

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра землеустройства и кадастров

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.37 – УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) – «Природопользование и охрана окружающей среды»

Квалификация – бакалавр

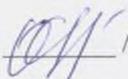
Количество зачётных единиц (часов) – 2 (72)

Разработчик: к.с.-х.н., доцент  /П.А. Коковин/

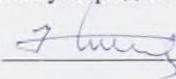
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования
(протокол № 2 от « 03 » 02 2021 года).

Зав. кафедрой  /О.Б. Мезенина /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования
(протокол № 4 от «25» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«5» апреля 2021 года

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
очная форма обучения.....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	29
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	30
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	31
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	31

1. Общие положения

Дисциплина «Устойчивое развитие» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - природопользование и охрана окружающей среды).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Устойчивое развитие» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 04.03.2014 г. № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2020 г. № 569н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 894 от 07.08.2020;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование и охрана окружающей среды) подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование и охрана окружающей среды) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и опыт деятельности, характеризующие этапы, уровни формирования компетенций, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины - знакомство слушателей с концепцией и научными принципами методологии дисциплины, используемыми в практике, для решения задач природопользования в производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Знакомство студентов с историей возникновения термина Устойчивое развитие, основными положениями дисциплины, знание критериев и индикаторов Устойчивого развития территорий.

1. Освоить знания по основам устойчивого развития и охраны окружающей среды.

2. Владеть системными знаниями в области теоретических положений устойчивого развития территорий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности;

ПК-1 Участвует в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области экологии, природопользования и охраны природы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теоретические положения дисциплины устойчивое развитие;

- отечественный и международный опыт в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды,

- критерии и индикаторы оценки состояния окружающей среды;

- методологию анализа устойчивого развития территории;

уметь:

- рассчитывать основные критерии устойчивого развития территорий;
- оценивать состояние территории с позиций положений устойчивого развития;
- применять нормативную документацию в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды;
- применять подходящие методы анализа научно-технической информации;

владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области экологии, природопользования и охраны природы;
- навыками проведения анализа состояния территории по критериям устойчивого развития;
- навыками краткосрочного прогноза состояния территории по критериям устойчивого развития.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам базовой части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у студента основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин.

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Физика	Основы геохимии и геофизики окружающей среды	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Химия	Геоэкология	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Экология	Биоразнообразие	
Биология	Охрана окружающей среды	
География	Социальная экология	
Почвоведение	Оценка воздействия на окружающую среду и здоровье человека	
Экология человека	Нормативно-правовые акты в сфере экологии, природопользования и охраны природы	
Основы природопользования	Учебная практика (ознакомительная)	
Экономика природопользования	Ландшафтоведение	
Проектная деятельность	Статистические методы обработки экспериментальных данных	
Геология	Методы экологических исследований	
Ботаника	Экологический мониторинг	
Учение о гидросфере	Фитопатология и энтомология	
Учение об атмосфере	Социально-экономическая география	
Учение о биосфере	Геоурбанистика	
Дендрология		
Основы микробиологии и физиологии растений		
Основы токсикологии		

Фитопатология и энто- мология		
Экология животных		
Ресурсоведение		
Особо охраняемые при- родные территории		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	44,25	12,25
лекции (Л)	20	4
практические занятия (ПЗ)	24	8
лабораторные работы (ЛР)		
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	27,75	59,75
изучение теоретического курса	10	20
подготовка к текущему контролю	10	20
подготовка к промежуточной аттестации	7,75	19,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	2/72	2/72

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Предмет и задачи устойчивого развития.	2	2		4	2
2	Научные основы Концепции устойчивого развития территорий.	2	2		4	2
3	Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития территорий	2	4		6	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
4	Индикаторы экологически устойчивого развития территорий.	4	4		8	4
5	Методические подходы к междисциплинарной оценке устойчивого развития территории	4	4		8	4
6	Научное обоснование взаимных уступок экономической, социально и экологической сфер развития общества	4	4		8	4
7	Уровни и масштабы экологически устойчивого развития территорий	2	4		6	2
Итого по разделам:		20	24		44	20
Промежуточная аттестация					0,25	7,75
Всего		72				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Предмет и задачи устойчивого развития.					4
2	Научные основы Концепции устойчивого развития территорий.	1			1	6
3	Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития территорий	1	2		3	6
4	Индикаторы экологически устойчивого развития территорий.	1	2		3	6
5	Методические подходы к междисциплинарной оценке устойчивого развития территории	1			1	6
6	Научное обоснование взаимных уступок экономической, социально и экологической сфер развития общества		2		2	6
7	Уровни и масштабы экологически устойчивого развития территорий		2		2	6
Итого по разделам:		4	8		12	40
Промежуточная аттестация					0,25	19,75
Всего		72				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1 Предмет и задачи устойчивого развития.

Тема 2 Научные основы концепции устойчивого развития территорий. Критерии проектов устойчивого развития в РФ (Посановление Правительства РФ от 21 сентября 2021г. №1587 «Об утверждении проектов устойчивого развития в РФ и требований к системе верификации проектов развития в РФ).

Тема 3 Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития территорий

Тема 4 Индикаторы экологически устойчивого развития территорий

Тема 5 Методические подходы к междисциплинарной оценке устойчивого развития территории.

Тема 6 Научное обоснование взаимных уступок экономической, социально и экологической сфер развития общества.

Тема 7 Уровни и масштабы экологически устойчивого развития территорий.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	Предмет и задачи устойчивого развития.	Практическое занятие	2	
2	Научные основы Концепции устойчивого развития территорий.	Практическое занятие	2	
3	Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития территорий	Практическое занятие	4	2
4	Индикаторы экологически устойчивого развития территорий.	Практическое занятие	4	2
5	Методические подходы к междисциплинарной оценке устойчивого развития территории	Практическое занятие	4	
6	Научное обоснование взаимных уступок экономической, социально и экологической сфер развития общества	Практическое занятие	4	2
7	Уровни и масштабы экологически устойчивого развития территорий	Практическое занятие	4	2
Итого часов:			24	8

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование работы	Трудоемкость, часы	
			очная форма	заочная форма
1	Предмет и задачи устойчивого развития.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	2	4
2	Научные основы Концепции устойчивого развития территорий.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	2	6
3	Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития территорий	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	2	6

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование работы	Трудоемкость, часы	
			очная форма	заочная форма
4	Индикаторы экологически устойчивого развития территорий.	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	4	6
5	Методические подходы к междисциплинарной оценке устойчивого развития территории	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	4	6
6	Научное обоснование взаимных уступок экономической, социально и экологической сфер развития общества	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала	4	6
7	Уровни и масштабы экологически устойчивого развития территорий	Подготовка к занятию Проработка теоретического материала, подготовка реферата	2	6
8	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	7,75	19,75
Итого			27,75	59,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1.	Корепанов, Д.А. Современные проблемы природопользования и устойчивое развитие: учебное пособие: [16+] / Д.А. Корепанов; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 108 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560405 . – Библиогр.: с. 94-95. – ISBN 978-5-8158-2031-9. – Текст : электронный.	2018	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития): учебное пособие: [16+] / сост. А.Н. Есаулко, Т.Г. Зеленская, И.О. Лысенко, Е.Е. Степаненко [и др.]. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 92 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277430 . – Библиогр.: с. 86 - 90. – Текст: электронный.	2014	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Щербина, Е.В. Устойчивое развитие поселений и урбанизированных территорий: учебное пособие / Е.В. Щербина, Д.Н. Власов, Н.В. Данилина; под редакцией Е.В. Щербины. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-1316-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90710 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Стратегия устойчивого развития урбанизированных территорий: учебное пособие / Я.И. Вайсман, Л.В. Рудакова, Г.С. Арзамасова, Г.В. Ильиных. — Пермь: ПНИПУ, 2012. — 322 с. — ISBN 978-5-398-00880-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:	2012	полнотекстовый доступ при входе по

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	https://e.lanbook.com/book/161135 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>.

Профессиональные базы данных.

