

Санкт-Петербургский государственный университет  
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

---

институт военного образования  
кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

# УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

2018

СПб ГУТ)))



# Трудности перевода: "устойчивое" развитие?

# УСТОЙЧИВЫЙ / *sustainable*

Начнем с прилагательного. Слово *sustainable* в английском языке датируется примерно с первого десятилетия 17 века и близко в значении к “**bearable**”, то есть “терпимый, сносный”. С 1965 года (а примерно в шестидесятых и зародилась современная экологическая проблематика) слово получило широкое употребление в значении “**capable of being continued at a certain level**”, т.е. “способный продолжаться на определенном уровне” ([Online Etymology Dictionary](#)).

Словарь **Merriam-Webster** предлагает 3 следующих значения слова **sustainable** для тех, у кого английский язык не является родным:

- “**able to be used without being completely used up or destroyed**” (“способный к использованию без полного опустошения или разрушения”);
- “**involving methods that do not completely use up or destroy natural resources**” (“включающий методы, которые не используют полностью или не разрушают природные ресурсы”);
- “**able to last or continue for a long time**” (“способный продлиться долгое время”).

Англо-русский словарь [Cambridge Dictionary](#) дает два перевода слову **sustainable**:

“**устойчивый**” (как часть термина **sustainable development/growth**);

“не причиняющий вреда окружающей среде, и вследствие этого способный существовать продолжительное время”.



Если перевести на английский русское слово устойчивый, получим “**steady**”, “**firm**”, “**stable**”, т.е. устойчивый в буквальном смысле. Как видно, слово “устойчивый” — это не прямой и не точный перевод **sustainable**, потому что в русском языке нет слова, точно отражающего смысл слова.

Со времен доклада “Наше общее будущее” термин **sustainable development** подвергался неоднократной трактовке, так что в настоящий момент существует несколько его определений на английском языке. В русском переводе доклада термин переведен как **“устойчивое развитие”**. Надо отметить, что русский — один из официальных языков ООН, так что можно предположить, что поиск официального перевода понятию происходил на самом высоком уровне, возможно не один год. А ведь могли бы быть и другие варианты перевода слова **“sustainable”** в составе термина: **поддерживаемое, самодостаточное, длительное, непрерывное, подкрепляемое, самоподдерживаемое развитие**, чуть лучше отражающие его смысл.


Может быть через десяток-другой лет в русском появится соответствующий англицизм типа **“сустейнабл”** на замену **sustainable**.

**«Среди этих иллюзий особое место занимает идея устойчивого (регулируемого) развития....**

**Мне кажется, что концепция устойчивого развития – одно из опаснейших заблуждений современности. Особенно в том виде, как она интерпретируется политиками и экономистами»**

Академик Никита Николаевич Моисеев  
«Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ».  
Вопросы философии, 1995, №1, с.3-30.





**Становление экологии как  
фундаментальной области знания с  
позиций термодинамики и  
синергетики**

# Понятие «синергетика»

- Синергетика – междисциплинарное научное направление, изучающее процессы самоорганизации, устойчивости, распада и возрождения самых разнообразных структур живой и неживой природы.



# Основные термины



**Синергия** – греч. слово, известное с IV в. до н.э. – энергия, действие; *си* - совместное. Таким образом, *синергия* означает *совместное действие*.

**СИНЕРГЕТИКА** (от греч. *synergetikos* – совместный, согласованно действующий) – учение об эффектах совместных действий элементов в открытых сложных системах, которые подчиняются принципу «порядок из хаоса».

# Синергетика

- Немецкий ученый **Герман Хакен** (родился в 1927 г.) - немецкий физик-теоретик
- назвал теорию самоорганизации **синергетикой** (теорией совместного действия).





## Синергетика

**Условия возникновения новых стационарных состояний в диссипативных структурах:**

- 1. Система должна быть открытой.**
- 2. Динамические уравнения параметров должны быть нелинейными.**
- 3. Отклонение от положения равновесия должно быть значительным, а параметры принимают критические значения.**
- 4. Микроскопические процессы протекают кооперативно или согласованно.**

# Синергетика

- В России вклад в развитие синергетики внесли академик Н. Н. Моисеев — идеи универсального эволюционизма и коэволюции человека и природы.
- Синергетический подход в биофизике и информатике развивается в трудах члена-корреспондента РАН М. В. Волькенштейна
- Синергетический подход в теоретической истории развивается в работах Д. С. Чернавского, Г.Г.Малинецкого, Л.И.Бородкина, С.П.Капицы и др.



