ОБЗОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ В БЕЛАРУСИ

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

EaPGREEN
Partnership for Environment and Growth

This project is funded by the EU

OECD
BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES

UNECE

UN environment

UNIDO

БЛАГОДАРНОСТИ

Обзорное исследование «зеленой» экономики в Беларуси. Обобщение результатов. подготовлено в рамках программы «Озеленение экономики в странах Восточного партнёрства» (EaP GREEN) под руководством Программы ООН по окружающей среде (UN Environment).[1]

Координационная группа Программы ООН по окружающей среде состояла из Ри Цуцуми, Нины Шнайдер, Алексея Лещинского.

Андреа М. Басси, независимый эксперт, провел анализ сценариев и подготовил проект отчета. (полный отчет и резюме). Филип Гасс из Международного института устойчивого развития участвовал в подготовке отчета.

Редактирование документа на английском языке: Джефф Хюгес, Экологическая сеть «Зой».

Перевод и редактирование документа на русском языке: Тамара Малькова, Надежда Шевченко, МБО ИЦ «Зеленое досье».

Фотография на обложке: Walmart, https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/

Авторское право © Программа ООН по окружающей среде, 2016 г.

ЗАМЕЧАНИЯ

Использованные обозначения и приведенные в этой публикации данные не являются выражением какого-либо мнения со стороны Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде касательно правового статуса какой-либо страны или каких-либо территорий, городов или районов или их органов, или касательно делимитации их границ. Более того, выраженная точка зрения не обязательно представляет собой решение заявленной политики Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде, а также ссылки на торговые названия или коммерческие процессы не означают одобрения их деятельности.

Содержание этого документа является исключительно ответственностью авторов и никоим образом не отражает официальные взгляды Европейского Союза или какой-либо из организаций-исполнителей.

[1] Полное исследование может быть предоставлено по запросу Европейским офисом Программы ООН по окружающей среде.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Это исследование идентифицирует и оценивает влияние зеленых инвестиций в ключевых секторах для поддержки перехода к «зеленой» экономике. Правительство Республики Беларусь стремится к осуществлению устойчивых мер для развития энергетического сектора и сектора возобновляемых источников энергии через различные политики и программы. Правительство шло к «зеленой» экономике с 2004 года; новейшее национальное направление, *Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития - 2030*, определяет приоритеты «зеленой» экономики для страны. В краткосрочных целях (2016-2020 гг.) стратегия фокусируется на структурных и институциональных инвестициях для поддержки перехода к «зеленой» экономике, а в среднесрочной перспективе (2021-2030 гг.) стремится способствовать развитию человеческого капитала путем инвестирования в знания интенсивных отраслей и услуг. Преимущества перехода к «зеленой» экономике хорошо согласуются с долгосрочными целями развития страны, о чем свидетельствует ряд отраслевых стратегий в Беларуси.

Рамки всеобъемлющего политического и инвестиционного контекста для «зеленой» экономики требуют количественной оценки вариантов политики для измерения прогресса в достижении целей и задач (UNCSD, 2012). Поэтому правительство Беларуси запросило поддержку от Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) для определения вариантов перехода страны к ресурсосберегающей «зеленой» экономике в рамках устойчивого развития.

Потенциальные выгоды от внедрения «зеленой» экономики в Беларуси многочисленны. Картинка белорусской «зеленой» экономики, смоделированная на 2040 год, - это потенциал экономии благодаря энергоэффективности более 1,7 млрд. долл. США, это около 2,0 млрд. долл. США устраненных затрат на инвестиции в тепловые мощности, это почти 29 млн. тонн несостоявшихся выбросов парниковых газов (ПГ) и более 20 000 новых рабочих мест. Эти показатели потенциальных преимуществ и их обоснования помогают понять, что значит «зеленая» экономика.

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ

ЮНЕП оказывает целевую поддержку конкретным странам через консультирование по вопросам политики, техническую помощь и укрепление потенциала, что помогает странам, включая Беларусь, разрабатывать и внедрять собственные решения для «зеленой» экономики (ЮНЕП). Это исследование - одно из серии подобных, оно оценивает варианты вмешательства и последствия инвестиций в «зеленую» экономику в областях, которые были определены в качестве приоритетов белорусскими заинтересованными сторонами.

