные для отчетности за последние годы, и зачастую актуализация исторических данных не применяется к международным массивам данных.

Информация о качестве данных или уровнях неопределенности, связанных с отчетными данными, не всегда доступна. Тем не менее, специалисты по инвентаризации должны пытаться найти информацию в международных агентствах или использовать значения по умолчанию, указанные в данном руководстве.

Организация Объединенных Наций выпускает основные публикации по Международным рекомендациям по статистике в энергетическом секторе (IRES; см. ООН, 2016).

Обследования секторов промышленного производства

Для составления инвентаризации парниковых газов требуются данные о производстве промышленных товаров и, если возможно, о самих производственных процессах. В целях сбора согласованных статистических данных о промышленном производстве на международном уровне были составлены стандартизированные списки товаров, и странам настоятельно рекомендуется применять эти списки для своих собственных целей, поскольку это будет наиболее экономически эффективным решением. Эти списки регулярно обновляются с учетом разрабатываемых новых товаров и видов продукции. Список промышленных товаров и руководящие принципы для стран доступны на веб-сайте статистического отдела ООН <http://unstats.un.org/unsd/methods.htm>, после окончания работы над ними. Классификации CPC – классификация основных продуктов, ISIC - МСКО - Международная стандартная отраслевая классификация и HS – единая система кодирования и обозначения товаров в международной торговле - можно найти по ссылке на

⁽⁹⁾www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2017.pdf

<http://unstats.un.org/>. Подробную информацию о химической промышленности (производство многих продуктов по стране, данные о технологических процессах) можно получить в CEFIC – Европейском совете химической промышленности; Информацию о производстве стали можно получить во Всемирной ассоциации производителей стали (www.worldsteel.com).

Сложнее всего получить информацию о производственных процессах, используемых в промышленности. Реестры предприятий могут содержать эту информацию, но логистика для поддержания ее в актуальном состоянии часто представляет собой непомерно трудную задачу. Отраслевые ассоциации, объединяющие предприятия, работающие в общей сфере, часто могут быть оказаться полезным источником. Как специалисты в своих областях, они будут обладать внутренними знаниями о наиболее распространенных используемых процессах, и они могут даже захотеть опрашивать своих членов через регулярные промежутки времени, чтобы оценить уровень проникновения инновационных процессов. Массивы данных Евростата являются полезной отправной точкой для стран, работающих с данными об экономической деятельности, полученными на основе данных о производственных процессах.

Данные о промышленном производстве и производственных процессах также чрезвычайно полезны при составлении статистики по промышленным отходам (см. Ниже).

Данные о промышленном производстве, используемые для оценки выбросов, связанных с потреблением продукции или топлива, должны, по возможности, включать в себя статистику импорта/экспорта по конкретным товарам. Статистику производства можно с осторожностью использовать в качестве заменителя статистики потребления в ситуациях, когда чистый импорт или экспорт считаются значительными, но не поддаются количественной оценке. Однако, поскольку существует вероятность неполной или завышенной оценки из-за занижения данных об импорте и / или экспорте, полноту учета импорта и экспорта все-таки следует проверять в статистическом управлении.

Если используются данные об объемах производства, следует позаботиться о том, чтобы определить, представляют ли эти данные валовый или чистый продукт (т.е. с внутренней переработкой или без нее). Для некоторых категорий эти цифры могут отличаться на 5-10%, например сталь, алюминий и стекло. Независимо от того, какая производственная статистика используется, следует применять соответствующие коэффициенты выбросов, а составитель инвентаризации должен учитывать любые налоговые или финансовые влияния, которые могут привести к завышению или занижению данных о выбросах.

Прочие международные источники – это статистика по международной торговле, предоставляемая ОЭСР ⁽¹⁰⁾ и ООН ⁽¹¹⁾.

Кроме того, Всемирная торговая организация предоставляет количественную информацию по вопросам экономической и торговой политики. Базы данных и публикации ВТО обеспечивают доступ к данным о торговых потоках, тарифах, нетарифных мерах и добавленной стоимости в торговых операциях.