1. Государственный водный реестр <http://www.textual.ru/gvr/>.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Информационная система РБК <https://ekb.rbc.ru/>.
4. Государственная система правовой информации <http://pravo.gov.ru/>.
5. Информационные базы данных Росреестра <https://rosreestr.ru/>.

Нормативно-правовые акты.

1. Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию”, утвержденную Указом Президента РФ №440 от 1 апреля 1996 г.
2. Экологическая доктрина Российской Федерации. 2013 .
3. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года.
4. Предварительный национальный стандарт Российской Федерации ПНС 331-2018 Москва Стандартинформ, 2018 (дата введения 01.05.2019).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: вопросы или тестовые задания к зачету Текущий контроль: практические задания, реферат
ПК-1 Участвует в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области экологии, природопользования и охраны природы	Промежуточный контроль: вопросы или тестовые задания к зачету Текущий контроль: практические задания, реферат

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-2; ПК-1):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе про-

слеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-2; ПК-1):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания практических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2, ПК-1):

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы.

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания реферата (текущий контроль формирования компетенции ОПК-2, ПК-1):

отлично: реферат, презентация и доклад выполнены в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: реферат, презентация и доклад выполнены в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: реферат, презентация и доклад выполнены в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: студент не подготовил реферат, презентацию и доклад или подготовил, не отвечающие требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Кризис существующей парадигмы развития взаимоотношений природы и общества.
2. История и проблемы создания новой концепции развития.
3. Конференция в Рио-де-Жанейро: Рио–92 (1992 г.).
4. Монреальский процесс – устойчивое управление лесами (с 1994 г.)
5. Научные основы Концепции экологически устойчивого развития территорий (краткая характеристика).
6. Концепция взаимодействия биоты и окружающей среды.
7. Взаимосвязь индивидуальных интересов природопользователей и общественных предпочтений.
8. Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития территорий.
9. Индикаторы экологически устойчивого развития территорий.
10. Общая характеристика индикаторов устойчивого развития.
11. Интегральные индикаторы экологически устойчивого развития.
12. Системы индивидуальных индикаторов экологически устойчивого развития.
13. Индикаторы Монреальского процесса (устойчивого управления лесами).
14. Приоритеты индикаторов экологически устойчивого развития.
15. Экономика рационального природопользования.
16. Экологическая экономика – «зелёная экономика».
17. Экономика экологически устойчивого развития.
18. Концепция биотической саморегуляции окружающей среды.
19. Экологическое образование и устойчивое развитие.
20. Глобальная демографическая устойчивость.
21. Концептуальное моделирование устойчивого развития.
22. Информатизация общества и экологически устойчивое развитие.
23. Экологическая доктрина Российской Федерации (2002 г.).
24. Опыт разработки Концепции устойчивого развития в регионах России
25. Инновационная экономика и экологически устойчивое развитие территории.
26. Ландшафтно-экологическое планирование и экологически устойчивое развитие территорий.
27. Эффект Декаплинга и его влияние на регулировании экологических нагрузок на окружающую среду.
28. Зонирование территорий, как инструмент регулирования экологических нагрузок на экосистемы.
29. Ландшафтное планирование – инструмент управления экологически устойчивым развитием территорий.
30. Экологическая доктрина развития РФ.
31. Правовое обеспечение экологически устойчивого развития.
32. Проблемы экологически устойчивого развития территорий.
33. Энергетическая обеспеченность как условие экологически устойчивого развития территории.
34. Методический инструментарий планирования и прогнозирования развития экологически устойчивого развития территорий.
35. Глобальные проблемы экологической безопасности – условие развития отдельных территорий.
36. Методический аппарат диагностики экологической устойчивости территорий.

Тестовые задания к зачету (промежуточный контроль)

1. Установите соответствие между уровнями управления и их содержанием.

Выберите	
----------	---

Ответ 2

Идеологический

Выберите	
----------	---

Ответ 3

Политический уровень

Выберите	
----------	---

Ответ 4

Экономический уровень

Выберите	
----------	---

2. Укажите соответствие между индикаторами и критериями устойчивого управления лесами

Индикаторы:

1. Доля лесных земель, а также площадь доступных для эксплуатации;

2. Общий запас древесины и годовой прирост коммерческой и не коммерческой древесины;

3. Ежегодная заготовка древесины, выраженная в объеме и доле от чистого прироста и расчетной лесосеки

4. Ежегодный объем заготовок недревесных лесных ресурсов. Соответствуют критерию?

Ответ 1

Выберите	
----------	---

Индикаторы:

1. Общий пул и потоки углерода в лесных экосистемах;

2. Общий пул и потоки углерода в лесной продукции;

3. Сокращение эмиссии углерода из ископаемого топлива за счет использования лесной биомассы для получения энергии. - соответствуют критерию?

Ответ 2

Выберите	
----------	---

Индикаторы:

1. Площадь и доля лесов, которые предназначены для защиты почвы и водных ресурсов;

2. Площадь и доля земель со значительной деградации почвы;

3. площадь и доля водных объектов или длина водных потоков со значительным изменением по сравнению с фоновыми условиями - соответствуют критерию?

Ответ 3

Выберите	
----------	---

Индикаторы:

1. Стоимость и объем производства древесины и древесной продукции.

Ответ 4

Выберите	
----------	---

2. Стоимость и количество произведенной или собранной недревесной продукции.

3. Доход от экологических услуг, предоставляемых лесом. - соответствуют критерию?

Индикаторы:

1. Площадь и доля лесов, подверженных негативным биотическим процессам;

2. Площадь лесов, подверженным негативным абиотическим процессам - соответствуют критерию?

Ответ 5

Выберите



Индикаторы:

1. Разнообразие экосистем;

2. Видовое разнообразие;

3. Генетическое разнообразие соответствуют критерию?

3. Для каких территорий рассчитываются указанные критерии и их физический смысл?

Физический смысл индикатора "Экологический след"

Ответ 1

Физический смысл индикатора "Потребление чистой первичной продукции биоты"

Ответ 2

Индекс живой планеты рассчитывается

Ответ 3

4. Укажите точное количество критериев устойчивого управления лесами

Ответ:

5. Назовите точное количество приоритетных базовых эколого-экономических индикаторов УР принятых для РФ

Ответ:

6. Рассчитать значение индекса развития человеческого потенциала если известны:

Индекс дохода - 0.814;

Индекс долголетия - 0.691;

Индекс образования - 0.902;

Ответ:

7. Концептуальный уровень является высшим уровнем устойчивого управления территорией

Выберите один ответ:

- Верно
- Неверно

8. Качество жизни - это степень удовлетворенности населения своей жизнью и основывается на качественной и количественной составляющей жизнедеятельности населения и носит стратегический характер

Выберите один ответ:

- Верно
- Неверно

9. Выбрать правильное определение термина Устойчивое развитие, сформулированное в докладе комиссии Брундтланд (1987).

Выберите один ответ:

- Устойчивое развитие - это *Экономически устойчивое развитие* – поддержание созданного человеком капитала (материального), человеческого капитала и природного капитала.
- Устойчивое развитие это - *Экологически устойчивое развитие* – развитие, при котором благополучие людей обеспечивается сохранением источников сырья и окружающей среды как места стока загрязнений.
- Устойчивое развитие - это *Устойчивое социальное развитие*. При таком развитии использование ресурсов должно быть направлено на цели обеспечения равноправия людей и социальной справедливости.
- «*sustainable development*– это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности».
- Устойчивое развитие - это *непрерывно поддерживаемое развитие*,

10. Установите соответствие между терминами и их содержанием

Коллапс	Ответ 1 Выберите	
Парадигма	Ответ 2 Выберите	
Кризис	Ответ 3 Выберите	

11. Указать верное соответствие индикатора его классификации

Индекс развития человеческого потенциала	Ответ 1	Выберите... 
Индикаторы "Монреальского процесса"	Ответ 2	Выберите... 
Экологический след	Ответ 3	Выберите... 
Индекс экономики знаний	Ответ 4	Выберите... 
Давление -состояние-реакция	Ответ 5	Выберите... 
Потребление чистой первичной продукции биоты	Ответ 6	Выберите... 