Энергоснабжение

Моделирование «зеленой» экономики рассматривает последствия сценария энергоснабжения, в котором рост доли возобновляемой энергии встроен в энергосистему так, чтобы достичь к 2030 году 10 процентов от общего производства электроэнергии, а к 2040-му – 14 -18 процентов, с соответствующим сокращением производства ископаемого топлива.

Спрос на энергию
Моделирование также измеряет влияние в случае повышения энергоэффективности на 1 процент в год выше, чем при ведении дел по принципу «бизнес как обычно» с 2016 по 2040 годы. Это улучшение должно быть равномерным во всех основных секторах – жилищном, промышленном, транспортном и других.

Исследование выявляет и изучает проблемы и возможности, предлагаемые «зеленой» экономикой для Беларуси, в энергетическом секторе и в секторе возобновляемой энергетики вместе с условиями активации перехода к «зеленой» экономике. В целом, результаты обзора подтверждают возможность «зеленого» перехода Беларуси путем обеспечения качественного и количественного анализа мероприятий, что будет способствовать такому переходу и созданию благоприятных условий, которые укрепили бы путь к «зеленой» экономике.

СЦЕНАРИИ

Это исследование моделирует и анализирует два основных сценария:

- «Бизнес как обычно» (BAU), который предполагает продолжение исторических тенденций и включает все политики и мероприятия, которые в настоящее время активны и соблюдаются, но исключает еще не реализованные политики.
- Набор сценариев «зеленой» экономики (GE), имитирующих дополнительные мероприятия, которые уменьшают энергоемкость по секторам и увеличивают использование возобновляемой энергии для выработки электроэнергии.

Модель предлагает варианты с каждым из двух сценариев касательно экономического роста для периода 2014-2020 годов. В благоприятном (fav) предположении ВВП растет на 1,9% в год, а при неблагоприятном (adv) - на 0,5%. Сценарии идентифицируются соответственно как BAU (fav), BAU (adv), GE (fav) и GE (adv).

Все сценарии предполагают в 2013-2030 гг. темпы роста населения -0,8% в год.

Модель предполагает сохранение цен на природный газ и уголь постоянными в реальном выражении, годовой прирост в 2% в год цены на нефть в среднем между 2015 и 2020 годами (с учетом недавнего снижение цен на сырую нефть) и 4,1% - годовой темп роста после 2020 года (в соответствии с колебаниями среднегодовой цены на нефть в 2011-2013 гг.).

Вариант BAU показывает увеличение ядерной производительности с вводом в эксплуатацию двух новых блоков общей мощностью 2400 МВт, которые постепенно наращивают мощность с 2020 года. В соответствии с этим сценарием не предвидится дополнительных инвестиций в расширение возможностей использования возобновляемых источников энергии или повышение энергоэффективности.

Сценарий GE моделирует дополнительные инвестиции для расширения возможностей возобновляемой энергии (помимо роста ядерной энергетики) и снижение спроса на электроэнергию за счет повышения энергоэффективности. Он моделирует увеличение использования возобновляемых источников энергии до 10% от общей выработки электроэнергии к 2030 году и до 14-18% к 2040 году, с соответствующим уменьшением объема ископаемого топлива. Более того, сценарий GE предполагает повышение энергоэффективности на 1% в год выше BAU с 2016 по 2040 год. Улучшение будет происходить в равной степени в ключевых секторах, включая жилищный, промышленный, транспортный и другие. В таблице 1 приведены предположения для двух основных сценариев.

Таблица 1. Основные предположения, используемые в сценариях BAU и GE

Рост ВВП (2014-2020) благоприятный неблагоприятный	 Среднегодовой рост на 1,9% Среднегодовой рост на 0,5%
Рост населения (2013-2030)	Среднегодовой рост -0,8%
Цены на энергию: природный газ и уголь нефть (2015-2020) нефть (после 2015-2020)	 Константа Рост в среднем на 2% в год Рост в среднем на 4,1% в год
Занятость в сфере энергоэффективности	Метод 1: годы работы на ГВт: 0.59* Метод 2: годы работы на млн. долл. США: 7,61*
Стоимость сооружений для возобновляемых источников энергии	1,79 млн. долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость обслуживания сооружений возобновляемых источников энергии	46 000 долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость строительства гидроэнергетических сооружений	2,3 млн. долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость обслуживания гидроэнергетических сооружений	53 000 долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость строительства сооружений, использующих ископаемое топливо	2,0 млн. долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость обслуживания сооружений, использующих ископаемое топливо	60 000 долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость строительства сооружений атомной энергетики	6,60 млн. долл. США за МВт (IEA, 2014)
Стоимость эксплуатации сооружений атомной энергетики	198 000 долл. США за МВт (IEA, 2014)
Инвестиции в энергоэффективность	50 долл. США за исключенную тонну выбросов CO 2 от выработки электроэнергии (IEA, 2013)
Средние выбросы от выработки электроэнергии на ископаемом топливе	На основе используемого источника и технологии. Большая зависимость от ввода в эксплуатацию сооружений ядерной энергетики. От 150 тонн/ ТДж в 2014 до 90 тонн/ ТДж в 2025.

