

# Изменение климата в Восточной Европе

Беларусь, Молдова, Украина



# ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

## Беларусь, Молдова, Украина

© Zoï environment network 2011

Доклад подготовлен организацией Zoï environment network (Женева, Швейцария) в сотрудничестве с ЮНЕП / ГРИД-Арендал (Норвегия) и инициативой «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC) при участии организаций и специалистов Беларуси, Молдовы и Украины. Финансовая поддержка была предоставлена правительствами Канады и Норвегии.



Environmental Knowledge for Change



Environment & Security



Canadian  
International  
Development  
Agency



ISBN: 978-2-940490-00-4

Допускается полное или частичное воспроизведение настоящей публикации в любой форме в образовательных или некоммерческих целях без специального разрешения правообладателей при условии ссылки на источник. Организация Zoï environment network будет признательна за направление в ее адрес копии любого материала, использующего настоящую публикацию в качестве источника. Не допускается использование настоящей публикации для перепродажи или любых других коммерческих целей без предварительного письменного разрешения правообладателей.

Взгляды, выраженные в настоящем документе, принадлежат его авторам и не обязательно отражают точку зрения партнеров – организаций и правительств. Используемые обозначения и способ представления материала не подразумевают выражения какого-либо мнения относительно правового статуса любой страны, территории, города, района или их властей, или относительно их делимитации. Упоминание какой-либо коммерческой компании или продукта не подразумевает их рекомендации со стороны авторов, издателя или партнеров. Мы выражаем сожаление по поводу любых упущений или ошибок, которые могли быть непреднамеренно допущены при подготовке настоящего документа.

### Фотография на обложке:

Сиваш, Крымский полуостров, Украина © Албан Какуля

### Карты и графика:

Леся Николаева, Кэролин Дэниэл, Матиас Байльштайн

### Текст:

Леся Николаева при участии Николая Денисова, Виктора Новикова

### Редактирование:

Тамара Малькова, Марина Денисова

### Дизайн и верстка:

Кэролин Дэниэл

Ценные консультации для публикации предоставили Ирина Трофимова, Юрий Набиванец, Валерий Кашпаров, Дмитрий Аверин, Володимир Шушняк, Ирина Вербицкая, Анатолий Шмурак, Ирина Рудько, Виктор Мельник, Сергей Никитин, Александр Апруненко, Руслан Мельян, Людмила Гидирим, Роман Коробов, Алексей Андреев, Илья Тромбицкий, Иван Игнатьев.

Отпечатано на бумаге, полностью изготовленной из вторичного сырья с использованием технологий, минимизирующих отрицательное воздействие на климат, в типографии «GRAPHI 4», Брессон (Гренобль), Франция.

# Содержание



06

**ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА  
С ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА**



14

**ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В  
РЕГИОНЕ**



22

**ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ  
И СМЯГЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА  
КЛИМАТ**



40

**ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ  
КЛИМАТА И АДАПТАЦИЯ К НИМ**

# Предисловие

Восточная Европа остается питательной средой для борцов с теорией изменения климата. Этому есть несколько причин. Критический стиль мышления в сочетании со скептицизмом последних лет по отношению к любой сенсационной информации («кто-то опять хочет нам что-то впарить») накладываются на объективную реальность. Она состоит в том, что изменения климата будут здесь действительно выражены в первые годы и десятилетия менее ярко, чем на уходящих под воду островах и берегах Тихого и Индийского океанов, в пересыхающем Средиземноморье или среди стремительно тающих горных ледников Центральной Азии. И это на фоне множества других (не климатических) экологических проблем Восточной Европы, которые, в свою очередь, меркнут на фоне экономических, политических и социальных потрясений.

В то же время глобальное изменение климата – реальность и общемировая проблема, которую в среде международной научной общественности отрицают сегодня только радикалы. Все страны мира, включая Беларусь, Молдову и Украину, несут свою долю ответственности за изменения глобальной среды и климата. С другой стороны, изменения, которые будут происходить даже за пределами региона, окажут на него непосредственное влияние: не только экологические процессы, но и миграция, болезни и продовольственная безопасность не признают государственных границ. Да и в пределах самого региона уже ощущаются реальные последствия глобальных изменений: засухи в Молдове и на юге Украины; учащение и усиление паводков; распространение лесных пожаров, аномальная жара летом, исчезновение снега зимой; новые виды и природные зоны... Все это уже реальность, которая с

каждым днем и годом становится все более очевидной.

Сами страны осознают эти проблемы, но пока совсем недалеко продвинулись в планировании «адаптации» жизни, хозяйства и инфраструктуры к этим глобальным изменениям. Наша цель – ускорить это движение.

В основе этой публикации лежит обобщение имеющихся знаний, в первую очередь накопленных учеными и практиками самих стран, об изменении климата в Восточной Европе, его последствиях и о том, как страны уже решают или еще только готовятся решать эти проблемы. При подготовке публикации мы использовали и материалы различных дискуссий и встреч, в том числе по разработке сценариев продовольственной безопасности Восточной Европы в связи с изменением климата в рамках международной инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC). Неоценимую помощь авторам оказали многочисленные специалисты из Беларуси, Молдовы и Украины, которым мы хотели бы выразить здесь свою искреннюю и глубокую признательность.

Мы надеемся, что публикация также позволит международному сообществу и соседям глубже прочувствовать проблемы региона и побудит их к новым совместным действиям – чтобы климат регионального сотрудничества теплел быстрее, чем климат планеты.

**Николай Денисов**

Zoï environment network, Женева



Изменение климата в Восточной Европе: последствия, тенденции и прогнозы

	Беларусь	Украина	Молдова
Увеличение сухости климата, опустынивание, засухи	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Экстремальные погодные явления и стихийные бедствия	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Доступность водных ресурсов, качество питьевой воды	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Продовольственная безопасность	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Сокращение разнообразия фауны и флоры	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Затопление, засоление, ухудшение качества почв	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Социальные проблемы, влияние на здоровье человека	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Безопасность	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>

Проблемы выражены



слабо



средне



сильно



только в отдельных районах страны

Источники: Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 2009; Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009; Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009.

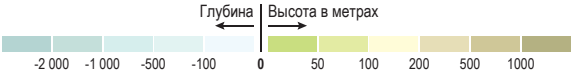
Составление: ZOI Environment Network, 2011.



# ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА С ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА









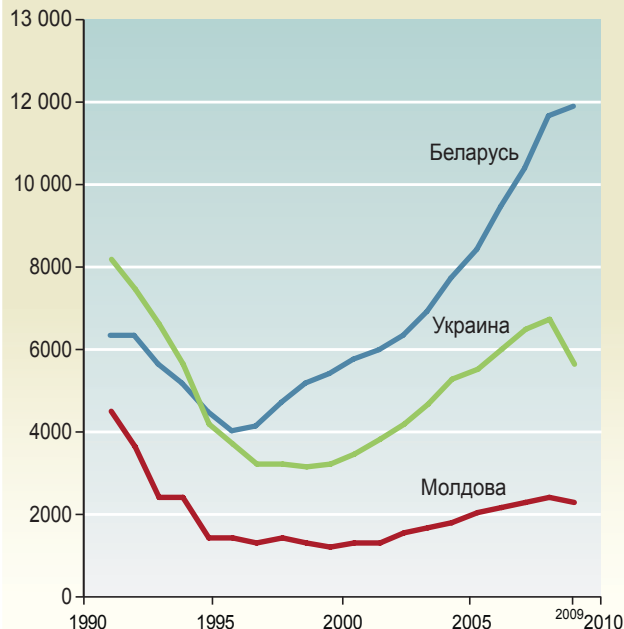
Благодаря своему географическому положению Украина, Беларусь и Молдова занимают в Европе важное место. Мы условно объединили их в единый регион – Восточную Европу, который расположен между Европейским Союзом и Россией и протянулся от северного побережья Черного моря на юге (Украина) до бассейна Балтийского моря на севере (Беларусь); его площадь составляет 845 тысяч квадратных километров, а население – почти 60 миллионов человек. Страны региона имеют общие границы и располагаются на территории одних и тех же водосборных бассейнов; их объединяет близость географии, истории и культуры, а их экономика имеет схожую инфраструктуру.

После распада СССР эти страны получили в наследство истощенные нерациональным использованием природных ресурсы и связанные с ними проблемы: большое количество токсичных отходов горнодобывающей и тяжелой промышленности, хранилища радиоактивных отходов, последствия Чернобыльской катастрофы, нарушенные черноземы и загрязненные водоемы. В дополнение к сложным экономическим условиям, в последние годы население и экономика стран региона страдают от многочисленных стихийных бедствий, вызванных, в том числе, глобальным изменением климата.

Экстремально высокие и низкие температуры, увеличение количества жарких дней, сокращение, а в некоторых районах, наоборот, резкое увеличение количества осадков, сильные ветры и ливни, катастрофические наводнения и засухи, опустынивание и лесные пожары – все это проявления изменения климата. Их негативные последствия сказываются на сельском, лесном и водном хозяйствах и других отраслях, а также на здоровье и безопасности людей.

## Валовый национальный доход

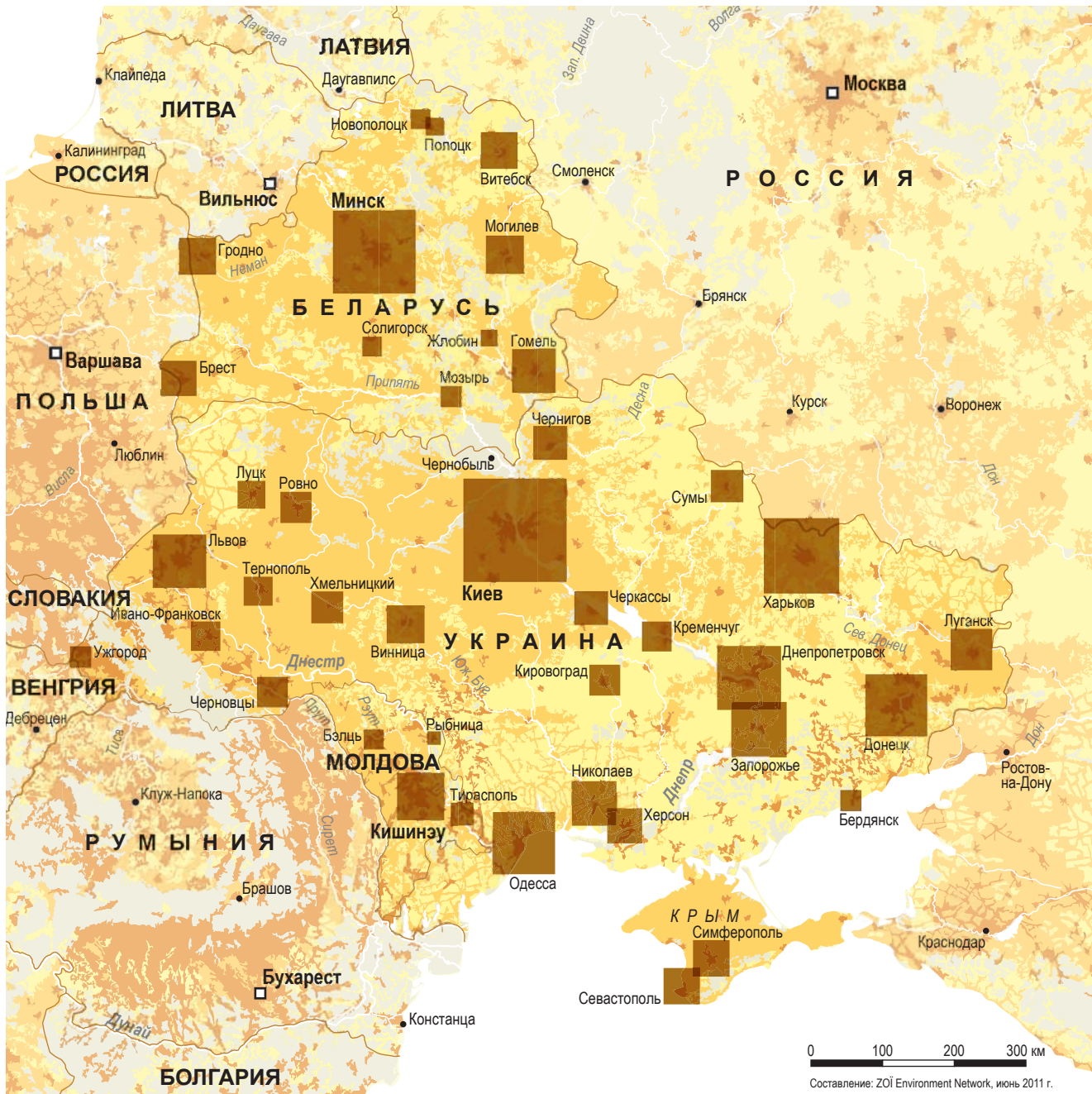
доллары США  
на душу населения



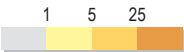
Примечание: расчет по паритету покупательной способности.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.

Источник: Показатели развития Всемирного банка, 2010.

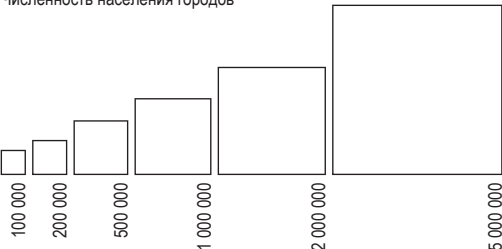


# Население Восточной Европы



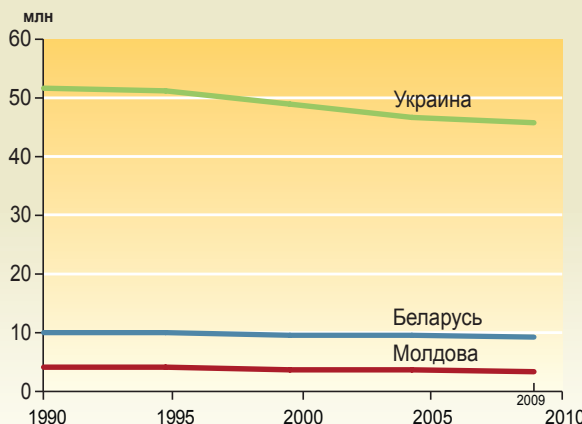
Плотность населения  
(чел. на км²)

Численность населения городов



Источники: LandScan Global Population Database 2007, Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Laboratory (→ [www.ornl.gov](http://www.ornl.gov))  
World Gazetteer 2011 (→ [www.world-gazetteer.com](http://www.world-gazetteer.com))

# Численность населения Восточной Европы



Составление: ZOI Environment Network, 2011.  
Источник: Показатели развития Всемирного банка, 2010.