Практические задания (текущий контроль)

Тема 2: Концепции взаимодействия биоты и окружающей среды.

Цель работы: Рассмотреть существующие концепции взаимодействия биоты и окружающей среды.

Задачи: Проанализировать существующие концепции взаимодействия биоты и окружающей среды с позиций устойчивого развития территорий.

В настоящее время известны две противоположные концепции взаимодействия биоты и окружающей среды:

- традиционная концепция взаимодействия биоты и окружающей среды – адаптация;
- концепция биотической регуляции окружающей среды.

Согласно традиционной концепции окружающая среда оказывается пригодной для жизни в силу уникальных физических условий на земной поверхности, определяемых исключительно особым расположением околосолнечной орбиты Земли. *Биота* – естественная фауна и флора биосферы – *приспосабливается* к окружающей среде за счёт эволюционного видообразования.

Существенные изменения окружающей среды могут происходить и за счёт воздействия самой биоты. К этим изменениям биота приспособляется таким же образом. Например, в прошлом биота вызвала переход от восстановительной (бескислородной) к окислительной (содержащей кислород) атмосфере.

Главным свойством жизни считается *способность к эволюции и непрерывной адаптации* к меняющимся внешним условиям. *Выделенных* оптимальных для жизни внешних условий не существует. Генетическая адаптация обеспечивается внутривидовой изменчивостью геномов. Любые генотипы, обладатели которых производят наибольшее количество выживающих в окружающей их среде потомков, закрепляются в популяции. Любые виды организмов, способные адаптироваться к окружающей среде и производить наибольшее количество потомков, могут составлять земную биоту. Все наблюдаемые по палеоданным эволюционные изменения объясняются непрерывной адаптацией видов и индивидуальным отбором.

Кардинальное изменение окружающей среды, связанное с освоением природы человеком и преобразованием сообществ естественной биоты в культуру, приспособленную для удовлетворения его потребностей, рассматривается здесь как определённый этап естественного эволюционного процесса.

Единственная экологическая проблема, которую предстоит решить человеку при данной концепции – это ликвидация загрязнений, изменяющих окружающую человека среду в неблагоприятном для него направлении. Естественным процессом считается также и освоение человеком всей глобальной биоты, превращение биосферы в новую глобальную биосистему, обслуживающую исключительно нужды человека.

Биоразнообразие рассматривается как генетический ресурс, который может быть использован человеком при дальнейшем развитии биотехнологий и геномной инженерии. Предполагается, что биоразнообразие включает как генетическую информацию различных естественных видов, так и внутривидовую генетическую изменчивость. Это биоразнообразие предполагается сохранить в природных парках, а также в генных банках, в заповедниках.

И действительно, большинство предложений по экологической безопасности (устойчивому развитию) от биологов–ботаников касаются главным образом расширения особо охраняемых территорий. Отметим, что площадь суши Земли – 149,1 млн. кв. км (29,2%). Отметим, что площадь земельных ресурсов за вычетом ледников и скальных поверхностей составляет 129 млн. кв. км – 86,5% суши, а площадь охраняемых территорий (в странах Организации экономического сотрудничества и развития – ОЭСР) – 2,3 млн. кв. км, т.е. всего около 1,5% суши.

Непрерывный экономический рост, базирующийся на непрерывном расширении использования ресурсов биосферы, рассматривается как единственная возможность обеспечить удовлетворение растущих потребностей увеличивающегося человеческого общества.

В традиционной концепции взаимодействия биоты и окружающей среды фактически игнорируются экологические ограничения на численность популяции биологических видов (в т.ч. человека), причины образования естественных сообществ видов и устойчивость сообществ и их среды обитания-экосистем.

В.Г. Горшков и др. (в книге В.И. Данилова-Данильяна, 2000) указывают на два важнейших эмпирических факта, которые не находят объяснения в традиционной концепции:

1) почему, несмотря на быстрые изменения окружающей среды, особенно происходящие под воздействием самой биоты, условия окружающей среды не выходят за пределы возможности существования её жизни;

2) почему, несмотря на непрерывную адаптацию, все виды сохраняют строгую дискретность и не наблюдается переходных форм ни между современными видами одновременно существующими в биосфере, ни между видами, наблюдаемыми по палеоданным.

Таким образом, традиционная концепция взаимодействия биоты и окружающей среды, где ключевым является положение об адаптации, не даёт решения проблемы допустимой хозяйственной ёмкости экосистемы, а она является главной для экологически устойчивого развития.

Основной разработчик теории биотической регуляции окружающей среды профессор биофизики из Санкт-Петербурга В.Г. Горшков, начиная с 1970 года, опубликовал в России и за рубежом множество статей по проблемам экологии, в т.ч. работу с расчётами потребления человеком чистой первичной продукции растительности (1980). Спустя 6 лет эта работа была повторена группой известных американских экологов [Vitousek et al., 1986], но, к сожалению, именно их расчёты, практически повторяющие результаты В.Г. Горшкова, сейчас широко цитируются в мировой литературе, посвящённой проблемам окружающей среды. Наиболее полное изложение физических и биологических основ биорегуляции содержится в монографии В.Г. Горшкова, изданной на английском языке в 1994 году, а в 1995 году на русском – в ВИНТИ.

Теория биотической регуляции и стабилизации окружающей среды прочно опирается на современную физику и биологию, не противоречит их основным законам и сама внутренне непротиворечива. Она с единых позиций позволяет объяснять явления и процессы, изучаемые в этой области знаний, обладает значительными прогностическими возможностями и допускает экспериментальную проверку. Она выявляет законы устойчивости биосферы, которые налагают ограничения на развитие цивилизации. В ней решён ключевой вопрос о несущей ёмкости экосистем.

В концепции биотической регуляции окружающей среды принимается во внимание физическая неустойчивость земной среды, где биота Земли является единственным механизмом поддержания пригодных для жизни условий окружающей среды. Отметим, что в традиционной концепции взаимодействия биоты и окружающей среды Земля устойчиво имеет уникальные физические условия, а биота приспосабливается к ним через эволюционное видообразование.

В этой концепции главное свойство биоты – способность видов к выполнению определённой работы по поддержанию *выделенных* условий окружающей среды, пригодных для существования жизни. Сложнейшие типы взаимодействия живых организмов с окружающей средой приводят к необходимости образования экологических систем определённого набора видов, составляющих каждую такую экологическую систему. Виды *скоррелированно* взаимодействуют между собой и окружающей их средой. Эта скоррелированность подобна скоррелированности клеток и органов внутри одного многоклеточного организма.

Биотическая регуляция глобальных запасов биогенов в биосфере происходит следующим образом.

В локальных экосистемах соотношение между физическими потоками выноса биогенных элементов (С, N, P, O₂ и др.) и биологической продуктивностью (массой биоты) могут быть различными. Для лесов, например, физические потоки меньше биогенных (Казимиров и др., 1977). Здесь концентрация биогенов происходит за счёт несовпадения по обмену синтеза и разложения.

Для атмосферных газов, наоборот, физические потоки больше биогенных. В этом случае концентрация биогенов в локальной экосистеме мало отличается от концентрации во внешней среде.

Однако если эта малая величина превосходит порог чувствительности биоты, то сообщества, изменяющие концентрации биогенов в благоприятном направлении, приобретают преимущество и увеличивают свою конкурентоспособность. Остальные сообщества подвергаются естественному отбору. Поэтому все однородные сообщества, занимающие большие территории земной поверхности, уменьшают или увеличивают концентрации биогенов по отношению к их концентрациям во внешней среде в одном и том же благоприятном для биоты направлении. В результате возникает поток неорганических биогенов из внешней окружающей среды в локальные экосистемы, где увеличивается или уменьшается масса органического вещества. Очевидно, что такие процессы будут продолжаться до тех пор, пока концентрация неорганического биогена во внешней среде не сравняется с благоприятной для биоты концентрацией.