** Источник: Wei et al., 2010.*
*** Источник: ITUC, Millennium Institute, 2012.*

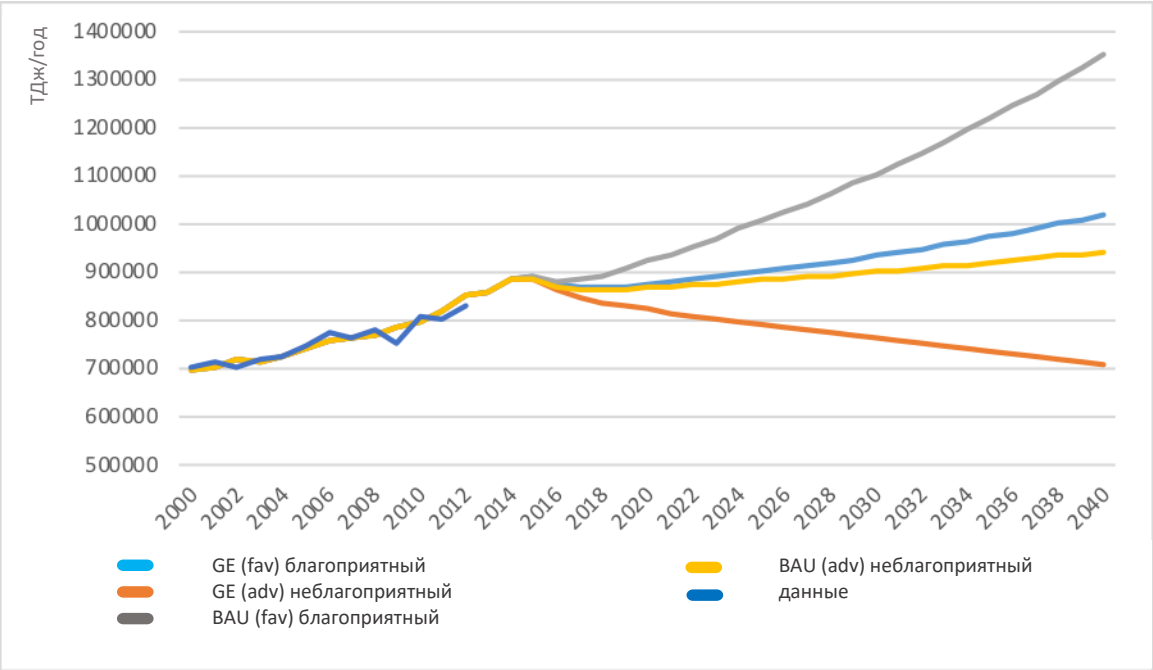
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Моделирование благоприятных и неблагоприятных сценариев BAU и GE включало предложения по энергоэффективности (ЭЭ) и возобновляемой энергетике (ВЭ) в различных комбинациях. Следующие разделы представляют выводы и подчеркивают различия в результатах между сценариями с благоприятными версиями при неблагоприятных внешних макроэкономических условиях. Оценка спроса на энергию для жилищного, коммерческого, промышленного и транспортного секторов включает использование угля, нефтепродуктов, природного газа, биомассы и электричества. Оценка электроснабжения включает тепловые (уголь, нефть и природный газ), атомные, гидроэнергетические и возобновляемые ресурсы (ветер и солнечная энергия).

