

УДК 502.171

А. В. Равино

Белорусский государственный технологический университет

ЭКОНОМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

В конце XX – начале XXI в. происходят глобальные процессы изменения климата под действием антропогенных факторов, сохранение данных тенденций повлечет за собой экстремальные и практически необратимые последствия.

Экономика изменения климата – это инновационное направление экономики, которое возникло на стыке экологии и экономики и обусловлено глобальными экологическими требованиями. Целью экономики изменения климата является помощь государству, бизнесу и обществу в принятии эффективных решений для достижения экономического благосостояния и роста одновременно. Экономика изменения климата призвана: оценить финансово-экономические последствия изменения климата; изучить экономические аспекты стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на безопасном уровне, который позволил бы избежать кризисных дорогостоящих последствий; дать характеристику социо-эколого-экономическим отношениям по поводу уменьшения выбросов парниковых газов, развития возобновляемых источников энергии.

Принципы экономики изменения климата направлены на решение двух ключевых вопросов: достижение «улучшенного роста» и достижение «улучшенного климата». Данные принципы должны лечь в основу формирования экономики изменения климата Беларуси.

Задачи исследования: проанализировать глобальные процессы изменения климата; изучить тенденции изменения климата Беларуси; рассмотреть систему мер по предотвращению глобальных климатических изменений в контексте экономики изменения климата.

Ключевые слова: экономика, изменение климата, парниковый эффект, леса, меры, принципы.

A. V. Ravino

Belarusian State Technological University

CLIMATE CHANGE ECONOMICS

Global climate change has taken place in recent decades. Climate change caused by anthropogenic impact. Extreme negative and irreversible consequences occur.

Economics of climate change there is an innovative section of the economy. Economics of climate change is a combination of economy and ecology, is the result of global environmental problems.

The purpose of the economics of climate change to help decide the state, business and society. To economic growth and social growth it had been too. Climate change economics of examines problems: financial and economic consequences of climate change; economic aspects of reducing greenhouse gas concentrations in the atmosphere; reduction in greenhouse gas emissions; forecast costly impacts of climate change; renewable energy sources; socio-ecological-economic relations.

Principles of Climate change economics are: to achieve “improved growth”; achieving “improved climate”. These principles form the economies in climate change in Belarus.

Tasks article is: analyze climate change; consider climate change in Belarus; to consider measures to prevent global climate change.

Key words: the economy, climate change, the greenhouse effect, forest, measures, principles.

Введение. К инновационным направлениям экономических наук, которые возникли на стыке экологии и экономики и обусловлены глобальными экологическими требованиями, можно отнести экономику устойчивого природопользования, «зеленую» экономику, экономику изменения климата.

В последние десятилетия происходят глобальные процессы изменения климата. На основании текущих тенденций: роста концентрации парниковых газов (ПГ) в атмосфере и сохранения активов в углеродоемких отраслях – потепление к концу века может составить более

4°C, что повлечет за собой экстремальные и практически необратимые последствия [1].

Целью исследования выступает изучение нового направления экономики – экономики изменения климата в контексте проблем устойчивого развития. Задачи исследования: определить цель и основные задачи экономики изменения климата; проанализировать глобальные процессы изменения климата; изучить тенденции изменения климата Беларуси; рассмотреть систему мер по предотвращению глобальных климатических изменений в контексте экономики изменения климата.

Основная часть. Цель экономики изменения климата – помощь государству, бизнесу и обществу в принятии эффективных решений для достижения экономического благосостояния и роста и одновременно решение проблем изменения климата. Экономика изменения климата призвана:

- оценить финансово-экономические последствия изменения климата;
- изучить экономические аспекты стабилизации концентрации ПГ в атмосфере на безопасном уровне, который позволил бы избежать кризисных дорогостоящих последствий;
- дать характеристику социо-эколого-экономическим отношениям по поводу уменьшения выбросов ПГ, развития возобновляемых источников энергии.