В условиях ненарушенной биосферы круговороты различных биогенных элементов (С, N, P, O₂ и др.) являются замкнутыми с высокой степенью точности; по данным В.Г. Горшкова (1995 г.) порядка 0,01%.

Биотическая регуляция – регуляция со сложнейшей программой, информация о которой должна быть записана в геномах видов естественного сообщества. Эта программа направлена на поддержание сообществами конкретной оптимальной окружающей среды. Информация о характеристиках этой среды также записана в геномах видов. Если под воздействием случайных изменений внешних условий виды будут менять свою генетическую программу, оптимальной для них может стать другая, новая окружающая среда, что и составляет сущность адаптации. Однако случайные изменения генома, связанные с адаптацией, не могут привести к появлению новой «осмысленной» программы, которая бы поддерживала в устойчивом состоянии новую окружающую среду. Если же биота регулирует окружающую среду, то никаких неконтролируемых изменений среды произойти не может, и потребности в адаптации не возникает. Таким образом, адаптация исключает биотическую регуляцию и наоборот.

Геномы биологических видов содержат информацию не только о самих организмах, но и об оптимальных для них состояниях окружающей среды.

Как и всякий регулятор, биота может успешно выполнять регулятивную работу только при условии, что возмущающее воздействие на регулируемую систему не превосходит определённого предела.

За последнее столетие замкнутость нарушена. В.Г. Горшков (1995) считает, что окружающую среду может восстановить только сама биота, которая регулируется своей генетической программой. После любых нарушений биоты (например, после вырубки лесов) происходит процесс её восстановления. Так, на нарушенных территориях наблюдаются последовательные стадии смены различных видов (пород деревьев) до тех пор, пока не установится определённое сообщество растений, сохраняющее постоянство видов.

При отсутствии периодических возвращений к устойчивому состоянию теряется информация об оптимальной для видов окружающей среде, поддерживаемой коренными видами, и о последовательных стадиях приближения к этой среде. Если бы произошла полная утрата такой информации и сохранились бы только самые «необходимые» для жизни человека виды определённой стадии или их искусственные генетические модификации, то необратимо разрушилась бы способность жизни к биотической регуляции окружающей среды. Окружающая среда потеряла бы при этом устойчивость в глобальных масштабах.

Таким образом, биотическая регуляция окружающей среды – это совокупность видов, приспособившихся к любым условиям окружающей среды, а механизм управления окружающей средой, основанный на отобранных в процессе эволюции видах, поддерживающих необходимую информацию.

Потенциал биотической регуляции, по мнению В.Г. Горшкова (1995) и В.И. Данилова–Данильяна (2000), достаточен для компенсации современных антропогенных воздействий на окружающую среду при условии существования естественной биоты на больших территориях.

Теория биотической регуляции окружающей среды позволяет сформулировать основную цель человечества для решения экологических проблем – сохранение и восстановление естественных экосистем в объёме, необходимом для поддержания устойчивости окружающей среды. А, зная цель, можно разработать стратегию развития и на каждом этапе использовать научно обоснованную тактику действий.

Пример задания на тему 1 «Предмет и задачи устойчивого развития территорий лесного фонда».

Цель работы: Познакомиться с методикой оценки природных объектов, явлений и процессов (на примере лесных экосистем).

Методология оценки природных объектов, явлений и процессов (на примере лесных экосистем)

Согласно Концепции экологически устойчивого развития мировое сообщество должно приближаться к введению системы цен на все виды ресурсов с полным учётом ущерба, наносимого

окружающей среде и будущим поколениям, а также к применению квот на загрязнение среды. Поэтому основой построения многих инструментов экологически устойчивого развития территорий являются:

- системные социо-эколого-экономические оценки состояния природных ресурсов, средоформирующего потенциала, социальной значимости;
- системные социо-эколого-экономические оценки пределов и лимитов использования природных ресурсов и средоформирующего потенциала;
- оценка соизмерения природного и производственного потенциала территории.

С позиций оценочной методологии рассматриваются: природные блага, природные явления и природные процессы; в первую очередь это относится к оценке лесных экосистем.

Природные объекты – физические (материальные) тела: растения, животные, воздух атмосферы, водные объекты, почва, горные породы. Для лесных экосистем это древостои, лесонасаждения, растительные ярусы.

Природные явления – это внешние свойства и признаки природных объектов, постигаемые человеком через ощущение, восприятие, представление. Например, лес (конкретнее – древостой) – это природный объект, а его свойства проявляются через средоформирующие и социальные функции. В природных явлениях обнаруживаются законы: так, прирост массы древесины происходит за счёт поглощения солнечной энергии и разложения углекислого газа и воды.

Природные процессы – это ход, развитие природных явлений, последовательная смена их состояний. Если природное явление представляется статическим, постоянным, то природный процесс всегда обладает динамическими характеристиками, например, лесообразовательный процесс – это (по В.Н. Седых, 2009) совокупность явлений возникновения, развития и разрушения леса, закономерно и последовательно развивающихся на земной поверхности, реализующихся в определённых физико-географических условиях в ходе возрастного развития лесообразователей (древостоев).

Исследования по эколого-экономической оценке лесов ведутся в нашей стране и за рубежом. Такие работы проводятся на экономическом и географическом факультетах МГУ, в Институте проблем рынка РАН, Институте географии РАН, Институте системного анализа РАН, в Институте экологии растений и животных, Институте экономики УрО РАН, в Вузах, в отраслевых научных организациях (ВНИИЛМ).

Анализ большого числа публикаций, связанных с оценкой природных объектов и явлений, позволяет сделать вывод, что в работах по эколого-экономической оценке лесных экосистем вопросы определения значимости всего многообразия их общественно полезных функций в пространственно-временной динамике лесов, как правило, не рассматриваются. Обычно производится оценка только лесных ресурсов и некоторых экологических функций леса, а средоформирующий (природный) потенциал лесов оценивается через заданные коэффициенты.

Разработка методологии и научных принципов комплексной эколого-экономической оценки лесов в рамках фундаментальных научных исследований проводилась в Институте леса УрО РАН в период 1991–1998 гг. Полученные результаты были использованы при разработке многих нормативно-правовых актов по формированию рациональной системы лесных отношений в Свердловской, Пермской, Тюменской областях, Республике Удмуртия, Красноярском крае, Ханты-Мансийском округе в период 1998—2002 гг. В последующем эколого-экономическая оценка лесов использовалась при разработке методологии и рационального лесоприродопользования в системе экологической безопасности регионов, обосновании Концепции экологически устойчивого развития территорий.

Методология в общем понимании есть учение о принципах построения научного познания; в сфере оценки лесных экосистем – это учение о:

- принципах построения совокупности природных благ оцениваемых объектов в динамике их природо - (лесо) -образовательного процесса;
- формах представления экономических характеристик различных видов природных благ (показателей, критериев, эффектов) для оцениваемых участков лесов с учётом их пространственно-временной динамики;
- способах определения суммарной стоимости участков лесных земель (лесов) в зависимости от их эколого-социальной и экономической значимости и правового статуса.

В соответствии с данной методологией следующие основные принципы (основные исходные положения теории) оценки лесных экосистем включают:

- чёткое представление участка леса как объекта эколого-экономической оценки;
- формирование совокупности натуральных показателей лесных благ (ресурсов и функций);
- обоснование экономических эквивалентов натуральных показателей лесных благ;
- построение критерия комплексной оценки участка леса.

Лесные экосистемы при их эколого-экономической оценке рассматриваются с трёх позиций:

- как природное явление;
- как элемент экономической сферы;
- как объект правовой системы государства.

В практике оценки важно учитывать все три стороны. Так, в случаях экономической оценки природных объектов только биологами результаты носят ярко выраженный экологический характер; экономический аспект здесь имеет вспомогательный смысл (Большаков и др., 1998). В экономических работах по оценке лесов рассматривается укрупнённый учёт природных свойств объектов (Бобылев и др., 1991, 2001). В работах же по официальной оценке лесов (Рослесхоз, 2000 г.; Росземкадастр, 2002 г.), где лес рассматривается как объект права, вообще игнорируются основополагающие экологические и экономические положения оценки природных объектов, явлений, процессов.