# Изменение климата в регионе





## "Тропические ночи"

Изменение количества дней с "тропическими ночами"

Разница между 1961-1990 годами и расчетами на 2071-2100 годы



Составление: ZOI Environment Network, июнь 2011 г.

Источник: European Environment Agency

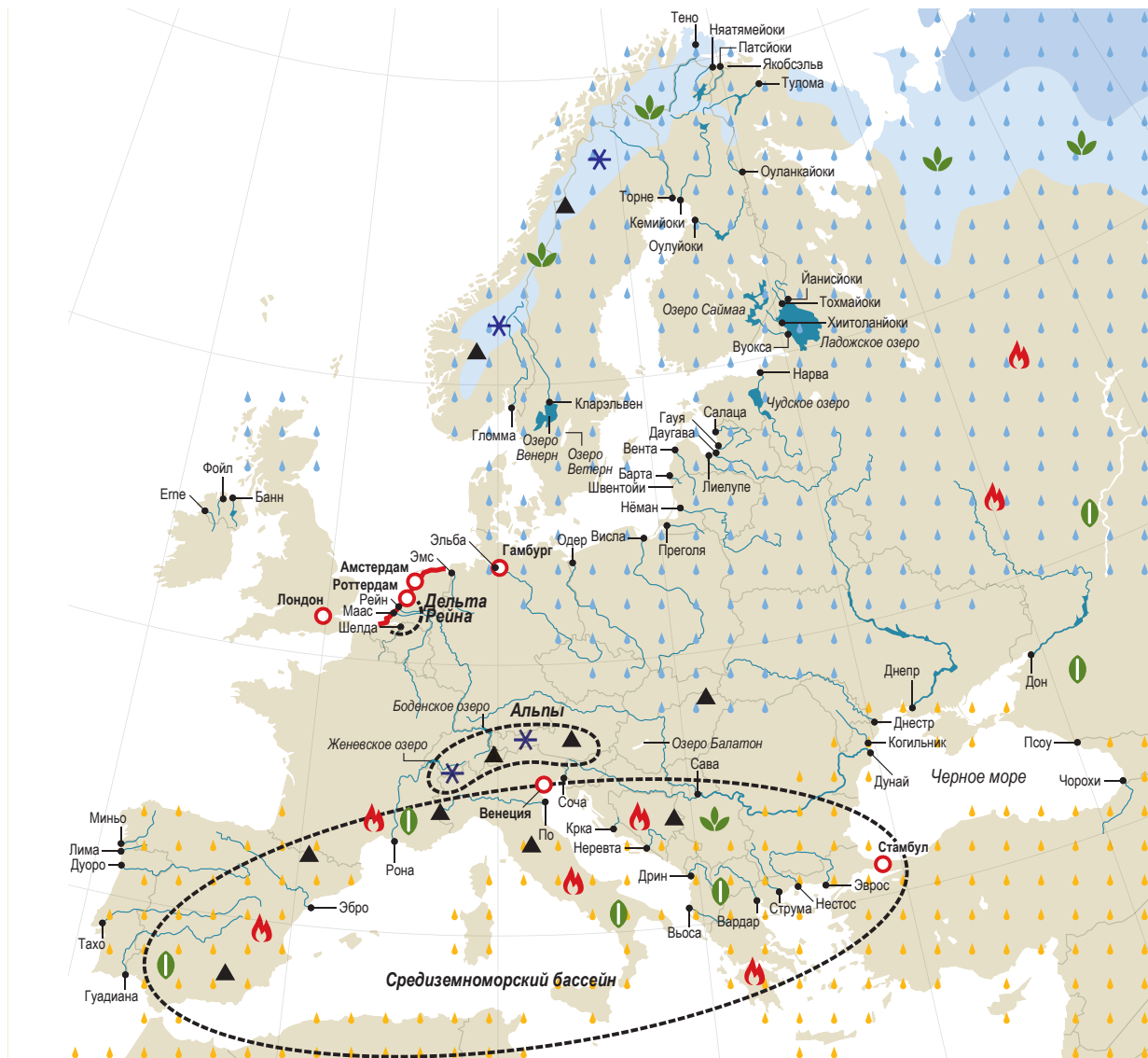
([www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/modelled-number-of-tropical-nights-over-europe-during-summer-june-august-1961-1990-and-2071-2100](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/modelled-number-of-tropical-nights-over-europe-during-summer-june-august-1961-1990-and-2071-2100))

По мнению Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), страны Восточной Европы менее уязвимы по отношению к глобальному изменению климата, чем, например, островные или высокогорные государства. Тем не менее существенные изменения в температурном режиме и количестве осадков, а также стихийные бедствия последних десятилетий в Восточной Европе свидетельствуют о том, что проблема актуальна и для европейского региона. Поскольку последствия изменения климата сказываются, главным образом, на сельском, водном и лесном хозяйстве, наиболее уязвимой по отношению к изменению климата в Восточной Европе считается Молдова, так как основу экономики этой страны составляет сельское хозяйство.

На конец XX – начало XXI века приходится самый продолжительный период потепления в Восточной Европе за более чем 120 лет систематических инструментальных наблюдений. В среднем за 1988-2007 годы температура воздуха в регионе повысилась на 1,1-2,0°C, и, по прогнозам, ее постепенный рост продолжится и в будущем. Увеличилось количество дней с так называемыми «тропическими ночами», когда температура с заходом солнца не опускается ниже +25 °C.

Если выбросы парниковых газов не будут сокращаться, то к середине XXI века температура воздуха в Молдове повысится по сравнению с 1961-1990 годами на 1,7-2°C, а до конца столетия – на 4-5°C. В Украине, из-за ее больших размеров, климатические изменения будут носить сезонный и региональный характер: до конца XXI века ученые прогнозируют повышение температуры в разных частях страны от 1 до 5°C; теплее станут в основном зимние и весенние месяцы. Существует предположение, что в Украине и Молдове появится зона тропического климата и расширится зона субтропического климата.

Пока не существует однозначного прогноза изменения количества и режима выпадения осадков, однако и здесь изменения будут сезонными и различными по регионам. Практически во всей Восточной Европе количество осадков увеличится зимой и уменьшится летом и осенью, особенно в Молдове и на юге Украины, что повысит риск засух в этих районах. На севере Беларуси количество осадков ожидается выше средней нормы многолетних наблюдений, а на юго-западе – ниже.

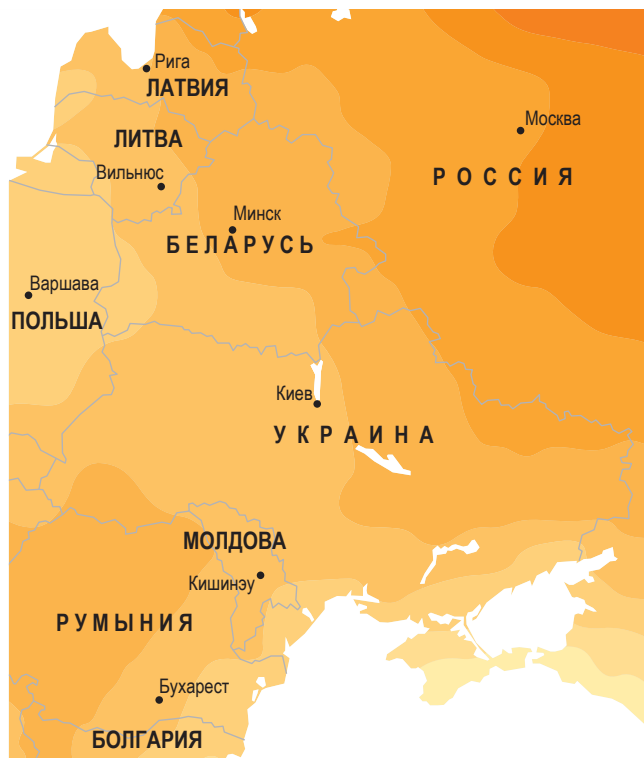


## Изменение климата в Европе

- Больше осадков
- Возм. повышение ур-ня моря и затрагиваемые крупные города
- Изменения в экосистеме
- Очаг изменения климата
- Меньше осадков
- Воздействие на горные регионы
- Негативные с/х изменения
- Вечная мерзлота сегодня
- Лесные пожары
- Таяние ледников
- Вечная мерзлота в 2050

Составление: ZOI Environment Network, июль 2011

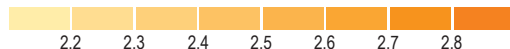
Источник: Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) (→ [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)), адаптация для Second Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters. UNECE, 2011.



## Прогноз температуры воздуха

Изменение годовой температуры воздуха до 2050 года

Модель: среднее по ансамблю, сценарий выбросов SRES A2



Составление: ZOI Environment Network, июль 2011 г.

Источник: Climatewizard (→ [www.climatewizard.org](http://www.climatewizard.org))

Средняя температура воздуха на территории Восточной Европы в течение двадцати лет с 1980 по 2001 год была на 0,48°C выше, чем в 1950-1980 годах. По оценкам специалистов, за последнее десятилетие скорость потепления возросла.

## Некоторые факты:

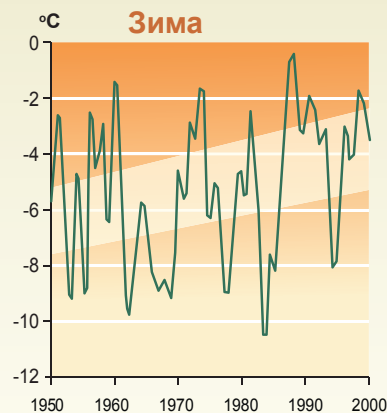
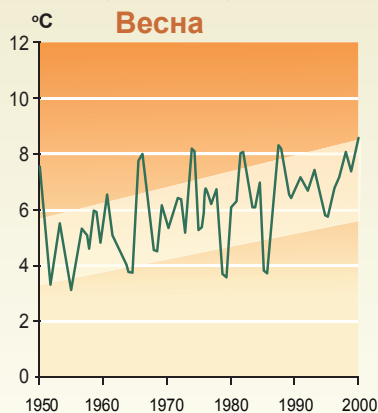
- в Беларуси в период с 1988 по 2007 годы температура была на 1,1°C выше, чем в 1961-1990 годах; потепление наиболее сильно проявилось в северо-западной части страны. В последние 20 лет зафиксированы шесть из семи самых крупных максимумов температуры. На юге Беларуси появилась новая агроклиматическая область, где температуры выше, а вегетационный период продолжительнее, чем во всей остальной части страны;
- в Молдове среднегодовая температура воздуха в 1997-2007 годах возросла в среднем на 0,6°C по сравнению с 1985-1996 годами, наиболее значительно – в центральной части страны;
- в Украине температура воздуха за 1980-2001 годы повысилась в среднем на 0,5-0,6°C по сравнению с периодом 1950-1980 годов; потепление было наименее существенным на юге страны и на Черноморском побережье.

В 1991-2010 годах в Украине неоднократно фиксировались новые рекордные показатели максимальной и минимальной среднемесячной температуры воздуха за 100 лет. Возросла повторяемость и продолжительность периодов летней жары (с температурой воздуха выше 25°C и 30°C). Засухи стали происходить чаще и на больших территориях: если раньше они происходили раз в 2-3 года и охватывали от 10 до 30 процентов территории страны, то в 1989-2010 годах они участились почти вдвое и стали распространяться на районы, которые традиционно относились к зоне достаточного увлажнения.

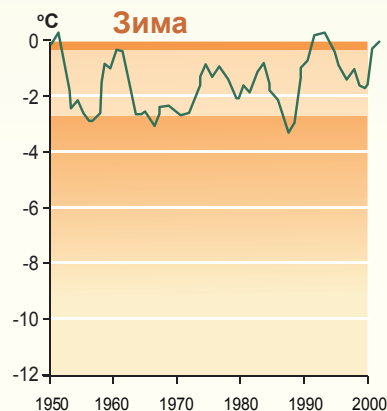
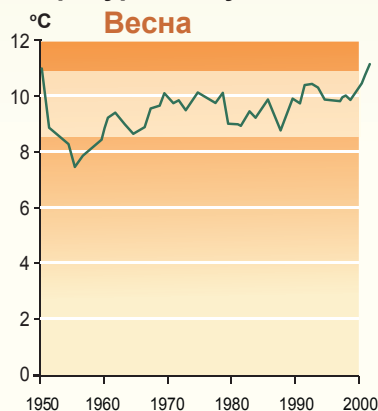
В Молдове с 1990 по 2007 год зарегистрировано 9 засух. Катастрофическая засуха 2007 года охватила около 80 процентов территории страны и нанесла ущерб экономике страны почти в 1 миллиард долларов США. В последнее десятилетие здесь также увеличилось количество дней с температурой выше 30°C и 35°C.