Актуальность экономики изменения климата подтверждает генеральная цель 21-й сессии Конференции сторон (Conference of Parties-21, 2015 г., Франция): достижение обязательного для выполнения всеми странами соглашения, позволяющего эффективно бороться против изменения климата и ускорить переход к экономике, мало потребляющей углеродные технологии.

Задачи экономики изменения климата: формирование устойчивого регулирования комплексной деятельности по обязательствам Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН); обоснование методологии и разработка методики оценки углерододепонирующих функций природных ресурсов, что обеспечит формирование эколого-экономических отношений по нормированию, лицензированию выбросов ПГ; построение экономической системы включения рыночных механизмов торговли квотами.

Глобальные процессы изменения климата. Климат постоянно меняется под действием естественных и антропогенных факторов [2]. Среди антропогенных факторов изменения климата самым существенным выступает парниковый эффект. Никогда за последние полмиллиона лет в атмосфере не было столь высокой концентрации ПГ. За период 1750–1990 гг. содержание углекислого газа (CO₂) в атмосфере возросло на 35% и явилось результатом высвобождения углерода в основном антропогенным вмешательством человека – промышленными выбросами, сжиганием различных видов ископаемого топлива, сокращением площади лесов.

Данные Всемирной метеорологической организации говорят об аномальном росте глобальной температуры. Ученые считают проблему изменения климата главной мировой проблемой и выделяют следующие последствия изменения климата [1–6]:

- изменение процессов переноса тепла и влаги приведет к росту числа, частоты и интенсивности природных катаклизмов;

- таяние ледниковых щитов Гренландии и Антарктиды, ведущее к подъему уровня моря, что вызовет крушение береговых сооружений и прибрежную эрозию, засоление питьевой воды и т. п. (за время проведения регулярных спутниковых наблюдений с середины 60-х гг. XX в. площадь снежного покрова в целом уменьшилась на 10%);

- снижение урожайности в большинстве тропических и субтропических регионов, в средних широтах, что несет угрозу глобальной продовольственной безопасности;

- отрицательное воздействие на здоровье человека: влияние теплового стресса на наиболее уязвимые группы населения, распространение переносчиков болезней, снижение качества воды и продовольствия;

- усиление нестабильности экосистем, что может вызвать в них необратимые потери;

- возникновение серьезных социально-экономических региональных последствий: климатические беженцы, дисбалансы качества, цены жизни людей, равноправия;

- возникновение экономического ущерба от изменения климата. Современные экономические убытки от стихийных бедствий в 8 раз больше, чем в середине XX в., к 2050 г. они могут составить 0,5–1% ВВП.

Антропогенный выброс CO₂ от сжигания ископаемого топлива и производств за последнее десятилетие XX в. составил $6,3 \pm 0,6$ млрд. т С/год. Поглощение океаном оценивается как $2,3 \pm 0,8$ млрд. т С/год, а нетто-поглощение наземных экосистем – $0,7 \pm 1,0$ млрд. т С/год. При этом брутто-поглощение лесов и других наземных экосистем составляет $2,3 \pm 1,3$ млрд. т С/год, а эмиссия от разложения и горения биомассы – $1,6 \pm 0,8$ млрд. т С/год [3]. Среди наземных экосистем главную роль в CO₂-«стоке» (фотосинтетическом связывании углерода в органическом веществе) играют леса: в биомассе лесов содержится в 1,5 раза, а в лесном гумусе в 4 раза больше углерода, чем в атмосфере. Поэтому есть все основания выделить роль леса в регулировании CO₂-газообмена как главнейшую средообразующую функцию леса для современной биосферы и человека. Необходимо не только признать способность лесных биогеоценозов поглощать углекислый газ как наиболее приоритетную среди прочих экологических функций, но и считаться с «углеродной функцией» леса в практике хозяйственной деятельности.

Изменение климата Беларуси [5]. Результаты мониторинга изменения климата, отраженные в Шестом национальном сообщении Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по РКИК ООН, показывают, что на территории страны в конце XX в. начались

климатические изменения, которые сохраняют свою тенденцию и в XXI в. (табл. 1).

Температура воздуха. С 1989 г. на территории республики началось повышение температуры воздуха, которая в среднем за 25 лет превысила климатическую норму на 1,2°C.