⁽¹⁰⁾ http://www.oecd-ilibrary.org/trade/data/international-trade-by-commodity-statistics_itcs-data-en

⁽¹¹⁾ <https://comtrade.un.org>

Обследования и переписи в сельском хозяйстве

С момента своего создания Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (FAO) занимается продвижением национальных сельскохозяйственных переписей посредством своей Всемирной программы сельскохозяйственных переписей (см. www.fao.org/es/ess/census/default.asp). Программа подготовлена Статистическим отделом FAO в сотрудничестве со многими опытными экспертами в области сельскохозяйственными статистики со всего мира (см. «Программу Всемирной сельскохозяйственной переписи 2020 года»: <http://www.fao.org/world-census-agriculture/wcarounds/wca2020/en/>).

Программа дополняется практической информацией об этапах фактического проведения сельскохозяйственной переписи (см. «Проведение сельскохозяйственных переписей и обследований» (FAO, 1995) www.fao.org/es/ess/census/agcensus.asp).

Прочие руководящие принципы FAO по проведению сельскохозяйственных обследований включают в себя следующее:

- *Sampling Methods for Agricultural Surveys – методы составления выборки для сельскохозяйственных обследований*, FAO Statistical Development Series №3 (FAO, 1989): в нем представлены основы теории вероятностной выборки и основные используемые понятия. Основное внимание в данном документе уделяется плану выборки, который охватывает только часть общего плана выборочных исследований в области сельского хозяйства. В нем рассматриваются различные методы выборки, включая обычную случайную выборку, стратификацию, систематическую выборку, выборку вероятности, пропорциональной к размеру, групповую выборку, многоступенчатую выборку, многофазную выборку и региональную выборку. Кроме того, в нем также обсуждаются: вопросы разработки плана выборки, как например, распределение выборки по стратам и различным стадиям; методы взвешенного анализа и методы оценки выборке, такие как непредвзятые и коэффициентные оценки; и методы оценки ошибок выборки, включая реплицируемые методы. Помимо этого, в данном документе обсуждаются некоторые практические проблемы, связанные с планированием и проведением выборочных обследований, включая проблемы структуры, оценку осуществления выборки и не относящиеся к выборке ошибки;
- *Collecting Data on Livestock - Сбор данных по крупному рогатому скоту - FAO SDS No 4 (FAO, 1992)*: в котором представлены общие принципы статистики по домашнему скоту в контексте национальной системы сельскохозяйственной статистики. В данном документе анализируются различные методы сбора данных. При этом особое внимание уделяется проблемам, связанным с кочевым домашним скотом. Кроме того, в нем также представлены методические указания по проведению переписи домашнего скота. Представлены концепции и определения для сбора данных о продуктах животноводства (мясо, молоко, яйца, шерсть и шкуры), а также обсуждаются статистические данные о себестоимости продукции и кормах / кормах.
- *Multiple Frame Agricultural Surveys – Ряд рамочных сельскохозяйственных обследований: Тома 1 и 2*, FAO SDS Nos 7 и 10 (FAO, 1996 и 1998) – это руководство по методам составления выборок и обследований. Национальные программы текущих сельскохозяйственных обследований, созданные для получения надежных и своевременных базовых данных по сельскохозяйственному сектору, основываются на одном из трех методов

выборочного обследования: модели выборки из списка (как правило, модели выборочного обследования ферм), модели территориальной выборки и модели с составной структурой. Модели с составной структурой объединяют территориальную выборку с дополнительной выборкой из списка (ферм). Методы многоструктурной выборки должны лежать в основе статистического фундамента национальных программ сельскохозяйственных обследований в более широком ряде стран, благодаря их преимуществам перед традиционными методами выборочного обследования ферм.

Том 1 является всесторонним введением в организацию и проведение обследования территориальной и многоструктурной вероятностной выборки, уделяя особое внимание методике и практике, применимой в развивающихся странах. В нем приводится общая классификация альтернативных моделей сельскохозяйственных обследований с указанием их соответствующих преимуществ и ограничений. Помимо этого, в данной работе проводится анализ некоторых аспектов, которые необходимо учитывать во время организации и проведения периодического сельскохозяйственного обследования, основанных на методах многоструктурной выборки, то есть методы выбора и оценки вероятности. Также в документе рассказывается об организационной работе, необходимых оборудовании и материалах, сборе, обобщении и обработке данных. В данную книгу также включено подробное описание категории моделей многоструктурного обследования, считающихся особо полезными для применения в развивающихся странах.