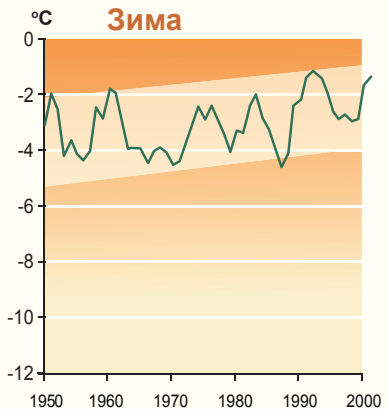
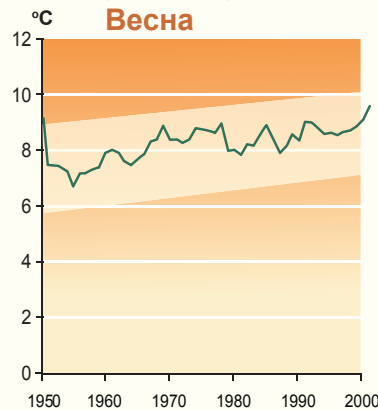
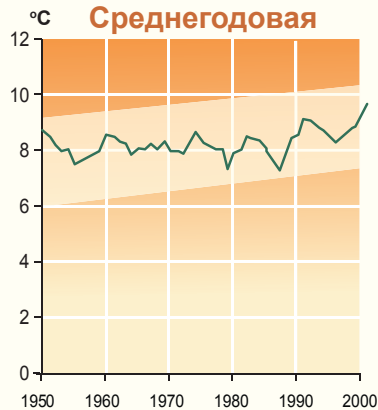
## Температура воздуха в Беларуси



## Температура воздуха в Молдове



## Температура воздуха в Украине



Количество и распределение осадков в Восточной Европе тоже изменилось. В Беларуси зафиксировано сокращение количества атмосферных осадков, в основном в южной мелиорированной части республики, в то время как на севере отмечается его незначительное увеличение. В среднем за последние двадцать лет в теплое время года снижение количества осадков наблюдалось в апреле (91 процент нормы), июне (93 процента нормы), и, особенно, в августе (88 процентов нормы). Незначительное превышение нормы наблюдалось в феврале, марте и октябре.

В Молдове с 1950 по 2001 год уровень выпадения осадков практически не изменился (зафиксировано лишь незначительное сокращение – на 0,003 процента в год), но отмечалась их высокая сезонная и межгодовая изменчивость.

В Украине в 1990-2010 годах годовое количество осадков изменялось неравномерно. В одних регионах отмечалось их значительное увеличение (до 40 миллиметров), а в других изменений не произошло или количество осадков сократилось.

Опасным следствием нестабильности климата являются стихийные бедствия. За последние годы их количество в регионе увеличилось; во многих случаях они носят катастрофический характер, приводят к человеческим жертвам и наносят значительные убытки экономике. В Украине в 1990-2010 годах в полтора-два раза возросла частота редких метеорологических явлений, которые ранее наблюдались лишь один раз в 50 или 100 лет. Они включают шквальные ветры, осадки в виде града в нетипичное время года, смерчи на территориях, где они раньше не происходили, или в нетипичные для них месяцы.

Наиболее распространенное стихийное явление – ливневые дожди, которые могут вызывать сели и наводнения, затапливать большие территории сельскохозяйственных угодий, жилые дома и производственные помещения, а также приводить к другим изменениям в окружающей среде.



## Прогноз количества осадков

Изменение годового количества осадков 2050 году, %

Модель: среднее по ансамблю, сценарий выбросов SRES A2



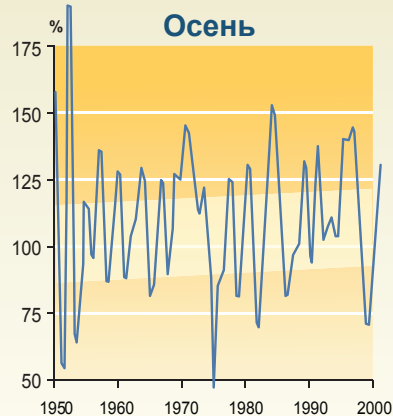
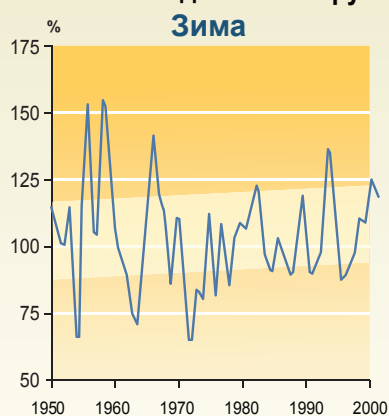
Изменение вклада сильных дождей в общее количество осадков за 1961-2006 годы

● больше

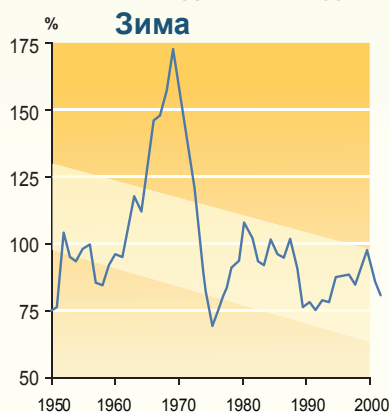
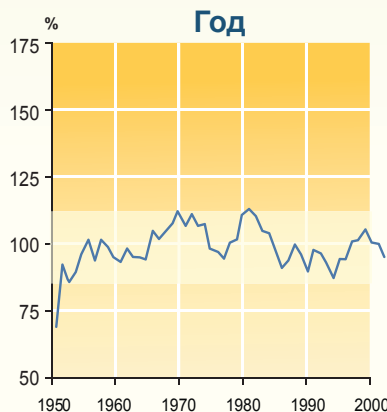
● меньше

Составление: ZOI Environment Network, июнь 2011 г.  
Источник: Climatewizard (→ [www.climatewizard.org](http://www.climatewizard.org))

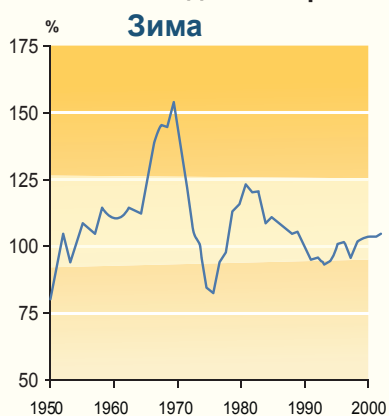
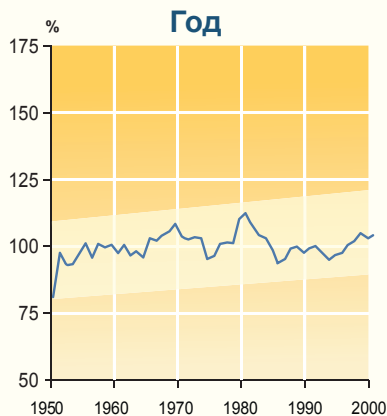
## Количество осадков в Беларуси



## Количество осадков в Молдове



## Количество осадков в Украине



\* 1961-1990 гг.

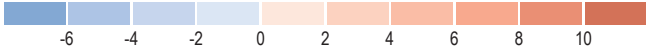
Источник: Всемирный банк, 2011.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.



Жаркое лето 2010 года

Аномальная температура поверхности земли в июле 2010 года (°C)  
Разница средней температуры июля в 2001-2010 годах



Составление: ZOİ Environment Network, июнь 2011 г.  
Источник: National Aeronautics and Space Administration (NASA), (→ <http://neo.sci.gsfc.nasa.gov>)



## Аномально жаркое лето 2010 года

По данным гидрометеорологических служб Украины, Беларуси и Молдовы, лето 2010 года было самым жарким за последние 100-120 лет метеорологических наблюдений. Пик жары пришелся на европейскую часть России и, в частности, на Москву, где температура достигала 42-45°C. Ученые связывают это явление исключительно с изменением климата. Последствиями погодной аномалии стали природные пожары в России, катастрофический смог в Москве, маловодность крупнейших рек европейской части России (уровень воды понизился на 0,5-2 метра относительно средних многолетних значений), увеличение смертности из-за высокой температуры воздуха.

В Молдове наряду с аномально высокой температурой и пожарами наблюдались ливни и наводнения. Во второй половине июня был зафиксирован абсолютный максимум температуры воздуха для этого периода – +36°C. В июне также выпало 300 процентов месячной нормы осадков – рекордный показатель за последние 124 года. В августе число дней с температурой выше 35°C достигло 15, чего раньше не наблюдалось. Аномально высокая температура наблюдалась также в 2007 и 1946 годах, при этом в 2007 году были зафиксированы не только высокие температуры, но и катастрофически низкое количество осадков (за сезон выпало 35-80 процентов нормы). В результате от засухи пострадали 75-80 процентов территории Молдовы, что привело к значительному снижению урожая и нанесло большой ущерб экономике страны. В результате засухи 1946-го от голода погибло около 10 процентов населения страны, сотням тысяч людей был поставлен диагноз «дистрофия».

В Украине летом 2010 года наблюдались аномально высокие температуры, близкие к температурам рекордно жаркого лета 1936 года. С середины июля до конца августа среднесуточная температура воздуха превышала норму на 5-10°C, а в северо-восточных районах – на 11-12°C и составляла 25-28°C, а в отдельные дни – 30-32°C. Максимальная дневная температура в центральных, восточных и южных районах Украины держалась на отметке +30°C на протяжении 35-40 дней, а иногда поднималась до 40-42°C. Количество осадков не превышало 2-10 миллиметров, хотя в отдельных районах и выпадали ливневые дожди. Запасы продуктивной влаги в почвах сельскохозяйственных земель оказались на 20-30 процентов ниже средних многолетних значений.

В Беларуси в августе 2010 года были побиты все температурные рекорды. Абсолютный температурный максимум за весь период метеонаблюдений в Беларуси теперь почти достиг 39°C (предыдущий максимум, 38°C, был зафиксирован в 1946 году). В Минске температура поднималась до отметки +32,4°C; прежний рекорд в столице Беларуси (+32,2°C) был зафиксирован 6 августа 1994 года. Практически все области Беларуси пострадали от многочисленных лесных и торфяных пожаров.

Источники: Гидрометеорологические службы Украины, Беларуси и Молдовы, 2011.



# **Выбросы парниковых газов и смягчение воздействия на климат**



Выбросы парниковых газов

В период с 1990 до 2005 года выбросы парниковых газов в Беларуси, Молдове и Украине в целом сократились почти вдвое – с 1110 до 514 миллионов тонн углеродного эквивалента. Беларусь сократила выбросы на 38 процентов, Украина – на 55 процентов, Молдова – на 72 процента. Сокращение произошло постепенно и было связано со снижением темпов роста экономики после распада СССР. Максимальное сокращение выбросов пришлось на 2000 год, после чего их количество снова стало увеличиваться, и эта тенденция сохраняется.

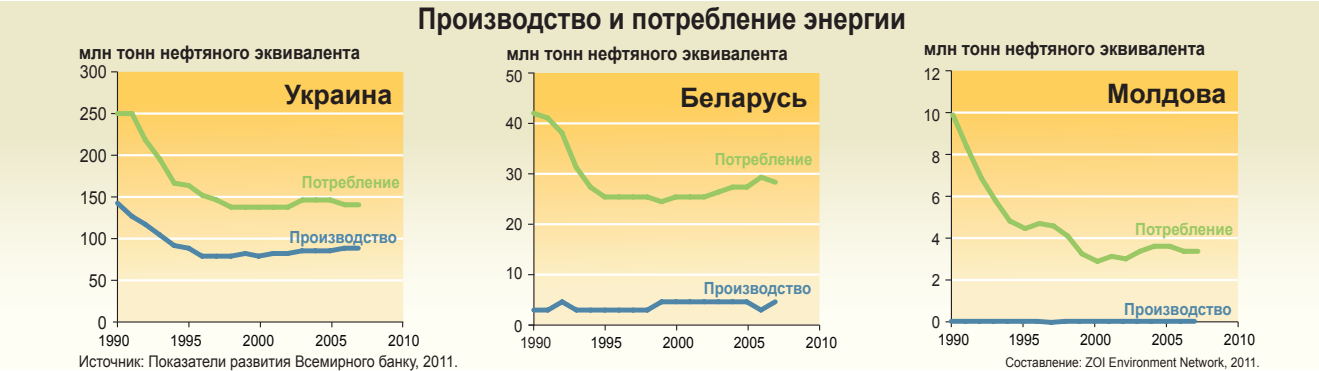
На международных переговорах по вопросам изменения климата Украина занимает позицию «индустриальной страны с переходной экономикой» и готова взять на себя обязательства сократить выбросы по сравнению с 1990 годом на 20 процентов к 2020 году и на 50 процентов к 2050 году. Статус страны с переходной экономикой дает ей возможность привлекать международные финансовые средства для сокращения выбросов парниковых газов.

Молдова<sup>1</sup> лидирует в регионе как по общему сокращению выбросов парниковых газов, так и по их наименьшей величине на душу населения (3 тонны углекислого газа на человека). Сокращение выбросов углекислого газа в 1990-2005 годы связано, во-первых, с сокращением использования ископаемого топлива в целом и с переходом на природный газ (в частности на Днестровской ТЭЦ), который теперь преимущественно используется для производства электроэнергии. Другая, не менее важная причина – экономическая де-

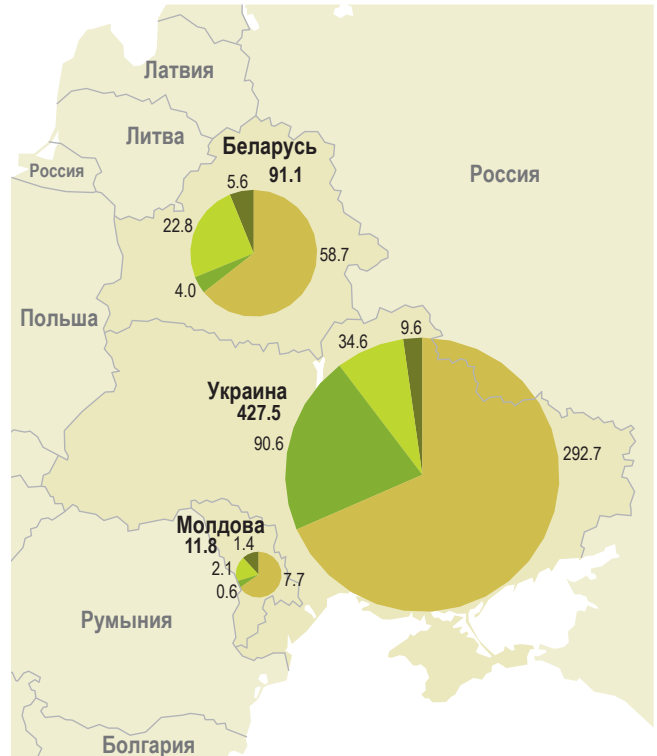
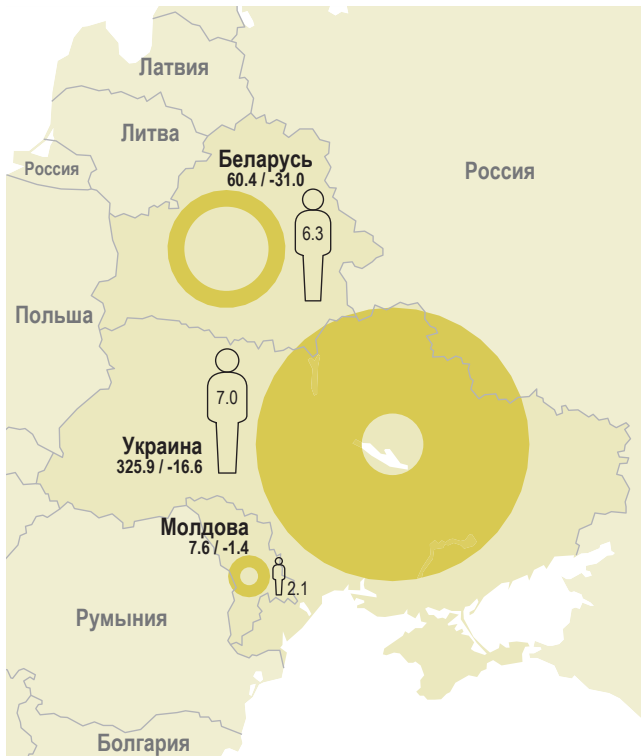
прессия 1990-2000 годов, которая привела к более чем двукратному сокращению ВВП. После этого экономический рост происходил в основном за счет внутреннего потребления в домохозяйствах и в сфере услуг, обеспечивавших более 60 процентов ВВП, в то время как вклад сельского хозяйства и промышленности в ВВП сократился, что не могло не отразиться на объеме выбросов. Возможности производства энергии в Молдове весьма ограничены: в стране действуют всего три ТЭЦ (производство электроэнергии и тепла) и одна гидроэлектростанция. Около 80 процентов энергетических мощностей находится на территории фактически неконтролируемого центральной властью Приднестровья. Молдова опирается на импортные, главным образом российские, энергоресурсы.

