

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА: ПОСЛЕДСТВИЯ, СМЯГЧЕНИЕ, АДАПТАЦИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС



ВИТЕБСК
ВГУ имени П.М. МАШЕРОВА
2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ (Бобрик М.Ю.)	7
КУРС ЛЕКЦИЙ	10
МОДУЛЬ 1. Глобальные изменения климата: причины, современное состояние, тенденции (Пиловец Г.И.)	11
Тема 1.1. Изменение климата Земли. Климаты прошлого. Причины изменения климата Земли	16
1.1.1. Причины изменения климата Земли	16
1.1.1.1. Естественные факторы изменения климата	16
1.1.1.2. Антропогенные факторы изменения климата	26
1.1.2. Изменение климата в геологической истории Земли	27
1.1.3. Изменение климата в историческое время	34
1.1.4. Изменение климата со времени инструментальных наблюдений (с 1750 г.)	36
1.1.5. Современное изменение климата и его причины	41
1.1.5.1. Факторы антропогенного воздействия	42
1.1.5.2. Урбанизация и ее влияние на климат. Климат большого города	48
1.1.5.3. Радиационное воздействие	50
1.1.5.4. Научная неопределенность оценок влияния радиационных факторов на климат	53
Тема 1.2. Динамика и состояние климатической системы на глобальном, региональном и национальном уровнях	55
1.2.1. Глобальная климатическая система, ее изменение, взаимодействие компонентов	55
1.2.2. Колебания в климатической системе. Автоколебания и обратные связи в климатической системе	65
1.2.3. Наблюдаемые изменения климата на глобальном и региональном уровнях и их последствия	71
1.2.4. Изменение климата в Республике Беларусь с начала инструментальных наблюдений	81

Тема 1.3. Система наблюдений и климатические данные.	
Климатические модели, сценарии и прогнозы	95
1.3.1. Система наблюдений и климатические данные	95
1.3.1.1. Сбор, обработка, контроль, хранение и распространение климатической информации	95
1.3.1.2. Система гидрометеорологических наблюдений Беларуси	104
1.3.1.3. Климатические данные, их достоверность и научная неопределенность. Применение знаний о климате в различных отраслях экономики	107
1.3.2. Климатические модели, сценарии и прогнозы	111
1.3.3. Прогнозируемые глобальные и региональные изменения климата в XXI и XXII вв.	
Факторы неопределенности прогнозов будущего изменения климата	115
1.3.3.1. Прогнозируемые глобальные изменения климата	115
1.3.3.2. Некоторые прогнозируемые региональные особенности изменения климата	120
1.3.3.3. Факторы неопределенности прогнозов будущего изменения климата	123
1.3.4. Прогноз изменения климата в Республике Беларусь в XXI в.	125
Приложение 1.1	129
Приложение 1.2	130
Библиографические ссылки	132

МОДУЛЬ 2. Формирование устойчивости социально- экологических систем, проблемы адаптации к изменениям климата и смягчения воздействий на климатическую систему (Шкарубо А.Д., Киреев В.В.)	136
Тема 2.1: Социально-экологические системы (СЭС).	
Уязвимость СЭС	137
2.1.1. Социально-экологические системы: определения и основные концепции	137
2.1.2. Свойства социально-экологических систем	140
2.1.3. Анализ социально-экологических систем	142
2.1.4. Знание и неопределенность.	
Принцип предосторожности	146

2.1.5. Интерфейсы «наука–политика»	152
2.1.6. Уязвимость социально-экологических систем	156
Тема 2.2. Адаптация к изменениям климата	161
2.2.1. Адаптационный цикл. Резильентность	161
2.2.2. Адаптация	164
2.2.3. Адаптационный потенциал	167
Тема 2.3. Смягчение воздействий на климатическую систему	171
2.3.1. Смягчение воздействий на климатическую систему. Определения и правовые основы	171
2.3.2. Стратегии сокращения эмиссии парниковых газов. Изъятие углерода	173
2.3.3. «Углеродная отчетность». Оценка выбросов парниковых газов, изъятия углерода и накопителей	181
Библиографические ссылки	186
МОДУЛЬ 3. Влияние изменения климата на экологическую, социальную и экономическую безопасность Республики Беларусь. Меры адаптации (Тимошкова А.Д.)	190
Тема 3.1. Влияние изменения климата на экологическую и социальную безопасность Республики Беларусь. Меры адаптации	190
3.1.1. Влияние изменения климата на экосистемы страны. Факторы неопределенности влияния на биоразнообразие	190
3.1.2. Влияние изменения климата на здоровье населения Беларуси	199
Тема 3.2. Влияние изменения климата на экономическую безопасность Республики Беларусь. Меры адаптации	206
3.2.1. Климатозависимые отрасли в Республике Беларусь и их роль в экономике. Последствия изменения климата в сельском и лесном хозяйстве и меры адаптации	206
3.2.1.1. Уровень метеорологической уязвимости Республики Беларусь. Климатозависимые отрасли и их роль в экономике страны	206
3.2.1.2. Влияние изменений климата на сельское хозяйство: негативные и позитивные следствия, меры адаптации к изменениям климата	207

