

## Overview

A steady increase in reporting on environmental trends and performance during the past decade reflects a broad societal need for strengthening the evidence base for policymaking. We also see a growth in systems for collecting and analysing data about the environment and human well-being at local, national, sub-regional, regional and global levels. Interest in fine tuning monitoring and data collection systems to reflect the real needs of society and decision-makers is now part of the mainstream.

At some point during the process of developing your integrated environmental assessment (IEA), you will need to collect, process and analyze data. As you begin, you will need to know essentials about data collection including selecting the most appropriate and reliable types and sources of data and how to collect, store and analyze your data. This module addresses these issues, with particular focus on statistics and spatial data collection, analysis and the use of tools such as the GEO Data Portal and regional data portals to support IEA. With data in hand, the next step will be to convert the data into a meaningful form that can be used during decision making processes. Indicators and indices help us package data into a form that speaks to a relevant policy issue. You will learn the basic building blocks of indicators and indices, including frameworks, selection criteria, and elements of a participatory indicator selection process. The module outlines these elements, and includes examples of indicators, including the GEO core indicator set.

Once you have developed indicators, you will need to derive meaning from them. What trends, correlations, or spatial relationships are revealed through the data? To answer these questions, you will need familiarity with various non-spatial and spatial analysis techniques.

A common theme running through this module is the

## Краткий обзор

Устойчивое увеличение докладов об экологических трендах, и работа, ведущаяся в этом направлении в течение последних десяти лет, отражает широкую социальную потребность в укреплении доказательной основы для разработки соответствующей политики. Мы также видим увеличение количества систем для сбора и анализа данных об окружающей среде и человеческом благосостоянии на местных, национальных, субрегиональных, региональных и глобальных уровнях. Интерес к точной настройке мониторинга и систем сбора данных для отражения реальных потребностей общества и лиц, ответственных за принятия решений, является теперь частью общей тенденции.

В какой-то момент, в процессе разработки вашей интегрированной экологической экспертизы (ИЭЭ), вам необходимо будет собрать, обработать и проанализировать данные. Как только вы начнете, вам будет необходимо иметь представление об основных аспектах сбора данных, включая выбор наиболее соответствующих и надежных типов и источников данных, а так же о том, как собирать, хранить и анализировать ваши данные. Этот модуль разъясняет данные вопросы, в частности сосредотачивается на статистике и пространственном сборе данных, анализе и использовании таких инструментов, как Портал Данных ГЕО и региональные порталы данных для поддержки ИЭЭ. Имея эти данные, следующим шагом будет преобразование их в понятную форму, которая может быть использована во время процесса принятия решений. Индикаторы и индексы помогают нам упаковать данные в форму, которая будет относиться к соответствующему политическому вопросу. Вы изучите основные строительные блоки индикаторов и индексов, включая структуры, критерии отбора и элементы совместного выбора индикатора процесса. Модуль рассказывает об этих элементах и приводит примеры индикаторов, включая и основной набор индикаторов ГЕО.

После того, как вы разработали индикаторы, вам будет необходимо получать из них значения. Какие тренды, корреляции или пространственные отношения обнаруживаются с помощью этих данных? Чтобы ответить на эти вопросы, вам необходимо иметь представление о различных непространственных и пространственных методах

importance of participatory processes. Understanding which stakeholders and experts need to be involved in the process, and when and how is essential because what we choose to measure reflects our values. A participatory process also provides an opportunity for change, as society seeks to improve what gets measured.

A second theme is the importance of reliable data and well-chosen indicators. This is critical to the process, because poor information can lead to poor decisions. At the same time, information needs to speak to the intended audience in a relevant way; otherwise, the most well-developed indicators could have limited impact.

Through a series of presentations, examples and exercises, this module will provide you with a number of tools and techniques necessary to complete the data collection and indicator development aspects for an IEA.

#### Course Materials

##### 1. Introduction and learning objectives

Relevant and accessible information based on sound knowledge and facts is a cornerstone of integrated environmental assessment. Without a strong evidence base government, civil society and the public at large are not in a position to make informed decisions that take essential environmental and human well-being issues into account.

By the time you begin to develop data and indicators, you will likely have gone through the processes of planning the IEA, identifying lines of responsibility, clarifying key issues and identifying target audiences. Data development is an integral part of the implementation of integrated environmental assessment.

This training module is a practical guide to information tools, with emphasis on monitoring, data and indicators. Key concepts, techniques, benefits and constraints are explored in areas of monitoring, data collections, indicator and indices and analysis, through readings, exercises and examples.

анализа.

Общей темой, проходящей через весь модуль, является важность процессов вовлечения.

Понимание того, какие заинтересованные лица и эксперты должны быть вовлечены в процесс, в какое время и каким образом – является существенным, потому что то, что мы хотим измерить, отражает наши ценности. Процесс вовлечения также предоставляет возможность для изменений, так как общество стремится улучшить то, что уже измерено. Вторая тема это важность надежных данных и хорошо подобранных индикаторов. Это необходимо для процесса, так как некачественная информация может привести к неправильным решениям. В то же время, информация должна быть адресована определенной аудитории соответствующим способом, иначе, даже самые хорошо разработанные индикаторы могут иметь ограниченное воздействие.

Посредством серии презентаций, примеров и упражнений, данный модуль предоставит вам то количество инструментов и методов, которое необходимо для завершения сбора данных и разработки индикаторов для ИЭЭ.

#### Материалы Курса

##### 1. Введение и цели курса

Соответствующая и доступная информация, основанная на точных знаниях и фактах, является краеугольным камнем интегрированной экологической экспертизы. Без убедительной доказательной базы правительство, гражданское общество и общественность в целом не будут иметь возможность принимать обоснованные решения, берущие в расчет основные экологические вопросы и вопросы, касающиеся человеческого благосостояния.

К тому времени, когда вы начнете разрабатывать данные и индикаторы, вы скорее всего пройдете через процесс планирования ИЭЭ, идентификацию зон ответственности, разъяснение ключевых вопросов и идентификацию целевой аудитории. Разработка структуры данных это неотъемлемая часть реализации интегрированной экологической экспертизы.

Данный учебный модуль является практическим пособием по информационным инструментам, с акцентом на мониторинг, данные и индикаторы. Ключевые понятия, методы, выгоды и ограничения исследуются в областях мониторинга, сбора данных, работы с индикаторами и индексами, а также анализа

At the end of this course you will:

- understand the roles and uses of data, indicators and indices in integrated environmental assessment;
- know how to develop strategies for collecting and validating data;
- understand how indicators and indices are developed and used;
- be able to analyze indicators and indices based on outcomes; and
- be able to communicate and present statistical and map-based data visually.

## 2. Developing data for integrated environmental assessment

Knowledge gained from data is fundamental to our understanding of environmental issues, as well as for communicating information to policy-makers and other groups in society. In the context of management, what gets measured gets addressed. The flow of data in the IEA process as a means to influence decision making is shown in Figure 1. Given that data have an important role in decision making, it is critical that the data and indicators you use and develop are reliable and scientifically sound, relevant to your audiences and easily understood.

Understanding environmental issues, their causes and impacts on humans and ecosystems, and the effectiveness of current policy solutions is inherent to scientifically sound reporting of information. Monitoring and observation will provide you with the information you need to begin the substantive part of the assessment process. While “data” consists of detailed neutral facts, indicators and indices are selected and/or aggregated variables put in a policy context, connected to an issue identified in the IEA process and ideally also a policy target. A limited number of variables are selected from a wealth of observed or measured data sets, based on relevance of the variables to major issues and general trends. Indicators become signposts to inform policy actors and the public in a way that make thick volumes of detailed statistics and other data on the state and trends of the environment more accessible for decision making

с помощью текстов, упражнений и примеров.

В конце этого курса вы будете:

- понимать роль и использование данных, индикаторов и индексов в интегрированной экологической оценке;
- знать, как разрабатывать стратегии для сбора и валидации данных;
- понимать, как разрабатываются и используются индикаторы и индексы;
- быть в состоянии проанализировать индикаторы и индексы, основанные на результатах; и
- быть в состоянии представлять и доносить до сведения статистические и картографические данные визуально.

## 2. Разработка данных для интегрированной экологической оценки

Знания, полученные с помощью данных, фундаментальны для нашего понимания проблем охраны окружающей среды, а также передачи информации политикам и другим общественным группам. В контексте менеджмента, управлять можно только тем, что измерено. Поток данных в процессе ИЭЭ как средство влияния на принятие решений показан на рис. 1. Учитывая, что эти данные играют важную роль в принятии решений, важно чтобы данные и индикаторы которые вы используете и разрабатываете, были надежны и научно верны, относились непосредственно к вашей целевой группе и были легко понимаемы.

Понимание проблем охраны окружающей среды, их причины и воздействия на людей и экосистемы, и Эффективность текущих политических решений свойственно научному способу предоставления информации. Мониторинг и наблюдение предоставят вам информацию, которая будет необходима для начала самостоятельной части оценочного процесса. В то время как “данные” состоят из отдельных нейтральных фактов, индикаторы и индексы выбираются и группируются, переменные, вставляются в политический контекст и соединяются с вопросом идентифицированным в процессе ИЭЭ и в идеале с политической целью. Ограниченное число переменных, выбранных из общего набора данных, полученных путем наблюдения или измерения, основано на значимости этих переменных по отношению к главным проблемам и важнейшим тенденциям. Индикаторы становятся указателями, которые информируют политических деятелей и

purposes.

(TABLE)

In order to use data and indicators for measuring performance, we need to identify reference points related to desired results. These reference points can be very generic and qualitative or, preferably, quantitative and time bound. The more specific the reference points, the easier it is to assess performance. For instance, we can monitor progress towards a target set for nitrate concentration in drinking water. Ideally, these targets or reference points are established through a science-policy dialogue, and become an organic part of policies adopted by government. The identification of climate change targets in the Kyoto Protocol underline both the necessity but also complexity and pitfalls of selecting targets and using them to implement programs and monitor progress.

You can combine multiple indicators to form an index. Indices provide simple and high-level information about the environmental or social system or some parts of it. Indices may also be tied to a policy or society target. As shown in Figure 2, a gradient moves from data to indices resulting in increasingly aggregated data. At higher levels of aggregation, it is easier to see broader patterns, while indicators can pinpoint specific trends and performance. As an analogy, it is easier for us to see patterns when looking at the whole forest than when looking at a single tree. In real life indicators and indices are often used side by side and can form an integrated information system.

(TABLE)

Box 1: Definitions: Environmental monitoring, data, indicators, indices and information systems

общественность таким способом, чтобы огромный объем подробной статистической информации и других данных о состоянии и тенденциях окружающей среды был более доступен для целей принятия решений.

(ТАБЛИЦА)

Чтобы использовать данные и индикаторы для измерения производительности нам необходимо идентифицировать контрольные точки, относящиеся к желаемым результатам. Эти контрольные точки могут быть очень обобщенными и качественными или, что предпочтительно, количественными и имеющими временные границы. Чем конкретнее определены контрольные точки, тем легче оценить производительность. Например, мы сможем отслеживать прогресс на пути к достижению установленной концентрации нитрата в питьевой воде. В идеале, эти цели или контрольные точки определяются с помощью научно-политического диалога и становятся неотъемлемой частью политики, принятой правительством. Идентификация целей, связанных с изменением климата, выявленные в Киотском протоколе, подчеркивают как необходимость, так и сложность и преграды в выборе целей и использования их для применения различных программ и мониторинга прогресса.

Вы можете объединить множественные индикаторы в индекс. Индексы предоставляют простую и хорошо организованную информацию об окружающей среде или социальной системе или некоторых их частях. Индексы могут быть также привязаны к политической или социальной цели. Как показано на рис. 2 акцент перемещается от данных к индексам, в силу увеличения количества общих данных. На более высоких уровнях обобщения легко увидеть более четкие структуры, в то время как индикаторы могут точно определить специфические тенденции и исполнение.

По аналогии, для нас легче увидеть структуры, когда мы смотрим на целый лес, чем когда мы смотрим на отдельное дерево. В жизни индикаторы и индексы часто используются совместно и могут формировать интегрированную информационную систему.

(TABLE)

Блок 1: Определения: Экологический мониторинг, данные, индикаторы, индексы и информационные системы

• **Monitoring:** Activity involving repeated observation, according to a predetermined schedule, of one or more elements of the environment to detect their characteristics (status and trends) (UNEP 2002).

• **Data:** Consists of facts, numerical observations and statistics that describe some aspect of the environment and society, such as water quality and demographics (Abdel-Kader 1997). A basic component of indicator data needs to be processed so that it can be used to interpret changes in the state of the environment, the economy or the social aspects of society (Segnestam 2002).

• **Indicator:** Observed value representative of a phenomenon to study. Indicators point to, provide information about, and describe the state of the environment with significance extending beyond that directly associated with the observation itself. In general, indicators quantify information by aggregating and synthesizing different and multiple data, thus simplifying information that can help reveal complex phenomena (EEA 2006).

• **Indices:** Combination of two or more indicators or several data. Indices are commonly used in national and regional assessments to show higher levels of aggregation (Segnestam 2002).

• **Information systems:** Any coordinated assemblage of persons, devices and institutions used for communicating or exchanging knowledge or data, such as by simple verbal communication, or by completely computerized methods of storing, searching and retrieving information (GMET-MHD 2006?).

### 2.1 Importance of process

While data, indicators and indices have value in and of themselves, this value can be significantly strengthened by the process you use to develop them. A participatory approach can be used when developing an IEA in general, and its data and indicator components in particular. Involving

• **Мониторинг:** Деятельность, включающая в себя повторяющиеся наблюдения, согласно заранее заданного списка, одного или более элементов окружающей среды, для того чтобы обнаружить их особенности (статус и тенденции) (ЮНЕП 2002).

• **Данные:** Состоят из фактов, числовых наблюдений и статистических данных, которые описывают некоторые аспекты окружающей среды и общества, таких как качество воды и демография (Абдель-Кадер 1997). Основным компонент индикатора данных должен быть обработан таким образом, чтобы он мог использоваться для интерпретации изменения состояния окружающей среды, экономики или социальных аспектов общества (Сегнестам 2002).

• **Индикатор:** Показатель наблюдаемой величины определенного события для целей изучения. Индикаторы указывают, предоставляют информацию и описывают состояние окружающей среды со значительным выходом за границы того, что непосредственно ассоциируется с наблюдением как таковым. В общем, индикаторы определяют информацию количественно с помощью соединения и синтеза отдельных и многокомпонентных данных, таким образом упрощая информацию, которая может помочь выявить сложность явления (ЕЕА 2006).

• **Индексы:** Комбинация двух или более индикаторов или нескольких данных. Индексы обычно используются в национальных и региональных оценках для того, чтобы показать более высокие уровни сосредоточения (Сегнестам 2002).

• **Информационные системы:** Любое согласованное сосредоточение людей, устройств или учреждений, использованное для общения или обмена знаниями или данными, такими как простая словесная коммуникация или полностью компьютеризированные методы хранения, поиска и восстановления информации (GMET-MHD 2006?).

### 2.1 Важность процесса

В то время как у данных, индикаторов и индексов есть собственное значение, это значение может быть значительно усилено тем процессом, который вы будете использовать для их разработки. Подход вовлечения может быть использован при разработке ИЭЭ в общем и для разработки ее данных и

experts and stakeholders in identifying issues, and developing and interpreting data or indicators not only strengthens their relevance, legitimacy and comprehensibility, but also the likelihood of their actual use in decision making.

The process of identifying issues for an IEA is discussed in Module 2. Briefly, a larger number of issues may come up during a stakeholder process. You might find it useful to use a set of criteria to narrow down the issues, using criteria such as the following:

- Urgency and immediate impact
- Irreversibility
- Effects on human health
- Effects on economic productivity
- Number of people affected
- Loss of aesthetic values
- Impacts on cultural and historical heritages

Similar to the process of identifying and selecting key issues, obtaining and analysing data, developing indicators and indices involves making decisions about what to measure and include. Due to constraints in resources, not everything that we want to measure or analyze can be included in the assessment process. It is also inefficient to have so much information that the resulting analysis is too complex for anyone to use effectively. A participatory approach may help you narrow down the list of indicators by ensuring that the ones selected are relevant, reliable and understandable. A participatory approach also engages people in the process, which can lead to shared responsibility for the state of our environment and society, leading to greater possibility for change. As outlined in Module 2, when developing a participatory approach, it is useful for us to consider who needs to be involved, and when and how to include them. Experts, stakeholders and policy-makers are general categories of critical actors in the process.

Box 2: Attributes of stakeholders and experts  
Stakeholders are individuals or groups that include governmental, non-governmental

индикаторов в частности. Вовлечение экспертов и заинтересованных лиц в идентификацию проблем, разработка и интерпретация данных и индикаторов не только усиливает их значимость, законность и понятность, но также и вероятность их фактического использования в процессе принятия решений.

Процесс идентификации вопросов для ИЭЭ обсуждается в Модуле 2. В кратце, большее количество вопросов может возникнуть во время процесса определения участников проекта. Возможно, вам окажутся полезными критерии, приведенные ниже для того, чтобы сузить круг вопросов:

- Актуальное и непосредственное воздействие
- Необратимость
- Влияние на здоровье человека
- Влияние на экономическую производительность
- Число задетых людей
- Потеря эстетических ценностей
- Воздействия на культурные и исторические наследия

Подобно процессу идентификации и выбора ключевых вопросов, получения и анализа данных, процесс разработки индикаторов и индексов включает принятие решений о том, что измерять и что включать. Из-за ограничения в ресурсах, не все, что мы хотим измерить или проанализировать, может быть включено в процесс оценки. Также не является эффективным использование большого объема информации, так как получившийся анализ окажется слишком сложным для любого, кто захочет им воспользоваться. Подход вовлечения может помочь вам сузить список индикаторов, гарантируя, что отобранные будут относиться к делу, будут надежными и понятными. Данный подход также вовлекает людей в процесс оценки, что может привести к общей ответственности за состояние нашей окружающей среды и нашего общества, что в свою очередь приведет к большей возможности для изменений. Как описано в Модуле 2, в процессе развития подхода вовлечения, полезно рассмотреть кого необходимо вовлечь в процесс и когда и как это сделать. Эксперты, заинтересованные лица и чиновники это общие категории необходимых участников процесса.

Бокс 2: Признаки заинтересованных лиц и экспертов  
Заинтересованные лица это граждане или группы, которые включают в себя правительственные и

institutions, communities, universities and research institutions, development agencies and banks, donors and the business community. Stakeholders are presumed to have an interest in or have the potential to be impacted by a project, and therefore have a stake that may be direct or indirect at the household, community, local, regional, national or international levels (adapted from FAO 1998).

Stakeholders bring an understanding of what is relevant to society, and offer the “bigger picture” view of what is important. By including stakeholders in the information development process, it is easier to gain both buy in for the project as well as greater stewardship over the natural and social environment. Stakeholders may also benefit the process by bringing local knowledge and data (Meadows 1998).

Experts are scientists, researchers and specialists who have technical or scientific expertise in aspects of the project. Experts bring an in depth understanding of issues, what can be measured, where to find and how to analyze the data. They bring credibility to the assessment process by ensuring the data are robust, and meet technical criteria for a sound assessment (Meadows 1998).

Besides thinking about participation, within the context of collecting data and developing indicators and indices, you may find it useful to identify the following:

1. What are the most appropriate levels of participation for each group or individual?

Participatory involvement can range from one-way communication to two-way consultation and collaboration. The stronger the stake a group or individual has in a project, the more important it becomes to ensure there is two-way communication. Two-way communication can range from asking for, and listening to, feedback on selected issues and indicators, to more direct involvement in the monitoring, data/indicator/index selection or development process.

неправительственные учреждения и сообщества, университеты и исследовательские институты, агентства по вопросам развития и банки, меценатов и бизнес-сообщество. Предполагается, что заинтересованные лица имеют свой интерес или могут быть потенциально затронуты проектом, и поэтому могут прямо или косвенно отвечать за воздействие на индивидуальном, местном, региональном, национальном или международном уровне (адаптировано по: FAO 1998). Заинтересованные лица привносят понимание того, что важно для общества, и они предлагают “более полную картину” того, что является важным. Включение заинтересованных лиц в разработку информационного процесса делает более легким приобретение со-участников, а также улучшает управление окружающей и социальной средой. Заинтересованные лица могут также принести пользу процессу, привнося знание местных особенностей и данных (Мэдоус 1998).

Эксперты – это ученые, исследователи и специалисты, у которых есть техническая или научная квалификация в рамках проекта. Эксперты привносят глубокое понимание вопросов, того, что может быть измерено, где найти и как проанализировать данные. Они привносят достоверность в процесс оценки, обеспечивая его надежными данными и соответствующими техническим критериям для высококачественной оценка (Мэдоус 1998).

Помимо размышления о составе участников, в пределах контекста сбора данных и разработки индикаторов и индексов, вам может быть полезной идентификация следующего:

1. Каковы самые подходящие уровни участия для каждой группы или отдельного человека?

Вовлеченное участие может колебаться от односторонней коммуникации до двухсторонней консультации и сотрудничества. Чем более сильное участие группы или человека в проекте, тем более важным становится гарантировать существование двухсторонней коммуникации. Двухсторонняя коммуникация может включать в себя запросы и предоставление экспертного мнения по выбранным вопросам, для того чтобы более усилить прямое вовлечение в мониторинг, выбор данных/индикаторов/индексов или разработку самого процесса оценки.

2. What are the most relevant stages of the process for including stakeholders? The data and indicator development process can be driven by both experts and non-experts, depending on the stage in the process. For example, non-experts are helpful when deciding what issues to address and why, while experts are helpful when deciding how to collect the data and process them. These roles may be combined.

3. What are the most efficient and effective mechanisms to include various people in the process, given available resources?  
– To inform the broader public about indicators, for example, you may set up a website early on, launch or partner with a radio programme or develop a newspaper insert or column.

– To ask for feedback from a large group of stakeholders on their views about the indicators that have been selected, you could set up a phone number people can call or a website with an online discussion forum. In either case, you need to make sure there is sufficient capacity to respond to requests and properly process feedback.

– To consult or collaborate on selecting indicators with people who have a more direct stake in the project, you could organize focus group workshops or person-toperson interviews. If you established a core stakeholder group earlier in the IEA, you may want to go back to and use the same group to help with indicators.

4. How will input from those consulted be used and reported? Once input has been collected, you will need a process for letting stakeholders know how you have incorporated their input. You could do this e.g., through the IEA website if there is one, a thank-you letter that includes results in an attachment, or one-on-one telephone calls if you have the capacity and a smaller number of participants. You could also present results of your report via focus group workshops.

2. Каковы самые важные стадии процесса для включенных заинтересованных лиц? Процесс разработки данных и индикаторов может быть инициирован как экспертами, так и неэкспертами, в зависимости от стадии процесса. Например, неспециалисты полезны, когда решается на какие вопросы следует отвечать и почему, в то время как эксперты полезны, когда решается вопрос о том, как осуществлять сбор данных и их обработку. Эти роли могут быть объединены.

3. Какие механизмы являются самыми результативными и эффективными при включении различных людей в процесс оценки, учитывая доступные ресурсы?  
– Чтобы информировать более широкую общественность об индикаторах, вы например, можете сразу создать вебсайт, запустить радиопрограмму или написать газетную публикацию или колонку.

– Чтобы установить обратную связь с большой группой заинтересованных лиц на предмет их мнений о выбранных индикаторах, вы можете обнародовать телефонный номер, по которому люди смогут звонить или запустить вебсайт с форумом в режиме реального времени. В любом случае вы должны удостовериться, что у вас достаточно людей, которые могут ответить на вопросы и правильно обработать обратную связь.

– Для консультации или сотрудничества по выбранным индикаторам с людьми, имеющими более весомое участие в проекте, вы можете организовать семинары для фокус групп или личные интервью. Если вы ранее установили группу основных заинтересованных лиц в ИЭЭ, вы, возможно, захотите использовать эту же группу для помощи с индикаторами.