# Синергетика

- синергетика - наука о самоорганизации физических, биологических и социальных систем;
- синергетика - наука о коллективном, когерентном поведении систем различной природы;
- синергетика - термодинамика открытых систем вдали от равновесия;
- синергетика - наука о неустойчивых состояниях, предшествующих катастрофе, и их дальнейшем развитии (теория катастроф);
- синергетика - наука об универсальных законах эволюции в природе и обществе.

Развитие (динамический процесс)	Диалектика	Синергетика
1	2	3
Причины	Единство и борьба противоположностей; противоречивость; отрицание отрицания; переход количества в качество	Неравновесность; нестабильность; кризисы; эволюция и коэволюция
Формы	Прерыв постепенности: «скачки»; «по спирали» («снятие»); от низшего к высшему	Накопление флуктуации (отклонений); бифуркация; фазовые переходы; самопроизвольные переходы системы в новое состояние; нелинейность, лавинообразные процессы; самоорганизация



# Основные понятия термодинамики

**Изолированные системы** – системы, которые не обмениваются с окружающей средой ни энергией, ни массой.

**Закрытые системы** - системы, которые обмениваются с окружающей средой энергией, но не обмениваются массой.

## Термодинамические системы

**Открытые системы** – системы, которые обмениваются с внешней средой и энергией, и массой.

**Адиабатные (адиабатические) системы** - системы, которые не обмениваются с окружающей средой энергией.



# ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

## ИЗОЛИРОВАННЫЕ

Не обмениваются с другими системами ни веществом ни энергией

## СТАТИЧЕСКИЕ

При отсутствие взаимодействия параметры системы остаются неизменными

Любая совокупность макроскопических тел, которые взаимодействуют между собой и с внешними объектами посредством передачи энергии и вещества.