Спрос на энергию

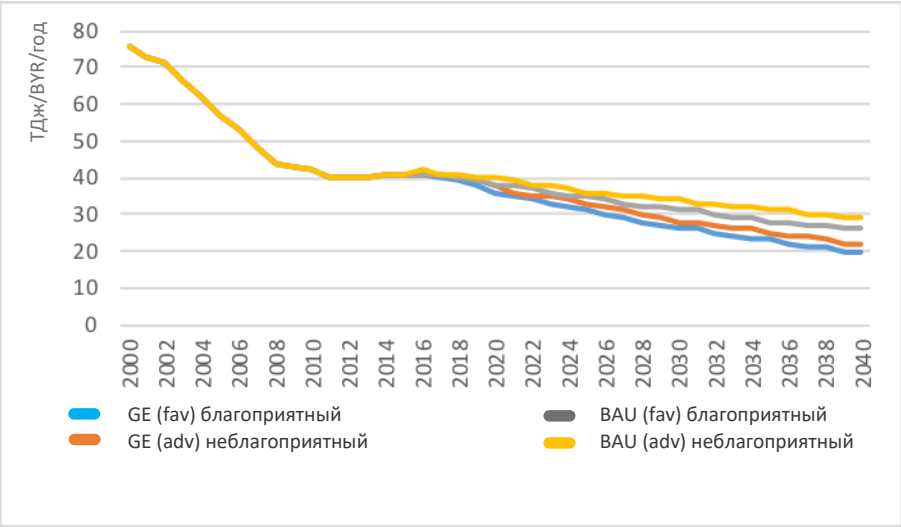
В 2012 году общий годовой спрос на энергию достиг 827 200 ТДж / год. Согласно сценарию BAU общий годовой спрос на энергию, по прогнозам, достигнет к 2020 году 865 500 ТДж / год, 899 000 ТДж / год к 2030 году и 940 500 ТДж / год к 2040 году. В сценарии GE повышение энергоэффективности ведет к сокращению общего потребления энергии на 5,2 процента в 2020 году, на 15,5 процента в 2030 году и 24,7 процента в 2040 году по сравнению с вариантом BAU. Потребность в энергии ниже в сценарии GE (adv) из-за меньших прогнозируемых темпов роста ВВП (см. Рисунок 1.).

Рисунок 1. Исторические тенденции и прогнозы на будущее общего потребления энергии в сценариях BAU и GE1



Повышение энергоэффективности приводит к снижению интенсивности энергетики (потребление энергии на единицу ВВП) на 36,6% для сценария GE (fav) и 31,7% для GE (adv) сценария относительно 2015 г. (Рисунок 2). Разница между двумя сценариями сравнима с более высоким ВВП и, следовательно, более высоким спросом на энергию в сценарии GE (fav), хотя тот же процент инвестиций в показателях эффективности относительно ВВП применяется в обоих сценариях. Это означает, что в целом больше усилий и инвестиций реализуется в GE (fav) версии.

Рисунок 2. Энергоемкость по сценариям BAU и GE



Последующие результаты показывают, что национальная цель уменьшения энергоемкости на 35,3% к 2030 году будет достигнута при осуществлении сценария GE (fav), а для GE (adv) сценария необходимы более настойчивые мероприятия по энергоэффективности. В сценариях BAU также показаны улучшения показателей энергоемкости относительно уровней 2015 года - 24,4% в BAU (fav) и 17,1% в BAU (adv) версии. Таким образом, чистое преимущество GE по сравнению с BAU составляет приблизительно 12% в версии GE (fav) и 14,5% в GE (adv).

Согласно результатам, улучшение энергоэффективности в жилищном секторе приведет к сокращению потребления энергии на квадратный метр от 5,5% в сценарии GE (fav) до 24,4% в сценарий GE (adv) в 2030 году относительно 2015 года.

Такое различие обусловлено сильной корреляцией между ростом ВВП и потреблением энергии в жилых помещениях и указывает на то, что для большего роста ВВП требуется больше инвестиций в повышение энергоэффективности для достижения поставленной национальной цели.

Инвестиции

Ежегодные инвестиции, необходимые для достижения целевых показателей энергоэффективности, принятых для сценариев GE (fav) и GE (adv), добавляют примерно до 124,6 млн. долл. США и 120,5 млн. долл. США ежегодно в среднем в период между 2015 и 2030 годами и 226,6 млн. долл. США и 206,2 млн. долл. США в среднем в год в период между 2015 и 2040 гг. Общие (совокупные) инвестиции в энергоэффективность могут составить от 1,9 до 2.0 млрд. долл. США за период между 2015 и 2030 гг. и до 5,3 - 5,9 млрд. долл. США за период между 2015 и 2040 гг. для сценариев GE (adv) и GE (fav) соответственно.