4. Как данные, полученные от тех лиц, с кем проводились консультации, используются? После того, как поступили данные, вам будет необходимо оповестить заинтересованных лиц о том, как вы использовали их информацию в оценке. Вы можете сделать это, например, с помощью вебсайта ИЭЭ, если такой существует, или письма со словами благодарности, которое включает приложение с результатами, или личный телефонный обзвон, если у вас есть возможность и количество участников не велико. Вы можете также представить результаты вашего отчета на семинарах для фокус-групп.



## DISCUSSION QUESTIONS

1. In pairs, reflect on a participatory assessment process that you led or were involved in that had successful elements. Use the following questions to help focus your discussion.

- Why was using a participatory approach in the project important?
- When in the project was a participatory approach used?
- What were the main techniques?
- What parts of the process worked well?
- What were some of the challenges? How were these challenges overcome?

2. In plenary, ask people what they noticed or learned from their conversations. Then, ask them to describe features of the project that worked well.

### 3. Information systems

You have seen that data, indicators and indices form an interlinked information system. While these elements are all related, developing them involves specific tasks. This section will provide an overview of some of the key conceptual issues and methods in developing data for use in indicators and indices.

The section reviews the types of data, including quantitative and qualitative data, and also looks at the specific issues related to spatial and non-spatial data. The section also considers what is involved in monitoring, construction and use of databases to store and analyze data. One of the prominent examples reviewed at the end of the section is the GEO Data Portal, a global database maintained by UNEP that is used in the production of global and sub-global GEO assessments.

#### 3.1 Data

Data provide you with useful information that can be processed into a more readily accessible form for use by policy-makers and the public. Data can be linked to important societal issues when placed in the context of a relevant issue.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. В парах поразмышляйте над процессом вовлечения в проведение оценок, которые вы проводили или в которые были вовлечены. Вспомните положительные моменты в данном процессе. Используйте следующие вопросы, они помогут вам сосредоточиться на обсуждении.

- Почему было важно использовать подход вовлечения в данном проекте?
- Когда в проекте использовался подход вовлечения?
- Каковы были главные методы?
- Какие части процесса хорошо сработали?
- Какие были проблемы? Как эти проблемы были преодолены?

2. В пленарной сессии, спросите людей, что они заметили или узнали из этих разговоров. Затем, попросите их описать особенности проекта, которые сработали хорошо.

### 3. Информационные системы

Вы видели, что данные, индикаторы и индексы формируют связанную информационную систему. Несмотря на то, что все эти элементы связаны, разработка их включает в себя специфические задачи. Эта секция предоставит краткий обзор некоторых ключевых концептуальных проблем и методов в разработке данных для использования в индикаторах и индексах.

Раздел рассматривает типы данных, включая количественные и качественные данные, и также рассматривает специфические вопросы, связанные с пространственными и непространственными данными. Раздел также рассматривает, что включается в мониторинг, создание и использование баз данных для хранения и анализа данных. Одним из заметных примеров, рассмотренных в конце раздела, является Портал Данных ГКО – глобальная база данных, которую поддерживает ЮНЕП и которая используется в производстве глобальных и подглобальных оценок ГЕО.

#### 3.1 Данные

Данные предоставляют вам полезную информацию, которая может быть обработана в более доступную форму для использования лицами, принимающими решения и для широкой общественности. Данные могут быть связаны с важными социальными вопросами, когда они помещены в контекст соответствующей проблемы.

For example:

- data on the number of patients with respiratory disease can provide information on the impact of air pollution;
- the number of cars in urban centres can help provide estimates on the magnitude of air quality problems;
- data on the quantity or quality of natural habitat can help assess, among others, the availability of species for traditional resource users such as trappers or hunters; and
- the composition of solid waste can clearly indicate some emerging issues, such as the problems associated with electronic waste in China and India.

### 3.1.1 Types of data

Environmental monitoring typically involves “hard” science, although there are also an increasing number of examples of non-expert (community, youth) involvement. Quantitative indicators and data, usually based on statistics or remote sensing and presented numerically in tables, graphs and maps, serve as the main foundation of environmental assessment and subsequent decision making by policy-makers, civil society and the public at large. Quantitative data is often complemented by qualitative data to capture attributes that cannot be easily measured.

### 3.1.2 Qualitative data

Besides the growing number of initiatives focused on quantitative measurement, there is also increasing interest in keeping track of qualitative ecological and socio-economic attributes that help provide a more holistic picture. Not everything can, or needs to be, quantitatively measured, so quantitative data alone could miss critical elements. Looking only at quantitative data and nothing else could lead to someone believing that the problem is understood in great detail, which may not always be true. There is a growing sense that environmental assessments could be strengthened by drawing on a wider range of information types and sources, and might be at their best when numerical, technical “hard” data are combined with socially-derived information that more relate to the practical “real-world” dimension of the environment.

Например:

- данные по числу пациентов с респираторными заболеваниями могут предоставить информацию о воздействии загрязнения воздуха;
- число автомобилей в городских центрах может помочь обеспечить оценку величины проблемы качества воздуха;
- данные по количеству или качеству естественной среды обитания может помочь оценить, среди прочих, наличие достаточно ресурсов для традиционных пользователей, таких как егеря или охотники; и
- состав твердых отходов может ясно указать на некоторые появляющиеся проблемы, такие как проблемы, связанные с отходами в виде электроники в Китае и Индии.

### 3.1.1 Типы данных

Экологический мониторинг обычно включает в себя “точную” науку, хотя также наблюдается увеличение числа примеров вовлечения неспециалистов (общество, молодежь). Количественные индикаторы и данные, обычно основанные на статистике или дистанционных измерениях и представленные в цифровой форме в виде таблиц, графиков и карт, служат главным обоснованием экологической экспертизы и последующего принятия решений политиками, гражданским обществом и общественностью в целом. Количественные данные часто дополняются качественными данными, для того, чтобы получить дополнительные признаки, которые не могут быть легко измерены.

### 3.1.2 Качественные данные

Помимо растущего числа инициатив, сосредоточенных на количественном измерении, мы также можем увидеть возрастающий интерес к отслеживанию качественных экологических и социально-экономических характеристик, которые помогают обеспечить более целостную картину. Не все может, или должно быть, количественно измерено, так как одни только количественные данные могут упустить важные элементы. Просмотр только количественных данных может привести к тому, что может начать казаться, что проблема детально изучена и ясна, что не всегда верно. Приобретает все большую популярность мнение о том, что экологические экспертизы могут быть усилены с помощью привлечены более широкого диапазона информационных моделей и источников, и что лучше всего, когда числовые, технические “точные” данные объединены общественно-

Although socially-derived, experience-based information can be turned into quantitative, empirical data and scientifically scrutinized, it is usually gathered using qualitative methods and sources.

This can be done, for example, through methods such as:

- field observation;
- interviews with people who live in and have direct experience with local environments; and
- narrative, descriptive, oral histories and interpretive sources on issues such as how much water each household uses a day, how many bicycles or cars there are per household and who gets to use them, how people cope with changing environmental conditions, as well as opinions on environmental policy priorities, disaggregated by race, gender, age or ethnicity.

Qualitative information can complement numerical data and physical indicators by:

- broadening the scope of environmental inquiry to include people's experiences, perspectives and perceptions;
- making use of critical environmental information long before it shows up on the scientific or public radar;
- integration of certain indigenous or other groups into formal environmental discussions and decision making; and
- acknowledgement of the fact that human responses to environmental conditions are often based on perception rather than externally-validated facts.

Working with qualitative information poses many challenges in terms of validation, verification, reliability and comparability. For example, individual narratives or small-scale observational field notes can produce highly idiosyncratic and unreliable information. Local and subjective knowledge may not be comprehensive, reliable or correct. People's perceptions and memories can be distorted, and interviewers' interpretations of what is said can be

социальной информацией, которая более соответствует практическому измерению реального состояния окружающей среды.

Хотя информацию, полученную таким путем можно преобразовать в количественные, эмпирические данные и научно исследовать, такая информация обычно собирается, используя качественные методы и источники.

Это может быть сделано, например, с помощью таких методов как:

- полевое наблюдение;
- интервью с людьми, которые живут рядом и непосредственно видят окружающую местность; и
- словесные, описательные, устные истории и иные описательные источники по таким проблемам, как количество воды каждое домашнее хозяйство использует в день, количество велосипедов или автомобилей в каждом домашнем хозяйстве и кто обычно ими пользуется, как люди справляются с изменениями условий окружающей среды, так же мнения относительно приоритетов экологической политики. Данные разбиваются по расовой, половой, возрастной и этнической принадлежности интервьюируемых.

Качественная информация может дополнять числовые данные и физические индикаторы с помощью:

- расширения цели экологического запроса, для включения человеческого опыта, перспектив и восприятия;
- использования важной экологической информации до того как она будет обнаружена научными кругами или общественностью;
- интеграции определенных местных или других групп в официальные экологические обсуждения и принятия решений; и
- подтверждение факта того, что человеческая реакция на условия окружающей среды часто основана на восприятии, а не на внешне-утвержденных фактах.

Работа с качественной информацией ставит много задач с точки зрения валидации, проверки надежности и сравнения. Например, отдельные рассказы или заметки по наблюдению за небольшой областью могут дать слишком однобокую или ненадежную информацию. Местное и субъективное знание может не быть всесторонним, надежным или правильным. Человеческое восприятие и воспоминание может быть искажено, и

It is very challenging to integrate qualitative and quantitative information into a holistic view of the state of the environment. Scale problems often mean that scientific assessments and experiential “bottom-up” information are not really examining the same environmental area or problem. Furthermore, it can be difficult to reach across the multiple variations in the form and presentation of information: scientific information often can be presented in a series of data tables, while qualitative information may require long narratives and nuanced interpretation.

Addressing these issues and figuring out how to integrate “hard” quantitative data and “soft” qualitative information in a science-based assessment is increasingly challenging when it is recognized that both approaches can complement each other and together enrich assessment results. A growing number of case studies point to the successful combination of technical-scientific and social science approaches to environmental assessment. Several governmental and inter-governmental agencies are developing capacity for integrating these approaches. In the end, the goal may not be to “integrate” these apparently different forms of environmental information, but rather to make use of their complementarity. Side by side, these different kinds of environmental data and information can offer a broader field of vision than either does alone.

#### DISCUSSION QUESTION

The following discussion question is intended to identify potential sources of qualitative data, as well as explore other aspects of collecting this type of data.

Scenario: Part of your assessment includes a segment on water quality. In addition to using available water quality measurements from monitoring stations, you have decided to incorporate qualitative data into your research because you would like to have a better understanding of local perceptions and experiences related to water quality for the region in which you are working. What might you ask community members in order to understand their perceptions about water quality?

интерпретации людей, проводящих интервью о том, что было сказано, могут отличаться от оригинала. Объединение качественной и количественной информации в единую картину состояния окружающей среды является очень сложной задачей. Проблемы масштаба часто означают, что научные оценки и экспериментальная “снизу-вверх” информация в действительности не исследует одну и ту же самую экологическую область или проблему. Кроме того, может быть трудно понять информацию через многократные изменения в форме и представлении: научная информация часто может быть представлена в ряде таблиц данных, в то время как качественная информация может потребовать множества комментариев и тонкой интерпретации.

Способ адресации этих вопросов и выяснение того, как совместить «точную» количественную и «размытую» качественную информацию в научно-обоснованной оценке, представляется очень сложной задачей, когда выясняется, что оба подхода могут дополнять друг друга и вместе улучшать результат оценки. Рост числа наглядных примеров указывает на успешное объединение научно-технических и социальных научных подходов в экологической экспертизе. Несколько правительственных и межправительственных агентств разрабатывают возможности для объединения этих подходов. В конечном счете, цель, возможно, не “объединять” эти очевидно различные формы экологической информации, а скорее использовать их взаимодополняемость. Вместе, эти различные виды экологических данных и информации могут предложить более широкое поле зрения, чем поодиночке.

#### ВОПРОС ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

Следующий вопрос для обсуждения предназначен, как для идентификации потенциальных источников качественных данных, так и для исследования других аспектов сбора этого типа данных.

Сценарий: Часть вашей оценки включает сегмент, касающийся качества воды. В дополнение к использованию доступных измерений качества воды с помощью контролирующих станций, вы решили дополнить свое исследование качественными данными, потому что вы хотите иметь лучшее понимание местного восприятия и опыта относительно качества воды того региона, в котором вы работаете. Что бы вы спросили членов этого сообщества для того, что понять их представление о

Consider different segments of the community, such as local, indigenous community members, non-profit groups, local policy-makers, children, youth and the elderly.  
Materials needed: Worksheet listing including blank spaces for adding others.

Alternative questions:

- What has been your experience with collecting and using qualitative data?
- What practices or approaches have worked well?
- How did you use this data in your assessment?
- What are some of the challenges in collecting, using and presenting qualitative data?

### 3.1.3 Quantitative data

Quantitative data provide “raw material” for indicator and index development<sup>1</sup>. They are the primary, raw output of monitoring and observation systems, surveys and other forms of data collection, and normally require analysis to be meaningful to the wider audience.

Characteristics of quantitative data may include:

- generally have geographic locations (coordinates);
- are often large in volume (databases, reports, etc.);
- come from a variety of often heterogeneous sources;
- have variability of resolution (details) and scales that sometimes hamper their compilation and integration;
- have a high degree of complexity;
- are needed at varying temporal frequency (e.g., hourly, daily, monthly, yearly), depending on the phenomena or subject under consideration;
- are available in varying forms and formats; and
- more and more available in digital or electronic versions.

Generically, data are categorized as bibliographical materials (including descriptive texts and reports), statistical tables, maps and remotely sensed data (World Bank, 1992) but they can come in many forms such as:

- maps;
- remotely sensed data such as satellite imagery, aerial photographs, or other forms of visual data;
- computer data files;

качестве воды? Рассмотрим различные сегменты сообщества, такие как местные жители, исконные жители, некоммерческие организации, местные чиновники, дети, молодежь и пожилые люди.  
Необходимые материалы: Опросный лист, включающий в себя пробелы для того, чтобы иметь возможность добавить другие вопросы.

Альтернативные вопросы:

- Расскажите о вашем опыте по сбору и использованию качественных данных?
- Какие методы или подходы сработали хорошо?
- Как вы использовали эти данные в своей оценке?
- Какие трудности в сборе, использовании и представлении качественных данных вы обнаружили?

### 3.1.3 Количественные данные

Количественные данные обеспечивают “сырье” для разработки индикатора и индекса. Они являются предварительными, сырыми выходными данными систем мониторинга и наблюдения и обычно требуют, чтобы анализ был понятен для более широкой аудитории.

Особенности количественных данных:

- как правило, географические местоположения (координаты);
- большие объемы информации (базы данных, отчеты, и т.д.);
- множество разнородных источников;
- варьирующееся число разрешений (деталей) и масштабов, которые иногда препятствуют их компиляции и интеграции;
- высокая степень сложности;
- необходимость измерения временной частоты (например, еже часно, ежедневно, ежемесячно, ежегодно), в зависимости от явления или предмета;
- доступны в различных формах и форматах; и
- все более доступны в цифровых или электронных форматах.

В целом, данные категоризируются как библиографические материалы (включая описательные тексты и отчеты), статистические таблицы, карты и космические снимки (Всемирный банк, 1992), но они могут быть представлены в таких формах как:

- карты;
- удаленно считанные данные, такие как изображения со спутника, фотографии с самолета, или другие формы визуальных данных;

- hard copies of reports and documents;
- bibliographies;
- videos and films;
- graphs and charts;
- tables;
- computer animated images; and
- drawings.

All assessment processes ultimately depend on data, but very few have the mandate, resources and capacity to collect primary data, so they rely on monitoring and data collection efforts by others. Therefore, compiling data for assessment usually requires that you obtain data from other sources, usually many different ones, both in terms of statistical (non-spatial) and spatial data.

#### Non-Spatial Data

Non-spatial data are collected for one particular point and result in a single number. Often, multiple data points for the same parameter are averaged so that a single value is obtained to represent a collection of spatial units. Because non-spatial data are tied to a single point, there is no further resolution for those data—the information cannot be further broken down. This is unlike spatial data, which have resolution that allows you to move from detailed to broad information using the same data. While non-spatial data do not have spatial resolution, they can have temporal resolution if they are collected continuously over a period of time from a specific geographical point.

You can obtain non-spatial data from statistical sources or isolated research. Statistical sources use the same methodology for multiple data, so that they can be statistically compared and averaged.

Isolated research, while valuable, often does not provide the breadth you will need for analysis at broader levels.

- компьютерные файлы данных;
- печатные экземпляры отчетов и документов;
- библиографии;
- видеоматериалы и фильмы;
- графики и диаграммы;
- таблицы;
- компьютерные анимированные изображения; и
- рисунки.

Все процессы оценки, в конечном счете, зависят от данных, но у очень немногих есть в наличии полномочия, ресурсы и способность получить первичные данные, таким образом они полагаются на мониторинг и сбор данных, сделанный другими. Поэтому, компилирование данных для оценки обычно требует, чтобы вы получили данные из множества различных источников, и для статистических (непространственных) данных и для пространственных.

#### Непространственные Данные

Непространственные данные собраны для одного специфического места и представлены только числами. Часто, многокомпонентные данные для одного и того же параметра усредняются таким образом, чтобы единое полученное значение представляло собой совокупность пространственных единиц.

Поскольку непространственные данные привязаны к единственному месту, дальнейшего разрешения для этих данных нет, информация в дальнейшем не может быть разбита на составляющие. В отличие от этого, пространственные данные, у которых есть разрешение, позволяют вам двигаться от детальной до общей информации используя те же самые данные. В то время как у непространственных данных нет пространственного разрешения, у них может быть временное разрешение, если они собраны непрерывно, в течение определенного отрезка времени из определенного географического пункта.

Вы можете получить непространственные данные из статистических источников или отдельного исследования. Статистические источники используют ту же самую методологию для разных данных, таким образом они могут быть статистически сравнены и усреднены.

Отдельное исследование, хотя и ценное, часто не предоставляет широту, в которой вы будете нуждаться при анализе на более широком уровне.

## Spatial Data

Spatial data, also referred to as geospatial data or geographic information, can most simply be defined as information that describes the distribution of phenomena and artifacts upon the surface of the earth. It is information that identifies the location and shape of, and relationships among, geographic features and boundaries, usually stored as coordinates and topology (i.e., the way in which geographical elements are related and linked to each other).

Spatial data are often displayed as layers of data one on top of the other, similar to a giant sandwich, where each layer is a related set of spatial data.

Anything that has a geographic location on the Earth can be displayed as spatial data, including country statistics.

Spatial data have become a major resource in environmental analysis and reporting, and present a very immediate and visual message regarding environmental issues and management.

Examples of "layers" you might use are:

- aerial photography
- satellite imagery
- country boundaries
- local administrative boundaries
- streets
- cities
- utilities
- protected natural areas
- habitat regions
- lakes and rivers
- elevation contours
- climate data
- soil layer data
- wildlife populations

You can also link additional non-spatial data, in the form of databases of information, to these spatial data layers by their common coordinates, and analyze and present them alongside spatial data layers. Climate data from different provinces or states in a country for example, could be linked to a provincial or state boundary layer, analyzed and displayed in a spatial form, and produced as maps.

## Пространственные Данные

Пространственные данные, также относящиеся к картографическим данным или географической информации, могут быть наиболее просто определены как информация, которая описывает распространение явления или артефакты на поверхности земли. Это информация, которая идентифицирует местоположение и форму, взаимоотношения, географические особенности и границы, обычно хранится в качестве координатов и топологий (то есть, способ, которым географические элементы относятся и связаны друг с другом). Пространственные данные часто показываются как слои данных один поверх другого, подобно гигантскому бутерброду, где каждый слой относится к набору пространственных данных. Все, что имеет географическое местоположение на земле, может быть представлено как пространственные данные, включая статистику страны.

Пространственные данные стали главным ресурсом в экологическом анализе и отчетах, и представляют самую оперативную и визуальную информацию, выдаваемую пользователю относительно проблем охраны окружающей среды и управления.

Примеры "слоев", которые вы можете использовать:

- аэрофотосъемка
- спутниковые снимки
- границы страны
- местные административные границы
- улицы
- города
- коммунальные сети
- природные области, находящиеся под защитой
- области среды обитания
- озера и реки
- контуры возвышений
- данные климата
- данные слоя почвы
- популяции дикой природы

Вы можете также связать дополнительные непространственные данные, в форме информационных баз данных, с этими пространственными слоями данных с помощью их общих координат, и анализировать и представлять их рядом с пространственными слоями данных. Данные климата из различных областей или штатов страны, могут быть, например, связаны с областным слоем или слоем штата, проанализированны и показанны в пространственной форме, и выполнены в виде карт.

#### EXAMPLE:

Consider the following map (Figure 3), which provides spatial information about the degree of desertification in the Caspian Region in Central Asia in 1998. A simple form of analysis using nonspatial data would be to overlay statistical information about the number of cattle, sheep and camels located within the boundaries of the map. You could then determine if there is a correlation between animal density and desertification.

As shown in this made up example, Community 1 has a lower cattle density, and thus less potential grazing pressure, than Community 2, and it is also located in an area that has less desertification.

If a similar pattern emerges when many data points are used, you can begin to associate grazing pressure with desertification. While correlation does not show cause and effect, it does indicate a possible relationship between the two variables.

#### (PICTURE)

##### Remotely sensed data

What is remote sensing?

Essentially, we can describe remote sensing as a technique used to acquire images of the Earth's land and water surface, and to provide data on features on the face of the Earth without the observer being in direct contact with the object of observation.

These images are taken with devices sensitive to electromagnetic energy such as:

- light – cameras and scanners;
- heat – thermal scanners; and
- radio waves – radar.

Remotely sensed data are useful when data are difficult to acquire, such as when the area is difficult to access, or the areas of interest cross country boundaries. In other cases, it is useful when the cost of acquiring ground-based data for extensive areas, for which SoE reports are often required, is beyond the means of many governments and organizations. For these cases, remote sensing provides

#### ПРИМЕР:

Рассмотрите следующую карту (рис. 3), которая предоставляет пространственную информацию о степени опустынивание в Каспийской области в Средней Азии в 1998 году. Простая форма анализа, использующего непространственные данные, может быть наложена на статистическую информацию о числе рогатого скота, овец и верблюдов, находящихся в пределах границ карты. В этом случае вы можете определить, есть ли взаимосвязь между плотностью животных и опустыниванием.

Как показано на примере, Сообщество 1 имеет более низкую плотность рогатого скота, и таким образом меньшую вероятность в необходимости пастбищ, чем Сообщество 2, и оно также расположено в области, у которой меньше опустынивание.

Если подобное условие возникает, когда используется много частных значений, вы можете начать связывать необходимость пастбищ с опустыниванием. В то время как взаимосвязь не показывает причину и следствие, она действительно указывает на возможные отношения между этими двумя переменными.

#### (ИЗОБРАЖЕНИЕ)

##### Удаленно считанные данные

Что такое удаленное считывание?

По существу, мы можем описать удаленное считывание как метод, используемый для получения изображений поверхности земли и водной поверхности, и предоставляющий данные по отличительным признакам на поверхности земли, без наблюдателя, находящегося в прямом контакте с объектом исследования.

Эти изображения получают с помощью устройств, чувствительных к электромагнитной энергии, таких как:

- светочамер и сканеров;
- высокотемпературных сканеров; и
- радиоволнового радара.

Удаленно считанные данные полезны, когда данные сложно получить, в ситуациях, когда область является труднодоступной или когда интересующие области пересекают границы страны. В других случаях это используется, когда стоимость приобретения наземных данных для обширных областей, для которых часто требуются отчеты о состоянии окружающей среды, является



a partial solution for data acquisition for SoE reporting. But even for areas where conventional methods have been used to acquire data, remote sensing still provides many added advantages.

How is remote sensing useful for IEA?

Remote sensing is particularly useful for environmental monitoring and reporting because it provides a unique overhead or "bird's-eye" perspective from which to observe large areas or regions.