Осадки и ветер. За последние двадцать лет недобор осадков отмечается в апреле, июне, августе, ноябре, декабре (в августе этот показатель достигает 10–15%). В то же время количество осадков выше нормы (120%) наблюдается в марте, октябре и феврале. Начиная с 70-х гг. прошлого столетия наблюдается тенденция к уменьшению средней скорости ветра.

Опасные и неблагоприятные явления. Ежегодно на территории Беларуси регистрируется до 30 опасных гидрометеорологических явлений (заморозки, ветер, сильные дожди и снегопады, чрезвычайная пожарная опасность).

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения экономического ущерба отраслям экономики в результате неблагоприятных гидрометеорологических явлений. По оценкам международных экспертов Всемирного банка, ущерб отраслям экономики страны от опасных явлений распределяется следующим образом [5]: сельское хозяйство – 42%, топливно-энергетический комплекс – 19%, строительство – 12%, коммунальное хозяйство – 8%, автомобильный и железнодорожный транспорт – 7%, прочие отрасли – 12%. Суммарная доля погодозависимых отраслей в стране составляет 40–42% производства ВВП. Эксперты оценивают риск воздействия неблагоприятных условий погоды и стихийных гидрометеорологических явлений на экономику Республики Беларусь, как «относительно высокую» (табл. 2).

Диоксид углерода (CO₂) является основным компонентом в составе ПГ в Беларуси, его доля в выбросах ПГ (без нетто-стоков CO₂ сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ)) составляет 64,4%, далее идет закись азота (N₂O) – 18,4% и метан (CH₄) – 17,2%, доля гидрофторуглеродов

(ГФУ) и гексафторида серы (SF₆) составляет 0,003%.

По данным инвентаризации ПГ Беларуси наибольшее количество выбросов ПГ отмечается в секторе «Энергетика» – 61,4% от общенациональных выбросов. Единственный сектор страны, в котором образуется резерв связывания CO₂, – это ЗИЗЛХ (лесное хозяйство).

Реализация в Беларуси мировой концепции оценки углерододепонирующей функции лесов. Необходимость учета углерододепонирующей функции лесов как климатообразующего фактора в системе устойчивого мирового развития стала очевидна. В соответствии с РКИК страны должны применять обоснованные методики для составления национальных кадастров антропогенных выбросов и абсорбции ПГ. Первые работы по разработке методики и проведению оценки углерододепонирующей функции лесов проводились в том числе на кафедре экономики природопользования БГТУ. Как показали расчеты, леса Беларуси характеризуются хорошим ресурсно-экологическим потенциалом, способным обеспечить выполнение лесами средообразующих, в том числе климатических функций. Запас углерода в лесах Беларуси (в целом для всех лесов республики) с учетом основных пулов углерода в лесных биомассах (фитомассе, подстилке, почве) составил около 1 млрд. т (132 т/га; 0,74 т/м³), ежегодное депонирование – 15 млн. т CO₂.

В стране утверждена и введена в действие приказом Министерства лесного хозяйства Методика оценки общего и годичного депонирования углерода лесами Республики Беларусь. Расчеты по данной методике показали, что наблюдается устойчивая закономерность превышения суммарного фотосинтеза растительного компонента лесных насаждений над дыханием: прогноз содержания углерода в фитомассе лесных насаждений в 2016 г. около 650 млн. т, годичного поглощения углекислого газа – свыше 16 млн. т (по данным публикаций профессора Л. Н. Рожкова, 2013–2015 гг.).