В Томе 2 речь идет о методах территориального и многоструктурного обследования для Программ сельскохозяйственных обследований, которые в настоящее время реализуются в широком ряде стран. В нем приводятся реальные примеры использования методов обследования, о которых рассказывается в первом томе.

Обследования лесного хозяйства

FAO также является ведущей организацией, осуществляющей сбор данных о лесном хозяйстве. Департамент лесного хозяйства FAO проводит важные мероприятия в поддержку национального мониторинга лесов. Информацию об этих мероприятиях, в том числе о плане выборки, размере, конфигурации участка и переменных для сбора данных непосредственно на местах и удаленно, можно найти по ссылке: [http://www.fao.org/redd/areas-of-work/national- система мониторинга лесов / ru /](http://www.fao.org/redd/areas-of-work/national-система мониторинга лесов / ru /)

Организация FAO также опубликовала следующие документы по теме:

- *Справочная информация по оценке лесных ресурсов - Knowledge reference for forest resource assessments* ⁽¹²⁾ и *Добровольные руководящие принципы национального мониторинга лесов - Voluntary guidelines on national forest monitoring* ⁽¹³⁾;
- *Руководство по инвентаризации лесного хозяйства - Manual of forest inventory*, FAO Forestry Paper 27 (FAO, 1981) ⁽¹⁴⁾;
- *Оценка масштабов лесных угодий и прогноз урожайности - Forest volume estimation and yield prediction*, FAO Forestry Papers 22/1 and 22/2 (FAO, 1980a, b) ⁽¹⁵⁾;

⁽¹²⁾ <http://www.fao.org/3/a-i4822e.pdf>

⁽¹³⁾ <http://www.fao.org/3/a-l6767e.pdf>

⁽¹⁴⁾ www.fao.org/docrep/016/ap358e/ap358e00.pdf

- Методы и методическая документация Глобальной инициативы по наблюдению за лесами (содержит методологические рекомендации для стран, желающих использовать данные дистанционного зондирования и наземные данные для мониторинга лесов и отчетности) ⁽¹⁶⁾.

Кроме того, FAO разработала набор инструментов, облегчающих сбор данных в лесном хозяйстве, в частности:

- 'Collect', - инструмент планирования обследований и управления данными (<http://www.openforis.org/tools/collect.html>);
- 'Collect Mobile', инструмент сбора и проверки данных в полевых условиях (<http://www.openforis.org/tools/collect-mobile.html>);
- 'Calc', - инструмент анализа данных и подсчета результатов (<http://www.openforis.org/tools/calc.html>);
- 'Collect Earth', a tool for augmented visual interpretation for land monitoring (<http://www.openforis.org/tools/collect-earth.html>).

Обследования в сфере обращения с отходами

Как правило, отрасли промышленности должны иметь хорошее представление относительно объема и состава отходов, которые они ежегодно производят, так как зачастую они обязаны платить за их удаление и надлежащую обработку. Следовательно, применимые к промышленности обследования должны давать в результате достоверные данные о количестве и составе образуемых отходов. Однако, это область является настолько деликатной, что уровень отклика зачастую очень низок, а сами данные могут быть недостоверными.

Большинство промышленных отходов является неизбежным побочным продуктом, тип и объем которого прямо пропорционален объему производству, и зависит от технологии, используемой во время производственного процесса. Таким образом, для каждого типа технологии можно рассчитать коэффициент отходов. Большая часть имеющихся статистических данных по промышленным отходам представляет собой результаты моделирования, основанного на использовании этих коэффициентов, данных о промышленном производстве и распределении основных технологических процессов, которые используются в рамках анализируемой отрасли промышленности. В процессе осуществления этой работы полезным источником может стать отчет Европейского Агентства по охране окружающей среды «Разработка и применение коэффициентов образования отходов: (общие сведения» (ЕАОС, 1999), в котором представлены общие сведения о коэффициентах отходов, процессе их разработки, применения, а также информация об опыте, полученном в процессе их использования (на основе данных из отчетов и доступных литературных источников). Что касается бытовых отходов, то прямые обследования являются не лучшим методом оценки их объемов и состава. Основным их недостатком является высокая стоимость, а также тот факт, что респонденты зачастую имеют