В Украине и Беларуси экономика остается весьма энергоемкой, в 2005 году на душу населения в этих странах приходилось соответственно 8,9 и 8,7 тонн углеродного эквивалента (среднемировой показатель – около 4,6 тонн). Для сравнения в 1990 году в Молдове на душу населения приходилось 9,8 тонн, в Беларуси – 13,8, в Украине – 17,8 тонн углеродного эквивалента.

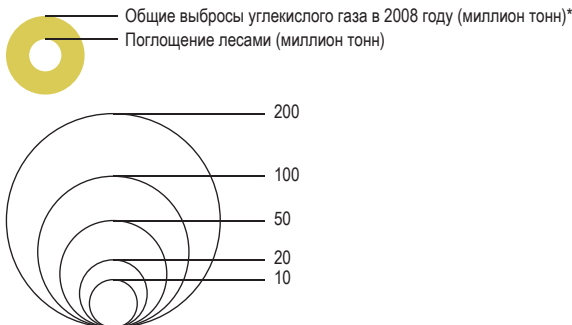
В 1990 году выбросы парниковых газов в сфере землепользования, изменений в землепользовании и лесном хозяйстве (ЗИЗЛХ) составляли 9 процентов, а в 2005 году – 12 процентов от суммарных выбросов в регионе. В Беларуси эта величина выше за счет большей площади территорий, занятых лесами.



<sup>1</sup> Приводимая статистика выбросов в Молдове не учитывает данных по неконтролируемому центральной властью страны Приднестровскому региону, где сосредоточен основной промышленный потенциал, в том числе крупнейшая в стране Молдавская ГРЭС.



## Выбросы и поглощение углекислого газа по странам



Выбросы углекислого газа на душу населения в 2008 году (тонн)

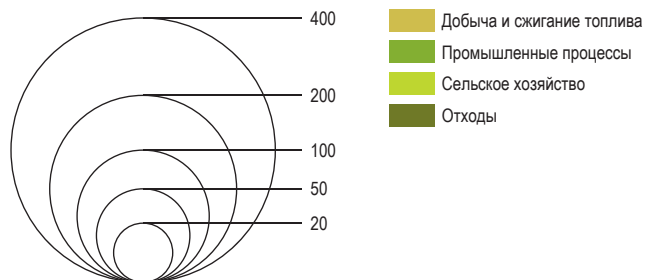
\*Диаграмма основана на последних доступных национальных данных. Данные по Молдове приведены за 2005 год.

Составление: ZOI Environment Network, июнь 2011 г.

Поглощение: Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 2009; Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009; Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009. World Gazetteer (→ [www.world-gazetteer.com](http://www.world-gazetteer.com))

## Выбросы парниковых газов по видам деятельности

Общие выбросы парниковых газов в 2008 году\* (миллион тонн углеродного эквивалента)



\*Диаграмма основана на последних доступных национальных данных. Данные по Молдове приведены за 2005 год.

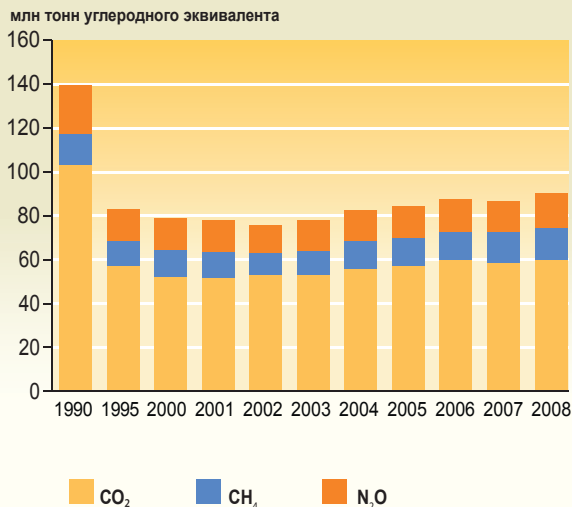
Составление: ZOI Environment Network, июнь 2011 г.

Источники: Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 2009; Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009; Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009.





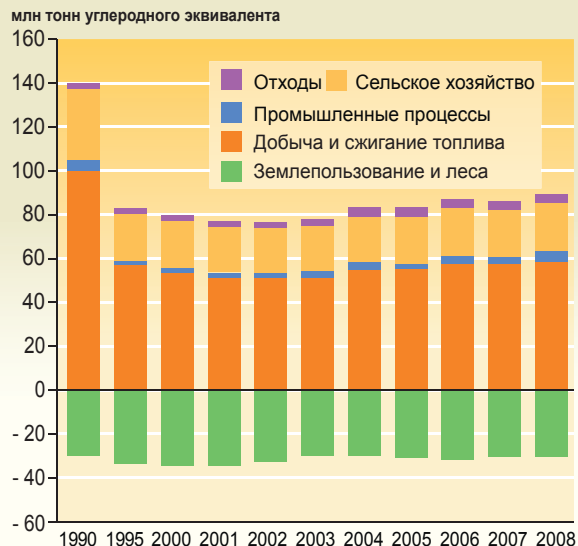
## Общие выбросы парниковых газов в Беларуси



Источник: UNFCCC, 2011.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.

## Выбросы парниковых газов по видам деятельности в Беларуси

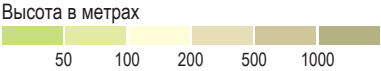


Источник: UNFCCC, 2011.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.

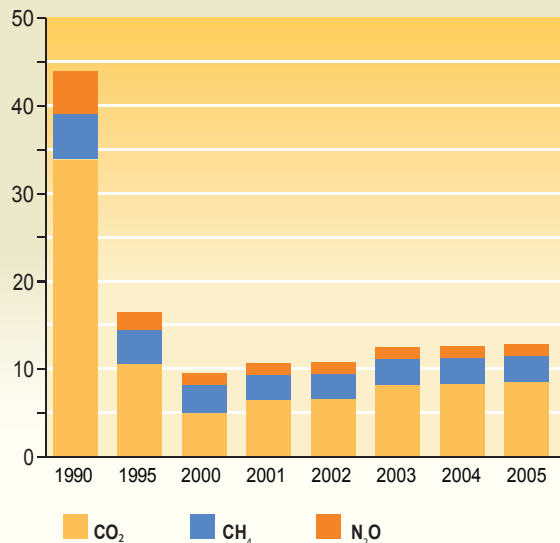
### Беларусь

- Суммарные выбросы парниковых газов сократились с 1990 по 2007 год на 47 процентов – с 119 до 63 миллионов тонн углеродного эквивалента.
- Суммарные выбросы углекислого газа – основного парникового газа в Беларуси – в 1990 году составляли (без учета поглощения в ЗИЗЛХ) 104 миллиона тонн или 74 процента от суммарных выбросов парниковых газов. К 2007 году выбросы углекислого газа снизились на 44 процента до 58 миллионов тонн, что составило 67 процентов суммарных выбросов.
- Выбросы метана (CH<sub>4</sub>), занимающего второе место по доле в суммарных выбросах, в 1990 году составляли 15 миллионов тонн углеродного эквивалента или 11 процентов от всех выбросов парниковых газов. К 2007 году выбросы метана снизились на 9 процентов до 14 миллионов тонн углеродного эквивалента, что составило 16 процентов от суммарных выбросов.
- Выбросы закиси азота (N<sub>2</sub>O) в 1990 году составляли 21 миллион тонн в углеродном эквиваленте или 15 процентов от суммарных выбросов парниковых газов. К 2007 году выбросы снизились на 30 процентов до 15 миллионов тонн углеродного эквивалента, что составило 17 процентов от суммарных выбросов.
- Наибольший объем выбросов парниковых газов приходится на добычу, производство и потребление энергоресурсов – 65 процентов; затем следуют сельское хозяйство – 25 процентов, выбросы, связанные с отходами, – 6 процентов – и промышленными процессами – 5 процентов; выбросы от использования растворителей и другие составляют 0,1 процента.
- Поглощение парниковых выбросов лесами с 1990 по 2007 год выросло на 13 процентов – с 22 до 25 миллионов тонн углеродного эквивалента.



## Общие выбросы парниковых газов в Молдове

млн тонн углеродного эквивалента

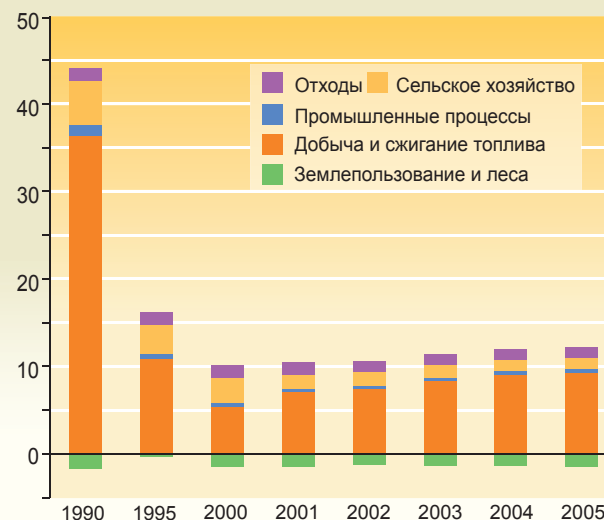


Источник: UNFCCC, 2011.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.

## Выбросы парниковых газов по видам деятельности в Молдове

млн тонн углеродного эквивалента

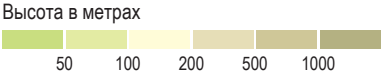


Источник: UNFCCC, 2011.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.

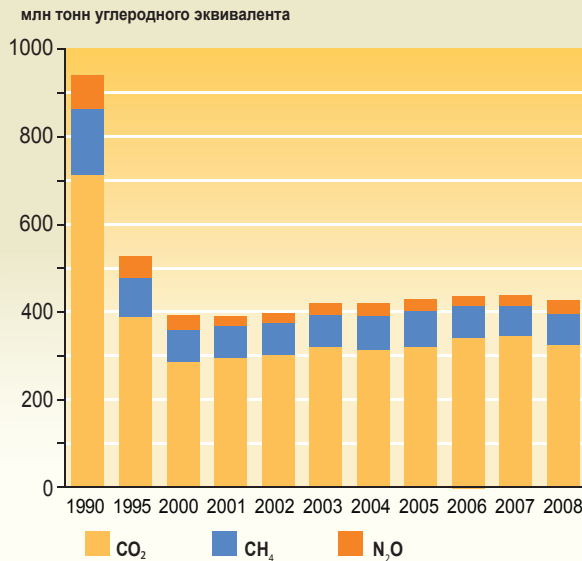
## Молдова

- Суммарные выбросы парниковых газов снизились с 1990 по 2005 год в 4 раза – с 41 до 11 миллионов тонн углеродного эквивалента: выбросы углекислого газа сократились наиболее существенно – на 80 процентов, выбросы метана – на 40 процентов и закиси азота – на 58 процентов.
- Основным источником выбросов парниковых газов является энергетика; в период с 1990 по 2005 год доля выбросов парниковых газов в энергетике колебалась от 80 до 65 процентов.
- Второй существенный источник выбросов – сельское хозяйство, чей вклад в суммарные выбросы составил 12 процентов в 1990 году и 18 процентов в 2005 году; доля сектора отходов составила 4 процента в 1990 году и 12 процентов в 2005 году, доля промышленности – 3 процента в 1990 году и 5 процентов в 2005 году.
- Поглощение выбросов лесами к 2005 году сократилось по сравнению с 1990 годом незначительно – с 1,7 до 1,4 миллионов тонн углеродного эквивалента.





## Общие выбросы парниковых газов в Украине



Источник: UNFCCC, 2011.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.

## Выбросы парниковых газов по видам деятельности в Украине



Источник: UNFCCC, 2011.

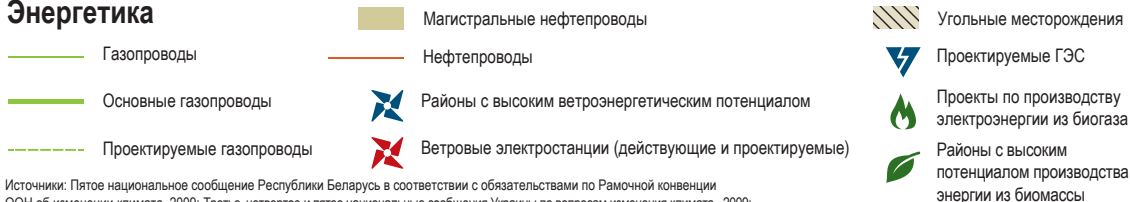
Составление: ZOI Environment Network, 2011.