Характеристика лесов как природного явления служит для полного отражения всех их компонентов. Леса в данном случае представляются в виде экологической системы, состоящей из совокупности древесных, кустарниковых и травянистых растений, мохового и лишайникового покровов, опада, подстилки, почвы, животных и микроорганизмов, которые объединены обменом веществ и потоками энергии и информации между собой и с другими компонентами природы – воздухом атмосферы, водой, горными породами, а также с обществом. Именно на этой стадии оценки осуществляется тесный научный контакт между биологическими (лесоведческими) и экономическими исследованиями; здесь осуществляется «передача» научных результатов по биологии (лесоведению) для дальнейшего их использования в процессе экономической оценки.

Характеристика лесных экосистем как элемента экономической сферы является наиболее важным этапом оценки. Здесь на основе рассмотрения особенностей оцениваемой экологической системы строится описание с позиций её роли в экономической сфере. В общем случае как элемент экономической сферы леса рассматриваются в виде источника различных видов природных благ, развивающегося по определённым закономерностям лесообразовательного процесса с учётом антропогенных факторов. К природным благам относятся лесные ресурсы и природные условия, выражающиеся в форме общественно-полезных функций, которые сводятся в группу средоформирующих, реализующихся в основном постоянно, и в группу социальных, реализующихся при конкретном социальном заказе.

Дифференциация природных благ лесов представлена на рис. 1.

Особенностью данной дифференциации является то, что она, во-первых, охватывает практически все природные блага, возможные для использования и оценки в данный и ближайший периоды времени, и, во-вторых, характеризуется с позиций экономики однотипным подходом, заключающимся в рассмотрении по каждой функции леса её первичного эффекта.

Построение комплексной оценки участка леса с использованием различных эффектов (первичные эффекты, промежуточные, конечные) приводят к искажению сравнительной значимости отдельных видов лесных благ.

Все природные блага характеризуются натуральными показателями и их экономическими эквивалентами. Ресурсный потенциал лесов в большей степени определяется запасами древесины.

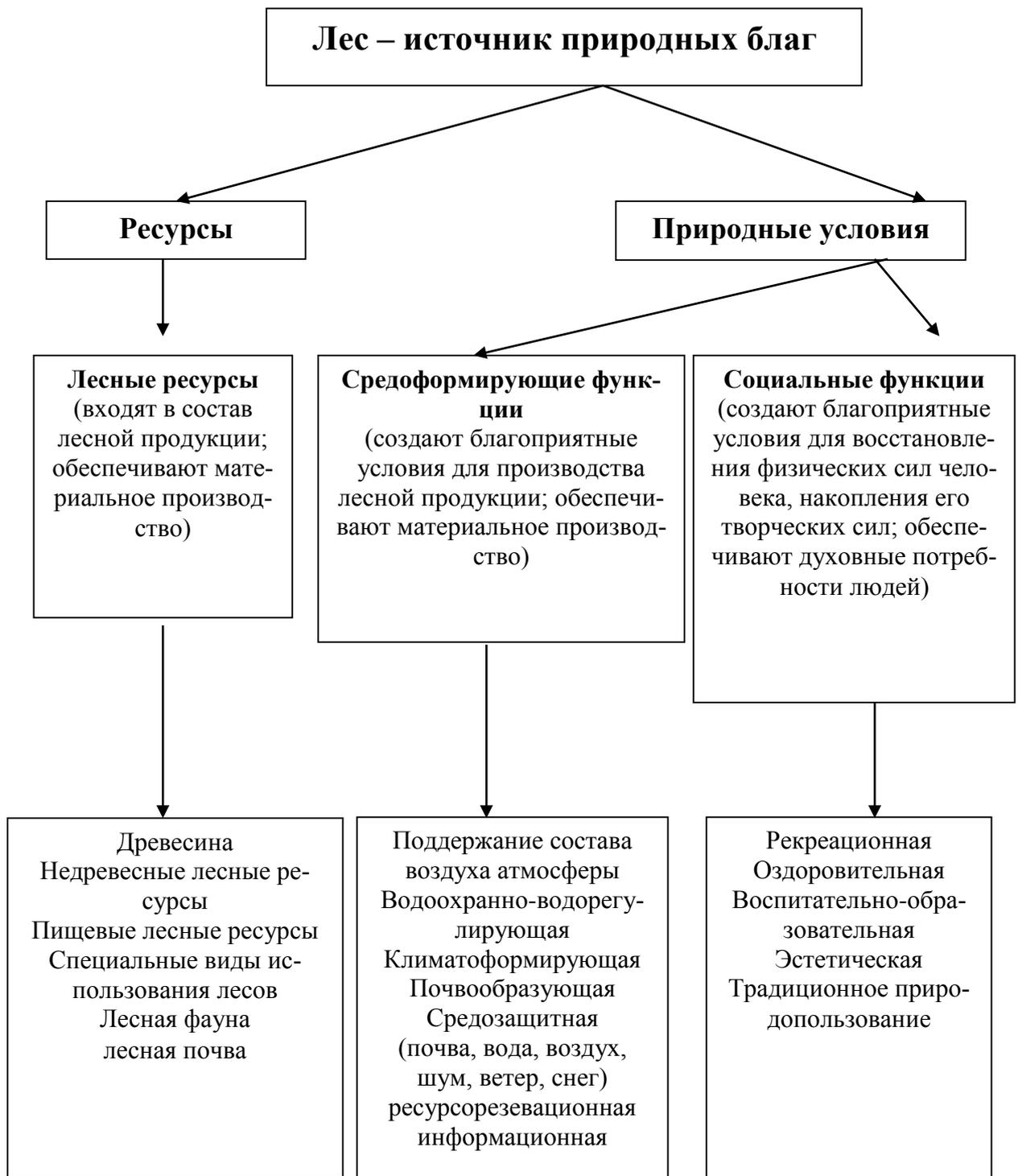


Рис. 1. Дифференциация природных благ лесов

Перечень основных натуральных показателей средоформирующих функций лесов приведён в табл. 1.

В качестве основных экономических эквивалентов натуральных показателей лесов в общем случае используются:

- рыночные цены, образующиеся на рынке лесных ресурсов, а по средоформирующим функциям лесов – образующиеся при возникновении рынка купли–продажи прав на выбросы парниковых газов, а также рыночные цены на такие природные компоненты как вода, почва, кислород и др.;

- суммарные затраты на ведение лесного хозяйства;

- рента, обусловленная положительным влиянием лесов на эффективность труда во всем общественном производстве или в конкретных отраслях производства.

Для экономических эквивалентов натуральных показателей конкретных средоформирующих функций лесов используются:

- величина вреда, предотвращаемого средоформирующими функциями лесов;

- «замещающие затраты», представляющие собой расходы на создание биологических и технических объектов, эквивалентных лесам по средоформирующему значению;

- величина «человеческого капитала» (стоимость «свободного времени»), определяющая степень повышения производительности труда людей в зависимости от значимости средоформирующих и социальных функций лесов.

Таблица 1. Натуральные показатели средоформирующих функций лесов, используемые для их оценки

Средоформирующие функции лесов	Натуральные показатели функций (качественные и количественные)
Поддержание состава атмосферного воздуха	Средние периодические приросты древесины. Коэффициенты соизмерения прироста фитомассы отдельных компонентов лесонасаждений. Способность поглощать CO ₂ и выделять O ₂ . Коэффициенты, корректирующие эту способность. Объёмный вес древесины.
Водоохранно-водорегулирующая	Показатели атмосферных осадков. Средние многолетние показатели речного стока. Высота древостоев. Коэффициенты, корректирующие рельеф и заболоченность водосбора, породу деревьев, возраст лесонасаждения, его полноту и бонитет.
Климаторегулирующая	Скорость ветра, температура и влажность воздуха и почвы, испарение влаги с поверхности почвы, количество заморозков, накопление снега, атмосферное давление.
Почвообразующая	Средний запас и товарная ценность древесины различной биопродуктивности. Коэффициенты снижения среднего запаса и товарной ценности древесины при эрозии почв. Энергоёмкость почвенной флоры и фауны.