Таблица 1

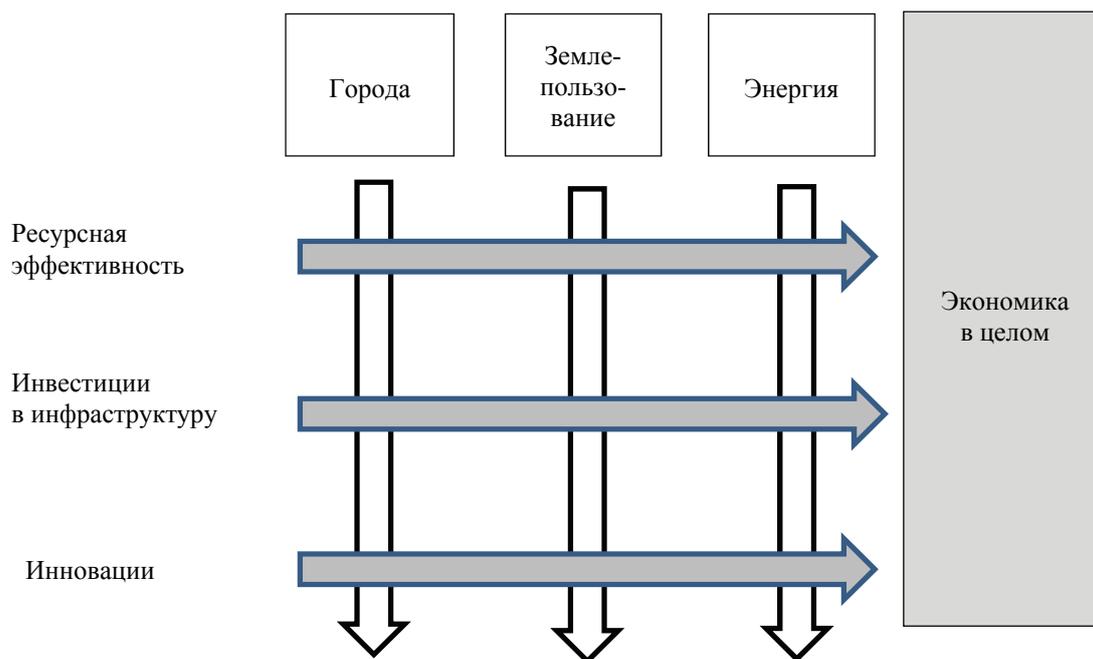
Средняя годовая температура воздуха по Беларуси за период потепления [5]

Климатическая норма, °С, за 1961–1990 гг.	Средняя годовая температура воздуха, °С, за период			
	1989–1998	1999–2008	1989–2008	1989–2013
5,9	6,7	7,2	6,9	7,1

Таблица 2

Метеорологическая уязвимость, интегральный показатель [5]

Страны	Беларусь	Армения	Грузия	Албания	Сербия
Метеорологическая уязвимость (значение интегрального показателя)	Относительно высокая (581)	Относительно высокая (739)	Относительно высокая (775)	Относительно высокая (614)	Средняя (445)



Система мер по предотвращению глобальных климатических изменений (города включают городской транспорт, землепользование – леса, инновации – инновации в масштабе всей экономики) [1]

Система мер по предотвращению глобальных климатических изменений. На рисунке приведена система международных воздействий, направленных на предотвращение глобальных климатических изменений.

Генеральные факторы изменений:

1) повышение эффективности использования ресурсов. Недостатки рыночного регулирования в сочетании с непродуманными политическими инициативами нарушают распределение ресурсов и приводят к росту выбросов ПГ;

2) инвестирование в низкоуглеродную инфраструктуру экономики. Финансовые инновации, соотносящие профиль рисков низкоуглеродных активов с потребностями институциональных инвесторов, могут стать основой средств для создания такой инфраструктуры;

3) моделирование инноваций. Цифровые технологии, развитие науки, современные бизнес-модели представляют мощный потенциал для низкоуглеродной экономики и уже сейчас начинают воздействовать на ситуацию.