Затраты, которых удается избежать (устранимые затраты)

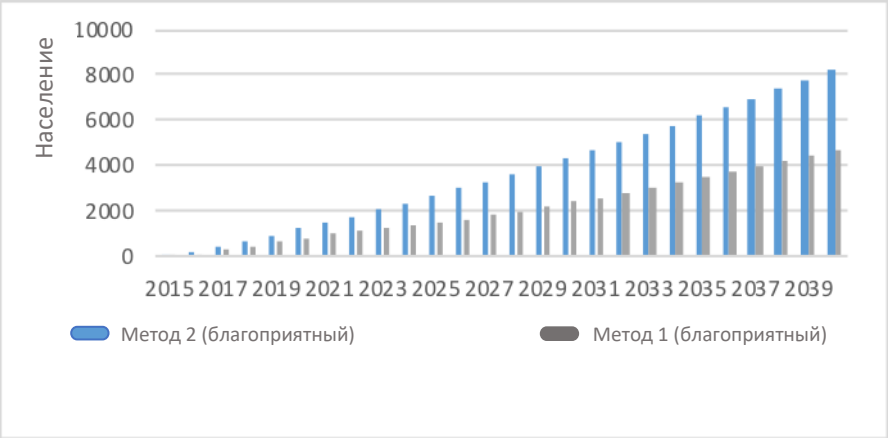
Совершенствования в сфере энергоэффективности отражаются на общей экономии потребления энергии: от 6,2 до 7 млрд. долл. США в период между 2015 и 2030 гг. и от 17,3 до 20,7 млрд. долл. США на 2040 год. Ежегодно в среднем примерно от 388 до 432 млн. долл. США в период между 2015 и 2030 годами, от 667 до 800 млн. долл. США к 2040 году для GE (adv) и GE (fav) сценариев соответственно. Инвестиции в энергоэффективность колеблются от 120,5 до 124,6 млн. долл. США в год в среднем в период между 2015 и 2030 годами, и от 206,2 до 226,6 млн. долл. США в год в среднем между 2015 и 2040 годами в GE (adv) и GE (fav) сценариях соответственно. Более высокий уровень устранимых затрат по сравнению с инвестициями указывает на то, что такая деятельность может привести к ощутимой постоянной положительной экономической отдаче. Кроме того, сократятся затраты, связанные с использованием ископаемого топлива (прежде всего, природного газа) для выработки тепловой энергии.

Занятость

Для оценки потенциала создания рабочих мест при моделировании инвестиций в повышение энергоэффективности использовались два метода. По методу 1 новые рабочие места рассчитываются на основе сэкономленного годового потребления энергии (рабочие места / год / ГВтч). По методу 2 оценки основаны на инвестируемых годовых финансовых ресурсах (рабочие места / год / млн. дол. США).

Результаты моделирования по методу 1 показывают, что при сценариях энергоэффективности GE в общем будет создано 1140 - 1200 рабочих мест полного времени к 2020 году, 3700 - 4300 к 2030 году и максимум 8200 к 2040 году. Согласно методу 2, к 2020 году будет создано в общем 750-780 постоянных рабочих мест, 2200 - 2400 рабочих мест к 2030 году и максимум 4000 к 2040 году. Более низкие показатели относятся к сценарию GE (adv), а более высокие значения для сценария GE (fav) (См. Рисунок 3.).

Рисунок 3. Дополнительные рабочие места в результате инвестиций в энергоэффективность Методы 1 и 2, GE (fav) сценарий