Для экономических эквивалентов показателей социальных функций лесов (рекреационной, оздоровительной, эстетической) используются специальные характеристики, основанные на выявлении прямых отношений людей к значению этих функций в зависимости от уровня социально-экономического состояния территории.

Величина комплексной (эколого-экономической) стоимости лесов выражается в виде значений специальных критериев, в качестве которых могут использоваться любые из натуральных показателей (например, запас древесины, количество поглощаемого из атмосферного

воздуха углекислого газа, допустимые рекреационные нагрузки), любые из экономических эквивалентов (например, стоимость древесины, стоимость поглощаемого из атмосферы воздуха углекислого газа) или специально сформированные. Последний вид критериев основывается на натуральных и экономических показателях и учитывает временные факторы – динамику лесообразовательного процесса, характер лесопользования и дисконтирование денежных величин.

Существует три группы оценок природных объектов: на основе затрат на создание новых лесов или повышение продуктивности существующих; на основе народно-хозяйственного эффекта их использования; последний принцип в большей степени отвечает задачам устойчивого управления лесами.

В последнее время в работах по экономике природопользования предлагаются косвенные подходы к экономической оценке «природных ресурсов и природных услуг»: альтернативная стоимость (упущенная выгода), общая экономическая ценность (прямая стоимость использования, косвенная стоимость использования, возможная стоимость существования).

В наших работах (Лебедев, 1998, 2011) критерием оценки лесных экосистем является дисконтированная величина рентного дохода в виде разницы между суммарным потенциальным экономическим эффектом от всех лесных благ за длительный период времени и расходами лесного хозяйства на воспроизводство, охрану и защиту лесов. В общем виде критерий оценки \mathcal{E} представляет собой функциональную зависимость от суммы годовых эффектов r_i за n лет, определяемых значениями натуральных показателей K_i , экономическими эквивалентами C_i и соответствующими затратами лесного хозяйства Z_i , которые в свою очередь, зависят от моментов времени t_i , т.е.

$$\mathcal{E} = f\left(\sum_{i=1}^n R_i f(K_i, C_i, Z_i) t_i\right). \quad (1)$$

Суммарный эффект рассчитывается с учётом динамики пространственно-временных функциональных связей отдельных компонентов и участков леса, характера природо- и лесопользования и дисконтирования денежных величин. Пространственный аспект в оценке лесов заключается главным образом в сменах коренных типов леса (главным образом, хвойных лесов) производными (лиственными лесами).

Временной аспект в оценке лесов заключается в учёте изменения во времени биометрических параметров лесонасаждений (высоты лесонасаждений, определяющей их климаторегулирующую роль; величины поверхности растений, определяющей их воздухоочистительную способность и др.) и изменения во времени интенсивности биологических процессов (фотосинтеза и прироста фитомассы, поглощения и преобразования газообразных и аэрозольных загрязнений атмосферы и др.).

Учёт характера природо- и лесопользования в оценке лесов состоит в рассмотрении различных временных периодов изъятия (заготовки) определённых видов лесных ресурсов, а также изменения правового статуса участка лесных земель.

При оценке лесных земель необходимо точно определить три фактора:

- форму объекта оценки (древостой, лесонасаждение, лесная экосистема);
- объём объекта оценки (фактическое состояние, потенциально возможное, в частности, модальное или эталонное насаждение);
- длительность оцениваемого периода (с фактического момента оценки до заданного момента времени, с момента начала лесовосстановления до момента окончания оцениваемого периода).

По мнению экономистов, центральная и в то же время сложная проблема учёта фактора времени при оценке природных комплексов – обоснование показателя дисконтирования. Анализ работ по экономике природопользования свидетельствует о целесообразности применения значений показателя дисконта при оценке лесов в зависимости от периода дисконтирования; его значение будет находиться в интервале от 0,01–0,02 до 0,15–0,17 в зависимости от классов

и групп возраста насаждений (Лебедев и др., 2003). Рекомендуемые значения показателя дисконта и соответствующего коэффициента дисконтирования приведены в табл. 2.

Таблица 2. Значения ставки дисконта и коэффициента дисконтирования в зависимости от величины периода дисконтирования (по модели сложных процентов)

Период дисконтирования, лет	Ставка дисконта P	Коэффициент дисконтирования d	Период дисконтирования, лет	Ставка дисконта P	Коэффициент дисконтирования d
≤ 5	0,1726	0,392	40	0,0409	0,188
10	0,1071	0,322	50	0,0346	0,172
15	0,0820	0,277	70	0,0264	0,153
20	0,0667	0,251	90	0,0214	0,142
30	0,0502	0,213	100	0,0196	0,138
35	0,0450	0,199	≥ 150	0,0132	0,134

Оценка лесных ресурсов, как лесных благ разового изъятия, производится на основе исходной формулы сложных процентов и её модификаций; при определённых условиях может использоваться и формула простых процентов.

Общая величина дисконтированного эффекта от разовых изъятий древесных ресурсов за один оборот рубки леса определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_p = \sum_{j=1}^m \left[\frac{q_j}{(1+P_j)^{t_j}} \right] + \frac{Q}{(1+P)^T}, \quad \text{руб./га} \quad (2)$$

где: m – количество рубок промежуточного пользования;

q_j – стоимость древесины при j -м промежуточном пользовании, руб./га;

t_j – срок проведения j -го промежуточного пользования, годы;

Q – стоимость древесины при главном пользовании, руб./м³;

T – оборот рубки, годы;

P_j, P_T – показатель дисконта для j -го промежутка (интервала) времени и для периода, равного обороту рубки.

Отдельные случаи оценки ресурсов древесины на лесных землях приводится в Методике государственной кадастровой оценки земель лесного фонда РФ» (Росземкадастр, 2002 г.)

Для оценки средоформирующих функций лесов в качестве эффектов R_i в формуле (1) принимаются их суммарные годовые величины за последовательные классы возраста R_i^0 . За период одного оборота рубки леса (например, за 6 классов возраста) оценка конкретной средоформирующей функции производится по формуле:

$$\mathcal{E} = \sum_{i=1}^6 \frac{R_i}{(1+P_i)^{t_i}} = \sum_{i=1}^n R_i \cdot d_i \quad (3)$$

где: P_i – ставка дисконта для момента времени t_i (табл. 2); d_i – коэффициент дисконтирования для момента времени t_i (табл. 2).

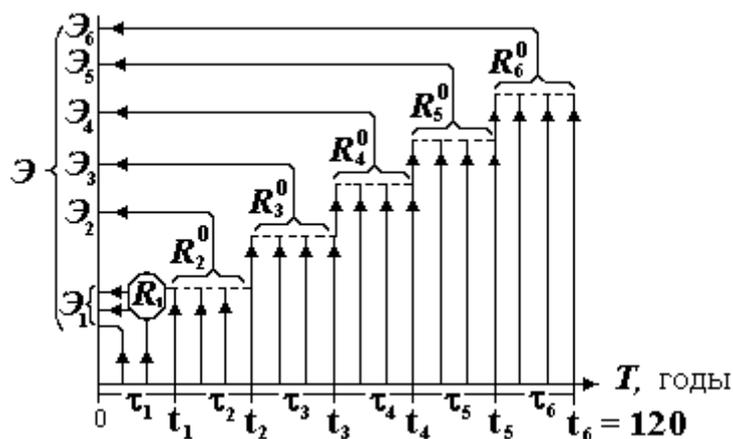
Значение эффектов R_i за последовательные классы возраста определяются в соответствии с гистограммами изменения биометрических параметров (высоты древостоев) и интенсивности биологических процессов (текущих приростов).

Графическая интерпретация определения эффектов R_i за последовательные классы возраста, их дисконтированных значений \mathcal{E}_i и суммарной величины \mathcal{E} приведена на рис. 2.