3.2.1.3. Влияние изменений климата на лесное хозяйство: негативные и позитивные следствия, меры адаптации к изменениям климата	219
3.2.2. Последствия изменения климата в водном хозяйстве и энергетике. Меры адаптации	229
3.2.2.1. Последствия изменения климата для водного хозяйства Республики Беларусь	229
3.2.2.2. Последствия изменения климата для энергетики Республики Беларусь	236
Библиографические ссылки	247

МОДУЛЬ 4. Политика и управление для смягчения воздействий на климатическую систему и адаптации к последствиям изменения климата (Фалолеева М.А.)	250
Тема 4.1. Международная климатическая политика. История и принципы формирования, современные тенденции	250
4.1.1. Изменения климата как задача политики и управления	250
4.1.1.1. Климатическая политика и ее особенности	250
4.1.1.2. Цели и задачи климатической политики	252
4.1.1.3. Многоуровневое управление	254
4.1.2. Международная климатическая политика	259
4.1.2.1. Международная климатическая политика – начало процесса	259
4.1.2.2. Работа МГЭИК	261
4.1.2.3. РКИК ООН – основные задачи и движущие силы	263
4.1.2.4. Переговорный процесс РКИК ООН – состояние и перспективы	267
4.1.3. Национальная климатическая политика	279
Тема 4.2. Национальная политика в области изменения климата в Республике Беларусь	283
4.2.1. Цели и задачи климатической политики на национальном уровне. Государственное управление и нормативная правовая основа разработки и реализации национальной политики и мер	283
4.2.2. Факторы формирования климатической политики Беларуси	287

4.2.3. Участие Республики Беларусь в РКИК ООН	293
4.2.4. Реализация национальных целей в области смягчения и адаптации	296
4.2.4.1. Инструменты реализации национальных целей. Формирование нормативной правовой базы	296
4.2.4.2. Национальные программы мер по смягчению последствий изменения климата. Национальные сообщения. Программы и меры на уровне отраслей экономики	299
4.2.4.3. Подготовка и представление кадастров выбросов и поглощения парниковых газов, отчетность. Торговля углеродными единицами	302
4.2.4.4. Перспективы выполнения задач климатической политики	304
4.2.5. Общая оценка состояния и перспектив национальной климатической политики. Барьеры и возможности	308
Тема 4.3. Разработка климатических стратегий, планов и мероприятий на местном уровне	310
4.3.1. Цели и задачи разработки и внедрения стратегий и мер в области смягчения и адаптации на местном уровне	310
4.3.1.1. Разработка климатических стратегий и планов	310
4.3.1.2. Разработка климатических стратегий. Опыт стран ЕС	314
4.3.1.3. Климатический мейнстриминг	316
4.3.2. Подходы к комплексному экологическому управлению в условиях неопределенности изменений климата	317
4.3.2.1. Совместный адаптивный менеджмент	317
4.3.2.2. Совместная разработка сценариев	320
4.3.3. Разработка мер по снижению рисков и устойчивое развитие на местном и индивидуальном уровнях	321
 Приложение 4.1	 328
Приложение 4.2	331
Приложение 4.3	333
Библиографические ссылки	337

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	342
ПРАКТИКУМ (<i>Бобрик М.Ю., Киреев В.В., Пиловец Г.И., Тимошкова А.Д., Фалолеева М.А., Шкарубо А.Д.</i>)	346
Лабораторная работа № 1	347
Лабораторная работа № 2	350
Лабораторная работа № 3	353
Семинарское занятие № 1	360
Семинарское занятие № 2	362
Семинарское занятие № 3	368
КОНТРОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ	
(<i>Бобрик М.Ю., Тимошкова А.Д.</i>)	374
Тесты для самоконтроля	375
Примерные вопросы к зачету	401
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (<i>Бобрик М.Ю., Пиловец Г.И., Тимошкова А.Д., Фалолеева М.А., Шкарубо А.Д.</i>)	406
СОДЕРЖАНИЕ	418