Энергоснабжение

Объем производства электроэнергии

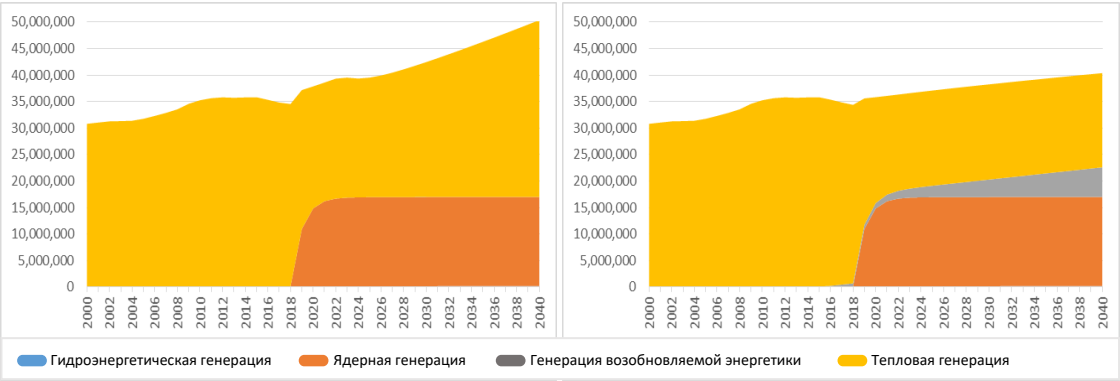
Согласно сценарию BAU, электричество почти полностью генерируется из ископаемого топлива, в частности, из природного газа. Однако, ожидается, что ввод в эксплуатацию атомных реакторов существенно изменит ситуацию с производством электроэнергии, начиная с 2020 года.[2] Тогда (в 2020 году) атомная энергия будет поставлять 27,2% объема производимого электричества, мощность тепловой генерации снизится до 72,3%, а гидроэнергетики - до 0,5. Прогнозы для сценария GE показывают заметное увеличение объема производства энергии из возобновляемых источников (особенно, ветровой и солнечной энергии), оно может составить 9,7% общего объема национального производства к 2020 году, 29,2% к 2030-му и 41,2% к 2040 году.

Производство электроэнергии

Сценарий BAU (adv) - производится 37 818 ГВт-ч; сценарий BAU (fav) - 42 466 ГВт-ч. Сценарий GE (adv) - 32 740 ГВт-ч в 2030 году и по сценарию GE (fav) 38 260 ГВт-ч. Это соответствует уменьшению на 12% при неблагоприятном и 10% при благоприятном варианте в общем выработанном электричестве.

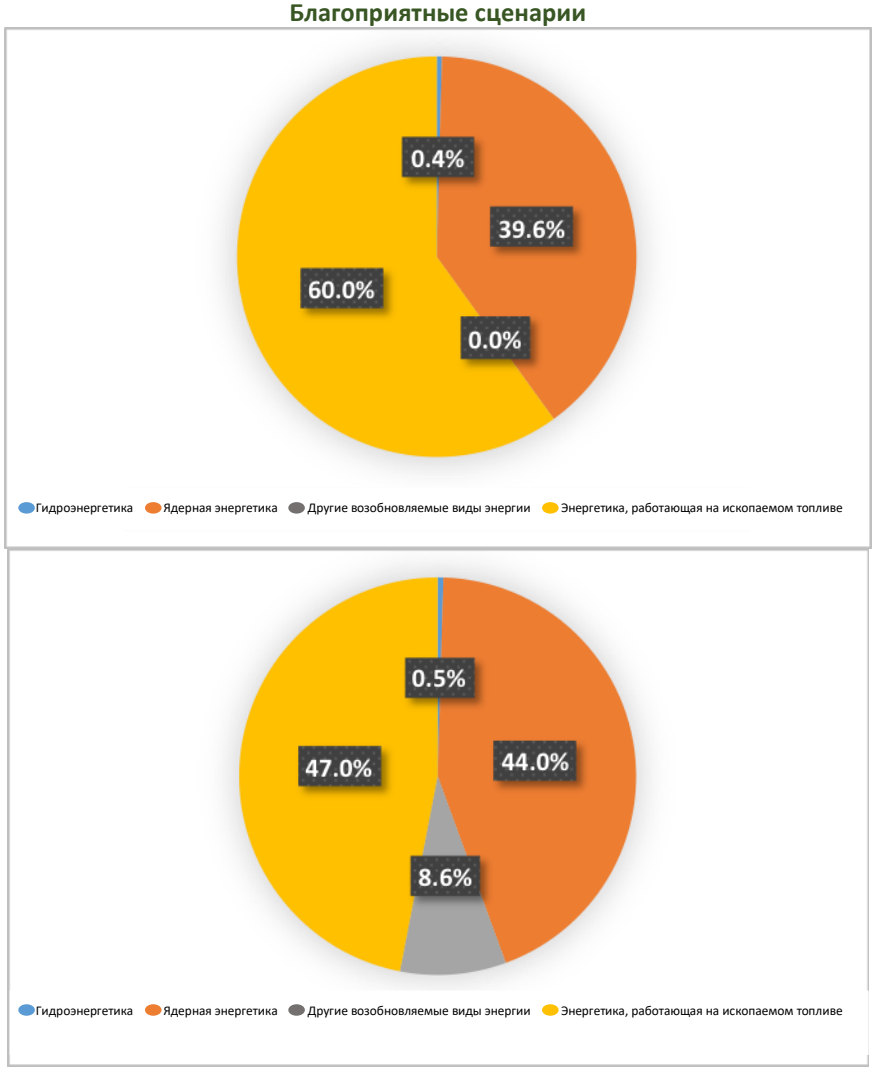
Прогнозы для сценария GE показывают, что производство электричества из ископаемого топлива и атомной энергии будет почти неизменным между 2020 и 2030 годами, в то время как дополнительное электричество может производиться из возобновляемых источников.