⁽¹⁵⁾ <http://www.fao.org/docrep/016/ap353e/ap353e00.pdf>; <http://www.fao.org/docrep/016/ap354e/ap354e00.pdf>;
<http://www.fao.org/icalog/inter-e.htm>

⁽¹⁶⁾ <http://www.gfoi.org/methods-guidance/>

очень смутное представление как о реальных объемах производимых ими отходов, так и об их составе, что, в конечном итоге, приводит к значительным неопределенностям в конечных показателях.

Наиболее широко применимым методом оценки бытовых отходов является простое взвешивание выборки мусороуборочных машин (до и после сбора) и последующий пересчет в валовой показатель в целях покрытия всей численности населения. Выборка должна охватывать машины, собирающие отходы в самых разнообразных зонах: городских и сельских, бедных и богатых, озелененных и нет и т. д., а также охватывать несколько временных периодов на протяжении года. Это необходимо для обеспечения репрезентативности выборки для всей численности населения и целого года. Проведение оценки состава бытовых отходов является более сложной процедурой. Могут быть определены группы домашних хозяйств, которые должны более тщательно и в динамике по времени отслеживать количество и состав производимых ими отходов. Обычно, такие группы представляют собой небольшие выборки, которые остаются неизменными с течением времени и, следовательно, хорошо подходят с точки зрения отслеживания тенденций. Так как члены таких групп будут вынуждены очень активно привлекаться к взвешиванию и анализу содержимого их мусорных баков, то зачастую необходимо финансово стимулировать их участие, что может стать серьезным ограничивающим фактором. Таким образом, коэффициенты по составу зачастую основываются на результатах научных проектов и технических исследований, которые проводятся в научно-исследовательских институтах. Иногда, хотя и не всегда, это происходит по запросу от соответствующего муниципалитета или министерства.

Список использованной литературы

EEA, 1999, *Development and application of waste factors: an overview*, EEA Technical Report No 37, European Environment Agency (https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_37).

FAO, 1980a, *Forest volume estimation and yield prediction, volume I*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 1980a, *Forest volume estimation and yield prediction, volume II*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO (1981), *Manual of forest inventory with special reference to mixed tropical forests*, FAO Forestry Paper No 27, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO (1989), *Sampling methods for agricultural surveys*, FAO Statistical Development Series No 3, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome (www.fao.org/ES/ESS/menu3.asp).

FAO (1992), *Collecting data on livestock*, FAO Statistical Development Series No 4, Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO (1995), *Conducting agricultural censuses and surveys*, FAO Statistical Development Series No 6, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome (www.fao.org/es/ess/census/agcensus.asp).

FAO (1996), *Multiple frame agricultural surveys: volume 1: current surveys based on area and list sampling methods*, FAO Statistical Development Series No 7, United Nations Food and Agriculture Organization, Rome.

FAO (1998), *Multiple frame agricultural surveys: volume 2: agricultural survey programmes based on area frame or dual frame (area and list) sample designs*, FAO Statistical Development Series No 10, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

IEA (2005), *Energy statistics manual*, International Energy Authority, Paris (<https://www.iea.org/statistics/resources/manuals/>).

UN (1982), *Concepts and methods in energy statistics, with special reference to energy accounts and balances*, United Nations Series F, No 29 (<https://unstats.un.org/unsd/publications/catalogue?selectID=20>).

UN (1987), *Energy statistics: definitions, units of measure and conversion factors*, United Nations Series F, No 44 (<https://unstats.un.org/unsd/publications/catalogue?selectID=37>).

UN (1991), *Energy statistics: a manual for developing countries*, United Nations Series F, No 56 (http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56E.pdf).

UN, 2016, *International recommendations for energy statistics*, United Nations (<https://unstats.un.org/unsd/energy/iires/IRES-web.pdf>).