Because of this, it can be used for management and planning in large local areas, and for monitoring the progress of ongoing projects. In many cases, these data collection can offer proof of progress towards success of projects that are a result of policy decisions designed to improve the state of the environment. Such data may be essential for further investments.

Another benefit of remotely sensed data is that they are often available on a repetitive basis. This type of time series data is extensively used to monitor changes in the environment over long periods (examples in Box 3). This is particularly important for SoE reporting in very rapidly changing environments.

Box 3: Remotely sensed data

- Provide a unique perspective from which to observe large regions.
- Sensors can measure energy at wavelengths which are beyond the range of human vision (ultraviolet, infrared, microwave).
- Monitoring is possible from nearly anywhere on earth.
- Remotely sensed images provide good "pictures" for convincing the public and decision makers to participate in discussions on issues of importance that may not be part of their daily life.
- Used to monitor long-term changes.
- Readily integrated into GIS.

непозволительным для многих правительств и организаций. Для этих случаев, удаленное считывание обеспечивает частное решение для получения отчетов о состоянии окружающей среды. Но даже для областей, где использовались традиционные методы приобретения данных, удаленные методы все еще обеспечивают много дополнительных преимуществ.

Как удаленные методы могут быть полезны для ИЭЭ?

Удаленные методы особенно полезны для экологического мониторинга и подготовки отчетов, потому что они предоставляют уникальную воздушную или "видимую с большого расстояния" проекцию, с помощью которой можно наблюдать за большими областями или регионами. Поэтому это может использоваться для управления и планирования на больших регионах и для мониторинга прогресса действующих проектов. Во многих случаях, такие сборы данных могут предложить доказательство продвижения к успеху проектов, которые являются результатом политических решений и разработаны для того, чтобы улучшить положение окружающей среды. Такие данные могут быть необходимы для дальнейших инвестиций.

Другая польза удаленно считанных данных в том, что они часто доступны на повторной основе. Такой тип данных временного ряда широко используется, чтобы контролировать изменения окружающей среды в течении длительных периодов (примеры в Боксе 3). Это особенно важно для отчетов о состоянии окружающей среды в быстро меняющейся окружающей среде.

Блок 3: Удаленно считанные данные

- Обеспечивают уникальный ракурс для наблюдения за большими регионами.
- Датчики могут измерить энергию в длинах волны, которые вне диапазона человеческого зрения (ультрафиолетовый, инфракрасный, микроволновый).
- Мониторинг возможен с практически любой точки земли.
- Удаленно считанные изображения обеспечивают хорошие «картинки» для того, чтобы убедить общественность и лиц, принимающих решения, участвовать в обсуждениях по важным вопросам, которые могут не быть частью их повседневной жизни.
- Используются для мониторинга долгосрочных

## Types of remotely sensed data

### Satellite imagery

Satellite imagery is digital information obtained from sensors carried in satellites, and includes data both in the visible and non-visible portions of the electromagnetic spectrum (i.e., optical, thermal, radar). Satellite imagery is available from several sources from around the world (i.e., Landsat, SPOT, Quickbird, Envisat, ERS, IRS, Radarsat, NOAA, ASTER), and from numerous companies that process and distribute satellite data products. Landsat, one of the longest running sources of commercial satellite imagery (Landsat 4, 5 and 7 in particular), refers to a series of US-owned satellites put into orbit around the Earth to acquire images and collect environmental data about the Earth's surface. These satellites have been collecting images of the Earth's surface for more than 30 years and have acquired millions of images. These images provide a unique resource for people who work in agriculture, geology, forestry, regional planning, education, mapping and global change research.

One of the benefits of satellite imagery is the ability to capture multispectral images (i.e., images in two or more spectral bands, such as visible and infrared). This allows complex image processing and analysis in many different ways. Satellite imagery is also provided in a standardized spatial format, so integrating these data with socio-economic data for integrated environmental assessment becomes much easier. Nevertheless, problems of organizations and governments using different formats still exist over large areas, and across national boundaries.

The following images are an example of satellite imagery. The images show the status of the lake and surrounding areas of Lake Tonga in Africa, 1995 and 2000.

(PICTURE)

изменений.

- Готовы для интеграции с GIS.

## Типы удаленно считанных данных

### Спутниковые изображения

Спутниковые изображения это цифровая информация, полученная с датчиков, установленных на спутниках, и включающая в себя данные видимых и невидимых частей электромагнитного спектра (то есть, оптические, тепловые, радарные). Спутниковые изображения доступны из нескольких источников со всего мира (Landsat, SPOT, Quickbird, Envisat, ERS, IRS, Radarsat, NOAA, ASTER), и от многочисленных компаний которые занимаются технологическим процессом и распространением данных со спутников. Landsat, один из старейших источников коммерческих спутниковых изображений (Landsat 4, 5 и 7 в частности), обращается к ряду спутников находящихся в собственности США, помещенных на орбиту вокруг Земли, чтобы получить изображения и собирать экологические данные о поверхности Земли. Эти спутники собирали изображения поверхности Земли более 30 лет и сделали миллионы изображений. Эти изображения предоставляют уникальный ресурс людям, которые работают в сельском хозяйстве, геологии, лесоводстве, региональном планировании, образовании, картографии и исследовании глобальных изменений.

Одно из преимуществ спутниковых изображений – это способность фиксировать многоспектральные изображения (то есть, изображения в двух или более диапазонах, таких как видимый и инфракрасный). Это позволяет производить сложную обработку изображения и анализ различными способами. Спутниковые изображения также предоставляются в стандартизированном пространственном формате, Таким образом объединять эти данные с социально-экономическими данными для интегрированной экологической экспертизы становится намного легче. Однако, проблемы связанные с тем, что организации и правительства используют различные форматы, все еще существуют во многих областях без учета национальных границ. Следующие снимки это пример спутниковых изображений. Изображения показывают состояние озера и окружающих областей озера Тонга в Африке, в 1995 и 2000 годах.

(Фотография)

## Aerial photography

Aerial photography consists of images taken of the Earth's surface from a camera on an airplane flying at a relatively low altitude. Depending on their purpose, aerial photographs are taken in black and white, colour, and/or infrared. For example, simple planning or navigation may only require black and white photography, while vegetation studies require infrared in order to distinguish among landforms based on infrared heat signals. Similar to remote sensing, aerial photography provides a unique overhead view of an area, and can be used to acquire data on local areas without the observer being in direct contact.

Aerial photography has several benefits over satellite imagery; one is that it provides a much higher resolution of an area, allowing you to get a very close-up and detailed picture of a fairly small feature on the Earth's surface. With the necessary corrections for distortion and processing, aerial photographs are powerful tools for studying the earth's environment. Typical applications of aerial photographs include land-use surveys and habitat analysis. For example, they are often used by cartographers and planners to take detailed measurements for the preparation of maps, and by trained interpreters to determine land-use and environmental conditions and changes. Some of the down sides to aerial photography over satellite imagery, however, are that they only take a picture of a relatively small area, regular images taken of the same area are uncommon and laborious, and acquiring aerial photography for an area is much more expensive than obtaining satellite imagery.

DISCUSSION QUESTIONS: Spatial data in environmental reporting

### Option 1. Discussion

Working in small groups, discuss how you have personally used spatial data, as well as data combinations including spatial data, in your profession, or how you have seen it used.

For Example: You may have at some point used a

## Аэрофотосъемка

Аэрофотосъемка состоит из изображений поверхности Земли, сделанных фотокамерой, установленной на самолете, летящем на относительно низкой высоте. В зависимости от цели, аэрофотосъемка делается в черно-белом, цветном, и/или инфракрасном форматах. Например, простое планирование или навигация могут нуждаться только в черно-белой фотографии, в то время как исследования растительности требуют инфракрасных фотографий, чтобы различить очертания суши, основанные на инфракрасных сигналах высокой температуры. Подобно удаленному считыванию, аэрофотосъемка обеспечивает уникальное изображение области сверху, и может быть использована для получения данных областей без наблюдателя, находящегося в прямом контакте с объектом исследования.

Аэрофотосъемка имеет несколько преимуществ перед спутниковым изображением; первое – это то, что она обеспечивает намного более высокое разрешение области, позволяя получить изображения очень крупного плана и детальности довольно небольших особенностей земной поверхности. С необходимыми исправлениями искажения и обработками, аэрофотосъемка – это серьезный инструмент для изучения экологии земли. Типичные применения аэрофотосъемки включают в себя обзоры землепользования и анализ среды обитания. Например, они часто используются картографами и планировщиками для детального измерения при подготовке карт, и опытными картографами, чтобы определить землепользование, условия окружающей среды и изменения. Недостаток аэрофотосъемки по сравнению со спутниковыми изображениями, это то, что они делают изображение только относительно маленькой области, постоянные снимки одних и тех же мест неприняты и трудоемки, и приобретение аэрофотосъемки для области намного дороже, чем получение спутниковых образов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ: Пространственные данные в экологическом отчете

### Вариант 1. Обсуждение

Работая в небольших группах, обсудите, как вы лично использовали пространственные данные и комбинации данных, включая пространственные данные, в вашей профессии, или как вы видели их использование.

Например: Вы, возможно, когда-либо пользовались

satellite image of your country as a base layer with an overlay showing regional boundaries. You may have then linked data, such as a climate database, to the map to show average precipitation for each region across the country.

Provide examples of any environmental monitoring or reporting you may have done, and whether or not spatial data were used for this reporting. Choose someone in your group to record aspects of the stories collected, including what worked and what could be different. Photo Source: US Geological Service  
.....

Option 2. Questions to discuss:

What are the benefits of spatial data?  
Identify an environmental problem or concern. What kind of spatial data could you use to help understand and communicate the issues involved?  
What are some of the challenges you might encounter when using spatial data?  
.....

#### Spatial data and the Internet

The Internet has become a major source of data used for assessment and reporting. There is an unprecedented amount of free environmental and socio-economic data on the Internet, and more and more websites also allow the exploration of the data through online mapping and/or statistical analysis (see Box 4 for some current examples of available sources). In addition, there are many online data and map services available that are fairly simple to use with most Internet browser programs, and this has become a very effective way to communicate images, maps and other types of datasets to potential users without the need to acquire and run specialized computer software. The GEO Data Portal (<http://geodata.grid.unep.ch>), described later in this module in detail, has been specifically developed to provide the most important global, regional and national data from authoritative international sources to the assessment community, while offering at the same time various possibilities to look at the data online by means of maps, graphs and tables.

спутниковым изображением своей страны в качестве базового слоя, с наложением, показывающим региональные границы. Вы, возможно, тогда могли связать данные, такие как климатическая база данных, с картой для того, чтобы показать среднее выпадение осадков для каждой области по всей стране.

Приведите примеры любого экологического мониторинга или отчета, который вы выполняли и так или иначе использовали пространственные данные в этом отчете. Выберите кого-то в своей группе для того, чтобы вести запись аспектов собранных текстов, включая то, что сработало и то, что можно было бы сделать иначе. Источник фотографии: US Geological Service  
.....

Вариант 2. Вопросы для обсуждения:

Каковы преимущества пространственных данных? Идентифицируйте проблему охраны окружающей среды. Какие пространственные данные вы могли использовать для понимания и взаимодействия с соответствующими проблемами?  
Каковы некоторые из препятствий, с которыми вы могли бы столкнуться, используя пространственные данные?  
.....

#### Пространственные данные и Интернет

Интернет стал основным источником данных, используемых для оценки и отчетности. Есть беспрецедентное количество свободных экологических и социально-экономических данных в Интернете, и все больше и больше вебсайтов также позволяют исследовать данные с помощью онлайн картографии и/или статистического анализа (см. Бокс 4 для некоторых текущих примеров доступных источников). Кроме того, существует множество доступных онлайн данных и сервисов по картам, которые довольно просто использовать с большинством программ Интернет-браузеров; и это стало очень эффективным способом обмениваться изображениями, картами и другими типами наборов данных с потенциальным пользователям без необходимости приобретать и запускать специализированное программное обеспечение.

Дата Портал ГЕО (<http://geodata.grid.unep.ch>), описанный подробно в данном модуле ниже, был специально разработан для предоставления наиболее важных глобальных, региональных и национальных данных от авторитетных международных источников, предлагая в то же самое

### 3.2 Monitoring and data collection of environmental trends and conditions

Monitoring provides you with tangible information on a regular basis over an extended period of time about past and present conditions of the environment. In addition to environmental information, monitoring systems also collect social and economic information that is relevant for understanding environmental issues. A monitoring system may be developed for a number of objectives, such as:

- assess the quality of the environmental situation, and enhance public awareness;
- determine compliance with national or international standards;
- assess population exposure to pollution, and the impact on human health;
- identify threats to natural ecosystems, and develop early warning systems;
- identify sources of pollution and estimate pollutant loads;
- evaluate the effectiveness of pollution control measures;
- provide inputs for environmental management, traffic management and land-use planning;
- support the development of policies, determination of environmental priorities, and other managerial decisions; and
- support the development and validation of managerial tools (e.g., database models, expert systems and geographic information systems).

Monitoring and observation takes place at various levels, including community, regional, sub-regional, national, global and outer space. It is usually not feasible to set up a dedicated monitoring system specifically for an IEA. Establishing and maintaining monitoring systems is costly and requires long-term planning. It is important that monitoring systems have a stable institutional base and carry out their activities according to proper technical and scientific standards. Monitoring systems, however, need to also evolve over time to address new environmental issues and make use of new technical capabilities. IEAs as an important “customer” for monitoring systems can play an

время различные возможности для просмотра данных в режиме реального времени посредством карт, графиков и таблиц.

### 3.2 Мониторинг и сбор данных экологических тенденций и условий

Мониторинг предоставляет фактическую информацию на регулярной основе за длительный период времени о прошлых и настоящих условиях окружающей среды. В дополнение к информации об окружающей среде, системы мониторинга также собирают социальную и экономическую информацию, которая важна для понимания проблем окружающей среды. Система мониторинга может быть разработана для таких целей, как:

- оценка качества экологической ситуации, и повышение общественной осведомленности;
- определение соответствия национальным или международным стандартам;
- оценка подверженности загрязнению жителями и воздействие на здоровье человека;
- идентификация угроз природным экосистемам, и развитие систем раннего обнаружения;
- идентификация источников загрязнения и оценка количества загрязняющих веществ;
- оценка эффективности мер по борьбе с загрязнением окружающей среды;
- предоставление входной информации для экологического управления, организации дорожного движения и территориального планирования;
- поддержка развития политики, определение экологических приоритетов и других организационных решений; и
- поддержка развития и ратификации организаторских сервисов (например, моделей баз данных, экспертных систем и географических информационных систем).

Мониторинг и наблюдение имеют место на различных уровнях, включая местный, региональный, подрегиональный, национальный, глобальный уровень и открытый космос. Обычно невозможно настроить специализированную систему мониторинга специально для ИЭЭ. Установление и поддержание систем мониторинга является дорогостоящим и требует длительного планирования. Важно, чтобы системы мониторинга имели устойчивую организационную основу и выполняли свою работу согласно надлежащим техническим и научным стандартам. Системам мониторинга, однако, необходимо длительное развитие, чтобы обращаться к новым проблемам охраны окружающей

important role by pointing out problems with data sets from the user point of view that may need to be addressed over time. This may mean that rather than ignoring issues where data is problematic IEA could rather point these out and bring it to the attention of the public and decision-makers, which may be the first step towards addressing them.

At the national level, data are usually collected by the central bureau of statistics or equivalent office, and/or by certain ministries (e.g., environment, land, water, agriculture) who run networks of measurement stations and undertake statistical surveys. Public organizations at state/provincial levels are typically also involved in data collection, as are municipal governments. The advantage of using data from government sources is that monitoring is likely to be more systematic and ongoing.

Another important source includes data from scientific projects by academic and research organizations. However, project-based data are often limited to the lifespan of a project. There may be similar constraints when dealing with data produced by non-government organizations with uncertain funding. At the same time, increasing interest in community-based monitoring indicates that grass-roots civil society initiatives may be a new source of data to count on in the longer future, particularly if technology becomes more affordable.

Data from international, national and regional monitoring systems are often compiled in databases.

#### Box 4: Examples of data compilations and monitoring systems

##### National-regional data sources

- Netherlands: Environmental Data Compendium (<http://www.mnp.nl/mnc>)
- Europe: Eurostat (<http://europa.eu.int/comm/eurostat/>),

среды и использовать новые технические возможности. ИЭЭ, как важный "клиент" для систем мониторинга может играть важную роль, указывая на проблемы с наборами данных с пользовательской точки зрения, на которые, возможно, со временем, придется обратить внимание. Это может означать, что вместо того, чтобы игнорировать вопросы проблематичных данных, ИЭЭ может скорее указать на них и представить их общественности и лицам, принимающим решения, что может быть первым шагом к их решению.

На национальном уровне данные обычно собираются центральным бюро статистики или подобным учреждением, и/или определенными министерствами (например, окружающей среды, земли, воды, сельского хозяйства), которые управляют вычислительными сетями измерительных станций и предпринимают статистические наблюдения. Общественные организации на государственных/местных уровнях обычно также вовлечены в сбор данных, как и муниципальные правительства. Преимущество использования данных от официальных источников в том, что контроль, вероятно, будет более систематическим и продолжительным.

Другой важный источник включает данные научных проектов, сделанных учебными и исследовательскими организациями. Однако, данные, основанные на проекте, часто ограничиваются продолжительностью жизни проекта. Подобные ограничения могут возникнуть, когда имеешь дело с данными, произведенными неправительственными организациями с неустойчивым финансированием. В то же самое время, возрастающий интерес к общественному мониторингу, указывает на то, что массовые инициативы гражданского общества могут быть новым источником данных в дальнейшем, особенно, если технология станет более доступной.

Данные международных, национальных и региональных систем мониторинга часто собираются в базы данных.

#### Бокс 4: Примеры объединения данных и систем мониторинга

##### Национально-региональные хранилища данных

- Нидерланды: Компендиум данных окружающей среды (<http://www.mnp.nl/mnc>)
- Европа: Eurostat (<http://europa.eu.int/comm/eurostat/>), ЕЕА/EIONET (<http://www.eionet.eu.int/>), и

EEA/EIONET (<http://www.eionet.eu.int/>), and EC-JRC (<http://www.jrc.cec.eu.int/>)

- Africa: African Environmental Network (<http://www.necz.org.zm/aein/>)

International data collecting sources

- OECD has developed solid environmental data collection systems. OECD Environmental Data Compendium and Environmental Indicators reports are published in book format every two years.
- UN Regional Commissions are collecting environmental data from countries at the regional level, sometimes in cooperation with UNEP.
- UN Statistical Division collects country data in cooperation with UNEP and coordinates with similar surveying by OECD and Eurostat, into account data collection activities by other organizations such as FAO, UNFCCC and GEMS-Water. (<http://unstats.un.org/unsd/default.htm>)

Some major multilateral environmental agreements that have prompted data reporting:

- Ozone depleting substances (Vienna Convention and Montreal Protocol, <http://ozone.unep.org/>)
- Greenhouse gas emissions (UNFCCC, <http://unfccc.int>)
- Hazardous waste movements (Basel Convention, <http://www.basel.int/>)
- Long-range transboundary air pollution (CLTRAP, <http://www.unece.org/env/lrtap>)

Global Environmental Observation coordination – in-situ and satellite remote sensing

- Global Observation Systems include land, oceans and climate (GTOS, GOOS, GCOS, together labelled G3OS, see <http://www.gosic.org/>), guided through an Integrated Global Observing Strategy (IGOS) and supported by the IGOS Partnership (<http://www.igospartners.org/>).

Global Earth Observation initiatives

- Committee on Earth Observation Satellites (CEOS, <http://www.ceos.org/>)
- United Nations Office of Outer Space Affairs (UNOOSA, <http://www.unoosa.org/>)
- Global Earth Observation System of Systems (GEOSS, <http://www.epa.gov/geoss/>)

EC-JRC (<http://www.jrc.cec.eu.int/>)

- Африка: Африканская экологическая сеть (<http://www.necz.org.zm/aein/>)

Международные источники сбора данных

- OECD разработала единую экологическую систему сбора данных.

Экологический справочник данных и экологические индикаторы OECD публикуются в книжном формате каждые два года.

- Региональные Комиссии ООН собирают экологические данные стран на региональном уровне, иногда в сотрудничестве с ЮНЕП.
- Статистическое подразделение ООН собирает данные страны в сотрудничестве с ЮНЕП и координирует подобные исследования у OECD и Eurostat, также уделяется внимание сбору данных других организаций как FAO, UNFCCC and GEMS-Water. (<http://unstats.un.org/unsd/default.htm>)

Некоторые главные многосторонние экологические соглашения, которые способствуют официальным отчетам данных:

- Вещества, истощающие озоновый слой (Венская Конвенция и Монреальский Протокол, <http://ozone.unep.org/>)
- Выбросы парниковых газов (UNFCCC, <http://unfccc.int>)
- Перемещения опасных отходов (Базельская Конвенция, <http://www.basel.int/>)
- Межпространственное загрязнение воздуха дальнего радиуса действия (CLTRAP, <http://www.unece.org/env/lrtap>)

Глобальная Экологическая Координация Наблюдений – на местах и спутниковое дистанционное считывание

- Глобальные Системы Наблюдения включают в себя землю, океаны и климат (GTOS, GOOS, GCOS, вместе с G3OS, <http://www.gosic.org/>), управляемые с помощью Интегрированной Глобальной Стратегии Наблюдения (IGOS) и поддерживаемые IGOS партнершип (<http://www.igospartners.org/>).

Глобальные Земные Наблюдательные инициативы

- Комитет по Земным Спутниковым Наблюдениям (CEOS, <http://www.ceos.org/>)
- Бюро Космических Дел ООН (UNOOSA, <http://www.unoosa.org/>)
- Глобальная Земная Система Наблюдения Систем (GEOSS, <http://www.epa.gov/geoss/>)

### 3.3 Data compilation

Collection of high-quality data is an essential part of the IEA. You can approach initial decisions about what data to collect and how to collect it in a couple of different ways. You may begin by conducting a survey of available data prior to scoping thematic issues for the assessment.

Availability of data then becomes a criterion for selecting data and developing indicators around priority issues. Alternatively, you may use a more targeted approach, where priority issues and indicators are identified first, followed by data collection. In this case, if data are not already available, you have four options: (1) exclude the indicator from your list; (2) define a proxy indicator (and indicator that measures your issue only indirectly) for which data is available; (3) include the indicator as a theoretical measurement tool, but point out that data is not available; or if you have time and resources collect primary data, keeping in mind that in this case time series data will not be available.

Once you have decided on the approach you will use for data collection, you will need to further develop a plan that includes elements of developing research methods, defining the type of data needed, and prioritizing which data must be collected. You will also need to specify data sources, and have a clear sense of the quality of the data. The steps involved in obtaining data and building a database go hand in hand with developing an assessment report (Figure 6).

(TABLE)

Quality of data and precision of measurement are important considerations during data collection. "Perfect" data are not always necessary or possible, but data quality must be sufficient to satisfy the IEA's objectives. Imperfect approximations (proxies) might be used in case no direct data can be obtained. Well-known examples of this are the use of CO<sub>2</sub> emissions to show long-term climate change risk, or of protected areas to indicate biodiversity. Although different opinions exist as to

### 3.3 Компиляция данных

Накопление высококачественных данных это основная часть ИЭЭ. Вы можете подойти к начальным решениям о том, что собирать и как собирать двумя различными способами. Вы можете начать с помощью исследования того, какие доступные данные существуют до того, как определить тематические вопросы оценки. Доступность данных тогда становится критерием выбора данных и разработки индикаторов по приоритетным вопросам. В качестве альтернативы вы можете использовать более целевой подход, где сначала идентифицируются приоритетные вопросы и индикаторы, а затем они сопровождаются сбором данных. В этом случае, если данные не доступны, у вас есть четыре варианта: (1) исключить индикатор из вашего списка; (2) определить запасной индикатор (и индикатор, который характеризует вашу проблему только косвенно), для которого данные доступны; (3) включить индикатор в качестве теоретического инструмента измерения, но показывать, что данные не доступны; или, если у вас есть время и ресурсы, собирать первичные данные, имея в виду, что в этом случае данные временного ряда не будут доступны.