### Украина

- Суммарные выбросы в 2007 году были в 2,2 раза ниже уровня 1990 года и сократились с 853 до 393 миллионов тонн углеродного эквивалента.
- С 1990 по 2007 год выбросы углекислого газа сократились в 2,2 раза (с 643 до 297 миллионов тонн углеродного эквивалента), метана – в 2 раза (с 151 до 73 миллионов тонн углеродного эквивалента), закиси азота – в 2,5 раза (с 59 до 24 миллионов тонн углеродного эквивалента).
- Наибольшая доля в общем объеме выбросов парниковых газов в 1990 году приходилась на углекислый газ – около 75 процентов. Выбросы метана в 1990 году составляли около 18 процентов, а закиси азота – 7 процентов от общих выбросов. Это распределение практически не изменилось к 2007 году: выбросы углекислого газа составили 76 процентов, метана – 18 процентов, азота – 9 процентов.
- Наибольший вклад в суммарные выбросы парниковых газов вносит добыча, производство и потребление энергоресурсов, с 1990 по 2007 год он колебался между 76 и 86 процентами. Сокращение выбросов энергетики с 1990 по 2007 год было одним из самых значительных среди всех отраслей и составило 54 процента.
- В 1990 году чистое поглощение парниковых газов лесами составляло 73 миллиона тонн, а к 2007 году оно сократилось до 44 миллионов тонн углеродного эквивалента.
- Донецкая область, где сосредоточена пятая часть промышленного потенциала страны, лидирует по выбросам вредных веществ в воздух. В 2009 году на нее приходилось 42% выбросов метана в Украине.



## Энергетика



Источники: Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 2009; Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009; Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009. Pipeline Infrastructure Map of Europe & the CIS, The Petroleum Economist Ltd., London (→ [www.petroleum-economist.com](http://www.petroleum-economist.com))

## Тенденции по отраслям

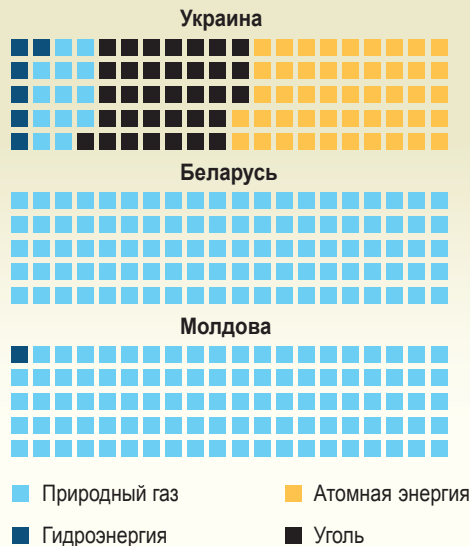
Экономика Восточной Европы характеризуется высоким уровнем энергоемкости ВВП, поэтому экологическая ситуация в регионе будет ухудшаться по мере развития экономики и роста ВВП. Осознавая это, страны региона принимают соответствующие меры. Так, согласно Концепции энергетической безопасности Беларуси, планируется сократить энергоемкость ВВП по сравнению с 2005 годом на 50 процентов к 2015 году и на 60 процентов к 2020 году. Разработан новый программный документ – Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь на 2011-2015 годы и на период до 2020 года. В результате реализации этой программы по уровню энергоемкости ВВП республика максимально приблизится к аналогичному показателю развитых стран, который сейчас в 2,5-3 раза ниже, чем в Беларуси (0,24 килограмма нефтяного эквивалента на доллар США). Согласно Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года, потребление энергоресурсов на единицу продукции должно сократиться таким образом, чтобы к 2020 году снизить энергоемкость ВВП на 26 процентов по сравнению с 2007 годом.

В Украине вторым по объему источником выбросов парниковых газов после добычи топлива, производства, передачи и потребления энергии является промышленность. Доля промышленности в общих выбросах составляла в 1990-2007 годах 13-25 процентов, причем максимальные значения зафиксированы в 2001-2007 годах, в период быстрого восстановления горно-металлургической отрасли. Выбросы парниковых газов в промышленности в целом сократились с 1990 по 2007 год на 24 процента (с 128 миллионов тонн углеродного эквивалента до 98 миллионов тонн).

В отличие от Украины, в Беларуси и Молдове второе место по объему выбросов парниковых газов занимает сельское хозяйство. В Молдове в 1990 году их доля составляла 12 процентов, но уже к 2005 году она выросла до 20 процентов; в Беларуси в том же году выбросы сельскохозяйственной отрасли достигли 25 процентов от общего количества выбросов.

Выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве Украины в 1990-2007 годы составили 7-14 процентов от общих показателей. Сокращение выбросов в сельском хозяйстве с 1990 по 2007 год было существеннее, чем в других отраслях, и составило 70 процентов (более чем с 100 до 29 миллионов тонн углеродного эквивалента). Это объясняется существенным сокращением поголовья скота, уменьшением площади обрабатываемых земель и объемов вносимых удобрений, а также изменением практики сбора, хранения и использования навоза. На некоторых заводах Украины навоз используют в качестве нетрадиционного вида топлива. Например, ООО «Украинская молочная компания» (Киевская область) с 2009 года использует биогазовую станцию, которая сейчас вырабатывает 635 кВт электроэнергии и 662 кВт тепла; планируется увеличить ее мощность еще на 330 кВт электроэнергии и 395 кВт тепла.

### Основные источники электроэнергии в 2007 году (%)



Составление: ZOI Environment Network, 2011.

Источник: Показатели развития Всемирного банка, 2011.

## Смягчение воздействия на климат

Все три страны подписали и ратифицировали Конвенцию ООН об изменении климата, главной целью которой является «стабилизация концентрации парниковых газов в атмосфере на уровне, предотвращающем опасное антропогенное вмешательство в климатическую систему», а также являются сторонами Киотского протокола, предусматривающего количественные обязательства стран по сокращению выбросов. Украина и Беларусь относятся к странам с переходной экономикой и включены в Приложение 1 Конвенции (в нем перечислены страны, которые должны обеспечить снижение выбросов до уровня 1990 года). Молдова, как развивающаяся страна, не включена в Приложение 1<sup>2</sup>.

Энергетическая политика стран направлена на модернизацию и развитие производственных мощностей и инфраструктуры, диверсификацию энергоресурсов и повышение эффективности их использования, увеличение доли местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Принимаются меры по техническому переоснащению и модернизации различных видов производства на основе внедрения прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих экологически чистых технологий.

2 В зависимости от того, к какому приложению Конвенции относятся страны, Киотский протокол предлагает три рыночных механизма сокращения выбросов: торговля квотами на выбросы, механизм чистого развития и проекты совместного осуществления. Украина и Беларусь имеют право на торговлю квотами и на реализацию проектов совместного осуществления; Молдова может использовать только механизм чистого развития. К сожалению, Беларусь не может использовать гибкие механизмы Киотского протокола, пока она не будет включена в Приложение В, которое предусматривает количественные обязательства, однако государство интенсивно работает в этом направлении.



## Беларусь

Анализ различных сценариев снижения выбросов парниковых газов показывает, что в стране практически исчерпан потенциал малозатратных мероприятий, то есть необходимы существенные финансовые вложения, которые страна самостоятельно осуществить не может. Если бы Беларусь была включена в Приложение Б Киотского протокола, то часть средств можно было бы получить за счет продажи квот на выбросы на 2008-2012 годы.

Европейская Экономическая Комиссия ООН и ПРООН реализуют в Беларуси несколько проектов, направленных на повышение энергоэффективности и сокращение выбросов парниковых газов путем использования древесины в качестве топлива. Ожидается, что сокращение выбросов парниковых газов благодаря реализации в 2006-2010 годы мероприятий по повышению эффективности использования энергии, замене газа и мазута на местные виды топлива, применению альтернативных источников энергии составит около 12,8 миллионов тонн. Только использование зон с повышенной активностью ветра гарантирует выработку энергии ветроустановками до 7-8 миллиардов кВтч в год, что позволит заменить 1,9-2,0 миллионов тонн условного органического топлива. Опыт эксплуатации ветроэнергетических установок мощностью 270 и 600 кВт в Минской области подтверждает их эффективность в условиях Беларуси. В 2006 году в стране внедрялся проект ПРООН и Глобального экологического фонда (ГЭФ) «Энергия биомассы для отопления и горячего

водоснабжения Республики Беларусь», целью которого было перевести 100 котельных разной емкости на пяти экспериментальных участках с ископаемого топлива (торфа) на древесные отходы. В последние годы активно разрабатывается проект сооружения первой в Беларуси атомной электростанции, который вызывает множество как положительных, так и отрицательных откликов.

Транспорт – еще один существенный источник выбросов парниковых газов. С 1995 по 2008 год объем пассажирских перевозок сократился на 17 процентов, а грузовых – увеличился в 2 раза. За этот же период общее количество автотранспортных средств возросло с 1 до 3,5 миллионов. Для снижения вредного воздействия транспорта на окружающую среду в 2006-2010 годах в Беларуси внедрялась государственная программа.

Несмотря на крупномасштабную мелиорацию 90-х годов, в Беларуси до сих пор сохранились многочисленные торфяные болота, которые занимают 8 процентов территории страны и представляют собой одну из самых эффективных экосистем Земли по накоплению углерода из атмосферы. Проект ПРООН, ГЭФ и Министерства лесного хозяйства Беларуси по восстановлению водно-болотных экосистем 17 измененных и выработанных торфяных болот общей площадью более 40 тысяч гектаров позволит сократить выбросы углекислого газа на 300 тысяч тонн в год и одновременно уменьшить количество торфяных пожаров.

## **Молдова**

Согласно Энергетической стратегии Республики Молдова до 2020 года, доля возобновляемых источников энергии в общем энергетическом балансе страны должна достичь к 2020 году 20 процентов. Пока она составляет не более 3-4 процентов, и никаких значительных сдвигов в этом направлении со времени принятия стратегии не произошло.

Однако Молдова имеет хороший опыт реализации проектов по использованию возобновляемых видов энергии: в 2006-2007 годах в шести сельских школах были установлены отопительные котлы, работающие на соломе; также осуществлялся проект по получению биогаза из навоза для отопления и производства электроэнергии на фермах. Это единичные примеры, однако в последние годы началась реализация подобных программ под эгидой таких международных организаций, как Всемирный банк и Европейский банк реконструкции и развития.

С 2010 года Молдова является членом Договора об энергетическом сообществе ЕС, что предполагает внедрение европейского законодательства и стандартов в области производства, передачи и потребления энергии, энергосбережения и развития возобновляемых источников энергии. Молдова также ведет переговоры по присоединению к распределительной системе ЕС.

## Украина

В Украине ожидается увеличение производства электроэнергии, главным образом за счет введения в действие новых энергоблоков АЭС, модернизации ТЭС и увеличения мощности распределительных сетей. Кроме того, в 2015-2020 годах планируется присоединение энергосистемы Украины к распределительной системе ЕС, что позволит значительно увеличить объем экспорта электроэнергии, а также будет способствовать улучшению технического состояния энергосистем и новым инвестициям в отрасль. Однако и Украине, и Молдове, являющимся членами Договора об энергетическом сообществе ЕС, придется учитывать требования новой энергетической стратегии, принятой ЕС в конце 2010 года. Она предусматривает расширение использования топлива с низким содержанием углерода и более жесткие требования к «чистоте» используемой электроэнергии.

В Украине находятся крупные месторождения сланца в которых можно добывать природный газ. В 2010 году правительство страны начало переговоры с западными энергетическими компаниями по поиску и добыче сланцевого газа. Экологических проблем это не решит (так как, метод добычи связан с загрязнением вод),

но уменьшит энергетическую зависимость страны от импортных поставок.

Для Украины наиболее перспективными из возобновляемых источников энергии являются биоэнергетика, использование шахтного метана, ветровой и солнечной энергии и гидроэнергетического потенциала малых рек. На практике государственную поддержку получает лишь ветроэнергетика.

В 1998 году ГЭФ инициировал проект по утилизации шахтного метана в Украине, но работы велись очень медленно и, в силу разных факторов, в том числе невыполнения Украиной финансовых обязательств, в 2000 году проект пришлось закрыть. В 2008-2012 годы в Украине реализуются проекты совместного осуществления, которые включают утилизацию шахтного метана. Планируется общее сокращение выбросов углекислого газа в шахтах на 18 миллионов тонн, однако на сегодняшний день эта цифра составляет только 3 миллиона тонн; утечка метана должна уменьшиться на 9 миллионов тонн углеродного эквивалента, в настоящее время – 5 миллионов тонн.

### Гидроэнергетический потенциал малых ГЭС Украины

Общий гидроэнергетический потенциал Украины составляет 4,7 ГВт, из них около 70 процентов приходится на четыре крупные ГЭС на Днепре и Днестре суммарной мощностью 3,3 ГВт. Доля гидроэнергетического потенциала малых ГЭС Украины – около 28 процентов (12,5 миллиардов кВтч). Хотя малая гидроэнергетика не занимает существенного места в общем энергобалансе страны, в отдельных, особенно труднодоступных сельских регионах, она вполне может решить целый ряд проблем. Малые, мини- и микро-ГЭС способны в значительной степени решить проблему энергообеспечения в Западной Украине и полностью обеспечить энергией некоторые районы Закарпатской и Черновицкой областей, одновременно защищая их от разрушительных паводков.

Источник: Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009.

Первая в СССР и самая большая на тот момент в Европе ветроэнергетическая установка была построена в Крыму в 1931 году. Украина имеет значительные ресурсы для развития ветроэнергетики: ее потенциал составляет около 30 миллиардов кВтч и 20-30 миллионов тонн условного топлива в год. Районы с самым высоким ветроэнергетическим потенциалом включают Черноморское и Азовское побережья, южный берег Крыма, Карпаты и Крымские горы, а также Донбасс. Национальной энергетической программой Украины предусмотрено строительство ветровых электростанций общей мощностью 2000 МВт; уже с 2015 года они ежегодно будут производить 5 миллиардов кВтч электроэнергии, а экономия органического топлива составит 2 миллионов тонн условного топлива. Потенциал солнечной энергетики в Украине составляет около 17 миллиардов кВтч тепла в год, что дает возможность экономить ежегодно около 2,5 миллионов тонн условного топлива; наиболее перспективны в этом отношении южные области.