Для упрощения расчётов (а в некоторых случаях из-за малой разницы эффектов R_i по последовательным классам возраста) можно при расчёте рассматривать не классы, а группы возраста лесонасаждений.

Как объект правовой системы государства, лес при оценке представляется в виде экологической системы, для каждого компонента которой установлены общеобязательные правила их использования и защиты. Важным моментом на данном этапе экономической оценки лесов является необходимость учёта совокупности лесных благ, соответствующих правовому статусу оцениваемого участка леса.

а)



б)

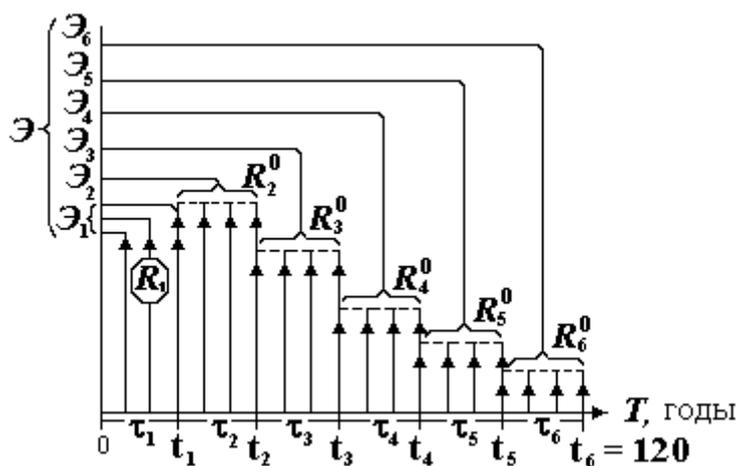


Рис. 2. Дисконтирование суммарных эффектов средоформирующих функций леса за период $(0, T)$.

а – эффекты, зависящие от высоты лесонасаждения;

б – эффекты, зависящие от среднего текущего прироста древесины

Схема построения экономической оценки лесов соответствует разделению их на эксплуатационные и защитные, на виды особо защитных участков леса и леса защитных территорий.

Рассматривая леса как экологические системы, состоящие из различных компонентов (лесная растительность, лесные почвы, лесная фауна, сток воды в лесу), связанных между собой и с обществом обменом веществ и потоками энергии, считаем, что при экономической оценке эксплуатационных лесов необходимо учитывать не только их ресурсный потенциал,

но и часть средоформирующих функций, присущих всей территории лесов, а именно: поддержание состава атмосферного воздуха, водоохранно-водорегулирующую, климаторегулирующую и почвообразующую функции. Тогда экономическая оценка участков лесных земель в эксплуатационных лесах будет равна сумме оценок этих видов лесных благ (лесных ресурсов, средоформирующих функций).

В защитных лесах стоимость лесных земель определяется правовым статусом лесов защитных категорий (видов) и статусом особо защитных участков леса. Степень выраженности средоформирующих функций этих участков леса зависит от конкретных экологических условий на данных территориях (табл. 3). Так, стоимость лесов в запретных полосах по берегам рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов дополнительно к стоимости эксплуатационных лесов включает стоимость ещё почвозащитной и водоочистительной функций.

Таблица 3. Перечень лесных благ (указаны знаками +), учитываемых при экономической оценке лесов различных категорий защитности

Категории защитности лесов	Лесные блага эксплуатационных лесов	Средозащитные функции			
		почвозащитная	водоочистительная	воздухоочистительная	снегошумозащитная
Лесохозяйственная часть лесов зелёных зон	+			+	
Лесопарковая часть лесов зелёных зон	+			+	
Запретные полосы по берегам рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов	+	+	+		
Запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб	+	+	+		
Противоэрозионные леса	+	+	+		
Защитные полосы лесов вдоль железных и автомобильных дорог	+	+		+	+

Стоимость роли чистых насаждений (1 га лесных земель) в поддержании состава воздуха атмосферы \mathcal{E}_a за период одного оборота рубки леса определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_a = \sum_{i=1}^n q_i \cdot W(1 + v_1 \cdot Y_{1i} + 2_1 \cdot Y_{2i}) \cdot t_i \cdot (P_c C_c + P_o C_o) \cdot d_i, \text{ руб./га} \quad (4)$$

где: n – число групп возраста (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые); q_i – текущий среднепериодический прирост стволовой древесины в i -ой группе возраста, $\text{м}^3/\text{га}$; w – плотность древесины в i -ой группе возраста, $\text{т}/\text{м}^3$; v_1, v_2 – коэффициенты соизмерения прироста древесины пней и корней, сучьев и ветвей; Y_{1i}, Y_{2i} – коэффициенты соизмерения прироста фитомассы отдельных компонентов лесонасаждения по различным возрастным периодам; t_i – продолжительность i -ой группы возраста лет; P_c, P_o – интенсивность поглощения углекислого газа и выделения кислорода при образовании 1 т абсолютно сухой древесины, $\text{т}/\text{т}$;

C_c, C_o – величины «замещающих затрат» при оценке данной функции леса, руб./т; d_i – коэффициент дисконтирования для в i -ой группе возраста.

Пример. Стоимость роли леса в поддержании состава воздуха атмосферы при следующих его параметрах: $q_1=3,2$ м²/га, $q_2=2,6$ м²/га, $q_3=1,5$ м²/га, $q_4=1,4$ м²/га, $W=1,54$ т/м³, $V_1=0,10$ и при величине замещающих затрат $P_c=P_o=485$ руб./т равна:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_a = & [(3,2 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,85) \cdot 40 \cdot 0,25 + \\ & + 2,6 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 + 0,10) \cdot 40 \cdot 0,161 + \\ & + 1,5 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,8 + 0,10 \cdot 0,9) \cdot 20 \cdot 0,142 + \\ & + 1,4 \cdot 0,54 \cdot (1 + 0,13 \cdot 0,7 + 0,10 \cdot 0,7) \cdot 20 \cdot 0,137)] \cdot (1,802 \cdot 485 + 1,389 \cdot 485) = \\ & = 56\,964 \text{ руб./га.} \end{aligned}$$

Стоимость водоохранно-водорегулирующей роли лесов \mathcal{E}_b определяется по величине среднегодового прироста подземного стока как разница между фактическим стоком на лесопокрытом водосборе и теоретическим подземным стоком на безлесной территории. Наибольшая выраженность первичного эффекта водорегулирующей роли лесов проявляется в летний период; в этом случае величина прироста подземного стока будет равна:

$$\mathcal{E}_b = \sum_{i=1}^n (X \cdot \alpha \cdot K_1 \cdot \mu (C_1 \cdot K_{2i} \cdot K_3 \cdot K_4) - (1 - \beta) C_2) \cdot t_i \cdot r \cdot d_i, \text{ руб./га} \quad (5)$$

где: X – суммарная величина осадков; α – коэффициент речного стока; β – коэффициент прироста осадков благодаря лесам; C_1 и C_2 – коэффициенты подземной составляющей речного стока соответственно для данной лесопокрытой и безлесной территории; K_1 – коэффициент заболоченности территории; μ – доля (от 1) летних осадков в сумме годовых; K_2, K_3 – коэффициенты, корректирующие возраст и класс бонитета насаждений; K_4 – коэффициент, корректирующий полноту насаждений; t_i – продолжительность i -ой группы возраста лет; r – стоимость (водная рента) 1 куб. м воды.