Как только вы выбрали подход, который вы будете использовать для сбора данных, вам будет необходимо дальше разрабатывать план, который включает элементы разработки методов исследования, определить тип нужных данных, и расположить по приоритетам данные, которые должны быть собраны. Вы также должны будете определить хранилища данных, и иметь ясное представление о качестве данных. Шаги, необходимые для получения данных и создания базы данных, идут рука об руку с разработкой отчета по экспертизе (Рис. 6).

(ТАБЛИЦА)

Качество данных и точность измерения - важные моменты для рассмотрения во время сбора данных. "Идеальные" данные не всегда необходимы или возможны, но качество данных должно быть достаточным, чтобы удовлетворить целям ИЭЭ. Несовершенные приближения (прокси) могут быть использованы, если никакие прямые данные не могут быть получены. Известные примеры этого - использование выбросов CO<sub>2</sub> для того, чтобы показать риск изменения климата в долгосрочном



whether it is better to have poor data rather than no data at all, the general notion is that IEA is to be based on the best available, scientifically sound data from widely recognized sources.

Once the basic data are selected and collected, usually you will need to compile and store them in a dedicated database, which might be also made available on the Internet. A database is an organized collection of data that is used to bring together all information about the state and trends in the environment, and may also include information about environmental policy, references to other data sources and to current research. It is important to ensure the database has continuity, and is kept up to date by linking it to monitoring systems, so that data generated through monitoring are fed into the database. The environmental database can also be used to regularly publish printed documents, such as environmental data compendia and indicator reports, to inform policymakers and the public, and to provide a snapshot overview of the state of the environment. In many countries, building such a database is, or can be, a collaborative effort of various agencies, such as a central bureau of statistics, environmental and related ministries (e.g., agriculture, water), as well as research organizations and non-governmental organizations. It may be useful to have the database already agreed and available by the time data collection is starting so that data sets can be added one by one as they are identified. You may also find that the database needs adjusting after you loaded the first data sets, particularly if you want to build in a wider range of functions, like multiple search, display and analytic functions available through the internet.

A database typically includes metadata, which are the background information about a data set itself. They include facts, such as the source of the data, the scale at which they were collected, the year they were collected, the projection if there is one,

периоде, или защищенные области, чтобы указать биологическую вариативность. Хотя есть различные мнения относительно вопроса о том, лучше ли иметь недостаточные данные, чем вообще никаких, общее мнение заключается в том, что ИЭЭ должна быть основана на лучших из доступных, научно значимых данных из общепризнанных источников.

Как только исходные данные отобраны и собраны, вам будет необходимо собрать их и хранить в соответствующих базах данных, которые могут быть также доступны через Интернет. База данных – это организованное собрание данных, которое используется для собирания вместе всей информации о ситуации и тенденциях окружающей среды, и также может включать в себя информацию о экологической политике, ссылки на другие источники данных и текущие исследования. Важно удостовериться, что база данных последовательна и пополняется данными, связанными с системами мониторинга, таким образом, данные, сгенерированные с помощью мониторинга заносятся в базу данных.

Экологические базы данных могут быть также использованы для публикации регулярных печатных документов, таких как сборник данных по экологии, для информирования политиков и общественности, и для предоставления обзорной картины состояния экологической ситуации. Во многих странах создание такой базы данных является или может являться попыткой сотрудничества различных агентств, таких как центральное бюро статистики, экологические и относящиеся к экологии министерства (например, сельского хозяйства, воды), а также исследовательских и неправительственных организаций.

Может оказаться полезным иметь уже согласованную и доступную базу данных к тому времени, когда начинается сбор данных, таким образом, чтобы наборы данных дополняли друг друга по мере их появления. Вы можете также найти, что база данных нуждается в настройке после загрузки первых наборов данных, особенно, если вы хотите встроить большой набор функций, таких как многократный поиск, отображающие и аналитические функции, доступные с помощью Интернета.

База данных типично включает в себя метаданные, которые являются предварительной информацией о собственно наборе данных. Они включают в себя факты, такие как источники данных, систему исчисления, в которой они были собраны, год, в

and any other information that you need to know before you can interpret the meaning of the data and use them in your analysis or report. An example of metadata can be found in the GEO Portal, as demonstrated in Exercise 1. Metadata for indicators is further discussed in Section 4.1 on Methodology Sheets for indicators. Spatial data have additional metadata requirements that are also described in the GEO Data Portal.

#### Box 5: System for integrated environmental and economic accounting

The System of Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) is an integrated framework for economic and environmental data. It was developed by the United Nations as a satellite database to the System of National Accounts (SNA) for the purpose of enabling environmental data to be incorporated into economic decision making. It brings together economic and environmental information in a common framework to measure the contribution of the environment to the economy and the impact of the economy on the environment. It provides policy-makers with indicators and descriptive statistics to monitor these interactions, as well as a database for strategic planning and policy analysis to identify more sustainable paths of development. The data contained within the database can also be used to derive national-level indicators (UN Statistics Division 2003 and Hardi, P. 2000).

The SEEA system consists of four main categories of accounts:

- Flow accounts for pollution, energy and materials, providing information at the industry level about the use of energy and materials as inputs to production, and the generation of pollutants and solid waste.
- Environmental protection and resource management expenditure accounts, identifying expenditures incurred by industry, government and households to protect the environment or to manage natural resources. They take those elements of the

котором они были собраны, возможное значение, если такое имеется и любая другая информация, которая нужна вам перед тем, как вы сможете интерпретировать значение данных и использовать их в своем анализе или отчете. Пример метаданных вы можете найти в портале ГЕО, как продемонстрировано на Примере 1. Метаданные для индикаторов будут в дальнейшем обсуждаться в секции 4.1, в Методологическом Листе для индикаторов. Пространственные данные имеют дополнительные метаданные, которые также описаны в портале данных ГЕО.

Бокс 5. Система для интегрированного экологического и экономического учета Система Интегрированного Экологического и Экономического Учета (SEEA) является совместной структурой для экономических и экологических данных. Она была разработана ООН как сопутствующая база данных Системы Национального Учета (SNA) для того, чтобы экологическая база данных могла быть объединена с экономическим принятием решений. Это система объединяет экономическую и экологическую информацию в единую структуру для измерения вклада экологии в экономику и воздействие экономики на экологию. Это предоставляет политикам индикаторы и статистические данные для контроля над этими взаимодействиями, а также базу данных для стратегического планирования и политического анализа для нахождения более устойчивых путей развития. Данные, которые содержатся в базе данных, могут быть также использованы для получения индикаторов национального уровня (UN Statistics Division 2003 and Hardi, P. 2000).

Система SEEA состоит из четырех главных категорий учета:

- Счета потоков загрязнения, энергии и материалов, предоставляющие информацию на уровне промышленности об использовании энергии и материалов как входных данных для производства, а так же производство загрязняющих веществ и твердых отходов.
- Счета по экологической защите и по расходам на управление ресурсами, понесенным промышленностью, правительством и домашними хозяйствами на защиту окружающей среды или управление природными ресурсами. Они берут те элементы существующей SNA, которые относятся к

existing SNA that are relevant to the good management of the environment and show how the environment-related transactions can be made more explicit.

- Natural resource asset accounts, recording stocks and changes in stocks of natural resources such as land, fish, forest, water and minerals.
- Valuation of non-market flows and environmentally-adjusted aggregates, presenting non-market valuation techniques and their applicability in answering specific policy questions. It discusses the calculation of several macroeconomic aggregates, adjusted for depletion and degradation costs, and their advantages and disadvantages. It also considers adjustments concerning the so-called defensive expenditures.

### 3.4 GEO Data Portal

In order to filter relevant national data from authoritative, primary international data sources and harmonized databases, as well as to provide aggregated data at sub-regional, regional and global levels, UNEP has developed a dedicated reference database for GEO and sub-global IEA reporting: the GEO Data Portal.

The GEO Data Portal has matured into a reference data system, and has become the authoritative source of a broad collection of harmonized environmental and socioeconomic data sets used by UNEP and its partners in the GEO reporting process and other integrated environment assessments. It also allows basic data analysis and creation of maps and graphics. Its online database currently holds more than 450 variables that can be analyzed and displayed as maps, graphs or tables.

The data sets can also be downloaded in a variety of formats, supporting further analysis and processing by the user. The GEO Data Portal covers a broad range of environmental themes such as climate, disasters, forests and freshwater, as well as categories in the socio-economic domain, including education, health, economy, population and environmental policies. The online Data Portal has been designed as an easy and light system

хорошему управлению окружающей средой и показывают, как сделки, имеющие отношения к окружающей среде, могут быть более наглядны.

- Счета активов природных ресурсов, записывающие стоки и изменения окружающей среды, такие как земли, рыбные ресурсы, лес, вода и минералы.
- Оценка нерыночных потоков и экологически настроенных конструкций, представляющих собой нерыночные технологии оценки и их применимость в ответ на специфические политические вопросы. Она анализирует расчет нескольких макроэкономических совокупностей, предназначенных для анализа затрат по истощению и деградации, а так же их преимущества и недостатки. Она также содержит настройки, касающиеся так называемых защитных расходов.

### 3.4 Портал Данных ГЕО

Для того, чтобы фильтровать важные национальные данные из авторитетных, первичных международных источников данных и согласованных баз данных, а также предоставлять совокупные данные субрегиональных, региональных и глобальных уровней, ЮНЕП разработал соответствующую справочную базу данных для ГЕО и отчетность по ИЭЭ: Портал Данных ГЕО.

Портал Данных ГЕО превратился в систему справочных данных и стал авторитетным источником большого базы согласованных экологических и социально-экономических наборов данных, используемых ЮНЕП и их партнерами в процессе создания отчета ГЕО и других совместных экологических оценок. Он также предоставляет анализ исходных данных и создание карт и графиков. Данная база данных в режиме реального времени в настоящее время содержит более 450 переменных, которые могут быть проанализированы и показаны в виде карт, графиков и таблиц.

Наборы данных могут быть загружены во множество форматов, предоставляя дальнейший анализ и обработку данных самому пользователю. Портал данных ГЕО содержит широкий диапазон экологических тем, таких как климат, катастрофы, леса и пресная вода, а также социально-экономические категории, включая образование, здоровье, экономику, население и экологическую политику. Портал данных в режиме реального

that can run on most platforms and does not need very extensive Internet bandwidth. Although primarily targeting the GEO user community (UNEP offices, GEO Collaborating Centres and contributors), extensive use of the portal is also made by other (UN) agencies, universities, schools, civil society and the general public around the world.

The data providers include many primary data collection agencies among the UN system and other key partners, including FAO, UNEP, UNESCO, UN Statistical Division, WHO, World Bank and OECD. Although nearly all data sets are in the public domain and freely accessible to all, due to copyright reasons, a small portion of the data can only be downloaded by the GEO user community of UNEP offices and the network of GEO Collaborating Centres and contributors. The statistical data variables are available not just for all countries of the world, but also for UNEP's GEO regions and sub-regions, and the world as a whole. In certain cases, the aggregated figures cannot be given due to lack of underlying data at the country level. To the extent possible, the data cover the period since 1970, and are constantly being kept up-to-date. Apart from statistical data sets, a good selection of geo-spatial data (maps) is also available in standard formats used by the remote sensing community, usually at global and regional scales. New data are added on the basis of needs stemming from UNEP's GEO reporting, and based on priorities discussed in the GEO Data Working Group (DWG) and reflected in the GEO Data/Indicator matrix, as well as through consultations and arrangements with UN agencies and other authoritative data providers.

The global GEO Data Portal is being supplemented by regional versions, starting in Latin America and Africa, and to follow in Asia and Pacific and West Asian regions. The Global GEO Data Portal is available on the Internet at <http://geodata.grid.unep.ch/> and on CD-ROM. The website provides the most recent updates and further information on other associated tools, such as an e-Learning module for the Portal and a User Guide (<http://www.grid.unep.ch/wsis/>).

времени был разработан как простая и легкая система, которая может работать на большинстве платформ, и не нуждается в очень мощной пропускной способности интернета. Хотя основными считаются пользователи ГЕО сообщества (ЮНЕП офисы, Центры сотрудничества ГЕО и их сотрудники), портал также усиленно используется другими агентствами (ООН), университетами, школами, гражданским обществом и широкой мировой общественностью.

Источники данных включают в себя первичные данные собранные агентствами системы ООН и других ключевых партнеров, включая FAO, UNEP, UNESCO, UN Statistical Division, WHO, Всемирный Банк и OECD. Хотя почти все наборы данных находятся в общественной собственности и свободном доступе для всех, из за авторского права небольшая часть данных может быть загружена только пользователям ГЕО сообществ офисов ЮНЕП и сети Центров сотрудничества ГЕО и иными организациями/людьми, вносящими вклад в данные. Статистические данные доступны не только для всех стран мира, но также для регионов ЮНЕП ГЕО, подрегионов и мира в целом. В определенных случаях сгруппированные цифры не могут быть предоставлены из-за нехватки базовых данных на уровне страны. Насколько это возможно, данные покрывают период с 1970 года и постоянно обновляются. Кроме статистических наборов данных, хороший выбор геопространственных данных (карт) также доступен в стандартных форматах, обычно глобального и регионального масштабов. Новые данные добавляются на основе необходимости из отчетов ЮНЕП ГЕО и основываются на приоритетах, обсуждаемых на Рабочих Группах ГЕО (DWG) и отраженных в матрице Данных/Индикаторов ГЕО, а также с помощью консультаций и договоров с агентствами ООН и другими авторитетными провайдерами данных.

Глобальный Портал Данных ГЕО дополняется региональными версиями, начиная с Латинской Америки и Африки, и далее в Азиатских и Тихоокеанских и Восточно-Азиатских регионах. Глобальный Портал Данных ГЕО доступен в Интернете по адресу <http://geodata.grid.unep.ch/> и на CD носителях. Вебсайт предоставляет самые последние обновления и дальнейшую информацию на аналогичных сервисах, таких как модуль e-Learning для Портала и Руководство Пользователя (<http://www.grid.unep.ch/wsis/>).

Although the GEO Data Portal is open to everyone and provides data for all countries of the world, for national-level environmental reporting authoritative data sources are more likely found within the country itself from the government (environmental and other ministries, bureau of statistics), research organizations, NGOs and other sources. Therefore, when using the portal you should also plan on cross-referencing with national databases.

#### EXERCISE 1: GEO Data Portal

The following exercise is intended to give you practice using the GEO Data Portal. There are two themes for this exercise, Population Indicators and Making Globalization Visible. For the first part of the exercise, choose a theme and work with a partner on the exercise. For the second part, do the exercise on your own. Use the handouts provided with this activity to follow the steps.

1. Population indicators: A global view  
Geodemography is one of the most commonly used themes for mapping in geography, mainly because population data are often readily available and lend themselves quite well to mapping, particularly at the global level. Mapping geodemography allows us to go beyond basic population numbers to the population indicators that give us a more complex picture of the population dynamics of a place, such as birth rate, death rate, total fertility rate, and infant mortality rate. This exercise gets you started comparing population indicators at a global scale.

Step 1. At your computer, launch your browser and go to the GEO Data Portal at <http://geodata.grid.unep.ch/>.

First, let's focus on the fertility rate data. The fertility rate is a relatively useful indicator of forthcoming changes in population density for a country.

Step 2. Under "search the GEO Database," enter the word "fertility," and click "Search." You should now see a set of available database options relevant to "fertility."

Хотя Портал Данных ГЕО открыт для всех и предоставляет данные для всех стран мира, источники официальных данных для национального уровня экологической отчетности более вероятно найти внутри самой страны от правительственных (экологических и других министерств, бюро статистики), исследовательских организаций, НКО и других источников. Таким образом, когда вы пользуетесь порталом, вам также следует обращать внимание на перекрестные ссылки с национальными базами данных.

#### Упражнение 1: Портал Данных ГЕО

Следующее упражнение предназначено для того, что дать вам попрактиковаться в использовании Портала Данных ГЕО. Упражнение содержит две темы, Популяционные Индикаторы и Создание Глобализации Видимой. Для первой части упражнения, выберите тему и работайте с партнером по упражнению. Для второй части, делайте упражнение самостоятельно. Следуйте инструкциям, описанным в раздаточных материалах.

1. Индикаторы населения: глобальная картина  
Геодемография - одна из наиболее используемых тем для нанесения на карту в географии, в основном потому, что данные о населении часто легко доступны и хорошо приспособлены для нанесения на карту, особенно, на глобальном уровне. Нанесение на карту геодемографии позволяет нам пойти дальше простого количества населения, к индикаторам населения, которые дают нам более сложную картину динамики населения на местах, такие как коэффициент рождаемости, показатель смертности, общий коэффициент рождаемости, и норма детской смертности. Это упражнение даст вам первоначальный пример сравнения индикаторов населения в глобальном масштабе.

Шаг 1. В вашем компьютере, запустите свой браузер и перейдите на страницу Портала Данных ГЕО по адресу <http://geodata.grid.unep.ch/>.

Во-первых, давайте сосредоточимся на данных коэффициента рождаемости. Коэффициент рождаемости - относительно полезный индикатор для предстоящих изменений плотности населения в стране.

Шаг 2. В графе "поиск базы данных ГЕО," введите слово "рождаемость", и нажмите "Поиск". Вы должны увидеть список доступных баз данных, относящихся к "рождаемости".

<p>Step 3. In this list, choose the top data option, fertility at the national level, by clicking on the radio button and then clicking “continue.”</p> <p>Step 4. From the year selections, check the box labelled “Select All” next to the list of available years, and then click “continue.” You should now be looking at a list of available output options for the data, as shown on the right. The GEO Data Portal offers data to view in a map, chart or table, as well as to download for use in statistical or mapping packages. First, let’s find out what type of data we have by looking at the metadata.</p> <p>Step 5. Under “Show Metadata,” click “display as...Metadata.” Question 1: Read the “Abstract” and “Purpose” sections of the metadata. How is fertility rate defined for this data set? Question 2: How were the data for fertility rate collected and measured? Question 3: Why is fertility rate considered a more useful population indicator than birth rate?</p> <p>Step 6. When you’re finished browsing the metadata, click the orange “go back” link on the right to return to the display options page.</p> <p>Step 7. Under “Draw Map,” click on the image of the map. This will open up a separate window with a world map showing estimated fertility rate for the years 2045–50. The fertility rate map shows a century of estimated data for each country. How are regional patterns of fertility estimated to change over this period of time?</p> <p>Step 8. Explore the different estimates by clicking on the “General” tab in the red Theme box below the map, selecting another time period from the “Selected Year” drop-down menu, and clicking “update map.” Question 4: Choose four different time periods from the drop-down menu, and analyze what you see. What regional patterns do you find for fertility rate? Question 5: Based on these patterns, which countries or regions might you predict to</p>	<p>Шаг 3. В этом списке, нажимая на кнопку выбора и затем нажимая "продолжить", выберите верхнюю опцию данных – фертильность на национальном уровне.</p> <p>Шаг 4. При выборе года, выберите блок «Выбрать все» сразу после списка доступных лет и затем нажмите "продолжить". Вы должны теперь видеть список доступных вариантов данных, как показано справа. Портал Данных ГЕО предлагает данные при просмотре карты, графика или таблицы, а также при загрузке для использования в статистических или карточных пакетах. Во-первых, давайте узнаем, смотря на метаданные, какие типы данные мы имеем.</p> <p>Шаг 5. Под графой “Показать метаданные” щелкните на “отобразить как... Метаданные” Вопрос 1: Прочитайте секции метаданных «Абстракт» и «Цели». Как уровень фертильности определен для этого набора данных? Вопрос 2: Как данные по фертильности были собраны и измерены? Вопрос 3: Почему фертильность рассматривается как более полезный индикатор для населения, чем коэффициент рождаемости?</p> <p>Шаг 6. Когда вы закончили просмотр метаданных, нажмите на оранжевую ссылку «возвратиться» справа для возврата на страницу просмотра параметров.</p> <p>Шаг 7. Под графой «Нарисовать карту» нажмите на изображение карты. Это откроет отдельное окно с картой мира, показывающей коэффициент фертильности для 2045-2050 годов. Коэффициент страны показывает сто лет предполагаемых данных, рассчитанных для каждой страны. Как региональные условия фертильности определяют изменение за этот период времени?</p> <p>Шаг 8. Найдём различные оценки, нажимая на вкладку «Общие» на красном блоке тем, расположенном под картами, и выбирая другой период времени из выпадающего меню «Выберите год» и затем нажимая «Обновить меню». Вопрос 4. Выберите четыре различных периода времени из «выпадающего меню» и проанализируйте то, что вы видите. Какие региональные модели вы находите для уровня фертильности? Вопрос 5. Основываясь на этих моделях, в каких странах или регионах вы можете предсказать</p>
--	--

have a decreasing population density?  
Hint: By selecting the “Identify” tool icon to the left of the map, and then clicking the map with your cursor, you can get data for individual countries.

Step 9. Next, go back and explore the global data for Infant Mortality Rate. Click on the orange “new search” link to the right of the map. This should take you back to GEO Data Portal home page. In the box, type “infant mortality” and click “Search.”

Step 10. From “select a dataset,” choose “Infant Mortality Rate — National,” click “continue,” again choose all years of the data, and click “continue.”

Step 11. Draw your map as in Step 7.  
Question 6: Using the options in the “General” tab again, browse the estimated infant mortality data between 1950 and 2050. What regional patterns do you see?

Question 7: Reflect on what you have learned in class about infant mortality rate as a population indicator. If you could look at these two data sets, infant mortality and fertility rate, simultaneously, how would you expect them to correlate? In other words, for a country with a high fertility rate, would you expect infant mortality to be high or low? Explain your reasoning.

## 2. Making globalization visible

Globalization is a complex concept to grasp, much less measure or monitor. Most people agree that it is a combination of specific process-like and structural shifts in economics, culture and governance at the global level. These patterns include a shift from industrial to service economies, and from national to global markets, an increasing spread of popular culture, rising consumerism and often a widening gap between the rich and poor.

Question 1: What other kinds of economic and cultural patterns are indicators of globalization?

снижение плотности населения?  
Совет: Выбирая иконку меню «Идентифицировать», расположенную слева от карты и затем, нажимая на карту курсором, вы можете получить данные для отдельных стран.

Шаг 9. Далее, идите назад и исследуйте глобальные данные для уровня детской смертности. Нажмите на оранжевую ссылку «новый поиск» справа карты. Это должно отнести вас обратно к домашней странице Портала Данных ГЕО. В этом блоке введите «уровень детской смертности» и нажмите «Поиск».

Шаг 10. Из «выбрать набор данных» выберите «уровень детской смертности - национальный» и нажмите «Продолжить», затем опять выберите все годы данных и нажмите «Продолжить».

Шаг 11. Нарисуйте вашу карту как показано в шаге 7.  
Вопрос 6: Опять используя опции во вкладке «Общие», найдите предположительные данные по уровню детской смертности между 1950 и 2050 годами. Какие региональные модели вы видите?

Вопрос 7: Поразмышляйте над тем, чему вы научились в классе об уровне детской смертности как об индикаторе населения. Если вы взглянете на эти два набора данных, уровень детской смертности и уровень рождаемости одновременно, то, как вы думаете, являются ли они взаимосвязанными? Другими словами, какой будет детская смертность для страны с высоким уровнем рождаемости – выше или ниже? Объясните ваше умозаключение.

## 2. Создание глобализации видимой

Глобализация – это сложное понятие для понимания, не говоря уже о ее измерении или мониторинге. Большинство людей согласны с тем, что это комбинация чего-то специфического, непонимающая процесс и структурные сдвиги в экономике, культуре и управлении на глобальном уровне. Эти условия включают в себя переход от индустриальной к сервисной экономике и от национальных к глобальным рынкам, увеличивающееся распространение популярной культуры, увеличение стимулирования потребительского интереса и часто расширяющаяся пропасть между богатыми и бедными.

Вопрос 1: Каковы другие виды экономических и культурных условий, которые являются

Question 2: What kinds of activities are indicative of political and cultural resistance to globalizing forces?