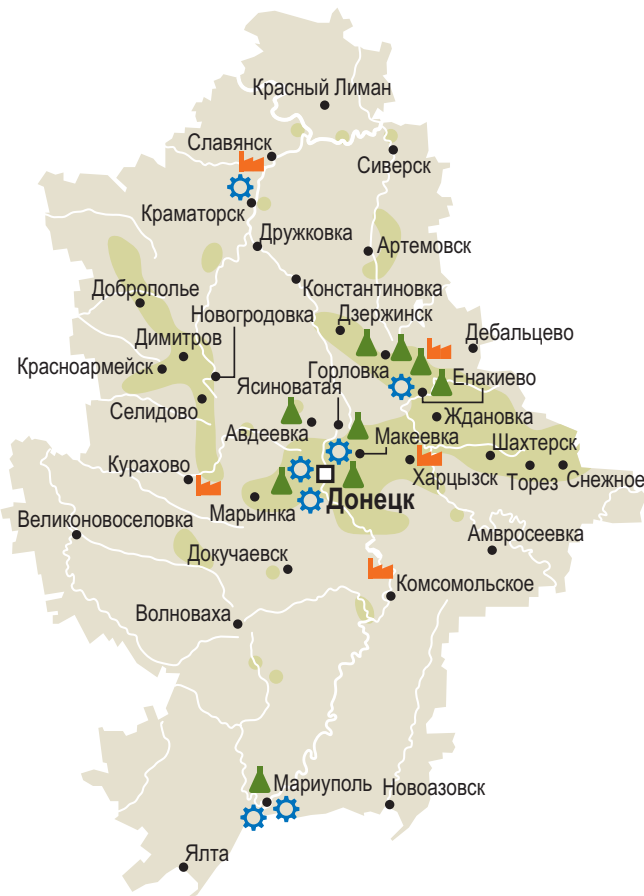


## Донецкая область и изменение климата

Донецкая область занимает лишь 4,4 процента площади Украины, но именно на нее приходится более половины запасов украинского угля и производства стали, кокса и чугуна. На ее территории сосредоточена пятая часть промышленного потенциала страны: больше тысячи предприятий горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, энергетики и тяжелого машиностроения, около 300 месторождений полезных ископаемых. При этом 78 процентов промышленности Донбасса составляют экологически опасные производства. В структуре выбросов вредных веществ в атмосферу наибольший удельный вес приходится на окись углерода, метан и диоксид серы. Выбросы метана в области в 2009 году составили 350 тысяч тонн или около 42 процентов от общих выбросов по Украине.

Внедрение на предприятиях области современных ресурсосберегающих технологий и организация систем автоматизированного мониторинга позволит снизить объем выбросов парниковых газов, но на сегодняшний день около 70 процентов крупных промышленных предприятий области еще не готовы уменьшать выбросы парниковых газов на практике. Положительным примером внедрения технологий с применением механизмов финансирования по Киотскому протоколу может служить крупнейшее угледобывающее предприятие Украины шахта имени А.Ф. Засядько, где по фьючерсным контрактам с австрийскими и японскими компаниями было установлено оборудование для утилизации метана и начата работа когенерационной электростанции. Система также позволяет также измерять концентрацию метана и скорость его накопления в шахте, что важно для предотвращения аварий: на шахте ежегодно погибает от 20 до 55 горняков. Сегодня на шахте перерабатывается 41 миллион кубометров метана и производится 194 миллионов кВт электрической и 168 тысяч Гкал тепловой энергии. На других шахтах также внедряются проекты утилизации метана. В целом Донецкая область получила официальную поддержку 25 проектов совместного осуществления в рамках Киотского соглашения общим объемом 33 миллиона тонн углеродного эквивалента.

Источник: «Земля тревоги нашей», 2009.



## Промышленность Донецкой области

ТЭС

Металлургические предприятия

Предприятия угольной и химической промышленности

Предприятия угледобывающей промышленности и открытые шахты

Составление: ZOI Environment Network, июль 2011 г.  
Источник: «Земля тревоги нашей», 2009 г.





# **Последствия изменения климата и адаптация к ним**





## Последствия изменения климата

По данным Всемирного банка, Украина вследствие величины территории и разнообразия ландшафтов больше других стран Восточной Европы подвержена воздействию изменения климата. Наиболее чувствительны к изменению климата юг Украины и Молдова, а самый высокий потенциал адаптации к нему в Беларуси.

Последствия изменения климата начинают проявляться в регионе уже сейчас, в первую очередь в сельском, лесном и водном хозяйствах. Потепление ведет, с одной стороны, к повышению продуктивности бореальных лесов, а с другой – к росту опасности лесных и торфяных пожаров, нарушению экологического равновесия, вытеснению одних биологических видов другими и увеличению вероятности массового размножения вредителей леса.

В Карпатах – крупном туристическом центре Украины – в последнее десятилетие наблюдается изменение высоты снежного покрова и неравномерность выпадения снега. Участились случаи, когда снег выпадает в ноябре-декабре, затем в феврале, после необычно сильных январских морозов, тает, и вновь выпадает в марте в сочетании с сильными заморозками поздней весной. На карпатском горнолыжном курорте «Буковель» не ведут специальных наблюдений зависимости количества туристов от высоты снежного покрова, но в целом значительного сокращения количества туристов пока не произошло, поскольку при необходимости используются пушки для производства искусственного снега. Однако работу курорта затрудняет напрямую связанное с изменением климата выпадение зимнего дождя, которое участилось в последние пять лет. Это реально угрожает сокращением количества отдыхающих в Карпатах и, соответственно, финансовыми потерями местным жителям, для которых туризм является главным источником дохода.

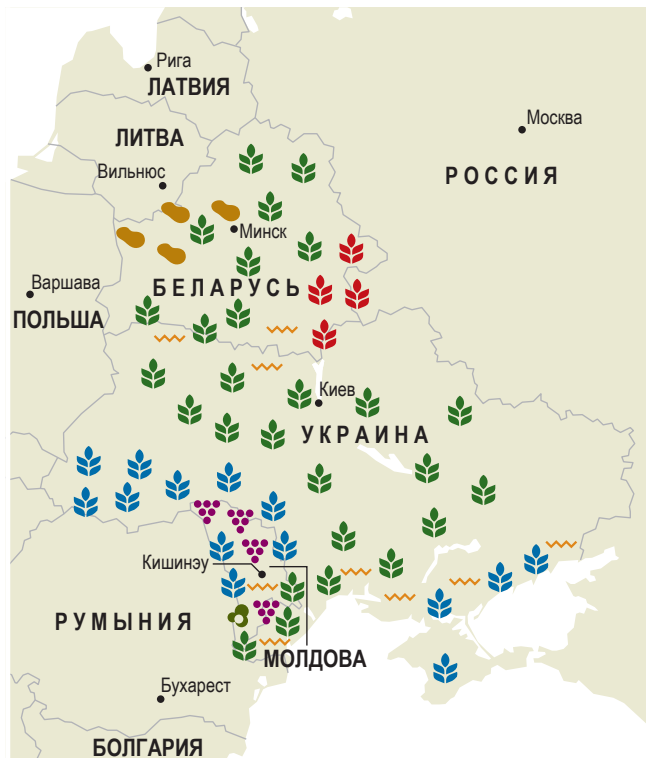


## Сельское хозяйство и продовольственная безопасность








Сельское хозяйство – важная составляющая экономики стран Восточной Европы, потенциально имеющая общемировое значение. В отрасли занято около 17 процентов трудоспособного населения Восточной Европы (10 процентов в Беларуси, 17 процентов в Украине и 33 процента в Молдове), в структуре ВВП стран сельское хозяйство занимает от 9 до 15 процентов.

Повышение температуры благоприятно скажется на развитии сельского хозяйства в Беларуси и на севере Украины, в то время как Молдова и южные территории Украины ощутят его негативное воздействие, в частности столкнутся с проблемой обеспечения водой, которая остро стоит уже сейчас.

Прогнозируется учащение стихийных бедствий в Полесье, Прикарпатье и Закарпатье, где в последнее десятилетие катастрофические наводнения и паводки стали основной причиной нарушения нормальных условий жизнедеятельности населения.



## Воздействие изменения климата на сельское хозяйство

-  Снижение урожайности озимой пшеницы
-  Увеличение урожайности озимой пшеницы, картофеля и кукурузы
-  Увеличение урожайности картофеля
-  Снижение урожайности ранних яровых культур
-  Возможность возделывания хлопка
-  Возможные засухи
-  Снижение сахарности и урожаев винограда для столовых вин

Составление: ZOI Environment Network, июль, 2011 г.

Источники: Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 2009; Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009; Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009.

## Беларусь

В Беларуси климатические изменения в целом повлияют на сельское хозяйство благоприятно, поскольку появятся возможности выращивания новых теплолюбивых сортов и культур. Но ожидаются и неблагоприятные последствия.

Наиболее опасные для сельского хозяйства погодные явления в Беларуси включают: бездождевые и дождливые периоды, аномально высокие и низкие температуры, засухи, заморозки, оттепели, образование ледяной корки, грозы, смерчи и шквальные ветры, а также «двухъядерные» зимы последнего десятилетия. Есть основания предполагать, что рост среднегодовой температуры воздуха приведет к более частым экстремальным уровням тепла и влажности, что отрицательно скажется на сельском хозяйстве. Урожайность основных сельскохозяйственных культур может снизиться на 50–60 процентов и более. Влияние погодных условий на сельскохозяйственные культуры особенно сильно в период вегетации, но главные потери урожая озимых, садовых и овощных культур связаны с аномальными погодными условиями переходных сезонов. Все чаще повторяющиеся в последние годы теплые зимы уже изменили условия зимовки озимых культур, в будущем может возрасти вероятность их вымокания, выпревания и снежной плесени.

Изменение климата также отразится на животном и растительном мире и ландшафтах Полесья: площадь водно-болотных угодий сократится, они частично зарастут лесом, в результате чего исчезнут ценные виды флоры и фауны. Есть опасения, что Полесье может стать зоной рискованного земледелия.

## Молдова

Сельское хозяйство – основа экономики Молдовы, его вклад в ВВП в последние десять лет составлял от 11 до 15 процентов. В сельской местности проживает больше половины населения страны (59 процентов), в сельском хозяйстве занято около 33 процентов трудоспособного населения.

Объем производства сельскохозяйственной продукции в 1991-2008 годах существенно отличался от года к году: в 1993, 1997, 2004 и 2008 годах были достигнуты высокие показатели, а в 1992, 1994, 1996, 2003 и 2007 годах наблюдались спады. Катастрофическая засуха 2007 года затронула 90 процентов территории страны и 80 процентов сельского населения; материальный ущерб экономике страны составил 1 миллиард долларов США. Самые большие потери зафиксированы в сельском хозяйстве: значительное снижение урожая кукурузы, подсолнечника, зерновых и других культур.

Прогнозируется, что изменение климата негативно повлияет на производство пшеницы – культуры, на которой основана продовольственная безопасность Молдовы. Неблагоприятному воздействию может также подвергнуться виноделие, которое также имеет важное экономическое значение.

Ожидаемое учащение засух требует создания новой системы, эффективно и экономно использующей ограниченные водные ресурсы. Если не принимать мер по адаптации сельского хозяйства к изменению климата, не развивать альтернативные отрасли экономики, в которых можно было бы занять сельское население, то уровень бедности в сельских районах Молдовы будет расти, а их население будет сокращаться.

## Украина

По данным МГЭИК, в Украине возможен рост урожайности сельскохозяйственных культур, но повышение концентрации углекислоты в атмосфере приведет к ухудшению качества зерна (снижению содержания в нем азотистых веществ и белков) и, значит, – к снижению питательности продуктов.

В сельском хозяйстве Украины сосредоточена треть основных производственных фондов, здесь работает четверть трудоспособного населения страны и производится более 13 процентов ВВП. По данным Украинского гидрометеорологического центра, в зависимости от погодных условий колебания урожайности озимых зерновых составляют от 20 до 50 процентов, а яровых – от 35 до 75 процентов; потери урожая за счет изменчивости погодных условий в отдельные годы могут достигать 50 процентов.

До 1980 года в Украине от мороза погибало от 15 до 30 процентов урожая озимых культур. С повышением температуры воздуха условия зимовки улучшились; потери теперь не превышают 3-6 процентов. Исключение составил только 2003 год, когда из-за чередования интенсивных оттепелей и похолоданий на полях образовалась ледяная корка, погубившая посевы озимых на 70 процентах засеянных площадей.

В 1991-2010 годах переход температуры воздуха через 0°C весной происходил на 15-20 дней раньше, а осенью на 1-6 дней позже, чем в 1961-1990 годах. Соответственно продолжительность теплого периода увеличилась на 4-10 дней в Полесье и лесостепи и на 17-26 дней в степи, Крыму и Приднепровской низменности. Это способствует ранней вегетации и усиливает опасность

губительного влияния поздних весенних заморозков на рано высеваемые культуры.

С повышением температуры воздуха и неравномерностью выпадения осадков в вегетационный период связано усиление засух. За последние 20 лет засухи участились почти вдвое в южных районах и в Крыму, где население и экономика страдают от недостатка водных ресурсов и некачественной питьевой воды. Настораживает тенденция распространения засух на территории, на которых ранее увлажнение было достаточным, что может привести к расширению зоны рискованного земледелия и даже опустынивания.



## Прогноз водности рек

Прогноз изменения годового стока рек на период 2071-2100 годы по сравнению с 1961-1991 годами, %

— Границы речных бассейнов

Источник: European Environment Agency (→ [www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-change-in-mean-seasonal-and-annual-river-flow-between-2071-2100-and-the-reference-period-1961-1990](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-change-in-mean-seasonal-and-annual-river-flow-between-2071-2100-and-the-reference-period-1961-1990))

0 100 200 300 км

Составление: ZOI Environment Network, август 2011 г.