## ОТКРЫТАЯ

Живой организм

Обменивается и энергией

## ЗАКРЫТАЯ

утюг

не обменивается, но энергией

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

С окружающей средой веществом



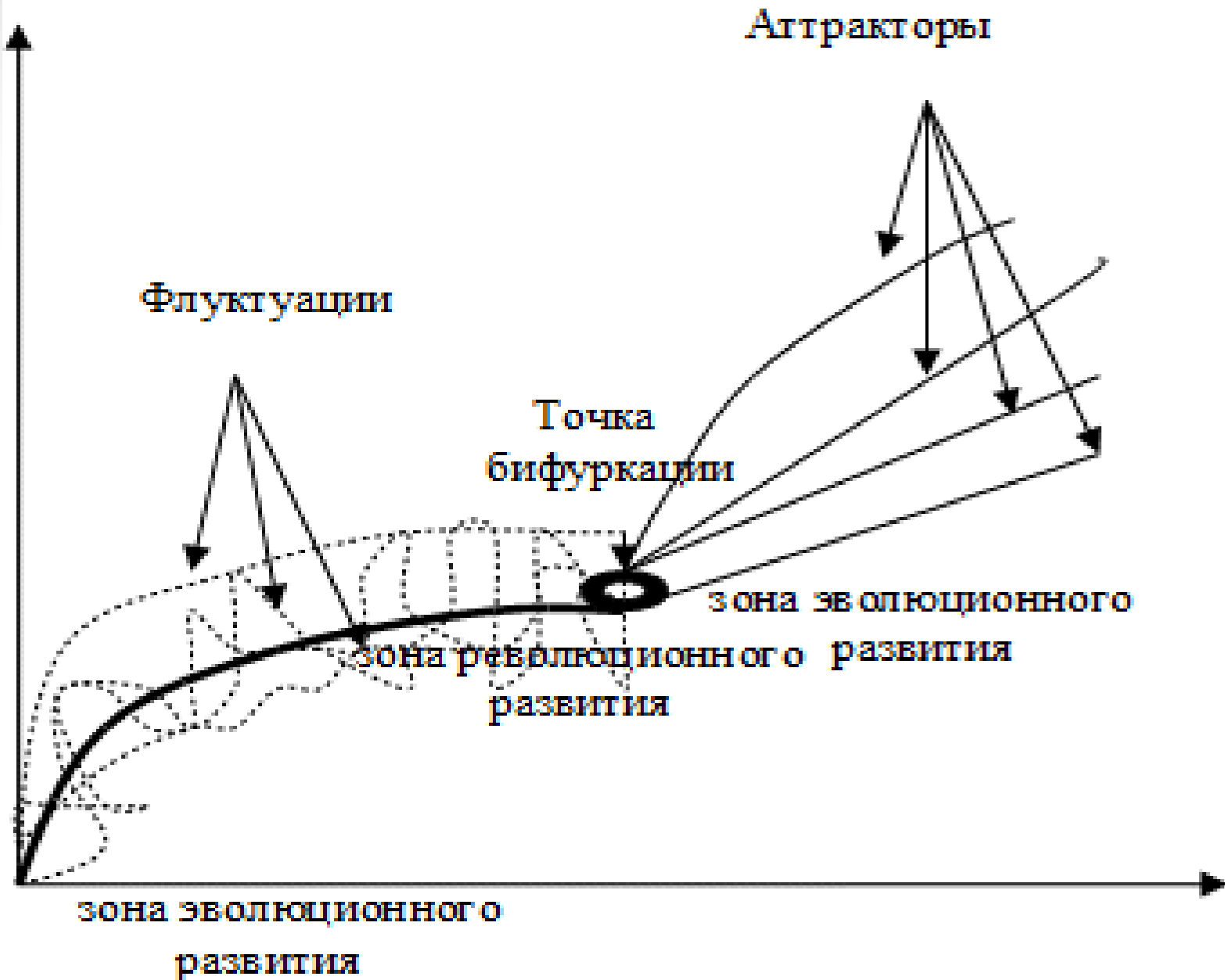
## ОСТРАЯ И ХРОНИЧЕСКАЯ СТРЕССОРНАЯ ПАТОЛОГИЯ С ПОЗИЦИЙ СИНЕРГЕТИКИ

- Термодинамика **неравновесных** (открытых, обменивающихся энергией с окружающей средой) систем, к которым относятся **биологические динамические системы**, обусловила появление теории **хаоса** и **синергетики** с понятиями **параметров порядка** и **русел, джокеров** и **аттракторов**. В **фазовом пространстве** лежат многие переменные, которыми описывается наша реальность



**Аттрактор** — важная категория (системообразующий концепт) синергетики; ключевое понятие процесса самоорганизации. Понятие «аттрактор» близко к понятию «цель». Наличие цели раскрывается в самом широком, внеантропологическом смысле как целеподобность, направленность поведения открытой нелинейной системы, как наличие «конечного состояния» (разумеется, относительно конечного, завершающего лишь некоторый этап эволюции) системы. Под «аттрактором» в синергетике понимают относительно устойчивое состояние (структуру) системы, которое как бы «притягивает» (лат.: *attrahere* — притягивать; англ.: *to attract* — привлекать, притягивать) к себе все множество «траекторий» системы, определяемых разными начальными условиями (если система попадает в область притяжения аттрактора, то она неизбежно эволюционирует к этому устойчивому состоянию (структуре)).

Развитие любой сложной системы происходит, по академику Н. Н. Моисееву, в некотором аттракторе, т. е. в некоторой ограниченной «области притяжения» одного из стабильных или квазистабильных состояний системы. Сложные нелинейные системы могут обладать большим числом аттракторов. В силу ряда причин ситуация однажды может качественно измениться, система относительно быстро переходит в новый аттрактор (новый канал эволюции). Подобная перестройка системы носит название бифуркации.