Based on these patterns of globalizing forces and resistance to those forces, do you think it is possible to make a “map of globalization”? What would it look like?

It is one thing to consider globalization as a series of case studies, with separate issues, indicators and effects. But, it is far more difficult to achieve an integrated awareness of globalization, a whole picture of globalization in our head. If we cannot look at it as a whole, how can we monitor it as a whole?

In this exercise, we will experiment with online mapping to see if the kinds of datasets available to us are useful for illustrating the complex idea of globalization. We will use the GEO Data Portal and try to explore its capabilities to grasp of the notion of globalization.

Step 1. Launch your browser and go to the “GEO Data Portal” at <http://geodata.grid.unep.ch/>.

Step 2. For the search term, type in “trade” and click “search.”

Step 3. In the resulting list, select “Trade – Percent of GDP” for the national level, and click “continue.”

Step 4. Select “1970” for the year, and click “continue.”

Question 3: Based on what you know about regional globalization patterns, what type of data display for “Trade – Percent of GDP” do you expect to see?

Step 5. Test your hypothesis by clicking on “Draw Map” from your list of options.

Question 4: Which countries or regions show the highest proportion of GDP in trade for 1970? Which countries show lower proportions?

Step 6. Now click the “Trend Analysis” tab in the red “Theme” box, and check the “Calculate difference” option. Choose to look at the difference between 1970

индикаторами глобализации?

Вопрос 2: Какие виды деятельности являются индикаторами политического и культурного сопротивления силам глобализации?

Основываясь на этих условиях глобализационных сил и сопротивлении этим силам, возможно ли по вашему мнению создать «карту глобализации»? Как бы она выглядела?

Рассматривать глобализацию как серию учебных примеров, с различными вопросами, индикаторами и эффектами – это одно; гораздо более сложно достигнуть интегрированного понимания того, что есть глобализация, единой картины глобализации в нашей голове. Если мы не можем взглянуть на нее как на единое целое, как мы можем мониторить ее как таковую?

В этом примере мы будем экспериментировать с картами в режиме реального времени, для того чтобы увидеть, есть ли типы наборов данных, доступных для нас, которые были бы полезны для отображения комплексной идеи глобализации. Мы будем использовать Портал Данных ГЕО и пытаться найти его возможности для быстрого понимания понятия глобализации.

Шаг 1. Запустите свой браузер и перейдите на страницу «Портал Данных ГЕО» по адресу <http://geodata.grid.unep.ch/>.

Шаг 2. Задайте в поиске «торговля» и нажмите на «Поиск».

Шаг 3. В полученном списке выберите «Торговля – Процент ВВП» для национального уровня и нажмите «продолжить».

Шаг 4. Выберите «1970» и нажмите «продолжить».

Вопрос 3: Основываясь на том, что вы знаете о региональных условиях глобализации, какие типы данных, отображающиеся для «Торговля – Процент ВВП», вы ожидаете увидеть?

Шаг 5. Проверьте свою гипотезу, нажав на «Нарисовать карту» из вашего списка вариантов.

Вопрос 4: Какие страны или регионы показывают самую высокую пропорцию ВВП в торговле на 1970 год? Какие страны показывают более низкие пропорции?

Шаг 6. Теперь нажмите на вкладку «Анализ трендов» в красном блоке «Темы» и проверьте опцию «Вычислите различие». Выберите просмотр различия



and 1980, and display the difference “in percent.” Click “update map” to see your results.  
Question 5: Is GDP in trade increasing or decreasing? For which regions or countries?  
Question 6: Redraw the trend analysis map for 1980 to 1999, and compare the results.  
Does the visual pattern fit your hypothesis from Question 3? Why or why not?  
Question 7: How does the “No data” category affect the different views of the choropleth map? (A choropleth map uses shading, colouring or a symbol to show the geographical distribution of the information.) How does it affect your perception of the global balance of trade?

Question 8: Explore and evaluate the generalization, scale and projection, and data classification of this interactive map. In what ways does each factor limit your interpretation of globalization trends?

Step 7. Print a copy of the map that you made, and copy and paste it into a Word document.

#### Using the histogram

A histogram shows the distribution of data values for one continuous variable. Rather than showing each individual variable along a single axis, as you saw with line graphs in

Exercise 1, a histogram divides the data into data classes, and then plots the frequency of occurrences of those data classes relative to the variable as a whole.

Step 8. Click the “Table” tab above the map. This should take you to a table showing the 1970 GDP trade values by country.

Step 9. Click “Histogram” to get a pop-up window showing a histogram display of the tabular data.

Print the histogram pop-up using the print options on your computer, then close the pop-up.

Step 10. Click the “redefine years” option to the right of the table, set the year to 1980, choose “Draw Map,” choose “Table” again, select “Histogram,” and print a new histogram for the 1980 data.

между 1970 и 1980 годами и отобразите различие в «процентах». Нажмите на «Обновить карту» для того, чтобы увидеть ваши результаты.

Вопрос 5: ВВП торговли возрастает или уменьшается? Для каких стран и регионов?

Вопрос 6: Нарисуйте заново карту анализа тенденций с 1980 по 1999 годы и сравните результаты.

Совпадают ли визуальные условия с вашими гипотезами из вопроса 3? Каким образом или как не совпадают?

Вопрос 7. Как категория «Нет данных» влияет на различные картограммы? (Картограмма использует штриховку, окрашивание или символы, чтобы показать географическое распределение информации.) Как это влияет на ваше восприятие глобального баланса или торговли?

Вопрос 8: Исследуйте и оцените обобщение, масштаб и проектирование, и классификацию данных этой интерактивной карты. В какой мере каждый фактор ограничивает вашу интерпретацию глобальных тенденций?

Шаг 7. Напечатайте копию карты, которую вы сделали, и скопируйте и вставьте ее в документ Word.

#### Использование гистограммы

Гистограмма показывает распределение значений данных для одной непрерывной переменной. Вместо того, чтобы показывать каждую отдельную переменную вдоль единственной оси, как вы видели линии графиков в Упражнении 1, гистограмма делит данные на классы данных, и затем строит диаграмму частоты этих классов данных относительно переменной в целом.

Шаг 8. Нажмите вкладку «Таблица» сверху карты. Это перенесет вас к таблице показывающей значения ВВП в стране на 1970 год.

Шаг 9. Нажмите «Гистограмма» для получения временного рабочего окна, показывающего отображение гистограммы табличных данных.

Напечатайте гистограмму в отдельном всплывающем окне, используя свойства принтера на вашем компьютере и затем закройте это окно.

Шаг 10. Нажмите на опцию «определить года заново», расположенную справа от таблицы, установите год 1980, выберите «Нарисовать карту», выберите заново «Таблица», затем выберите «Гистограмма» и напечатайте новую гистограмму для данных 1980 года.

Step 11. Finally, repeat step 10 to make a histogram for the most recent year available. You should now have three histograms showing change in “Trade – Percent in GDP” over time.

Question 9: Compare your three histograms. How is the proportion of GDP in trade changing? Does this support the concept of globalization? Explain why you think the histograms do, or do not, reflect globalization trends.

Question 10: Do the histograms assist with your visual picture of GDP in trade? Why or why not?

Guide to GEO Data Portal – CD-ROM and e-learning. Run the e-Learning for Sustainable Development CD-ROM, using the GEO Data Portal. For the video demonstration and exercises, see also <http://www.grid.unep.ch/wsis/> <CD-ROM to be provided with Training Manual>

#### 4. Indicators and indices

You have become familiar with considerations and processes involved in collecting and developing data for use as indicators and indices. The next step in the process is to package the data into a form that can be more easily interpreted from a policy relevance perspective. The following section will provide you with an overview of conceptual and methodological considerations associated with developing and using indicators and indices.

The section reviews the process of selecting indicators, including criteria for good indicators, participatory processes and indicator frameworks. Examples of core sets of indicators from UNEP and UN CSD are also provided. The section also includes a review of indices, including a range of examples of indices, from the well-known GDP and Human Development Index <[http://hdr.undp.org/reports/view\\_reports.cfm?type=1](http://hdr.undp.org/reports/view_reports.cfm?type=1)> to the more recently released Environmental Performance Index (2006) <http://www.yale.edu/epi/>

##### 4.1 Indicators

Indicators are what make data relevant for society and for policy making. They help us make decisions or plans because they help us understand what is happening in the world around us. As a society, we tend to choose measures that reflect our values. On the other hand, the information we receive also shapes what we value.

Indicators have an important role in both informing and

Шаг 11. Наконец, повторите шаг 10 для создания гистограммы для последних доступных лет. Теперь вы должны иметь три гистограммы, показывающих изменение в «Торговля – проценты ВВП» за все время.

Вопрос 9: Сравните ваши три гистограммы. Как меняются пропорции ВВП в торговле? Поддерживает ли это концепцию глобализации? Объясните, как вы думаете, почему гистограммы отражают или не отражают тенденции глобализации?

Вопрос 10: Помогают ли вам гистограммы с визуальной картиной ВВП в торговле? Каким образом или почему не помогают?

Запустите диск e-Learning для Устойчивого Развития, используя Портал Данных ГЕО. Для демонстрации видео и упражнений, смотрите также Учебное руководство здесь: <http://www.grid.unep.ch/wsis/> <CD-ROM.

#### 4. Индикаторы и индексы

Вы стали знакомы с анализом и процессами, включенными в сбор и разработку данных для использования в качестве индикаторов и индексов. Следующий шаг в этом процессе – это облечение данных в форму, которую легче интерпретировать с точки зрения перспективы политической значимости. Следующий раздел предоставит вам краткий обзор концептуального и методологического анализов, связанных с разработкой и использованием индикаторов и индексов.

Раздел рассматривает процессы выбора индикаторов, включающих в себя критерии для хороших индикаторов, процесса вовлечения и индикаторных структур. Примеры основных наборов индикаторов ЮНЕП и ООН CSD также предоставлены. Секция также включает в себя обзор индикаторов, от хорошо известных ВВП и Индекса Развития Человека

[http://hdr.undp.org/reports/view\\_reports.cfm?type=1](http://hdr.undp.org/reports/view_reports.cfm?type=1) до недавно выпущенного Индекса Экологической Эффективности (2006) <http://www.yale.edu/epi/>

##### 4.1 Индикаторы

Индикаторы – это то, что делает данные важными для общества и для разработки политики. Они помогают нам принимать решения или планы, потому что они помогают нам понять то, что происходит в мире вокруг нас. Как общество, мы имеем тенденцию выбирать меры, которые отражают наши ценности. С другой стороны, информация, которую мы получаем, также определяет, что для нас

assessing policy (UNEP 1994). The World Bank (1997) stated that, “The development of useful environmental indicators requires not only an understanding of concepts and definitions, but also a thorough knowledge of policy needs. In fact, the key determinant of a good indicator is the link from measurement of environmental conditions to practical policy options.” Practical policy options imply a relationship between environmental and societal affairs. As any decision has a price, whether it is environmental or social, a policy’s impact ultimately depends on the priority of the decision-maker as influenced by the perceived priorities of that person’s constituents. Thus, the integration of policy areas must provide a solid platform for supporting the path toward sustainable development (Gutierrez-Espeleta 1998).

The value of indicators in policy making can be summarized as:

- providing feedback on system behaviour and policy performance;
- improving chances of successful adaptation;
- ensuring movement toward common goals;
- improving implementation; and
- increasing accountability.

#### Selecting good indicators

Because indicators influence decision making, it is important that the measures we use are proper ones. Poor indicators provide inaccurate and misleading information about what is being measured. An example of a poor indicator might be a measure that reflects change over a very long time scale when decision makers require knowledge about change over in a short time scale. In order to know the impact of fertilizer on land quality, it would be insufficient to measure and present just the soil organic matter, which changes on a decade long time scale. Inaccurate indicators could lead to policy actions that are over or under-reactive.

One of the challenges of selecting good indicators is that it may be easier to choose indicators based on ease of measurement or data availability, rather than

ценно.

У индикаторов есть важная роль и в информировании и в оценке политики (ЮНЕП 1994). Всемирный Банк (1997) заявил, что, “развитие полезных экологических индикаторов требует не только понимания понятий и определений, но также и полного знания потребностей политики. Фактически, ключевой фактор хорошего индикатора – это связь измерений условий окружающей среды с практическими вариантам политики.” Практические варианты политики подразумевают взаимоотношения между экологическим и социальными вопросами. Поскольку принятие любого решения имеет свою цену, является ли она экологической или социальной, политическое воздействие в конечном счете зависит от приоритетов лиц, принимающих решения. Таким образом, интеграция областей политики должна обеспечить твердую платформу для того, чтобы поддержать путь к устойчивому развитию (Гутиерез-Эспелета 1998).

Ценность индикаторов в принятии решений может быть подитожена как:

- обеспечение обратной связи по поведению системы и работе политики;
- улучшение возможности успешной адаптации;
- обеспечение движения к общим целям;
- улучшение выполнения; и
- увеличение ответственности.

#### Выбор хороших индикаторов

Поскольку индикаторы влияют на принятие решения, важно, чтобы меры, которые мы используем, являлись подходящими. Плохие индикаторы предоставляют неточную и вводящую в заблуждение информацию о том, что измеряется. Примером плохого индикатора может быть мера, которая отражает изменение за очень длительный период времени, когда лица, принимающие решения, требуют сведения об изменении за небольшой период времени. Чтобы узнать воздействие удобрения на качество земли, недостаточно было бы измерить и представить только органическое вещество почвы, которое изменяется в масштабе десятилетия. Неточные индикаторы могут привести к политическим действиям, которые либо чрезмерны, либо недостаточны.

Одна из проблем отбора хороших индикаторов состоит в том, что бывает легче выбрать индикаторы, основанные на доступных измерениях или данных,

what needs to be measured. As mentioned previously, filling data gaps can be a resource intensive process, which means that options in terms of indicator selection may be limited. Notwithstanding, it is still valuable for you to select indicators that have the best possible fit with the IEA process.

Part of the process of selecting good indicators is weighing them against a set of indicator criteria. Selecting indicators can be a balancing act, with trade-offs among such factors as ensuring they are relevant to society and policy-makers, scientifically sound and accurate, and easy to interpret with a reasonable degree of accuracy and precision. The following criteria, drawn from the World Bank (1997) and OECD (1993) are commonly cited as useful in the indicator selection process. Indicators should:

- be developed within an accepted conceptual framework;
- be clearly defined, easy to understand and interpret, and able to show trends over time;
- be scientifically credible and based on high-quality data;
- be policy relevant;
- be relevant to users, politically acceptable and a basis for action;
- be responsive to changes in the environment and related human activities;
- provide a basis for international comparison by providing a threshold or reference value;
- be subject to aggregation (from household to community, from community to nation);
- be objective (be independent of the data collector);
- have reasonable data requirements (either data that are available or data that can be collected periodically at low cost); and
- be limited in number.

An important consideration is selecting the appropriate number of indicators. Too many indicators may create “noise” that is difficult to interpret, while too few indicators limit the scope of understanding. Selecting indicators based on a select set of priority issues is an increasingly common way of limiting the number of indicators.

чем те, которые действительно должны быть измерены. Как упоминалось ранее, заполнение пробелов данных может быть ресурсо-интенсивным процессом, который означает, что варианты в условиях выбора индикатора могут быть ограничены. Несмотря на это, для вас важно выбрать индикаторы, наиболее подходящие для процесса ИЭЭ.

Часть процесса отбора хороших индикаторов – это оценка их по набору критериев. Выбор индикаторов может быть сбалансирован такими факторами как важность для общества и политиков, научная важность и точность, легкость в интерпретации, и разумной степенью точности и аккуратности. Следующий критерий, взятый Всемирным Банком (1997) и OECD обычно цитируется как полезный в процессе выбора индикаторов. Индикаторы должны:

- быть разработаны в пределах принятой концептуальной структуры;
- быть четко определенными, легкими в понимании и интерпретации и способными показать тенденции в течение долгого времени;
- быть с научной точки зрения надежными и основанными на высококачественных данных;
- быть политически важными;
- относиться к пользователям, быть политически приемлемыми основаниями для действий;
- быть чувствительными к изменениям окружающей среды и связанными с деятельностью человека;
- обеспечивать основание для международного сравнения, предоставлять контрольные значения;
- быть предметом для агрегации (от домашнего хозяйства до сообщества, от сообщества – до нации);
- быть объективными (независимыми от собирателя данных);
- иметь разумные требования к данным (либо данные, которые доступны, либо данные, которые могут быть собраны периодически за низкую цену); и
- быть численно ограниченными.

Важным фактором является выбор подходящего числа индикаторов. Слишком много индикаторов может создать "шум", который трудно интерпретировать, в то время как слишком мало индикаторов ограничивают область понимания. Выбор индикаторов, основанных на выбранной совокупности приоритетных вопросов, становится все более распространенным способом ограничить число индикаторов.

### Participatory process

Because indicators are intended to help inform decisions that affect society, indicators better serve society when they reflect the diverse perspectives held by multiple stakeholders, such as citizens and citizen groups, private and public sectors, and policy-makers. As shown in the following figure, participatory processes occur across the spectrum of indicator development, from an initial identification of broadly-held values and issues that inform indicator selection, to more focused tasks of setting indicator targets and criteria for performance.

An additional step not shown in Figure 5 is the process of communicating indicator results with stakeholders, and understanding how they interpret the results in relation to values and their world-views. Developing an effective participatory approach requires careful planning so that the people who need to be involved are involved in an appropriate way, taking into account available resources (See Section 2).

(PICTURE)

### Indicator frameworks

Indicators are developed based on priority issues. The orientation of indicators to issues as well as relationships among indicators (such as cause and effect relationships) is often structured using conceptual frameworks. In an IEA and in GEO, the conceptual framework is the Drivers – Pressure – State – Impacts – Responses (DPSIR) framework, which shows relationships between human activity and ecosystem well-being, as introduced in detail in Modules 1 and 5.

### The DPSIR framework

used in GEO-4 is shown in Figure 6. The DPSIR framework is a variant of the Pressure – State – Response (PSR) framework originally developed by Rapport and Friend (1979) for Statistics Canada and also adopted by the OECD. Variations on the DPSIR framework include Driving-State-Response (DSR), which was originally used by the UN Division for Sustainable Development (UN-DSD), and the Pressure-State-Response

### Процесс вовлечения

Поскольку индикаторы предназначены для информирования общества о решениях, которые его затрагивают, они лучше служат обществу, когда отражают разнообразные перспективы, нарисованные многочисленными заинтересованными лицами, такими как граждане и гражданские группы, частные и общественные сектора, и политики. Как показано на следующем рисунке, процессы вовлечения проходят через весь спектр разработки индикаторов, начиная с идентификации широко распространенных проблем, которые влияют на выбор индикатора, и до более узких задач установки целей индикаторов и критериев выполнения. Дополнительный шаг, не показанный на рисунке 5, это процесс сообщения результатов индикатора заинтересованным лицам и понимание того, как они интерпретируют результаты с точки зрения их ценностей и мировоззрений. Развитие эффективного подхода вовлечения требует тщательного планирования таким образом, чтобы люди, которые должны быть вовлечены в проект – были в него вовлечены соответствующим способом в соответствии с доступностью ресурсов (см. Секцию 2).

(Изображение)

### Структуры индикаторов

Индикаторы разрабатываются на основании приоритетных вопросов. Расположение индикатора к вопросу, также как взаимоотношения среди индикаторов (таких как взаимоотношение причины и следствия) часто структурируется, используя концептуальные структуры. В ИЭЭ и в ГЕО концептуальная структура – это структура Драйверы-Давление-Состояние-Воздействия-Отклик (DPSIR), которая показывает взаимоотношения между активностью человека и благосостоянием экосистемы, как детально представлено в Модулях 1 и 5.

Структура DPSIR, использованная в ГЕО-4, показана на Рис. 6. Структура DPSIR является вариантом структуры Давление-Состояние-Отклик (PSR), первоначально разработанной Раппортом и Френдом (1979) для Канада Статистикс и также принятый OECD. Варианты структуры DPRIR включают в себя Движение-Состояние-Отклик (DSR), которая была ранее использована Подразделением Устойчивого Развития ООН (UN-DSP) и структура Давление-Состояние-Отклик, которой пользовались Канада

framework used by Statistics Canada and the OECD.

(PICTURE)

The UNEP Human – Environment Interaction analytical approach: – built on the Drivers, Pressures, State and trends, Impacts and Responses (DPSIR) framework. It is multi-scalable and indicates generic cause and effect relations within and among:

- **DRIVERS:** The drivers are sometimes referred to as indirect or underlying drivers or driving forces and refer to fundamental processes in society, which drives activities having a direct impact on the environment;
- **PRESSURES:** The pressure is sometimes referred to as direct drivers as in the MA framework. It includes in this case the social and economic sectors of society (also sometimes considered as Drivers). Human interventions may be directed towards causing a desired environmental change and may be subject to feedbacks in terms of environmental change, or could be an intentional or un-intentional by-products of other human activities (i.e., pollution);
- **STATE:** Environmental state also includes trends, often referred to as environmental change, which could be both naturally and human induced. One form of change, such as climate change, (referred to as a direct driver in the MA framework) may lead to other forms of change such as biodiversity loss (a secondary effect of climate gas emissions);
- **IMPACTS:** Environmental change may positively or negatively influence human wellbeing (as reflected in international goals and targets) through changes in environmental services and environmental stress. Vulnerability to change varies between groups of people depending on their geographic, economic and social location, exposure to change and capacity to mitigate or adapt to change. Human well-being, vulnerability and coping capacity is dependent on access to social and economic goods and services and exposure to social and economic stress; and

Статистикс и OECD.

(Изображение)

Аналитический подход ЮНЕП к взаимоотношению человека и окружающей среды: построен на структуре Драйверы, Давления, Состояния и тенденциях, Воздействия и Отклики (DPSIR). Она мультимасштабная и указывает на характерные причины и следствия внутри и среди:

- ДРАЙВЕРЫ:** Драйверы иногда упоминаются как косвенные или базовые драйверы или движущие силы и относятся к фундаментальным процессам в обществе, которые управляют действиями, имеющими прямое влияние на окружающую среду;
- ДАВЛЕНИЯ:** Давление упоминается как прямой драйвер из структуры **МА**. Он включает в себя в этом случае социальные и экономические секторы общества (также иногда рассматриваются как Драйверы). Человеческое вмешательство может быть прямой причиной желательного экологического изменения или может быть объектом для обратной связи с точки зрения экологического изменения или может быть умышленным или неумышленным побочным продуктом другой человеческой деятельности (например, загрязнение);
- **СОСТОЯНИЕ:** Экологическое состояние также включает тенденции, часто называемые экологическими изменениями, которые могли быть вызваны как человеком, так и природой. Одна из форм изменений, такая как изменение климата, (называемая прямым драйвером в структуре **МА**) может привести к другим формам изменения, таким как потеря биологической вариативности (вторичный эффект выбросов парниковых газов);
- **ВОЗДЕЙСТВИЯ:** Экологическое изменение может положительно или отрицательно влиять на человеческое благосостояние (как отражено в международных задачах и целях) с помощью изменений в экологических сервисах и экологической нагрузке. Изменение уязвимости варьируется между группами людей в зависимости от их географического, экономического и социального местоположения, подвергается изменению и способности смягчать или приспосабливать к изменению. Человеческое благосостояние, уязвимость и способность бороться, зависят от доступа к социально-экономическим товарам и

• **RESPONSES:** Responses (interventions in the MA Framework) consist of elements among the drivers, pressures and impacts which may be used for managing society in order to alter the human – environment interactions. Drivers, pressures and impacts that can be altered by a decision-maker at a given scale is referred to as endogenous factors, while those that can't are referred to as exogenous factors. The following is an example of how the DPSIR framework can be used to tell a story about an issue, such as the “state” of urban air quality.

(PICTURE)

Another type of framework is based on capital accounting. This framework focuses on changes in in physical, natural, human or social capital. The goal of this model, which is in use by the World Bank, is to ensure that “future generations receive as much or more capital per capita than the current generation” (World Bank 1997).