К ключевым экономическим системам, которые станут центрами роста мировой экономики в перспективе и которые являются источниками большей части выбросов ПГ, относятся:

– городские системы. На города приходится около 80% мирового объема производства энергии, около 70% мирового энергопотребления. Однако сегодня рост городов осуществляется без четкого планирования, что влечет за собой существенные экономические, социальные и экологические издержки;

– системы землепользования и лесного хозяйства, являющиеся глобальным источником продовольствия, древесины и других продуктов, а также жизненно важные функции экосистем. На сельское хозяйство, лесную промышленность и иные виды землепользования приходится порядка одной четверти мировых выбросов ПГ. Ведение органического сельского хозяйства, сокращение вырубки леса может способствовать повышению производительности и улучшить сельскохозяйственное производство, снижая одновременно выбросы ПГ;

– энергетические системы, являющиеся движущими силами роста любой экономики. На производство и потребление энергии приходится до 2/3 мировых выбросов ПГ, и прогнозируется, что на протяжении следующих 15 лет мировой спрос на энергию вырастет до 35%. Для того чтобы удовлетворить данный спрос, потребуются новые крупные инвестиции, однако источники энергии могут измениться. Увеличивая инвестиции в энергоэффективность, можно сократить спрос и управлять им, обеспечивая как экономические выгоды, так и сокращение выбросов.

Заключение. Существует мнение, что экономический рост и меры по решению климатических проблем несовместимы: усилия, направленные на борьбу с изменениями климата, неизбежно нанесут ущерб экономическому росту. Поэтому социуму предстоит решить: продолжать экономический рост и согласиться с возрастающими климатическими

рисками или снижать климатические риски, но смириться с замедлением экономического роста [1–5].

Принципы экономики изменения климата направлены на решение двух ключевых вопросов: достижение «улучшенного роста» (повы-

шение качества жизни, обеспечение устойчивого развития экономики, сокращение бедности); достижение «улучшенного климата» (снижение выбросов ПГ) [1]. Данные принципы должны лечь в основу формирования экономики изменения климата Беларуси.

Литература

1. New Climate Economy / World Resources Institute, Washington, DC 20002, USA, 2014. 80 p.
2. Бобылев С. Н., Грицевич И. Г. Глобальное изменение климата и экономическое развитие: учеб. пособие. М.: WWF Россия, 2005. 64 с.
3. Кокорин А. О., Кураев С. Н., Юлкин М. А. Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата». М.: WWF Россия, 2009. 60 с.
4. Метельский А. И., Равино А. В. Использование рекреационного потенциала в аспекте интересов «зеленой» экономики // Труды БГТУ. 2015. № 7: Экономика и управление. С. 106–111.
5. Шестое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Минск: РУП «БелНИЦ «Экология», 2015. 306 с.
6. Неверов А. В., Масилевич Н. А. Концепция и стратегия устойчивого развития Беловежского экологического региона // Труды БГТУ. 2015. № 7: Экономика и управление. С. 69–74.

References

1. New Climate Economy / World Resources Institute, Washington, DC 20002, USA, 2014. 80 p.
2. Bobylev S. N., Gritsevich I. G. *Global'noe izmenenie klimata i ekonomicheskoe razvitie* [Global climate change and economic development]. Moscow, WWF Rossiya Publ., 2005. 64 p.
3. Kokorin A.O, Kuraev S. N., Yulkin M. A. *Obzor doklada Nikolasa Sterna "Ekonomika izmeneniya klimata"* [Review of the report by Nicholas Stern "The Economics of Climate Change"]. Moscow, WWF Rossiya Publ., 2009. 60 p.
4. Metel'skiy A. I., Ravino A. V. Recreational potential and its use for the "green" economy. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 7: Economics and Management, pp. 106–111 (In Russian).
5. *Shestoje natsional'noe soobshchenie Respubliki Belarus' v sootvetstvii s obyazatel'stvami po Ramochnoy konventsii OON ob izmenenii klimata* [6th National Communication of the Republic of Belarus in accordance with the obligations under the Framework Convention on Climate Change]. Minsk, RUP "BelNIC "Ekologiya". 2015. 306 p.
6. Neverov A. V., Masilevich N. A. The Concept and strategy of Sustainable Development of the Bielaviezha Ecological Region. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 7: Economics and Management, pp. 69–74 (In Russian).

Информация об авторе

Равино Алла Васильевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и экономики природопользования. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ravino@belstu.by

Information about the author

Ravino Alla Vasil'yevna – PhD (Economics), Assistant Professor, the Department of Management and Nature Management Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ravino@belstu.by

Поступила 17.03.2016