## **Основные принципы синергетики**

- 1) Неравновесность в системе является источником появления новой организации (порядка).**
- 2) Системы всегда открыты и обмениваются энергией с внешней средой.**
- 3) Процессы локальной упорядоченности совершаются за счет притока энергии извне.**
- 4) В сильно неравновесных условиях системы начинают воспринимать те факторы, которые они бы не восприняли в более равновесном состоянии.**
- 5) В неравновесных условиях независимость элементов уступает место корпоративному поведению.**
- 6) Вдали от равновесия согласованность поведения элементов возрастает. В равновесии молекула видит только своих соседей, вдали равновесия – видит всю систему целиком. Примеры, костная материя – коммуникация посредством сигналов, работа головного мозга.**
- 7) В условиях, далеких от равновесия, в системах действуют бифуркационные механизмы – наличие точек раздвоения продолжения развития. Варианты развития системы практически не предсказуемы.**



# Исторические предпосылки появления концепции устойчивого развития

Анализ экологических проблем в  
работах ученых и мыслителей 20 века.

Учение о биосфере и ноосферная  
концепция В.И.Вернадского

# Основные положения теории В.И.Вернадского:

1. Солнце – источник энергии. Главнейшую роль в жизни на Земле играет непрерывно поступающий поток энергии.
2. Живое вещество играет основную роль в биохимическом круговороте веществ и энергии.
3. Элементарной структурной единицей биосферы является биогеоценоз.
4. Необходимым условием существования биосферы является круговорот веществ.
5. Живое вещество в биосфере распределено неравномерно.
6. Биосфера имеет границы.
7. Под влиянием деятельности человека биосфера переходит в ноосферу – «сферу разума».



# Учение о ноосфере В.И. Вернадского: основные положения

- ✓ Ноосфера - главный фактор качественной перестройки биосферы

**Биосфера**  
(греч. bios - жизнь)



**Ноосфера**

Земная оболочка,  
область существования  
живого вещества



Высшая форма развития  
биосферы, определяемая  
гармонично существующими  
процессами развития  
общества и природы





## Учение о ноосфере

Основал новую науку биогеохимию и сделал огромный вклад в геохимию. С 1927 года до самой смерти занимал должность директора Биогеохимической лаборатории при Академии наук СССР. Был учителем целой плеяды советских геохимиков. Из философского наследия Вернадского наибольшую известность получило учение о ноосфере; он считается одним из основных мыслителей направления, известного как русский космизм. В 1943 году «за многолетние выдающиеся работы в области науки и техники»

К 80-летию Вернадский В.И. был удостоен Сталинской премии I степени.

# В.И. Вернадский о ноосфере

**«Стоя на эмпирической почве, Я оставил в стороне, сколько был в состоянии, всякие философские искания и старался опираться только на точно установленные научные и эмпирические факты и обобщения, изредка допуская рабочие научные гипотезы.**



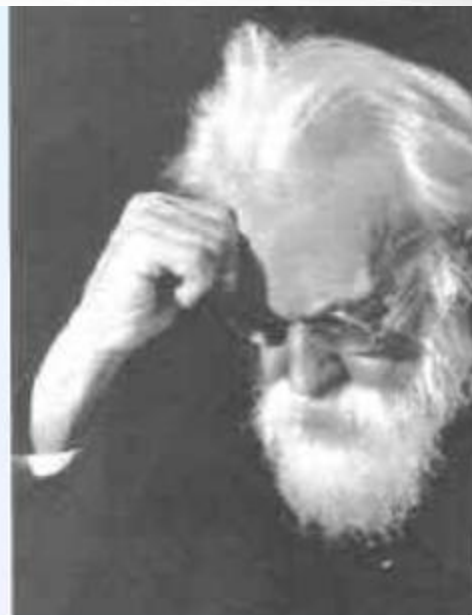
# Учение Вернадского о ноосфере

1923 г. - В.И. Вернадский впервые обосновал идею о том, что человечество стало самостоятельной геологической силой.

1928 г. - математик и философ Эдуард Ле Руа предложил термин «ноосфера».