Пример. Стоимость водоохранно-водорегулирующей роли леса на 1 га при следующих исходных данных: средняя величина осадков за год $X=800$ мм; коэффициент речного стока $\alpha=0,14$; $K_1=0,95$; средняя доля летних осадков $\mu=0,78$; коэффициент прироста осадков благодаря лесам $\beta=0,10$; коэффициенты подземного стока $C_1=0,85$, $C_2=0,40$; $K_2=1$; $K_3=1$; $K_4=1$; $r=13,8$ руб./куб. м равна:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_b = & [800 \cdot 0,14 \cdot 0,95 \cdot 0,78 \cdot (0,85 \cdot 0,28 \cdot 1 \cdot 1 - (1 - 0,10) \cdot 0,40) \cdot 40 \cdot 0,250 + \\ & + (0,85 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 1 - (1 - 0,10) \cdot 0,40) \cdot 40 \cdot 0,160 + \\ & + (0,85 \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 - (1 - 0,10) \cdot 0,20) \cdot 20 \cdot 0,142 + \\ & + (0,85 \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 - (1 - 0,10) \cdot 0,40) \cdot 20 \cdot 0,137] \cdot 13,8 = 44896 \text{ руб./га.} \end{aligned}$$

В табл. 4 приведены результаты расчётов стоимости участков эксплуатационных лесов на Среднем Урале (Постановление Правительства Свердловской области от 04.11.1999 г. № 1265–пп).

Определение стоимости лесов различных категорий защитности и особо защитных участков леса производится в соответствии с количеством и видами средоформирующих и социальных функций в лесах Красноярского края (Постановление Администрации Красноярского края № 1018–п от 29.12.2000 г.).

Пример задания на тему 3 «Иерархия уровней управления концепции экологически устойчивого развития»

Тема работы: «Формирование системы управления экологически устойчивого развития территорий»

Цель работы: Познакомиться с иерархией уровней управления в системе управления устойчивым развитием территории.

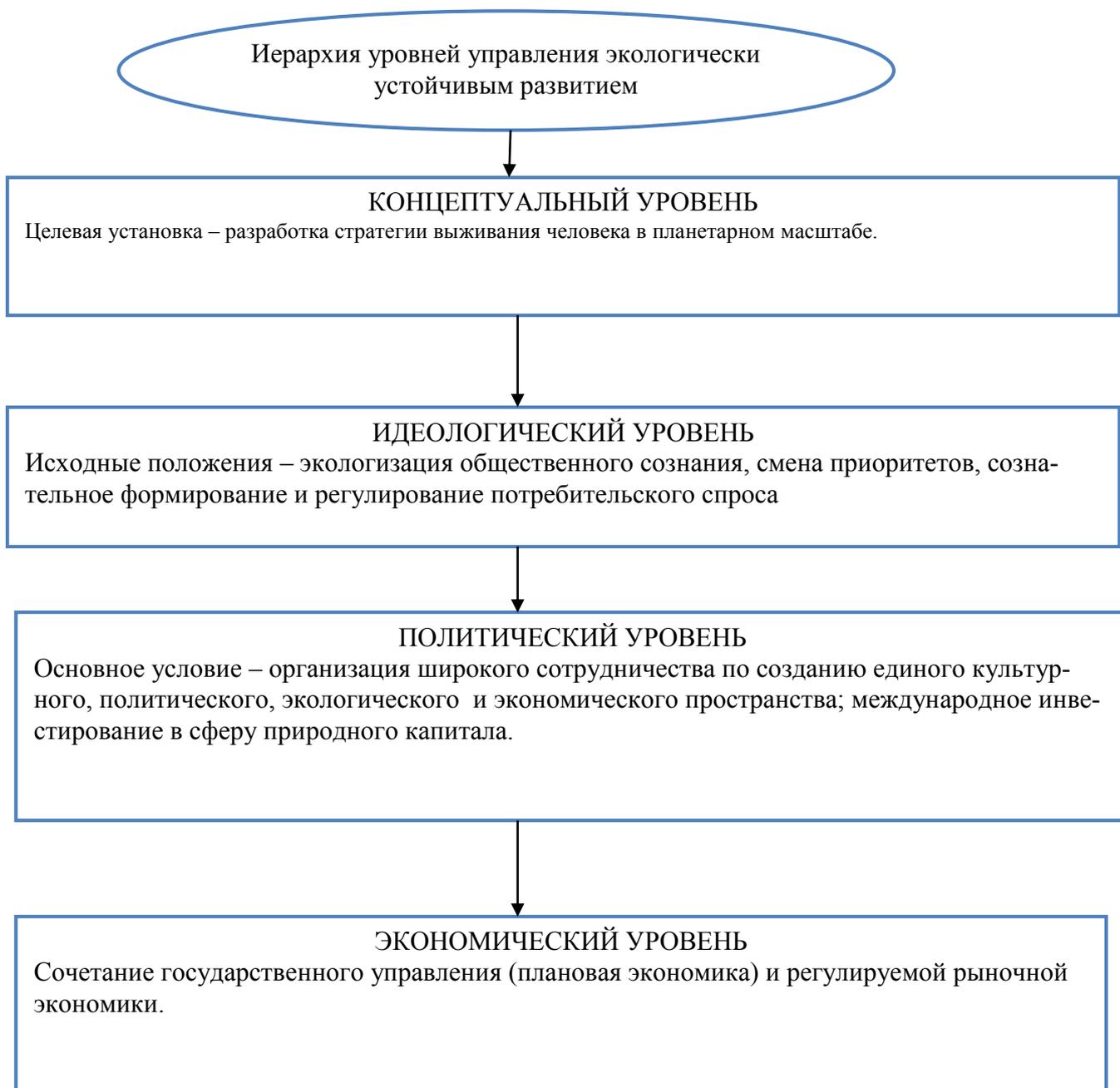
На практике концепция экологически устойчивого развития формируется как система управления, а это требует системы разработки соответствующей управленческой иерархии. В одном из докладов Римского клуба (Кинг, Шнайдер, 1991) основополагающей причиной экологического кризиса в глобальном масштабе называют кризис системы управления.

В системе управления экологически устойчивым развитием выделяют четыре уровня управления:

1. концептуальный;
2. идеологический;
3. политический;
4. экономический.

Можно представить систему управления устойчивым развитием в виде блок-схемы (смотри на следующей стр).

Отметим, что существующая концепция развития человеческого общества построена на концептуальных установках нижнего звена управленческой иерархии – на уровне управления экономикой.



Подготовка реферата (текущий контроль)

Примерные темы:

1. Экологически устойчивое развитие рекреационных нагрузок в Республике Бурятия на основе ландшафтного планирования территории.
2. Экологически устойчивое развитие территории парка Оленьи ручьи.
3. Экологически устойчивое развитие Республики Казахстан.
4. Утилизация и переработка твердых бытовых отходов - важнейшая задача экологически устойчивого развития территорий.
5. Ландшафтное планирование совокупность методических инструментов для экологически устойчивого развития территории.
6. Экологически устойчивое развитие территории государственного лесного фонда Свердловской области.
7. Экологический каркас территории, как система земель с различными режимами природопользования, для оптимального функционирования и динамической устойчивости биоразнообразия экосистем.
8. Экологически устойчивое развитие территорий: принципы, методы, европейский и российский опыт.
9. Устойчивое развитие мегаполиса на примере г. Екатеринбурга.
10. Критерии соответствия зеленым проектам в РФ,
11. Применение зеленых стандартов в России: проблемы и перспективы.
12. Зеленая экономика и модернизация. Экологические основы устойчивого развития.
13. «Зеленая» экономика новая парадигма развития страны.
14. Эколого-экономическая сбалансированность промышленно развитых территорий.
15. Ландшафтное планирование как инструмент анализа и рекомендаций устойчивого развития территории,

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; участвует в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области экологии, природопользования и охраны природы.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на базовом уровне демонстрирует способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; участвует в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		результатов исследований в области экологии, природопользования и охраны природы.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся на пороговом уровне демонстрирует способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; участвует в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области экологии, природопользования и охраны природы.
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности; не участвует в проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области экологии, природопользования и охраны природы.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

В процессе изучения дисциплины «Устойчивое развитие» студентами направления 05.03.06 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- написание рефератов;
- подготовка к зачету.

Самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины и написание конспекта лекций направлено на выработку умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект представляет письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание лекции по определенному плану, предложенному преподавателем или разработанному самостоятельно.

Подготовка реферата по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Подготовка к зачету осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения.

При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.

В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых

и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.