Types of capital include:

- physical capital – buildings, structures, machinery and equipment, and urban land etc.;
- natural capital – renewable and non-renewable natural resources;
- human capital – e.g., return on investment in education; and
- social capital – norms and social relations, social cohesion.

Capital accounts first must be tracked and may also be reported in physical units. Using physical measures helps reduce ambiguities, but it leads to indicators being reported in different units, thus assessing overall progress and comparison between different jurisdictions is often difficult. As an optional subsequent step, some or all forms of capital may be converted into a monetary equivalent. This may help with aggregation, but economic valuation methods related to non-market goods and services is wrought with challenges, particularly when one intends to apply it consistently across a wide range of social and ecological

услугам и подверженности к социально-экономическому напряжению; и

• **ОТКЛИКИ:** Оклики (вмешательства в структуре **МА**) состоят из элементов среди драйверов, давлений и воздействий, которые могут быть использованы для управления обществом для того чтобы изменять взаимосвязи человека и окружающей среды. Драйверы, давления и воздействия, которые могут быть изменены лицами, принимающими решения, в данном масштабе относятся к эндогенным факторам, в то время как те, которые не могут быть изменены – к экзогенным факторам. Далее приводится пример того, как структура DPSIR может быть использована для того, чтобы рассказать о проблеме состояния качества воздуха в городе.

(Изображение)

Другой тип структуры основан на **учете капитала**. Эта структура сосредотачивается на изменениях в в физическом, природном, человеческом и социальном капитале. Цель данной модели, используемой Всемирным Банком, гарантировать, что “будущие поколения получают также много или больше капитала на душу населения, чем текущее поколение” (Всемирный банк 1997).

Типы капитала включают в себя:

- физический капитал – здания, конструкции, машины и оборудование, городская земля и т.д.;
- природный капитал – возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы;
- человеческий капитал – например, прибыль от инвестиций в образование; и
- социальный капитал – нормы и социальные отношения, сплоченность общества.

**Учет капитала** сначала должен быть отслежен и сообщен в физических единицах. Использование физических единиц помогает уменьшить двусмысленность, но приводит к тому, что индикаторы предоставляются в различных единицах. Таким образом, зачастую сложно оценить общий прогресс и провести сравнение между различными юрисдикциями. Как дополнительный шаг, некоторые или все формы капитала могут быть преобразованы в денежный эквивалент. Это может помочь с объединением, но экономические методы оценки, относящиеся к нерыночным товарам и услугам не однозначны, особенно если пытаться применять их последовательно на протяжении широкого диапазона

issues, over large geographic areas, and regularly over time (Hardi and Muyatwa 2000). Further methodological aspects on economic valuation are discussed in Module 5.

#### Flow of indicator development

Indicator development often begins with a conceptual framework, followed by the selection of indicators based on criteria of suitability. Indicator development is often an iterative process, where a large number of environmental or sustainable development issues are narrowed down in successive rounds of dialogue with stakeholders and experts to a few high-level measures.

Figure 10 provides an example of the process used for indicator development in South Africa. The main steps are further described below.

(PICTURE)

Step 1 involved identifying a framework to guide the selection of indicators. The framework was based on a review of environmental and local government legislation, and consultation with stakeholders.

It was built around core environmental mandates for local government, and if a core mandate was not present, then around the role of provincial and national government.

Step 2 involved drafting a set of indicators based on a set of criteria for indicator selection. The draft set of indicators was reviewed by local, provincial and national government, to ensure that the new indicators would have as consistent a format and language as pre-existing indicators. A workshop was then held to obtain feedback from stakeholders.

Step 3 involved further categorizing the indicators. Because municipalities and provinces across South Africa manage areas with different characteristics, and with different levels of resources, capacities, knowledge and available data, further categories were needed to reflect these differences. The indicator categories were then placed within the indicator framework.

Towards the end of the project, a workshop was held

социальных и экологических проблем, к большим географическим областям, или регулярно в течение долгого времени (Харди и Миуатва 2000). Более подробно методологические аспекты экономической оценки обсуждятся в Модуле 5.

#### Процесс разработки индикатора

Разработка индикатора часто начинается с концептуальной структуры, сопровождаемой выбором индикаторов, основанным на критериях пригодности. Разработка индикатора часто представляет собой повторяющийся процесс, где большее количество проблем, связанных с окружающей средой или устойчивым развитием сужается в последовательных раундах диалогов с заинтересованными лицами и экспертами до нескольких измерений высокого порядка.

Рис. 10 предлагает пример процесса, используемого для разработки индикатора в Южной Африке. Главные шаги далее описаны ниже.

(Изображение)

Шаг 1 включал в себя идентификацию структуры для направления выбора индикаторов. Структура была основана на обзоре экологического и местного законодательства и на консультациях с заинтересованными лицами. Она была построена вокруг основных экологических функций местного органа власти, и если местная власть не имела такого мандата, то вокруг роли местного и национального правительства.

Шаг 2 включал в себя разработку ряда индикаторов, основанных на ряде критериев для выбора индикатора. Проект комплекта индикаторов был рассмотрен местным, областным и национальным правительством для того, чтобы гарантировать что у новых индикаторов так же последовательный формат и язык как у существовавших ранее индикаторов. Затем был проведен семинар для получения обратной связи от заинтересованных лиц.

Шаг 3 включал в себя дальнейшую категоризацию индикаторов. Поскольку муниципалитеты и области по всей Южной Африке управляют областями с различными особенностями и с различными уровнями ресурсов, мощностей, знаний и доступных данных, дальнейшие категории были необходимы для того, чтобы отразить эти различия. Категории индикаторов были определены в пределах структуры индикаторов. К концу проекта был



with stakeholders for three purposes: to finalize the draft set of indicators, to categorize the indicators into proposed sets, and to discuss issues related to the use of indicators by government. The workshop resulted in a draft set of categorized indicators and a number of recommendations from stakeholders directed towards the government department responsible for indicator reporting.

#### Core indicator sets

Once indicators have been identified, you can further reduce them into core and peripheral sets of indicators. Core or headline indicators provide clear and straightforward information to decisionmakers and civil society on trends and progress for specific issues. Few in number (<30), core indicators are sometimes clustered around themes, parameters or dimensions to assist with understanding more complex situations. They do not, however, provide a comprehensive picture of the situation, including detailed relationships among different aspects being measured. More detailed, supporting indicators may be included in a peripheral set to provide a higher level of detail.

Several “core data/indicator” sets have been developed, mainly differing by geographic scope (i.e., country, region, global). Examples are the OECD Key Indicator Set, the EEA Core Data Set, the EU Structural Indicators, the GEO Core Data Matrix and the UN CSD Theme Indicator Framework.

There are several other global core sets of environmental and sustainable development indicators, but the common aspect among all of those initiatives is that they attempt to model reality according to a previous agreement among stakeholders.

Core sets of indicators can also be defined at the regional level, such as the Latin America and Caribbean Initiative for Sustainable Development (ILAC)<sup>2</sup>. This Initiative has six themes, 26 goals and 32 indicators, and is still under revision by national focal points. Others regions also have core sets of indicators such as OECD countries, and

проведен семинар с заинтересованными лицами с тремя целями: завершить комплект индикаторов, категоризировать индикаторы в предложенные комплекты, и обсудить проблемы, связанные с использованием индикаторов правительством. Семинар привел к разработке проекта комплекта категоризированных индикаторов и к многочисленным рекомендациям заинтересованных лиц, направленным в правительственный отдел, ответственный за предоставление отчета по индикаторам.

#### Основные наборы индикатора

Как только индикаторы были идентифицированы, вы можете в дальнейшем далее сократить их в основные и периферийные наборы индикаторов. Основные индикаторы предоставляют ясную и последовательную информацию лицам, принимающим решение и гражданскому обществу по тенденциям и продвижению в определенных вопросах. Немногие (<30) основные индикаторы, иногда группируются вокруг тем, параметров или измерений для того, чтобы помочь с пониманием более сложных ситуаций. Они, однако, не обеспечивают всестороннюю картину ситуации, включая детальные отношения среди различных измеряемых аспектов. Более детальные вспомогательные индикаторы могут быть включены в периферийный набор, чтобы обеспечить более высокий уровень детальности.

Несколько наборов “основных данных/индикаторов” были разработаны, главным образом отличаясь по географическому признаку (страна, регион, мир в целом). Примерами являются Набор Основных Индикаторов OECD, Основной Набор Данных ЕЕА, Структурные Индикаторы ЕС, Основная Матрица Данных GEO и ООН Структура Тематических Индикаторов CSD.

Есть несколько других глобальных основных наборов индикаторов состояния окружающей среды и устойчивого развития, но общий аспект среди всех них – это то, что они пытаются моделировать действительность в соответствии с предыдущим соглашением среди заинтересованных лиц.

Основные наборы индикаторов могут также быть определены на региональном уровне, таком как Латинская Америка и Карибская Инициатива для Устойчивого развития (ILAC)<sup>2</sup>. У этой Инициативы есть шесть тем, 26 целей и 32 индикатора, и она находится все еще под рассмотрением у национальных подразделений. У других регионов,

NAFTA countries, among others (ILAC 2006). Among national initiatives the headline indicator system of the UK may serve as a useful example, particularly because of attempts to establish direct links between indicators and the country's sustainable development strategy. Linking indicators to mainstream policy mechanisms and instruments, such as strategies, integrated development plans or budget processes helps realize the potential of indicators as pivotal decision-making, learning and information tools.

EXAMPLE: GEO core indicator set

As shown in the GEO Core Indicator Data Matrix, the GEO Core Indicator Set is based on a series of theme areas that reflect global issues and trends for selected environmental issues.

These theme areas include:

- land;
- forests;
- biodiversity;
- fresh water;
- atmosphere;
- coastal and marine areas;
- disasters;
- urban areas;
- socio-economic; and
- geography.

Each year, the list is updated with new indicators, based on the rise and fall of the importance of global issues. Amidst efforts to ensure data are collected using environmental monitoring, surveying and remote sensing, there remain many data gaps. Some examples of these gaps include waste disposal and management, land degradation and urban air pollution (UNEP 2006). Table 1 describes broad themes, issues and provides detailed information about data variables, lead indicators and lead sources for the data. The first section of the framework is shown in the text below, and the remainder of the framework is provided in Appendix A.

(PICTURE)

таких как страны OECD, и страны NAFTA, также есть основные наборы индикаторов (ILAC 2006). Среди национальных инициатив система главных индикаторов Великобритании может служить полезным примером, особенно из-за попыток установить прямые связи между индикаторами и стратегией устойчивого развития страны. Соединение индикаторов с основными механизмами политики и инструментами, такими как стратегии, интегрированные планы развития и составление бюджета помогают понять потенциал индикаторов как основных инструментов принятия решений, изучения и информации. ПРИМЕР: Основной набор индикаторов GEO Как показано в Основной Матрице Индикаторов Данных GEO, Основной Набор Индикаторов GEO основан на ряде областей, которые отражают глобальные проблемы и тенденции определенных проблем охраны окружающей среды.

Эти темы включают:

- землю;
- леса;
- биологическую вариативность;
- пресную воду;
- атмосферу;
- прибрежные и морские области;
- бедствия;
- городские территории;
- социально-экономические вопросы; и
- географию.

Каждый год список обновляется новыми индикаторами, основанными на повышении и падении важности глобальных проблем. Несмотря на усилия, гарантирующие сбор данных, с помощью экологического мониторинга, анкетирования и дистанционного считывания, все же в данных остаются пробелы. Некоторые примеры этих пробелов включают захоронение и управление отходами, ухудшение качества земельных ресурсов и загрязнение воздуха в городах (ЮНЕП 2006). Таблица 1 описывает общие темы, вопросы и обеспечивает подробную информацию о переменных данных, главных индикаторах и главных источниках данных. Первая секция структуры показана в тексте ниже, а оставшаяся часть структуры приводится в Приложении А.

(Изображение)

**EXAMPLE: UN-DSD Indicator Framework**  
In 1995, the UN Commission on Sustainable Development (then part of the UN Division for Sustainable Development) approved a work programme on indicators of sustainable development, in response to Chapter 40 of Agenda 21. The work programme included a list of approximately 130 indicators organized in the DSR framework. These, along with their corresponding methodology sheets, were published by the United Nations in 1996 in what became widely known as the first 'Blue Book'. The indicators were tested in a number of volunteering countries. As a result, the number of sustainable development indicators in the core set was reduced to 58, and the DSR framework was replaced by a thematic framework, organized along the four "pillars" (social, environmental, economic, institutional) of sustainable development. The results were published in the second Blue Book in by UN-DSD in 2001. In 2005, UN-DSD began a second review of its indicators, which was completed in late 2006 and resulted in a further streamlined and updated set of indicators (UN Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development, 2006). Agreement has been reached to reduce the core set further, to retain the thematic approach, and to divide indicators among the four pillars, since it masks relationships among the issues.

PICTURE)

**EXERCISE 2: Identifying indicators and data sets**  
Let's consider a fictional country that will be called "GEOLand." You are part of the team charged with setting up the first IEA reporting process for this country.

Step 1. As a group, develop a list of short themes required to develop the assessment report. Prioritize the themes according what might be most relevant for GEOLand at this time. Form smaller groups, and assign each group a theme.

Step 2. In sub-groups, prepare a list of issues related to the theme of your group.

Step 3. Set up a table to help you organize your thoughts, such as in the following example.

**ПРИМЕР: Структура Индикатора UN-DSD**  
В 1995 Комиссия ООН по Устойчивому развитию (тогда – часть Подразделения ООН по Устойчивому развитию) в соответствии с Главой 40 Программы 21 одобрила рабочую программу по индикаторам устойчивого развития. Программа работ включала список приблизительно 130 индикаторов организованных в структуру DSR. Они, наряду с соответствующими методологическими листами, были изданы ООН в 1996 году в виде того, что стало широко известно как первая 'Синяя книга'. Индикаторы были проверены во многих странах-добровольцах. В результате число индикаторов устойчивого развития в основном наборе было уменьшено до 58, и структура DSR была заменена тематической структурой, организованной в соответствии с четырьмя "столпами" (общественный, экологический, экономический, организационный) устойчивого развития. Результаты были изданы во второй Синей книге в UN-DSD в 2001. В 2005 году UN-DSD начал второй обзор своих индикаторов, который был закончен в конце 2006 года и привел к дальнейшему модернизированному и обновленному набору индикаторов (ООН Отдел Экономических и Социальные Дел, Подразделение Устойчивого Развития, 2006). Было достигнуто соглашение об уменьшении основного набора индикаторов, о сохранении тематического подхода, и о разделении индикаторов среди этих четырех столпов.

(Изображение)

**УПРАЖНЕНИЕ 2: Идентифицирование индикаторов и наборов данных**  
Давайте рассмотрим вымышленную страну, которую назовем "ГЕОЛэнд". Вы - часть команды, работа которой заключается в подготовке первой отчетности о процессе ИЭЭ для этой страны.

Шаг 1. В рамках группы, разработайте список коротких тем, требуемых для разработки отчета об экспертизе. Расположите по приоритетам темы согласно тому, что может быть самым важным для ГЕОЛэнда в это время. Сформируйте меньшую группу, и назначьте каждой группе тему.

Шаг 2. В подгруппах, подготовьте список проблем, связанных с темой вашей группы.

Шаг 3. Сформируйте таблицу, которая поможет вам

(TABLE)

Step 4. Identify indicators that correspond to each issue. Begin by brainstorming a larger list, and then narrow down your list using the indicator criteria listed in Section 4.1. Indicate whether the indicator is a driver, pressure, state, impact or response in the DPSIR framework.

Step 5. Identify the data you will need for the indicator. There are a number of data sources you may wish to consult.

■ OECD’s “Selected Environmental Data” document at <http://www.oecd.org/dataoecd/11/15/24111692.PDF>.

■ GEO Data Portal.

■ FAO Statistical databases (FAOSTAT, Aquastat, Fishstat, Terrastat).

■ Others listed in the database section of this report.

Materials: A sample of the question completed to help orient participants and trainers.

#### Methodology sheets

As discussed in Section 3.3, metadata—or data on data—consists of background information needed when analyzing data and indicators. Similar to the databases provided through the GEO Portal, methodology sheets outline the metadata for indicators. The type of information varies, and typically includes the definitions, concepts, categories or types of indicators, measurement units and methods, and data sources. An abbreviated sample is shown in Table 3.

(TABLE)

#### 4.2 Indices

An index consists of multiple indicators combined into a composite or aggregated unit. In the course of your IEA you have the option of using some accepted aggregate indices, develop new ones or choose to focus only on discrete indicators. While the development of indices is a

организовать свои мысли, такую как в следующем примере.

(ТАБЛИЦА)

Шаг 4. Идентифицируйте индикаторы, которые соответствуют каждой проблеме. Начните с проведения коллективного обсуждения большего списка, и затем сузьте свой список, используя критерии индикатора, перечисленные в Секции 4.1. Укажите, является ли индикатор драйвером, давлением, состоянием или откликом в структуре DPSIR.

Шаг 5. Идентифицируйте данные, в которых вы будете нуждаться для индикатора. Существует множество хранилищ данных, к которым вы возможно решите обратиться за справкой.

■ “Отобранные Экологические Данные OECD” документ на <http://www.oecd.org/dataoecd/11/15/24111692.PDF>.

■ Портал Данных ГЕО.

■ Статистические базы данных ФАО (FAOSTAT, Aquastat, Fishstat, Terrastat).

■ Другие источники перечислены в секции о базах данных этого отчета.

Материалы: образец вопроса, предоставленный для того, чтобы помочь сориентироваться участникам и тренерам.

#### Методологические листы

Как обсуждено в Секции 3.3, метаданные или данные о данных, состоят из биографической информации, необходимой при анализе данных и индикаторов. Подобно базам данных предоставляемых с помощью Портала ГЕО, методологические листы обрисовывают в общих чертах метаданные для индикаторов. Тип информации изменяется, и обычно включает определения, понятия, категории или типы индикаторов, единицы измерения и методы, а так же хранилища данных. Сокращенный образец показан в Таблице 3.

(ТАБЛИЦА)

#### 4.2 Индексы

Индекс состоит из множественных индикаторов, объединенных в сложный или агрегированный объект. В ходе вашей ИЭЭ, у вас есть вариант использовать некоторые принятых совокупные индексы, разработать новые или сосредоточиться только на отдельных индикаторах. В то время как

complex task, indices have the potential to attract decision maker and media attention. In choosing your strategy you need to consider not only the needs of your target audience, but also your capacity to effectively work with aggregates. Indices make it easier for you to interpret complex information on a wide range of topics. Indices are often used to assess and compare performance against benchmarks or among performers, as this is easier than comparing several discrete trends. They are best used as a starting point for discussion and attracting public interest on an issue. You may also use them as a tool to inform policy, in which case it is paramount that the index is both well constructed and accurately interpreted (Nardo 2005).

There are several potential drawbacks of indices. If poorly developed and communicated, indices can relay misleading information or be misinterpreted, leading to inappropriate policy decisions.

Also, because the scope of an index is broad, it may miss specific issues that would otherwise be revealed using discrete indicators. Finally, because an index is ideally based on the best available data and indicators, issues that do not have associated data may not be included in the policy making process.

The selection of indicators for use in the index involves the use of a series of criteria to ensure that appropriate indicators are selected. Select indicators that fit within the overall framework of the index, lend themselves to aggregation, are based on high quality data, and preferably do not highly correlate to each other, as this would amplify the effect of certain indicators within the overall index.

The construction of indices is similar to creating a mathematical model. Indicator data are standardized using statistical tools, such as converting values to a scale of 0–100, so that all indicators can be added together. Indicators are then weighted and combined into a single index. Because the development of an index involves several steps that can result in variations in the final outcome,

разработка индексов – это сложная задача, у индексов есть потенциал для того, чтобы привлечь внимание СМИ и лиц, принимающих решения. В выборе вашей стратегии вы должны рассмотреть не только потребности своих потенциальных клиентов, но также и вашу способность эффективно работать с агрегированными данными.

Индексы облегчают для вас интерпретацию сложной информации относительно широкого диапазона тем. Индексы часто используются для того, чтобы оценить и сравнить работу с критериями или с исполнителями, так как это легче, чем сравнение нескольких дискретных тенденций. Они лучше всего используются в качестве отправной точки для обсуждения и привлечения общественного интереса к проблеме. Вы можете также использовать их как инструмент информирования о политиках. В данном случае необходимо, чтобы индекс был хорошо построен и точно интерпретирован (Нардо 2005).

Есть несколько потенциальных недостатков индексов. Если они плохо развиты и взаимосвязаны, индексы могут передать вводящую в заблуждение информацию или быть неправильно интерпретированы, приводя к плохим политическим решениям. Хотя область индекса широка, она может пропустить определенные проблемы, которые в других обстоятельствах были бы показаны при использовании отдельных индикаторов. Наконец, из-за того, что индекс идеально основан на лучших доступных данных и индикаторах, проблемы, у которых нет связанных данных, не могут быть включены в процесс выработки политики.

Выбор индикаторов для использования в индексе включает в себя использование ряда критериев для того, чтобы гарантировать, что соответствующие индикаторы отобраны. Выберите индикаторы, которые подходят в пределах всей структуры индекса, позволяют группироваться, основаны на высококачественных данных, и предпочтительно не связаны между собой, поскольку это усилило бы эффект определенных индикаторов в пределах всего индекса.

Постройка индексов подобна созданию математической модели. Данные индикатора стандартизированы с помощью статистических инструментов, таких как преобразование ценностей к масштабу 0–100, так, чтобы все индикаторы могли быть добавлены вместе. После этого индикаторы оцениваются и объединяются в единственный индекс. Поскольку разработка индекса

credibility is greater when the methodology used is transparent and well documented.

A key step in the process of combining indicators into an index involves assigning relative weights to individual indicators. Indicators with a higher weighting more strongly influence the outcome of the index than those with a lower weighting. The decision about how to assign weights can be based on various factors including societal values and indicator relevance to policy, as well as more objective factors, such as the robustness of the data.

If weighting is being determined by societal values and policy relevance, you will need to consult with experts, representatives of the public and politicians to better understand diverse perspectives on the issues. You can ask participants in your assessment process to rank various indicators based on perceived importance, and assign a monetary value to the issues they think are important, or choose indicators using a process of comparison (decision support). As this is very subjective, the weighting could be subject to scrutiny or perceived relevance over time as societal values change.

If weighting is determined using more objective measures, one approach to consider is to base weighting on quality and amount of data. A downside of this approach is that indicators containing lower quality or a smaller amount of data are penalized, even if the indicator reflects an important and relevant issue.

Indicators may also be weighted equally, as this avoids some of the challenges presented in this discussion. This approach could be supported by consultations and statistical tools that show minimal differences among the indicators selected. To more fully comprehend the message relayed by an index, it is useful to disaggregate the index into component indicators and categories. This gives you a more detailed analysis into specific patterns or to answer questions of decision-makers working in a more detailed context (Nardo 2005)

включает в себя несколько шагов, могущих привести к изменениям в конечном результате, доверие выше, когда используемая методология прозрачна и хорошо задокументирована.

Ключевой шаг в процессе объединения индикаторов в индекс включает назначение относительной оценки отдельным индикаторам. Индикаторы с более высокой оценкой сильнее влияют на результат индекса, чем индикаторы с более низкой оценкой. Решение о том, как назначить оценку может быть основанно на различных факторах, включая общественные ценности и отношение индикатора к политике, так же как более объективные факторы, такие как надежность данных.

Если оценка будет определена социальными ценностями и важностью политики, то вы должны будете консультироваться с экспертами, представителями общественности и политическими деятелями для того, чтобы лучше понять разнообразные перспективы по проблемам. Вы можете попросить, чтобы участники вашего процесса оценки оценили различные индикаторы, базирующиеся на воспринимаемой важности, и установили денежную ценность проблемы, которая, по их мнению важна, или выбрали индикаторы, используя процесс сравнения (поддержка решения). Поскольку это очень субъективно, с течением времени оценка может подвергаться пересмотру с точки зрения воспринимаемой важности, так как общественные ценности меняются.