Идея о ноосфере ассоциируется в первую очередь с именем великого русского учёного

**В.И. Вернадского.**

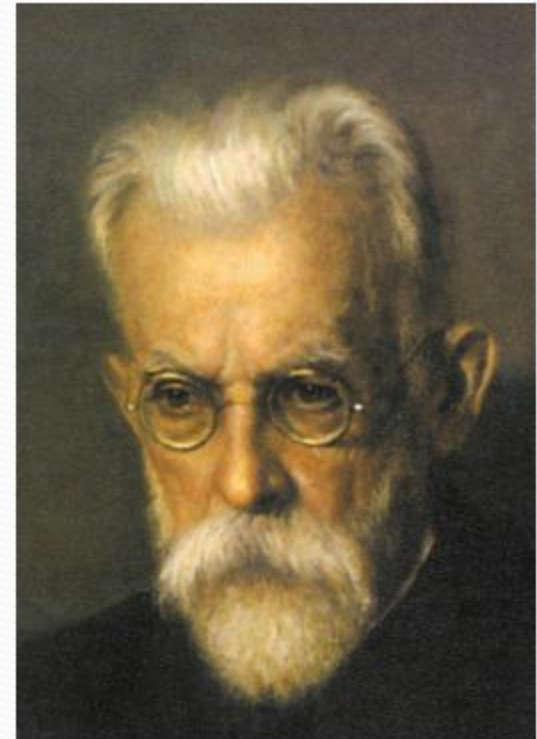


*В. И. Вернадский (1863–1945)*

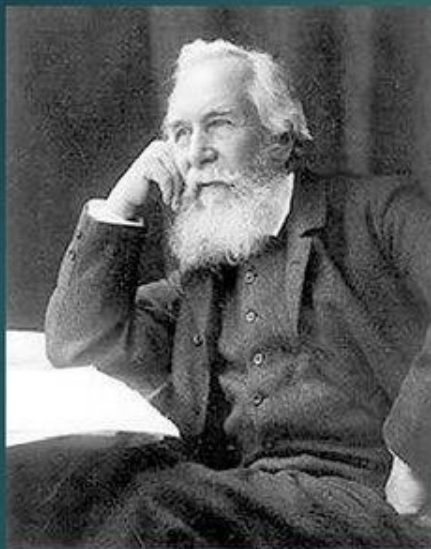


# Учение В.И.Вернадского о ноосфере

- К своим первым выводам будущего учения о ноосфере В.И.Вернадский пришел, изучая геологические процессы нашей планеты и подойдя вплотную к периоду начала второй мировой войны. По мнению Вернадского исторические явления такой мощности можно и должно рассматривать как единый большой земной геологический, а не только исторический процесс.
- Для Вернадского было очевидным, что биосфера под влиянием разумной человеческой деятельности переходит в качественно новое состояние. Это новое состояние биосферы, преобразованной человеческой мыслью и трудом, было названо *ноосферой*. Ее существенной характеристикой является поддержание глобального равновесия системы на основе оптимального сочетания социально-исторических и естественно-природных законов.