## **Водные ресурсы: паводки и наводнения**

Кроме проблем обеспечения водой Молдовы и юга Украины, изменение климата угрожает паводками и наводнениями. От половодий и паводков страдает 27 процентов территории Украины (165 тысяч квадратных километров) и почти треть населения страны. Наиболее уязвимы в этом отношении горные и предгорные районы Карпат. За последние 20 лет сильные паводки на этих территориях наблюдались в 1980, 1992, 1993, 1995, 1997, 1998, 2001 и 2008 годах.

Катастрофические паводки в июле 2008 года стали подтверждением самых пессимистических прогнозов Национальной академии наук Украины о том, что после паводков 1998 года следует готовиться к еще более опасным стихийным бедствиям, связанным с аномальной водностью и опасными геологическими процессами. Наводнение 2008 года в Западной Украине на реках Днестр, Прут, Сирет и Тиса унесло жизни 37 человек. В зоне стихийного бедствия в Закарпатской, Ивано-Франковской, Львовской, Тернопольской и Черновицкой областях оказалось 41 тысяча жилых домов, 34 тысячи гектаров сельскохозяйственных угодий, 360 автодорог и 561 пешеходный мост. Ущерб составил около 1 миллиарда долларов. В Молдове общий ущерб, согласно официальным данным, составил 120 миллионов долларов, 20 процентов из которых – ущерб дорожно-транспортной инфраструктуре, 15 процентов – сельскохозяйственным землям и 65 процентов – недвижимому имуществу.

В 2010 году в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность» стартовал проект «Снижение уязвимости к экстремальным наводнениям и изменению климата в бассейне реки Днестр». Цель проекта – снизить опасность возможных последствий изменения климата, выявить наиболее уязвимые места в бассейне реки и усовершенствовать возможности адаптации в Украине и Молдове.

## Припять

Припять – одна из крупнейших рек Европы и главный приток Днепра длиной 761 километр. Водосборная площадь составляет 121 тысячу квадратных километров, средний ежегодный расход в устье – 13 кубических километров. Трансграничная река между Украиной и Беларусью; 57 процентов бассейна принадлежит Украине, 43 процента – Беларуси.

Припять и ее притоки характеризуются высокой частотой наводнений из-за таяния снегов и длительных дождей. В среднем наводнения происходят на Верхней Припяти каждые 2-3 года. В последние 50 лет зафиксировано 12 катастрофических наводнений, приведших к значительному экономическому ущербу в обеих странах (разрушение сооружений, затопление населенных пунктов, промышленных объектов и сельскохозяйственных угодий, человеческие жертвы).

В рамках международной инициативы «Окружающая среда и безопасность» удалось составить подробные карты паводковой опасности в бассейне притоков Припяти – Стири и Простыри, где наводнения угрожают белорусским и украинским селам. Там же программа НАТО «Наука ради мира и безопасности» установила несколько автоматических станций слежения за уровнем воды, чтобы о приближении паводков своевременно могли знать по обе стороны границы.

Источники: проектная информация ЮНЕП (<http://enrin.grida.no/pripyat/>) и НАТО (<http://www.nato.int/science/>), 2011.

## Тиса

Самый длинный приток Дуная, Тиса вытекает с востока Закарпатской области Украины и на отдельных участках образует границу Украины с Румынией и Венгрией. Длина реки 966 км (в пределах Украины – 201 километр), площадь бассейна – 157 тысяч квадратных километров (в пределах Украины – 11,3 тысяч квадратных километров), средний сток – 800 кубометров в секунду.

За последние 60 лет в бассейне Тисы зафиксировано более 150 паводков; самые значительные из них наблюдались в мае 1970, октябре 1974, июле 1980, ноябре 1998 и марте 2001 года. Причиной катастрофического для региона паводка весной 2001 года стал мощный циклон, в результате которого в бассейне Тисы выпало около 132 миллиметров дождя и образовалось 70 миллиметров талых вод, то есть всего более 200 миллиметров атмосферных осадков. Ситуация усугубилась тем, что земля в горных районах была еще мерзлой. Скорость волны на реке достигала 11 километров в час. Вода разрушила дамбы в Хусте, Тячеве, на канале Паладь и в венгерском селе Тарпа. В результате были затоплены 32 тысячи гектаров земли, в том числе 6 тысяч гектаров на территории Украины.

Из-за высокого паводка в 2000 году в результате аварии на румынском золотодобывающем предприятии в Бая-Маре на границе с Закарпатской областью Украины Тиса была загрязнена тяжелыми металлами и цианидами. Живая рыба в руках местных рыбаков шелушилась и расплзалась на части.

Источник: проект ТАСИС «Управление наводнениями в Закарпатской области», 2006.





## Черное и Азовское моря

По существующим оценкам, глобальное потепление приведет к повышению уровня Черного и Азовского морей на 22-115 сантиметров к 2100 году. Это усилит процессы размыва берегов, затопление, подтопление и засоление почвы в Причерноморье, вызовет существенные изменения в экосистемах устьев Дуная, Днестра и Днестра.

Наиболее вероятным считается прогноз, предполагающий повышение уровня на 22 сантиметра. В этом случае усилится разрушение берегов, но в целом береговая линия сохранится. Если реализуется сценарий, при котором подъем уровня составит 115 сантиметров, для предотвращения тяжелых последствий потребуются крупномасштабные мероприятия по защите прибрежных территорий. Такие последствия могут включать деградацию дельт Днестра, Дуная и Днестра, уничтожение около 10 тысяч гектаров земель и затопление около 19 тысяч гектаров низменных участков побережья, подтопление лиманов и населенных пунктов, полное исчезновение многих курортных поселков, разрушение кос, засоление всех лиманов Причерноморья и Приазовья и тысяч гектаров сельскохозяйственных угодий, активизацию опасных геологических процессов в Причерноморье и Крыму.

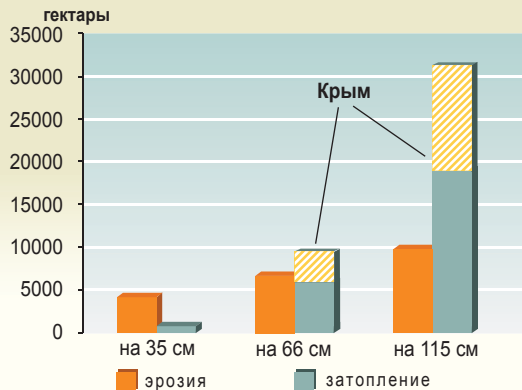
Интенсивность повышения уровня Азовского моря в XX веке с учетом тектонических движений составляет  $1,5 \pm 0,69$  миллиметров в год, что соответствует общей тенденции повышения уровня Мирового океана. Данные наблюдений свидетельствуют о значительном смягчении ледовых условий на Азовском море в последние 30 лет (с 1978 по 2008 годы). Эта тенденция отчетливо прослеживается по показателям количества дней с припаем и максимальной толщины припая, количества дней со льдом и продолжительности ледового периода.

Потепление в зимнее время привело к изменению ледового режима и в северо-западной части Черного моря. В последние десятилетия (с 1986 по 2008 годы) образование льда происходит на 1-5 дней позже, чем раньше, в мелководных лиманах и бухтах и на 2 недели – в открытом море северо-западной части. Количество

дней со льдом за последние 20 лет уменьшилось на 5-8 на западном и северном побережьях и в Днепробугском лимане и на 24 дня – в Каркинитском заливе.

Уже сейчас наблюдается изменение численности основных промысловых видов рыбы. Если в середине прошлого столетия в Черном море только у берегов Украины вылавливали 50 видов рыбы (включая большие объемы осетровых, кефалевых, скумбриевых, камбаловых), то в последние 20 лет основу промысла составляют мелкие пелагические виды шпрот и хамса, а на долю других видов приходится от 2 до 5 процентов всего ежегодного улова. Объем промысла большинства ценных коммерческих видов сократился на 2-3 порядка или вовсе прекращен. Азовское море, занимавшее когда-то первое место в мире по рыбопродуктивности, теперь утратило свой промышленный потенциал. Основные антропогенные факторы, пагубно влияющие на состояние экосистем Азово-Черноморского бассейна, включают постоянное загрязнение, чрезмерный рыбный промысел, вселение новых агрессивных видов, физическое уничтожение биотопов и строительство водохранилищ на реках. Эти факторы являются определяющими и маскируют возможное влияние глобального потепления на морские экосистемы в регионе.

**Прогнозируемые потери земель при повышении уровня Черного и Азовского морей**



Источник: Национальное сообщение Украины, 2009.

Составление: ZOI Environment Network, 2011.



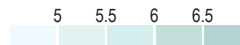


## Уязвимость береговой линии Черного и Азовского морей

Районы возможного затопления в случае повышения уровня моря:

Поднятие уровня моря в 1992-2007 годах (мм)

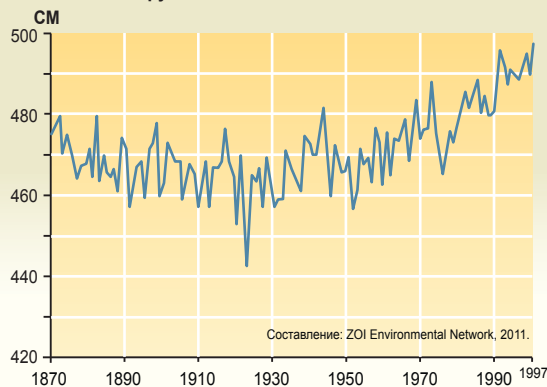
на 2 метра    на 5 метров



Промышленные районы

Источник: European Environment Agency (→ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/sea-level-changes-in-europe-october-1992-may-2007>)

## Изменение годовых значений уровня Черного моря по инструментальным наблюдениям в Одессе



Источник: Implications of Black Sea level rise in Ukraine, 2000.

## Изменчивость среднегодовой температуры поверхности моря



Источник: Изменчивость температуры поверхности и уровня Черного, Мраморного и Эгейского морей по спутниковым измерениям, 2007.

## Лесное хозяйство

Изменение климата и увеличение количества экстремальных погодных явлений изменяют условия произрастания леса и непосредственно влияют на физиологические процессы жизни лесной флоры и фауны. Учитывая, что повышение температуры на 1°C вызывает смещение границ природных зон на 160 километров и тот факт, что средняя температура в Восточной Европе за последние десять лет повысилась на 0,3-0,6°C (за последние 100 лет – на 0,8°C), смещение границ природных зон уже становится реальностью и подтверждается появлением нехарактерных видов флоры и фауны.

Повышение температуры также влияет на интенсивность лесных пожаров. Например, в 2007 году во время катастрофической засухи в Молдове зафиксировали 90 лесных пожаров, охвативших 683,3 гектаров площади лесов (для сравнения в 2000-2008 годах в Молдове происходило 3-15 лесных пожаров в год).

Особое беспокойство вызывают пожары в лесах, загрязненных радиацией после взрыва на Чернобыльской АЭС. За период после аварии в зоне отчуждения

произошло много лесных пожаров, их наибольшее количество (52 случая) зафиксировано в 1992 году, когда площадь горения составила 4 тысячи гектаров. Продукты сгорания лесных материалов на загрязненных радионуклидами территориях являются открытыми источниками ионизирующего излучения, они легко переносятся ветром на большие расстояния.

В украинской части Карпат прослеживается тенденция массового высыхания ели в связи с изменением микрофлоры экосистем, вызванного изменением климата. Некоторые ученые считают, что причиной высыхания стали массовые посадки ели в конце XIX – начало XX века на местах рубок буковых лесов. Замена бука на ель была связана с тем, что ель быстрее растет и более экономически выгодна для лесного хозяйства. Специалисты считают массовое высыхание ели в Карпатах чрезвычайно опасным, так как сухому лесу угрожает стремительное распространение пожаров, лесных болезней и распространение вредителей. В сложившейся ситуации необходимо сводить нехарактерные для этих условий еловые леса и восстанавливать коренные буковые и пихтовые древостои.

## Здоровье людей

Изменения в окружающей среде ведут к росту числа сердечно-сосудистых, респираторных, инфекционных, онкологических и других заболеваний. Увеличение количества осадков и переувлажнение почв вызывает опасность малярии и других «комариных» инфекций. Изменение температуры воздуха провоцирует грибковые заболевания. Высокие температуры летом 2010 года способствовали увеличению числа дерматологических заболеваний в Европе, в том числе и в Восточной, на 25 процентов по сравнению с 2009 годом.

Границы обитания переносчиков заболеваний, характерных для более теплого и влажного климата, перемещаются на север. Удлинение жаркого периода приводит к активизации клещей и распространению инфекций, которые они переносят. Изменение температурного режима может также провоцировать появление новых видов заболеваний.

Аномально высокие температуры пагубнее всего влияют на здоровье пожилых людей, детей и людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями.



## Воздействие изменения климата на леса и экосистемы

- Лес
- Сокращение ареала ели
- Деградация черноольховых и ясеневых лесов
- Зарастание кустарником
- Опустынивание территорий, заболаченность и засоление почв; сокращение площадей песчаных дюн
- Высыхание ели
- Появление субтропического колючего редколесья
- Увеличение продуктивности древостоев березы, сосны, ели, дуба, ясеня
- Паводки и наводнения
- Увеличение количества лесных пожаров

Источник: Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 2009; Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, 2009; Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009. Global Land Cover 2000 database. European Commission, Joint Research Centre, 2003  
(→ <http://bioval.jrc.ec.europa.eu/products/glc2000/glc2000.php>)

## Адаптация

Чтобы обеспечить экономическую и экологическую стабильность в регионе в будущем, безусловно необходима взвешенная государственная политика и осуществление мер по адаптации к изменению климата. В таблице приведены возможные первоочередные меры. Данные взяты из официальных документов, в случае их отсутствия использовались мнения специалистов соответствующих стран.

Практическая разработка планов адаптации, не говоря уже об их внедрении, пока не началась ни в одной из стран. Как показывает международный опыт, разработка и реализация адаптационных мероприятий и даже проведение исследований, связанных с их научным, техническим, технологическим и экономическим обоснованием, требуют значительных финансовых ресурсов. В странах Восточной Европы маловероятно выделение достаточного финансирования на эти цели в ближайшие годы без обращения к международным механизмам<sup>3</sup>.