Если оценка определяется, используя более объективные критерии, один из таких подходов для рассмотрения – это базирование оценки на качестве и количестве данных. Обратная сторона этого подхода заключается в том, что индикаторы, содержащие более низкое качество или меньшее количество данных штрафуются, даже если индикатор отражает важную и значимую проблему.

Индикаторы могут также быть оценены одинаково, поскольку этим исключаются некоторые из трудностей, представленных в этом обсуждении. Этот подход может быть поддержан с помощью консультаций и статистических инструментов, которые показывают минимальные различия среди отобранных индикаторов.

Чтобы более полно постичь сообщение, переданное индексом, полезно разъединить индекс на составляющие индикаторы и категорий. Это даст вам более подробный анализ определенных условий

EXAMPLE: Well-known indices

Gross Domestic Product

Gross Domestic Product (GDP) is a well-known index measuring the size of a country's economy.

A common approach to measuring GDP is to add together consumer expenditures, business investments in capital, government expenditures on goods and services and net exports ( $GDP = C+I+G+NX$ ). While GDP is frequently used as a proxy for standard of living, it is not a true measure of standard of living because only economic activity is shown. A country may have high exports, for example, but a low standard of living because of other factors. Also, a major nuclear accident, natural disaster or marine oil spill will raise the GDP. There are also difficulties when comparing GDP among countries, as different calculations may be used.

Human Development Index

The key dimensions of the UN Human Development Index (HDI) are longevity, knowledge and standard of living. For longevity, life expectancy is used to generate a sub-index. Adult literacy and combined primary, secondary and tertiary enrolment ratio are used to generate educational attainment or knowledge sub-index. Adjusted income is used to create the standard of living sub-index.

These three sub-indices are arithmetically combined to produce the HDI. More than 170 countries are ranked by this index. HDI also has helped UNDP to generate a family of related indices, such as the Human Poverty Index (HPI), Gender Related Development Index (GDI), and Gender Empowerment Measure (GEM).

Figure 11 provides a snapshot from the Human Development Index (UNDP 2005).

(TABLE)

и ответит на вопросы лиц, принимающих решения и работающих в более узкой среде (Нардо 2005).

ПРИМЕР: Известные индексы

Валовой внутренний продукт

Валовой внутренний продукт (ВВП) является известным индексом, измеряющим размер экономики страны.

Единый подход к измерению размеров ВВП должен добавляться вместе с потребительскими расходами, бизнес инвестициями в капитале, правительственными расходами на товары и услуги и чистым экспортом ( $ВВП = C+I+G+NX$ ). Хотя ВВП часто используется как **прокси** для описания уровня жизни, это не истинная мера уровня жизни, потому что он показывают только деловую активность. Страна может иметь, например, высокий экспорт, но низкий уровень жизни из-за других факторов. Кроме того, крупная ядерная авария, несчастный случай, стихийное бедствие или морское нефтяное пятно поднимут ВВП. Есть также трудности когда сравнивается ВВП стран, поскольку могут использоваться различные вычисления.

Индекс Развития человека

Ключевыми измерениями Индекса Развития Человека ООН (HDI) являются долголетие, знания и уровень жизни. Чтобы произвести подиндекс долголетия используется продолжительность жизни. Грамотность зрелых и объединенное соотношение первичного, вторичного и третичного образования используется для того, чтобы произвести образовательные достижения или подиндекс знания. Установленный уровень дохода используется для создания подиндекса уровня жизни.

Эти три подиндекса арифметически объединены, чтобы произвести HDI. Более чем 170 стран оцениваются этим индексом. HDI также помог ПРООН произвести семейство связанных индексов, такого как Человеческий Индекс Бедности (HPI), Индекс Гендерного Развития (GDI), и Мера Гендерного Полномочия (GEM).

Рис. 11 показывает изображение Индекса Развития Человека (UNDP 2005).

(ТАБЛИЦА)

## Environmental Performance Index

The Environmental Performance Index, released in 2006 by The Yale Center for Environmental Policy and Law, measures policy performance towards two goals: reducing environmental stresses on human health and promoting ecosystem vitality and sound natural resource management.

Sixteen indicators express six categories of commonly agreed-upon policy categories:

Environmental Health, Air Quality, Water Resources, Productive Natural Resources, Biodiversity and Habitat, and Sustainable Energy (Yale Center for Environmental Policy and Law et al., 2006).

The index framework is shown in Figure 12.

(TABLE)

Indicator performance is measured using a “proximity-to-target” approach, based on a core set of environmental outcomes linked to policy goals.

Countries are also ranked and compared on an issue-by-issue basis. Criteria for indicator selection include relevance, performance orientation, transparency and data quality. The indicators were selected based on a review of environmental policy literature, expert judgment and policy dialogue in the context of the Millennium

Development Goals. The targets, which are the same for all countries, were based on international agreements, international standards, national authorities or prevailing consensus among scientists (Yale Center for Environmental Policy and Law, et al., 2006). Indicator weighting occurs using statistical analysis.

### EXERCISE 3: Calculating a model Air Quality Index for countries

In principle, a single air quality indicator would combine ambient concentrations of various air pollutants, most notably various sulphur oxides (SO<sub>x</sub>), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), non-methane volatile organic compounds (NMVOC), certain heavy metals (like lead), and particulate matter (PM) of various sizes (i.e., PM<sub>10</sub> for particles of 2.5–10 micrometers and PM<sub>2.5</sub> for 0–2.45 micrometers). For many areas, data on the levels of these compounds are not available, or at least not easily found. While a comprehensive global

## Индекс Экологической Эффективности

Индекс Экологической Эффективности, выпущенный в 2006 году Йельским Центром Экологической Политики и Права, измеряет эффективность политики в соответствии с двумя задачами: сокращения экологических нагрузок на здоровье человека и способствования живучести экосистемы и серьезного управления природными ресурсами.

Шестнадцать индикаторов выражают шесть согласованных категорий политики:

Экологическое здоровье, Качество воздуха, Водные ресурсы, Производительные Природные ресурсы, Биологическая вариативность и Среда обитания, и Устойчивая Энергия (Йельский Центр Экологической Политики и Права и др., 2006). Структура индекса показана на Рис. 12.

(ТАБЛИЦА)

Эффективность индикатора определяются, используя подход "близости к цели", основанный на основном наборе экологических результатов, связанных с целями политики. Страны также оцениваются и сравниваются на основании их проблем. Критерии для выбора индикатора включают важность, направление работы, прозрачность и качество данных. Индикаторы были отобраны, основываясь на обзоре эколого-политической литературы, экспертной оценке и политическом диалоге в контексте Целей Развития Тысячелетия. Цели, которые являются одинаковыми для всех стран, были основаны на международных соглашениях, международных стандартах, государственных полномочиях и преобладающих соглашениях среди ученых (Йельский Центр Экологической Политики и Права, и др., 2006). Оценка индикатора происходит с использованием статистического анализа.

### УПРАЖНЕНИЕ 3: Вычисление образца Индекса Качества Воздуха для стран

В принципе, единый индикатор качества воздуха объединил бы окружающие концентрации различных загрязнителей воздуха, это особенно касается окиси серы (SO<sub>x</sub>), окиси азота (NO<sub>x</sub>), неметановые изменяющиеся органические соединения (NMVOC), определенные тяжелые металлы (свинец), и твердые частицы (PM) различных размеров (то есть, PM<sub>10</sub> для частиц 2.5-10 микрон и PM<sub>2.5</sub> для 0–2.45 микрон). Для многих областей данные об уровнях этих составов не доступны или по крайней мере не находятся в свободном доступе. В то время как



monitoring programme on air quality does not exist, for various large cities in the world at least some figures are known, although the data are not always comparable and often lack regular updating.

The OECD reports regularly on urban air pollution for some 40–50 cities in member countries, and in Europe the EEA does similar reporting, but other than that the data are rather dispersed, not always up-to-date, not easily available outside the city, country or region, or do not exist. In cases where direct measurements are not available for deriving or constructing an indicator, one can try to find approximate or indirect variables (proxies), which are not perfect but are still considered good enough for the intended purpose. In case of air quality, instead of air concentrations, emissions are often used, deals with the apparent sources of air pollution and for which data are usually better available. But even then, proxies are sometimes used, such as SO<sub>2</sub> for SO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> for NO<sub>x</sub>, and PM<sub>10</sub> for all small particulates.

In addition, various emissions (e.g., from road transport) are not measured directly, but estimated on the basis of underlying activities in the economy (e.g., for transport the number of cars in a country, the type of engines they use, etc.). For the purpose of this exercise—how to construct an indicator from data variables—we will derive a virtual air quality index (AQI) for a country and use Kenya as an example. However, you are invited to do this exercise for another country, or other area like a city, of your choice.

Kenya's virtual AQI will be derived by combining emissions of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and NMVOC using a hypothetical formula created for this exercise. Data for other substances, like PM<sub>10</sub> or PM<sub>2.5</sub> emissions are not available. Many countries report CO<sub>2</sub> and other GHG emissions to UNFCCC as required of participating developed countries under the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the Kyoto Protocol. Other emissions are often reported to UNFCCC, but

всесторонняя глобальная программа контроля качества воздуха не существует, для различных больших городов в мире, по крайней мере, некоторые числа известны, хотя данные не всегда сопоставимы и часто испытывают недостаток в регулярном обновлении.

ОЕСД регулярно делает отчеты относительно городского загрязнения воздуха приблизительно для 40-50 городов в государствах-членах, и в Европе ЕЕА делает подобный отчет, но другие данные довольно рассредоточены, не всегда новые, трудно доступные вне города, страны или области, или не существующие вовсе.

В случаях, где прямые измерения не доступны для получения или построения индикатора, каждый может попытаться найти приблизительные или косвенные переменные (**прокси**), которые не являются идеальными, но все еще рассматриваются как достаточно хорошие для намеченной цели. В случае качества воздуха, вместо воздушных концентраций, часто используется эмиссии, сделки с очевидными источниками загрязнения воздуха и для которых данные обычно лучше доступны. Но даже тогда, иногда используются прокси, такие как SO<sub>2</sub> для SO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> для NO<sub>x</sub>, и PM<sub>10</sub> для всех маленьких макрочастиц.

Кроме того, различные выбросы (например, от дорожного транспорта) не измерены непосредственно, но оценены на основе базовых действий в экономике (например, для транспорта число автомобилей в стране, тип двигателей, который они используют, и т.д.). Для цели этого упражнения — как построить индикатор из переменных данных — мы получим виртуальный индекс качества воздуха (AQI) для страны, и используем Кению как пример. Однако, Вы приглашены сделать это упражнение для другой страны, или другой области, например для города, на ваш выбор.

Виртуальный AQI Кении будет получен, комбинируя эмиссию SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и NMVOC, используя гипотетическую формулу, созданную для этого упражнения. Данные для других веществ, таких как выбросы PM<sub>10</sub> или PM<sub>2.5</sub> не доступны. Много стран сообщают о CO<sub>2</sub> и других выбросах парниковых газов в UNFCCC в соответствии с требованиями к развивающимся странам участникам согласно Соглашения ООН по Изменению Климата (UNFCCC) и Киотскому протоколу. Другие типы

still many data gaps persist making it very difficult to show comprehensive time-series. Various emission estimations for countries, regions and the world as a whole are provided by several agencies, including the Carbon Dioxide Information and Analysis Center in the United States (CDIAC), the International Energy Agency in Paris (IEA) and the Environment Assessment Agency in Netherlands, formerly part of RIVM (RIVM/MNP). Here we will try to calculate a simple, virtual AQI for Kenya for the year 1995, using data from RIVM/MNP and CDIAC through the GEO Data Portal.

1. Log on to GEO Data Portal web site. In the search box, type "SO2." Choose the national "Emissions of SO2 – Total (RIVM/MNP)" option, and press continue. Select the data for the year 1995, and press continue. Fill out the following table.

(TABLES)

Each category corresponds to a different level of health concern. The six levels of health concern and what they mean are:

Good: The AQI value for your community is between 0 and 50. Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk.

Moderate: The AQI for your community is between 51 and 100. Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people. For example, people who are unusually sensitive to ozone may experience respiratory symptoms.

Unhealthy for Sensitive Groups: When AQI values are between 101 and 150, members of sensitive groups may experience health effects, because they are likely to be affected at lower pollution levels than the general public. For example, people with lung disease are at greater risk from exposure to ozone, while people with either lung disease or heart disease are at greater risk from exposure to particulate pollution. The general public is not likely to be affected when the AQI is in this range.

Unhealthy: Nearly everyone will begin to experience health effects when AQI values are between 151 and 200. Members of sensitive groups may experience more serious health effects.

выбросов часто сообщают в UNFCCC, но все еще сохраняется много пробелов в данных, делая очень трудным показание всестороннего временного ряда. Различные оценки выбросов для стран, регионов и мира в целом обеспечиваются несколькими агентствами, включая Центр Информации и Анализа Углекислого газа в Соединенных Штатах (CDIAC), Международное энергетическое агентство в Париже (IEA) и Агентство Оценки Окружающей среды в Нидерландах, прежде бывшее частью RIVM (RIVM/MNP).

Здесь мы попытаемся вычислить простой, виртуальный AQI для Кении на 1995 год, используя данные от RIVM/MNP и CDIAC с помощью Портала Данных GEO.

1. Войдите в систему вебсайта Портала Данных GEO. В окне поиска, напечатайте "SO2". Выберите национальную опцию "Выбросы SO2 – Общее количество (RIVM/MNP)", и нажмите «Продолжить». Выберите данные за 1995 год, и нажмите «Продолжить». Заполните следующую таблицу.

(ТАБЛИЦА)

Каждая категория соответствует различному уровню проблемы здоровья. Шесть уровней проблем со здоровьем и что они подразумевают:

Хороший: Значение AQI для Вашего сообщества между 0 и 50. Качество воздуха считается удовлетворительным, и загрязнение воздуха представляет небольшую угрозу или же нет никакого риска.

Умеренный: AQI для вашего сообщества между 51 и 100. Качество воздуха является приемлемым; однако, для некоторых загрязнителей может быть умеренная проблема для здоровья для очень небольшого количества людей. Например, у людей, которые необычно чувствительны к озону, могут появиться дыхательные симптомы.

Вредный для Чувствительных Групп: Когда оценки AQI между 101 и 150, члены чувствительных групп могут испытать определенные последствия для здоровья, потому что они, вероятно, будут затронуты на более низких уровнях загрязнения, чем широкая публика. Например, люди с болезнью легких более подвержены воздействию озона, в то время как люди с болезнью легких или с болезнью сердца в большем риске от загрязнения макрочастицами. Широкая публика вряд ли будет затронута, когда AQI будет в этом диапазоне.

Very Unhealthy: AQI values between 201 and 300 trigger a health alert, meaning everyone may experience more serious health effects.  
Hazardous: AQI values over 300 trigger health warnings of emergency conditions. The entire population is more likely to be affected.

## 5. Data analysis

To this point, you have walked through the process of obtaining data and developing indicators and indices. The importance of all of this work now culminates as we review the process of how to analyze the information you have obtained and packaged. The following section will review aspects of non-spatial and spatial analysis of data. You may wish to refer to Module 7 for further information about physical product outcomes as it considers in a more in-depth presentation and communication of the IEA report.

Non-spatial analysis includes performance evaluation, along with trend, correlation and graphical analysis. Also included is the presentation of indicators using symbols. This is followed by a review of spatial analysis using GIS.

### 5.1 Non-spatial analysis

#### Performance evaluation

Indicators become especially useful when they can be interpreted in the context of performance. Distance to a specified target is a common way of measuring performance. These measures also promote accountability to policy-makers, particularly when policies are linked to environmental performance. The latter is of increasing interest, as seen by the release of the Environmental Performance Index in 2006.

Baselines, thresholds and targets are ways of measuring changes in the system compared with previous states or future desired states. Baselines allow us to monitor either positive or negative changes in a system, based on the initial state of the system. It is important that baseline information is present at the beginning of a project to monitor changes over time. Thresholds allow us to monitor activities that may result in negative activities; the AQI discussed above has a threshold of

Вредный: Почти все начнут испытывать последствия для здоровья, когда значения AQI будут между 151 и 200. Члены чувствительных групп могут испытать более серьезные последствия для здоровья. Очень вредный: AQI оценивается между 201 и 300 вызывает тревогу для здоровья, означая, что все могут испытывать более серьезные последствия для здоровья.

Опасный: AQI оценивается более чем 300 и вызывает опасение за здоровье в чрезвычайных условиях. Все население будет затронуто с большой вероятностью.

## 5. Анализ данных

До этого момента вы прошли через процесс получения данных и разработки индикаторов и индексов. Важность всей этой работы теперь достигает высшей точки, поскольку мы рассматриваем процесс того, как анализировать информацию, которую вы получили и упаковали. Следующий раздел рассмотрит аспекты непространственного и пространственного анализа данных. Вы сможете обратиться к Модулю 7 для дополнительной информации о физических результатах отчета по ИЭЭ.

Непространственный анализ включает оценку эффективности, наряду с тенденцией, корреляцией и графическим анализом. Также включено представление индикаторов, используя символы. Это сопровождается обзором пространственного анализа, используя GIS.

### 5.1 Непространственный анализ

#### Оценка эффективности

Индикаторы становятся особенно полезными, когда они могут быть интерпретированы в контексте эффективности. Расстояние до указанной цели это общий способ определить эффективность. Эти меры также способствуют ответственности перед политиками, особенно, когда политика связана с экологической эффективностью. Последнее имеет возрастающий интерес, что отмечено выпуском Экологического Индекса Эффективности в 2006. Базовые линии, границы и цели – это способы измерить изменения в системе по сравнению с предыдущим состоянием или будущим желательным состоянием. Основания позволяют нам контролировать положительные или отрицательные изменения в системе, основанные на начальном состоянии системы. Необходимо, чтобы основная информация представленная в начале проекта контролировала изменения в течение долгого времени. Границы позволяют нам контролировать

151, beyond which most people will experience health impacts. Thresholds can act as our “alarm systems,” enabling us to take preventative action. Targets indicate goals for performance, and enable us to monitor positive progress towards the goal. Targets are often used for projects when sustainable development or improving the system is a goal (Segnestam 2002).

A limitation of performance targets is lack of scientific information that tells us what the actual target should be. In place of empirical data, targets are sometimes determined by consensus based on best available knowledge, which means the chosen targets may or may not be the most appropriate ones for the system. Nevertheless, targets developed in this way can be useful mechanisms for mobilizing strategic action at the policy level. Globally, performance indicators are used to assist countries or regions in monitoring their compliance with globally agreed-upon goals and targets. A well-known example is the Millennium Development Goals, defined by the UN General Assembly in 2000.

#### Trend analysis

Trend analysis is instrumental in understanding how the data are functioning over time, sometimes against targets, baselines and/or thresholds. Various possibilities exist to present the trends, which can easily lead to different interpretations and conclusions. For example, the presentation of an indicator as absolute value, percentage or index can make an important difference. If we look at the global supply of renewable energy when displaying the trend in terms of totals (kilotons of oil equivalents, Figure 13) or shares (% , Figure 14), then we see little change: the supply of total biofuels goes up a little bit, but most others are more or less stable. In fact, the shares hardly change at all. The message from these graphs simply be “renewable energy has not shown significant changes since 1990,” which from an environmental point of view is rather disappointing.

действия, которые могут привести к отрицательным результатам; у AQI, обсужденного выше, есть порог 151, выше которого большинство людей испытывает воздействие на здоровье. Границы могут действовать как наша “система аварийной сигнализации”, позволяя нам предпринять профилактические меры. Цели указывают на задачи эффективности, и позволяют нам контролировать положительное продвижение к цели. Цели часто используются для проектов когда устойчивое развитие или улучшение системы являются конечным результатом (Сегнестам 2002).

Недостаток целей исполнения это нехватка научной информации, которая говорит, какая на самом деле должна быть цель. Вместо эмпирических данных, цели иногда определяются согласием, основанным на лучшем доступном знании, что означает, что выбранные цели, могут не являться самыми подходящими для системы. Однако, цели, разработанные таким образом, могут быть полезными механизмами для мобилизации стратегического воздействия на уровне политики. Глобально, индикаторы эффективности используются, чтобы помочь странам или регионам в контроле их совместимости с глобально согласованными целями и задачами. Известный пример это **Цели Развития Тысячелетия**, определенные Генеральной Ассамблеей ООН в 2000 году.

#### Анализ тенденции

Анализ тенденции способствует пониманию того, как данные функционируют в течение долгого времени, с точки зрения целей, оснований и/или границ. Различные возможности существуют для того, чтобы представить тенденции, которые могут легко привести к различным интерпретациям и заключениям. Например, представление индикатора как абсолютной величины, процента или индекса может сделать важное различие. Если мы смотрим на глобальную поставку возобновляемых источников энергии, показывая тенденцию с точки зрения общего количества (эквиваленты килотонны нефти, Рис. 13) или процентного содержания (% , Рис. 14), тогда мы видим небольшое изменение: поставка общего количества биотоплива немного повышается, но большинства других – более или менее стабильна. Фактически, процентное соотношение едва изменяется полностью. Идея этих графиков в том, что “возобновляемые источники энергии не показывают существенных изменений с 1990 года”,

However, when we show an indexed change with 1990 set at 100 (Figure 15), we can clearly depict the increase in the supply of wind and solar energy. Thus, the message now could be “renewable energy has shown a substantial increase since 1990, in particular for the supply of wind and solar energy”—which is much more positive message from an environmental perspective.

(TABLES)

Another example is the use of appropriate scales on the X and Y-axis. For example, the following two fictive graphs created for this Module (Figures 16 and 17) can give quite different impressions. At a glance, one could easily say that Figure 16 does not show a trend at all, while Figure 17 presents a stable situation. However, they are derived from the very same data and only differ in the Yaxis scale.

(TABLES)

#### Correlation analysis

Correlation analysis assists us in understanding the degree to which variables are related to one another, but does not show cause and effect. Correlated data are presented on a graph, with one variable on the Y-axis and the other on the X-axis. A positive correlation is shown when the scatterplot moves in an upward direction, from lower left to upper right. When variables are negatively correlated, the scatterplot line will run from the upper left to the lower right. The closer the correlation coefficient is to +1 or -1, the stronger the relationship between the two variables, and the straighter the line on the graph.

#### EXAMPLE – Correlation analysis and the Environmental Performance Index

There appears to be a statistically significant correlation between the Environmental Performance Index and GDP per capita (Figure 18). This indicates that countries that are more developed tend also to have higher environmental performance, from a

что с экологической точки зрения довольно неутешительно.

Однако, когда мы показываем изменение в индексе, с тем когда 1990 год принимается за 100 (Рис. 15), мы можем ясно увидеть увеличение поставок ветровой и солнечной энергии. Таким образом, идея графиков теперь может означать “возобновляемая энергия показала существенное увеличение с 1990 года, в особенности в поставках ветровой и солнечной энергии” – что является намного более положительным с точки зрения экологической перспективы.

(ТАБЛИЦА)

Другой вариант – это использование соответствующих масштабов на осях X и Y. Например, следующие два вымышленных графика, созданные для этого Модуля (Рис. 16 и 17), могут дать весьма различные впечатления. Сразу, можно было бы легко сказать, что Рис. 16 не показывает тенденцию вообще, в то время как иллюстрация 17 представляет устойчивую ситуацию. Однако, они получены из тех же самых данных и только отличаются масштабом оси Y.

(ТАБЛИЦА)

#### Анализ корреляции

Анализ корреляции помогает нам в понимании степени, до которой переменные связаны одна с другой, но не показывает причину и следствие. Коррелированные данные представлены на графике, с одной переменной на оси Y и другой на Оси X. Положительную взаимосвязь показывают, когда график рассеяния двигается в восходящем направлении, слева снизу направо вверх. Когда переменные отрицательно взаимосвязаны, линия графика рассеяния будет проходить слева сверху и уходить направо вниз. Чем ближе коэффициент корреляции к +1 или -1, тем более сильное взаимоотношение между этими двумя переменными, и более прямая линия на графике.