# Учение В.И. Вернадского. Ноосфера

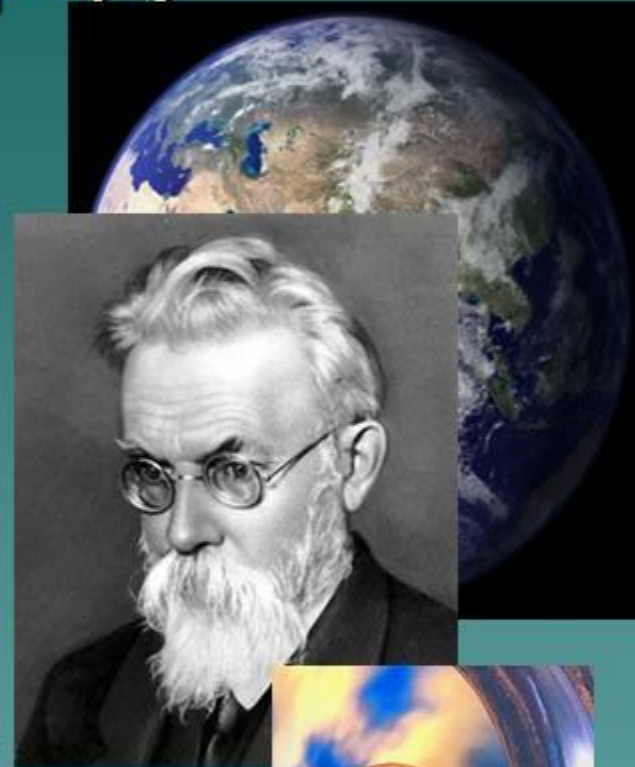


- ▶ Четыре основных положения учения В.И. Вернадского о ноосфере:
- ▶ 1) Ноосфера - исторически последнее состояние геологической оболочки биосферы, преобразованной человеком.
- ▶ 2) Ноосфера- сфера разума и труда.
- ▶ 3) Изменения в биосфере обусловлены как сознательной, так и бессознательной деятельностью человека.
- ▶ 4) Дальнейшее развитие ноосферы связано с развитием социально - экономических факторов: мир, наука(мирные условия существования и развитие науки



# В.И.Вернадский о переходе биосферы в ноосферу

1. Заселение человеком всей планеты;
2. Резкое преобразование средств связи;
3. Усиление связей между всеми странами;
4. преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами;
5. выход в космос;
6. Открытие новых источников энергии;
7. Равенство людей всех рас и религий;
8. Увеличение роли народных масс в решении политических вопросов;
9. Свобода научной мысли и научного искания от давления;
10. Продуманная система народного образования. Создание реальной возможности не допустить голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни;
11. Разумное преобразование первичной природы Земли;
12. Исключение войн из жизни общества;





**«Среди этих иллюзий особое место занимает идея устойчивого (регулируемого) развития....»**

**Мне кажется, что концепция устойчивого развития – одно из опаснейших заблуждений современности. Особенно в том виде, как она интерпретируется политиками и экономистами»**

Академик Никита Николаевич Моисеев  
«Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ».  
Вопросы философии, 1995, №1, с.3-30.

## Страновые модели систем индикаторов устойчивого развития

Страна / регион	Особенности	Направления	Воплощение
Великобритания	20 показателей из 68 отобраны как ключевые для всех территорий, а остальные учитывают особенности только конкретных провинций.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устойчивое потребление и производство.</li> <li>2. Изменение климата и энергии.</li> <li>3. Защита природной энергии и улучшение окружающей среды.</li> <li>4. Устойчивые населенные пункты.</li> </ol>	Концепция устойчивого развития «Одно будущее – разные пути»
Канада	Канадский подход предполагает определение не направлений анализа, а оценку четырех видов капитала.	<p>Производственный капитал включает произведенные товары, которые обеспечивают доход их владельцам на протяжении длительного времени.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природный капитал поделен на три категории: природные ресурсы, земля и экосистемы.</li> <li>2. Человеческий капитал – знания, способности и умения, позволяющие обеспечить личное, общественное и экономическое благосостояние.</li> <li>3. Социальный капитал – нормы, взаимоотношения и связи между людьми, на которых основаны коллективные действия.</li> </ol>	Система индикаторов, разработанная постоянно действующей с 2000 г. Организацией «Круглый стол по окружающей среде и экономике»
Средиземноморский регион	Каждый из 130 индикаторов представлен в системе «давление – состояние – реакция».	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Население и общество.</li> <li>2. Территория и поселения.</li> <li>3. Экономическая активность и устойчивость.</li> <li>4. Окружающая среда.</li> <li>5. Политика и стратегия устойчивого развития.</li> <li>6. Взаимодействие стран Средиземноморья.</li> </ol>	Стратегия устойчивого развития Средиземноморского региона (так называемый «Голубой план»)

# Концепция устойчивого развития основывается на пяти основных принципах.

1. Человечество  
действительно способно  
придать развитию  
устойчивый и  
долговременный характер

2. Имеющиеся  
ограничения в области  
эксплуатации  
природных ресурсов  
относительны

3. Необходимо удовлетворить  
элементарные потребности всех  
людей и всем предоставить  
возможность реализовывать свои  
надежды на более благополучную  
жизнь

PPT4WEB.ru



## Концепция устойчивого развития основывается на пяти основных принципах



4. согласовать образ жизни тех, кто располагает большими средствами с экологическими возможностями планеты

5. Размеры и темпы роста населения должны быть согласованы с меняющимся производительным потенциалом глобальной экосистемы Земли

PPT4WEB.ru