Кроме того, адаптация требует долгосрочных инвестиционных решений в ситуации высокой степени неопределенности. Она объясняется отсутствием однозначных прогнозов будущего изменения регионального климата. Современная наука не предсказывает опасные погодные явления, а лишь прогнозирует вероятность их возникновения.

Адаптация требует политической поддержки и законодательного обеспечения, недостаток которых в настоящее время может быть связан с большим количеством других неотложных экономических проблем и плохой осведомленностью критической массы людей, принимающих решения, о реальности для региона опасностей, вызванных изменением климата.

<sup>3</sup> Учитывая, что страны Восточной Европы относятся к странам с переходной экономикой, запланированные работы часто не финансируются в полном объеме или остаются совсем без финансирования. Например, в 1998-2002 годах выполнялась Климатическая программа Украины, в рамках которой были определены основные факторы изменения климата по регионам Украины и заложена научная база для оценки основных возможных последствий влияния регионального изменения климата на природные ресурсы, развитие экономики и состояние окружающей среды. Однако многие задачи программы не были выполнены из-за отсутствия финансирования в предусмотренных объемах. Фактически объем выделенных средств составил лишь около 16 процентов от необходимого.



Приоритетные действия по адаптации к изменению климата в странах Восточной Европы

ОТРАСЛЬ	ПОЛИТИКА И МЕРЫ	СТРАНЫ		
		БЕЛАРУСЬ	МОЛДОВА	УКРАИНА
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО	Техническое переоснащение сети агрометеорологических наблюдений	<div></div>		<div></div>
	Страхование рисков	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Внедрение эффективных экологически безопасных средств защиты растений	<div></div>		<div></div>
	Исследования возможности расширения регионов орошаемого земледелия	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Модернизация систем орошения	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Создание и внедрение новых засухоустойчивых сортов и культур	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Сдвиг сроков сева яровых культур на более раннее время	<div></div>		
	Программы борьбы с эрозией почв и использование низкопродуктивных земель		<div></div>	
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	Увеличение площади лесов		<div></div>	<div></div>
	Борьба с размножением вредителей и повышение устойчивости лесных экосистем	<div></div>		
	Снижение опасности пожаров	<div></div>		
	Адаптация структуры лесного фонда к границам природных зон	<div></div>		<div></div>
	Улучшение охраны, восстановления и использования лесов	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Адаптация лесного хозяйства к недостатку и избытку увлажнения	<div></div>		
ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО	Техническое переоснащение сетей гидрологических наблюдений	<div></div>		<div></div>
	Внедрение бассейнового принципа управления водными ресурсами		<div></div>	<div></div>
	Реализация программ комплексной противопоаводковой защиты	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Планомерная лесомелиоративная деятельность в бассейнах рек	<div></div>		<div></div>
	Изучение возможности строительства подземных водохранилищ	<div></div>		
	Более эффективное использование имеющихся водных ресурсов	<div></div>	<div></div>	
	Широкое внедрение водосберегающих технологий	<div></div>	<div></div>	
ЭНЕРГЕТИКА	Реализация мероприятий по энергосбережению		<div></div>	<div></div>
	Увеличение доли местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов	<div></div>	<div></div>	<div></div>
	Развитие энергетической инфраструктуры и диверсификация поставок энергоресурсов	<div></div>	<div></div>	
ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ	Создание экономических условий для развития экологически чистых видов транспорта			<div></div>
	Осуществление программ реконструкции транспортной инфраструктуры		<div></div>	
	Оптимизация и техническое переоснащение учреждений здравоохранения			<div></div>
	Разработка мер адаптации к экстремальным погодным явлениям и первой помощи		<div></div>	

# Связанные с климатом проблемы окружающей среды и безопасности в Восточной Европе



**водные ресурсы**



**продовольственная  
безопасность**



**биоразнообразие**



**социальные проблемы**

## Земля и вода

Засоление почв, необходимость новых систем орошения, нехватка воды, снижение качества питьевой воды

Воздействие на средства к существованию, конкуренция за воду

## Море и побережье

Поднятие уровня моря, затопление территорий, изменение береговой линии, засоление почв, дефицит безопасной для питья воды, сокращение количества и разнообразия морепродуктов, ухудшение условий для туризма (Азово-Черноморский регион, Крым, Придунавье)

Воздействие на средства к существованию, обострение межнациональных, пограничных конфликтов и земельных споров

## Наводнение, паводки

Катастрофические паводки, оползни, размыв берегов, затопление населенных пунктов (особенно в низовьях рек), угроза загрязнение тяжелыми металлами, цианидами и радионуклидами (Полесье, Закарпатье, Прикарпатье / Карпаты)

Воздействие на средства к существованию, угроза жизни и здоровья людей  
Местные и трансграничные проблемы, социальная напряженность

## Леса, флора и фауна

Смещение границ природных зон, сокращение и смена ареалов ценных пород леса малоценными, снижение устойчивости и производительности лесов, увеличение количества лесных вредителей и паразитов

Рост лесных пожаров (в том числе на территориях с радиоактивным загрязнением)

Сокращение и исчезновение водно-болотных, степных и высокогорных видов флоры и фауны

Воздействие на средства к существованию, ущерб хозяйству и здоровью людей

## Сельское хозяйство

Засухи, стихийные бедствия, деградация земель, гибель урожая, рискованное земледелие в отдельных районах, снижение калорийности продукции (при временном росте урожайности), смещение и появление новых агроклиматических зон

Воздействие на средства к существованию и продовольственную безопасность  
Экономический ущерб

## Социальные проблемы

«Климатическая миграция» в страны Восточной Европы как транзитной территории на пути к ЕС; долгосрочное (например, из-за снижения качества осадков, недостатка питьевой воды) и краткосрочное (например, из-за наводнений) переселение  
Ухудшение здоровья людей (инфекции, тепловой стресс, сердечно-сосудочные болезни)

Социальная напряженность, угрозы жизни и здоровью людей

# Источники

## Основные источники:

Министерство охраны окружающей природной среды Украины. Второе национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата. Подготовлено в соответствии с обязательствами Украины по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. 2006. Доступно в интернете:  
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/ukrnc2r.pdf>

Министерство охраны окружающей природной среды Украины. Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата, подготовлено на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 17 Киотского протокола. 2009. Доступно в интернете:  
[http://unfccc.int/resource/docs/natc/ukr\\_nc5rev.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/natc/ukr_nc5rev.pdf)

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Второе, третье, четвертое национальные сообщения Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. 2006. Доступно в интернете:  
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/blrnc02r.pdf>

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. 2009. Доступно в интернете:  
[http://unfccc.int/resource/docs/natc/blr\\_nc5.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/natc/blr_nc5.pdf)

Ministry of Environment and Natural Resources of the Republic of Moldova. Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2009. Доступно в интернете:  
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/mdanc2.pdf>

Ministry of Environment and Territorial Development of the Republic of Moldova. First National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2000. Доступно в интернете:  
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/mdanc1.pdf>

United Nations Development Program in Republic of Moldova. National Human Development Report. Climate Change in Moldova. Socio-Economic Impact and Policy Option for Adaptation. 2009-2010. Доступно в интернете:  
[http://www.undp.md/publications/2009NHDR/NHDR\\_eng\\_full.pdf](http://www.undp.md/publications/2009NHDR/NHDR_eng_full.pdf)

## Дополнительные источники:

Базовое исследование изменение климата и наводнений в бассейне реки Днестр. Проект ENVSEC «Снижение уязвимости к экстремальным наводнениям и изменению климата в бассейне реки Днестр». 2011. Информация о проекте доступна в интернете:  
<http://www1.unece.org/ehim/platform/pages/viewpage.action?pageId=22741054>

Вербицкая И. Проблемы имплементации Рамочной конвенции ООН в Украине. Материалы доклада в Киевском институте международных отношений. 2010.

Вплив зміни клімату на Україну. Матеріали до круглого столу в Києво-Могилянській академії. 4 лютого, 2010. Київ.

Гинзбург А., Костяной А., Шеремет Н., Лебедев С. Изменчивость температуры поверхности и уровня Черного, Мраморного и Эгейского морей по спутниковым измерениям. 2007. Доступно в интернете:  
[http://d33.infospace.ru/d33\\_conf/2009,1/349-358.pdf](http://d33.infospace.ru/d33_conf/2009,1/349-358.pdf)

ЕАОС, ОБСЕ, ЮНЕП, ПРООН, ЕЭК ООН, РЭЦ, НАТО. Изменение климата и продовольственная безопасность в Восточной Европе. Отчет о проведении практического семинара по разработки сценариев. 2011.

Загоруйко Н. Региональная политика по внедрению рыночных механизмов Киотского протокола. Презентация, 12 мая. Киев. 2009.

Закорчевна Н. Аналітична записка щодо паводку в басейні ріки Дністер у 2008 році. 2008.

Коробов Р. Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. 2004.

Мельник В. Изменение климата и меры по адаптации отраслей экономики к этим изменениям в Республике Беларусь. Презентация на международной конференции «Анализ и перспективы углеродного финансирования», 11-12 ноября. Минск. 2010.

Министерство охраны окружающей природной среды Украины. Госуправление охраны окружающей природной среды в Донецкой области. Земля тревоги нашей (по материалам Докладов о состоянии окружающей природной среды в Донецкой области в 2007-2008 годах). Донецк. 2010. Доступно в интернете:  
[http://www.envsec.org/easteur/docs/The\\_land\\_of\\_our\\_concern\\_RUS.pdf](http://www.envsec.org/easteur/docs/The_land_of_our_concern_RUS.pdf) (Русский)  
[http://www.envsec.org/easteur/docs/The\\_land\\_of\\_our\\_concern\\_ENG.pdf](http://www.envsec.org/easteur/docs/The_land_of_our_concern_ENG.pdf) (English)



Недялков М. Изменение климата и долгосрочные последствия на продовольственную безопасность в Республике Молдова. Презентация на семинаре «Изменение климата и продовольственная безопасность в Восточной Европе – разработка сценариев будущего», 16-17 февраля. Львов. 2011.

Польовий А., Трофімова І., Кульбіда М., Адаменко Т. Оцінка коливань валових зборів озимої пшениці в Україні за різними сценаріями зміни клімату. Збірник статей «Екологія і ресурси». Київ. 2003.

Рачевский А., Рудько И. Роль и вклад Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь в решение вопросов окружающая среда, изменение климата и безопасность. Презентация на семинаре «Изменение климата и продовольственная безопасность в Восточной Европе – разработка сценариев будущего», 16-17 февраля. Львов. 2011.

Трофимова И. Аналитическая записка по вопросу адаптации к изменению климата в Украине. 2011.

ЮНЕП, ПРООН, ЕЭК ООН, ОБСЕ, РЭЦ, НАТО. Окружающая среда и безопасность: преобразование риска в сотрудничество. Восточная Европа (Беларусь-Молдова-Украина). 2007. Доступно в интернете:  
[http://www.envsec.org/easteur/docs/EEreport\\_lr.pdf](http://www.envsec.org/easteur/docs/EEreport_lr.pdf) (Русский)  
[http://www.envsec.org/easteur/docs/envsec\\_eastern\\_europe.pdf](http://www.envsec.org/easteur/docs/envsec_eastern_europe.pdf) (English)

Cheterian V. CIMERA. Security implications of climate change in East European Region (Belarus, Moldova, Ukraine). Unpublished report to ENVSEC. 2010.

EEA. State and Outlook 2010: Adapting to Climate Change. 2010. Доступно в интернете:  
<http://www.eea.europa.eu/soer/europe/adapting-to-climate-change>

Kashparov V., Lundin S., Kadygrib A., Protsak V., Levtschuk S., Yoschenko V., Kashpur V., Talerko N. Forest fires in the territory contaminated as a result of the Chernobyl accident: radioactive aerosol resuspension and exposure of fire-fighters. 2000. Доступно в интернете:  
<http://www.mendeley.com/research/growth-nutrition-water-relations-ponderosa-pine-field-soil-influenced-longterm-exposure-elevated-atmospheric-co2/>

Shuisky Y. Implications of Black Sea level rise in the Ukraine. 2000.

Yoschenko V., Kashparov V., Levchuk S., Glukhovskiy A., Khomutinin Yu., Protsak V., Lundin S., Tschiersch J. Resuspension and redistribution of radionuclides during grassland and forest fires in the Chernobyl exclusion zone: part II. Modeling the transport process. 2006. Доступно в интернете:  
<http://www.mendeley.com/research/resuspension-redistribution-radio-nuclides-during-grassland-forest-fires-chernobyl-exclusion-zone-part-i-fire-experiments/>

Yoschenko V., Kashparov V., Protsak V., Lundin S., Levchuk S., Kadygrib A., Zvarich S., Khomutinin Y., Maloshtan I., Lanshin V., Kovtun M., Tschiersch J. Resuspension and redistribution of radionuclides during grassland and forest fires in the Chernobyl exclusion zone: part I. Fire experiments. 2005. Доступно в интернете:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16213067>

UNEP/DEWA-Europe. Carpathians Environmental Outlook. 2007. Доступно в интернете:  
<http://www.grid.unep.ch/activities/assessment/geo/KEO/index.php>

UNEP/GRID-Arendal. Climate in Peril: A popular guide to the latest IPCC Reports. Eds: Kirby A., Stuhlberger Ch., Heberlein C., Tveitdal S. 2009. Доступно в интернете:  
<http://www.grida.no/publications/climate-in-peril>

World Bank. Adapting to Climate Change in Europe and Central Asia. 2008. Доступно в интернете:  
[http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/258598-1243892418318/ECA\\_CCA\\_Full\\_Report.pdf](http://siteresources.worldbank.org/ECAEXT/Resources/258598-1243892418318/ECA_CCA_Full_Report.pdf)

#### **Базы данных и источники в интернете:**

Climate Wizard: [www.climatewizard.org](http://www.climatewizard.org)

European Environment Agency: <http://www.eea.com>

U.K. Climatic Research Unit: <http://www.cru.ues.ac.uk>

U.S. Energy Information Administration:  
<http://www.eia.doe.gov>

World Bank Climate Change Portal:  
<http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/>

World Bank Development Indicators:  
<http://publications.worldbank.org/WDI/>