#### ПРИМЕР – Анализ корреляции и Экологический Индекс Эффективности

Между Экологическим Индексом Эффективности и ВВП на душу населения, есть статистически существенная корреляция (Рис. 18). Это указывает на то, что страны, которые более развиты, имеют тенденцию также иметь более высокую

policy perspective. While the trend shows that wealthier countries tend to have better performance, there is much variation in environmental performance scores among groups of countries located at both ends of the diagram. This indicates that among wealthy countries, the wealthier countries do not necessarily have better environmental performance, and likewise environmental performance varies among poor countries.

(TABLE)

#### Presenting indicators using symbols

In addition to presenting indicators in graphical form, you can also use symbols to depict the status of indicators. Symbols communicate complex information in ways that are easily and quickly understood. Changes in the value of the indicator may be shown using up and down arrows, and an indication of whether the change is favourable or unfavourable may be shown using, for example, a happy/frown face or green and red colours.

#### EXAMPLE:

The following is an example of use of traffic lights to depict the status of indicators from the United Kingdom Framework Indicators (UK Sustainable Development 2005). As shown in Figure 15, the traffic lights in combination with commonly known metaphors of checks and x marks, denote whether there has been a positive, negative or neutral change in the indicator. This is an easy way of presenting data for a simple analysis of the state of indicators. Each of the indicators also is linked to a separate web page, so that those wishing to know more information can drill down to further analysis and technical information about methodology.

(TABLES)

#### DISCUSSION QUESTION

- Consider the pros and cons of different approaches to presenting indicators to different audiences.
- Who are the different audiences that would see the indicators?
- What information needs does each audience have?

экологическую эффективность, с точки зрения политической перспективы. В то время как тенденция показывает, что более богатые страны имеют тенденцию к лучшей эффективности, существует большое колебание в экологической эффективности среди групп стран, расположенных в обоих концах диаграммы. Это говорит о том, что среди богатых стран, более богатые страны не обязательно имеют лучшую экологическую эффективность, и аналогично экологическая эффективность различна среди бедных стран.

(ТАБЛИЦА)

#### Представление индикаторов с помощью символов

В дополнение к представлению индикаторов в графической форме вы можете также использовать символы для того, чтобы изобразить статус индикаторов. Символы сообщают сложную информацию способами, которые являются легко и быстро понятными. Изменения в значении индикатора можно показать, используя стрелки вверх и вниз, и признак того, благоприятно ли изменение или неблагоприятное, можно показать, используя, например, счастливое лицо / хмурое лицо или зеленые и красные цвета.

#### ПРИМЕР:

Использование светофора для изображения статуса индикаторов Структуры Индикаторов Великобритании (Устойчивое Развитие Великобритании 2005). Как показано на Рис. 15, светофор в комбинации с хорошо известными моделями проверок и x-меток, обозначает было ли положительное, отрицательное или нейтральное изменение в индикаторе. Это легкий путь представления данных для простого анализа состояния индикаторов. Каждый из индикаторов также связан с отдельной веб-страницей для того, чтобы те, кто желает получить больше информации, могли погрузиться в дальнейший анализ и техническую информацию о методологии.

(ТАБЛИЦА)

#### ВОПРОС ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

- Рассмотрите все «за и против» для различных подходов к представлению индикаторов для различной аудитории.
- Кто эти зрители, которым адресованы эти индикаторы?
- Какие информационные потребности имеет каждая

■ What are some ways you can provide the technical information needed while at the same time making the indicators visually captivating?  
.....

## 5.2 Spatial analysis

Using Geographic Information Systems (GIS) for IEA  
Spatial analysis is the process of modelling, examining and interpreting spatial data and any associated databases. Spatial analysis is a powerful and useful tool for interpreting and understanding geographic areas, evaluating suitability and capability of natural areas, or for estimating and predicting impacts of human development.

An example of a spatial analysis you might perform is to overlay several layers of data to show the proximity of different features, such as human encroachment into natural wetland or forest areas, and to identify changes in the boundaries of natural areas over time. Spatial analysis is typically done using various types of computer software, one of which is a GIS.

Mastering the use of spatial analysis tools and methods typically involves years of study and practice, and often is a career choice. It is assumed that participants in this training program are more high level users of the results of spatial information who have or have access to staff with specialist knowledge. However, it is also assumed that reviewing some typical uses of spatial information in IEA would be of benefit. This is neither comprehensive nor in-depth, but provides a starting point for more detailed exploration of the required methods and capacities.

(TABLE)

Geographic Information Systems  
Geographic Information Systems are database management systems for handling geographic data. Each geographic feature in a GIS has a location on the earth, and a known relation to everything else around it. These GIS systems can manage

аудитория?

■ В каком виде вы можете предоставить техническую информацию, в то же время, делая индикаторы визуально привлекательными?  
.....

## 5.2 Пространственный анализ

Использование Географических Информационных Систем (GIS) для ИЭЭ

Пространственный анализ это процесс моделирования, исследования и интерпретации пространственных данных, и любых связанных баз данных. Пространственный анализ это сильодействующий и полезный инструмент для интерпретации и понимания географических областей, оценки пригодности и возможности природных областей, или для оценки и предсказаний воздействия человеческого развития.

Пример пространственного анализа, который вы можете выполнить, это наложить несколько слоев данных, чтобы показать близость различных особенностей, таких как человеческое вторжение в естественное заболоченное место или лесные области, и идентифицировать изменения в границах природных области в течение долгого времени. Пространственный анализ типично делается с использованием различных типов программного обеспечения, одним из которых является GIS.

Освоение использования пространственных инструментов анализа и методов типично занимает годы исследований и практики, и часто является выбором карьеры. Предполагается, что участники этой программы обучения – пользователи высокого уровня, которые имеют специальные знания или имеют доступ к специалистам со специальными знаниями. Также предполагается что, некоторое типичное использование пространственной информации в ИЭЭ имеет выгоду. Оно не должно быть всесторонним или исчерпывающим, но оно будет обеспечивать стартовую точку для более детального исследования необходимых методов и мощностей.

(ТАБЛИЦА)

Географические Информационные системы  
Географические Информационные системы (ГИС) это системы управления базами данных для обращения с географическим данным. У каждой географической особенности в ГИС есть местоположение на земле, и известное отношение ко

data on everything from roads, buildings and utilities, to land use, habitat, and natural areas. Data associated with every feature include its geographic position and related properties. For example, information about a river or waterway may include its water storage capacity, flow rate, nutrient status and depth.

Not only can you use a GIS to store data, but it is also a useful tool for manipulating and analysing data, particularly to examine spatial relationships among landscape features, and in monitoring long-term changes. For example, using GIS you can easily calculate the area of forested lands within 100 m of a particular road, and identify with point locations where critical or protected areas may be. You could also utilize maps for change detection analysis (determining loss of natural habitats from one time period to the next) that can be used to influence government policies and programmes (Boxes 7 to 10).

#### Applications of GIS in IEA

- View and analyze data from global perspective.
- Overlay data layers for analysis and mapping.
- Provide framework for studying complex systems.
- Powerful tool for analysing changes in landscapes and human impacts.
- Create simulations and models to predict possible future conditions and effects.
- Have a powerful visual and universal language.

GIS is not only a storage and analysis tool, but it is a very powerful visual and universal language. GIS systems are clearly of great value to environmental managers. They exist as standalone data management systems, and can perform analysis of complex data. Simulations and models can be presented in a GIS to help predict potential impacts and future changes under current management programmes or environmental conditions.

всему вокруг него. Эти системы могут управлять любыми данными, начиная от дорог, зданий и инженерных сетей, до землепользования, среды обитания и природных областей. Данные, связанные с каждой особенностью, включают ее географическое положение и связанные с этим свойства. Например, информация о реке или водном пути может включать водную емкость хранилища, пропускную способность, состав питательных веществ и глубину.

Мало того, что Вы можете использовать ГИС для хранения данных, но это также полезный инструмент для управления и анализа данных, особенно для того, чтобы исследовать пространственные соотношения среди ландшафтных особенностей, и для контроля долгосрочных изменений. Например, используя ГИС, вы можете легко вычислить область засаженных деревьями земель в пределах 100 м. от какой-нибудь дороги, и идентифицировать место, где могут быть критические или защищенные области. Вы можете также использовать карты для изменения анализа обнаружения (определение потери естественных сред обитания от одного периода времени до следующего), который может быть использован, чтобы влиять на правительственную политику и программы (Боксы 7 - 10).

#### Применения ГИС в ИЭЭ

- Рассмотрение и анализ данных с точки зрения глобальной перспективы.
- Наложение слоев данных для анализа и создания карт.
- Обеспечение структуры для изучения сложных систем.
- Сильнодейственный инструмент для анализа изменения ландшафтов и человеческих воздействий.
- Создание симуляций и моделей для предсказания возможных будущих условий и эффектов.
- Обладают сильным визуальным и универсальным языком.

ГИС – это не только инструмент хранения и анализа, но и это и очень действенный визуальный и универсальный язык. Системы ГИС имеют большую ценность для экологических менеджеров. Они существуют как автономные системы управления данными, и могут выполнить анализ сложных данных. Симуляции и модели могут быть представлены в ГИС для того, чтобы помочь предсказать возможные воздействия и будущие



Box 6: Vegetation degradation in the Mau Forest on the Mau Escarpment, Kenya  
Conservation of forest vegetation on the mountains of Kenya is critical to the water supply and daily life of many people in the Kenya highlands. However, without data, it was difficult to prove that this was an important issue in the state of the environment of the country; a strong illustration of its importance was essential. In February 2001, the Kenyan government announced its intention to accept requests for licenses for logging over a 353.01 km<sup>2</sup> area in the Eastern Mau Forest 85 on the Mau Escarpment. The images in this box show forest degradation in the Mau Forest between 1986 and 2000.

Conservationists used data acquired from remotely sensed images to argue the case against the Government's intention, pointing out that half the dense forest in Lake Nakuru's catchment area had disappeared between 1973 and 2001. Research has indicated that further destruction of the forest in the upper reaches of the basin could mean that the main rivers that feed Lake Nakuru would disappear. Both UNEP and the Regional Center for Mapping of Resources for Development (RCMRD) in Nairobi buttressed this argument with analysis of the importance, recent human activities in and the potential fate of mountain forests in Kenya, using remote sensing. Not many African societies can claim to be as concerned about natural resources as Kenya now is about its mountain forest resources. Source: RCMRD from UNEP 2006

(PICTURE)

Box 7: Analysing long-term changes in the plant communities of Netley-Libau Marsh, Manitoba, Canada.  
Netley-Libau Marsh is a large freshwater coastal wetland at the southern end of Lake Winnipeg in Manitoba, Canada. Covering an area of 25 000 ha, it is considered one of the largest freshwater wetlands in the world. It is a complex of shallow lakes and channels through which the Red River flows on its way to the lake. Over the last few decades, there has been a gradual loss of aquatic vegetation and amalgamation of water bodies, with a resulting decline in waterbird populations.

изменения при текущих программах руководства или условиях окружающей среды.

Бокс 6: Снижение растительности в лесу Мау, Кения  
Сохранение лесной растительности в горах Кении важно с точки зрения водоснабжения и повседневной жизни многих людей в горных местностях Кении. Однако, без данных, было трудно доказать, что это является важной проблемой состояния окружающей среды страны; надежная иллюстрация ее важности была жизненно необходима.  
В феврале 2001 года кенийское правительство заявило о своем намерении принять заявки на лицензии по вырубке леса площадью 353.01 км<sup>2</sup> в Восточном Лесу Мау. Изображения в этом блоке показывают деградацию лесов в лесном массиве Мау между 1986 и 2000 годами.

Защитники природных ресурсов использовали данные, полученные с отдаленно считанных изображений, для того, чтобы оспорить решение правительства, указывая на ту половину густого леса в бассейне озера Накуру, который исчез в промежутке между 1973 и 2001 годами. Исследование указало, что дальнейшее разрушение лесного массива в верхних пределах бассейна могло означать, что главные реки, которые впадают в озеро Накуру, исчезли бы. ЮНЕП и Региональный Центр Картографии Ресурсов для Развития (RCMRD) в Найроби поддержали эти доводы, используя дистанционный сбор данных. Не много африканских обществ может заявить, что их мнения о природных ресурсах были учтены также как в Кении по поводу горных лесных ресурсов.  
Источник: RCMRD от UNEP, 2006 г.

(ИЗОБРАЖЕНИЕ)

Бокс 7: Анализ долгосрочных изменений в сообществах растений Болота Нитли-Либау, Манитоба, Канада.  
Болото Нитли-Либау – это большое пресноводное прибрежное заболоченное место в южном конце Озера Виннипег в Манитобе, Канада. Покрывая область 25 000 гектаров, это место считается одним из наибольших пресноводных заболоченных мест в мире. Это комплекс мелких озер и каналов, через которые течет Красная Река на своем пути к озеру. За несколько последних десятилетий там наблюдалась постепенная потеря водной растительности и объединение водоемов, что в результате привело к снижению популяций водоплавающих птиц.

Using spatial data sources (primarily aerial photography, road networks and historic habitat maps) researchers were able to document this loss in marsh habitat. Based on this analysis, they indicate several factors may be contributing, and argue that as a result of these significant changes, the marsh is likely no longer functioning as a healthy coastal wetland. The marsh historically provided benefits to Lake Winnipeg in the form of wildlife and fisheries habitat, and by removing and storing nutrients that would otherwise enrich the lake. These benefits have probably been degraded or lost. As a direct result of this study, there is renewed interest in the marsh ecosystem and its connection to the lake, which has led to a current research programme that is helping to understand the marsh's potential for improving the quality of water flowing from the river into the lake.

Source: Grosshans 2004

(PICTURE)

Box 8: Remotely sensed data to analyse Midrand's state of environment

Midrand is strategically located halfway between the major urban centres of

Johannesburg and Pretoria in South Africa. It has an area of 240 km<sup>2</sup> and had a population of 240 000 in 2001. The satellite images in this box show the area in 1985 and 2001.

Within this period, data acquired using remotely sensed images showed that 65 per cent of Midrand was transformed for human settlement, crops and industry. In 2001, there were 232 hectares of wetlands and river areas. The dominant ecosystem is a transition of grasslands that contains species that exist in both grasslands and bushveld ecosystems.

These remotely-sensed data for Midrand suggest that effective environmental management strategies are required now to avoid deterioration in environmental quality. The rapid growth of Midrand's economy is expected to continue, with associated impacts on the environment. Current development trends indicate that if effective environment strategies

Используя пространственные хранилища данных (прежде всего аэрофотосъемку, дорожные сети и карты исторической среды обитания), исследователи смогли зарегистрировать потерю болотистой среды обитания. Основываясь на своем анализе, они указывают, что этому способствуют несколько факторов, и полагают, что в результате таких существенных изменений, болото вероятно больше не функционирует как здоровое прибрежное заболоченное место. Болото исторически было выгодным для Озера Виннипег с точки зрения предоставления различных форм дикой природы и обитателей ихтиофауны, и с точки зрения хранения питательных веществ, которые иначе бы оказались в озере. Эти функции вероятно ухудшены или уже потеряны. Как прямой результат этого исследования, возобновился интерес к экосистеме болота и его связи с озером, которое привело к текущей программе исследования, которая помогает понять потенциал болота для того, чтобы улучшить качество воды, вытекающей из реки в озеро.

Источник: Grosshans, 2004.

(Изображение)

Бокс 8: Удаленно считанные данные, для анализа состояния окружающей среды Мидрэнда

Мидрэнд стратегически расположен на полпути между главными городскими центрами Йоханнесбург и Претория в Южной Африке. Его протяженность 240 км<sup>2</sup> с населением в 240 000 человек в 2001 году. Спутниковые изображения в этом боксе показывают область в 1985 и 2001 годах.

В пределах этого периода данные, приобретенные с использованием удаленно считанных изображений, показали, что 65% Минрэнда было преобразовано для нужд человеческого поселения, выращивания зерновых культур и промышленности. В 2001 году, там было 232 гектара заболоченных мест и речных областей. Доминирующая экосистема в данном месте – переходная от лугов к бушленду, которая содержит разновидности, существующие в лугах и кустарниковых экосистемах.

Эти отдаленно считанные данные для Мидрэнда предполагают, что стратегии эффективного экологического управления необходимы для избежания ухудшения качества экологической обстановки. Ожидается продолжение быстрого роста экономики Мидрэнда, что будет продолжать оказывать воздействие на окружающую среду. Текущие тенденции развития указывают, что если

are not adopted soon, people should expect significant deterioration of the environment.

Source: USGS 2003 from UNEP 2006

(PICTURE)

Box 9: Acquiring data for the protection of important tourism sites, Lake Nakuru, Kenya  
Without time series data, a very slow deterioration of the environment is sometimes difficult to detect. This is particularly the case with protected areas where the pressures on the land may overcome the protection. The satellite images in this box show the deteriorating state of the environment for the “protected” area around Lake Nakuru between 1973 and 2001. Lake Nakuru, located southwest of the city of Nakuru in the Rift Valley, Kenya, is one of the most beautiful tourist destinations in Africa. It hosts the world’s greatest concentration of flamingos, and has many of the animals that have made Kenya an important tourist destination. In spite of its protected status, the Lake Nakuru area has a high degree of vegetation deterioration. The satellite images show the state of the vegetation in 1973 (above) and 2001 (below). The deterioration is having major impacts on the fluctuations of water flow and on water quality. The satellite images provide data to assess the changing state of the environment of the Lake Nakuru region.

Source: USGS 2003

(PICTURE)

EXERCISE 4: Using GIS in IEA reporting

In small groups, discuss the following questions.

- Using the maps provided, what can you tell about changes that may have occurred in this wetland system between 1965 and 1997?
- Give examples of other spatial data layers that could be overlaid and integrated for further analysis.
- Describe how these time series maps can be used and integrated into a SoE report, and the information they provide.

эффективные стратегии окружающей среды не будут приняты в ближайшем будущем, людям следует ожидать существенного ухудшения окружающей среды.

Источник: USGS 2003 г. с UNEP 2006 г.

(ИЗОБРАЖЕНИЕ)

Бокс 9: Приобретение данных для защиты важных туристических областей, Озеро Накуру, Кения  
Без данных временного ряда очень медленное ухудшение окружающей среды иногда сложно обнаружить. Это чаще всего касается защищенных областей там, где острая необходимость в земле может преодолеть необходимость в защите. Спутниковые изображения в этом боксе показывают ухудшение состояния окружающей среды для "защищенной" области вокруг Озера Накуру между 1973 и 2001 годами. Озеро Накуру, расположенное на юго-западе города Накуру в Восточно-Африканской зоне разломов, в Кении, одно из самых красивых туристических мест в Африке. Оно является самым большим в мире местом по концентрации фламинго, и так же многих животных, которые сделали Кению важным туристским местом. Несмотря на его защищенный статус, в области Озера Накуру наблюдается высокая степень ухудшения растительности. Спутниковые изображения показывают состояние растительности в 1973 году (вверху) и в 2001 году (внизу). Ухудшение оказывает главное воздействие на колебание потока воды и на качество воды. Спутниковые изображения обеспечивают данные для оценки изменяющегося состояния окружающей среды в области озера Накуру.

Источник: USGS 2003г.

(ИЗОБРАЖЕНИЕ)

Упражнение 4: Использование ГИС в разработке ИЭЭ

В небольших группах, обсудите следующие вопросы.

- Используя данные карты, что вы можете сказать об изменениях, которые произошли в этой системе заболоченного места между 1965 и 1997 годами?
- Дайте примеры других пространственных слоев данных, которые могут быть наложены и объединены для дальнейшего анализа.
- Опишите, как эти карты временного ряда могут использоваться и объединяться в отчет о состоянии окружающей среды, и какую информацию они

(PICTURE)	обеспечивают. (ИЗОБРАЖЕНИЕ)

#### Ссылки

Абдель-Кадер, Адель Ф. (1998). Представление Систем Экологической информации.

Представленный в

Региональный семинар на Системах Экологической информации, Манаме, Бахрейн, 11-14 мая 1998.

Азиатский банк развития (ADB) (2002). “Руководство Статистики Окружающей среды.”

<http://www.adb.org/documents/handbooks/environment/default.asp> [проецированный 30 марта 2006].

Отдел Австралии Окружающей среды, Спорта и Территорий (1994). “Государство

Сообщение Окружающей среды: Структура для Австралии.” Содружество Австралии.

<http://www.deh.gov.au/soe/publications/framework1.html> [проецированный 3 августа 2006].

Каспийская Программа (2003) Окружающей среды. “Каспийское Опустынивание.”

<http://www.caspian>

[environment.org/cd/menu2.htm](http://environment.org/cd/menu2.htm) [проецированный 30 марта 2006].

DEFRA. 2006. Индикаторы Устойчивого развития в Вашем Кармане. Лондон,

Великобритания: Отдел для

Окружающая среда, Пища и Сельские Дела. <[http://www.sustainable-development.gov.uk/progress/dataresources/documents/sdiyp2006\\_ab.pdf](http://www.sustainable-development.gov.uk/progress/dataresources/documents/sdiyp2006_ab.pdf)> [проецированный 1 апреля 2007]

(DEFRA) Отдел для Окружающей среды, Пищи и Сельских Дел, 2006b. Британское

Правительство

Индикаторы Framework Устойчивого развития. Лондон, Великобритания: Отдел для

Окружающей среды, Пищи

и Сельские Дела. <http://www.sustainabledevelopment.gov.uk/progress/national/framework.htm>

[проецированный 3 апреля 2007]

Европейское Агентство Окружающей среды (2006). “ЕЕА многоязычный экологический глоссарий.”

<http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/I/indicator> [проецированный 30 марта 2006].

Организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО) и датское

Международное Агенство по вопросам развития

(DANIDA) (1999). “Руководящие принципы для Обычной Коллекции Данных

Рыболовства Захвата.”

Консультация Эксперта FAO/DANIDA, Бангкок, Таиланд, 18-30 мая 1998. Рыболовство

ФАО

Технический документ 382. [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/003/X2465E/x2465e00.htm)

[DOCREP/003/X2465E/x2465e00.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/003/X2465E/x2465e00.htm) [проецированный 30 марта 2006]

Grosshans, R., Рублески, D. и Goldsborough, L., (2004). Изменения на Заводе На стадии

становления

Сообщество Болота Netley-Libau Между 1979 и 2001. Случайная Публикация Номер 4,

Дельта

Станция Области Болота, университет Манитобы.

[http://www.umanitoba.ca/delta\\_marsh/pubs/04/](http://www.umanitoba.ca/delta_marsh/pubs/04/or4.pdf)

[or4.pdf](http://www.umanitoba.ca/delta_marsh/pubs/04/or4.pdf) [проецированный 30 марта 2006].

Gutiérrez-Espeleta, E. (1998). Проектирование Экологических Индикаторов для Лиц,

принимающих решения. Приглашенный

Бумага. Слушания. Объединенная Конференция Международной Ассоциации

Статистиков Обзора и

Международная Ассоциация для Официальной статистики. Национальный Институт Статистики, Географии и

Информатика. Агуаскальентес, Мехико.

Hardi, P. и Muyatwa, P. (2000). "Обзор на Отобранном Основанный на капитале Жизнеспособный

Структуры Индикатора Развития. "Национальный Круглый стол на Окружающей среде и Экономика. [http://www.nrteetrnee.ca/eng/programs/current\\_programs/SDIndicators/Program\\_Research/Abstract\\_IISD\\_Capita l-Based\\_E.htm](http://www.nrteetrnee.ca/eng/programs/current_programs/SDIndicators/Program_Research/Abstract_IISD_Capita l-Based_E.htm) [процитированный 30 марта 2006].

Iniciativa Latinoamericana y Caribeña (ILAC) (2006) "GEO параграф Портала де Дато Латиноамериканка América

у эль Caribe. "http://www.geodatos.org/[процитированный 30 марта 2006].

Лука, D. (1998). Индикаторы и Информационные системы для Устойчивого развития. Сообщение

Группа Балатона, сентябрь 1998. Институт Устойчивости, Hartland.