Рисунок 4. Выработка электроэнергии по источникам энергии (в миллионах МВт.ч)
Исторические тенденции и прогнозы на будущее, сценарии BAU (fav) и GE (fav)



[2] Запланированная установка ветрогенераторов в Беларуси по Соглашению о финансировании ЕС ENPI / 2012 / 023-517 не была учтена в этом моделировании.

Рисунок 5. Доля производства электроэнергии к 2030 году согласно BAU (вверху) и GE (внизу) Благоприятные сценарии



Поскольку меры по повышению энергоэффективности способствуют снижению спроса на энергию и, следовательно, потребуется меньше генерирующих мощностей, - для достижения заявленной цели потребуется меньше инвестиций в возобновляемые источники энергии, если будет достигнуто повышение эффективности использования энергии. То есть, инвестиции в энергоэффективность способствуют достижению трех национальных целей: увеличение доли возобновляемых источников энергии в общем объеме энергоснабжения, снижение энергоемкости и, как результат этих двух достижений, уменьшение выбросов CO2 и ПГ.

Инвестиции

Предполагается, что средние ежегодные инвестиции, необходимые для увеличения энергоснабжения из возобновляемых источников энергии, составят приблизительно 394 млн. долл. США в период между 2015 и 2030 годами или 6,3 млрд. долл. США в общем к 2030 году. Дополнительные инвестиции между 2031 и 2040 годами приведут к совокупной сумме до 11,8 млрд. долл. США к 2040 году. Хотя эти инвестиции могут показаться высокими, общие инвестиции в электроснабжение на самом деле ниже в сценариях GE, чем в случаях BAU. Это связано с сокращением спроса на энергию в результате энергоэффективных мероприятий в сценариях GE, которые впоследствии требуют более низких инвестиций для расширения энергоснабжения.

Устранимые затраты и чистые инвестиции
Несмотря на то, что авансовые инвестиции, необходимые для расширения мощностей по производству электроэнергии из возобновляемых источников энергии, сравнительно высоки, это способствует сокращению капитальных затрат на строительство тепловых электростанций, позволяет экономить на импорте энергии (например, на природном газе) и создавать рабочие места.

В период между 2015 и 2040 годами ежегодные затраты на расширение мощностей по ископаемому топливу насчитывали бы в среднем 150-620 млн. долл. США в сценариях GE (adv) и GE (fav), или 3,6 -15,7 млрд. долл. США в совокупности.

Таким образом, общий объем инвестиций в энергетический сектор до 2040 года будет на 6,7 процента и на 23,9 процента ниже в сценариях GE (adv) и GE (fav) в конце моделирования.

Рисунок 6 показывает, что инвестиции в возобновляемые источники энергии превышают устранимые затраты на производство тепловой энергии в первые годы. С 2024 года экономия на расширении тепловых мощностей больше, чем инвестиции, необходимые для увеличения производства энергии из возобновляемых источников энергии.

Сценарий GE (fav) говорит об экономии до 2030 года, а по сценарию GE (adv) требуются дополнительные инвестиции из-за первоначальных авансовых инвестиций и более коротких временных рамок, необходимых для избегания устранимых затрат. К 2030 году общая экономия по сценарию GE (fav) составит 3,2 млрд. долл. США, а дополнительные инвестиции, необходимые в случае GE (adv), составляют 977 млн. долл. США.

Рисунок 6. Ежегодные инвестиции (энергоэффективность и возобновляемые источники энергии) и устранимые затраты*
Сценарий GE (fav)

* Устранимые затраты при потреблении энергии и расходе топлива для выработки электроэнергии.

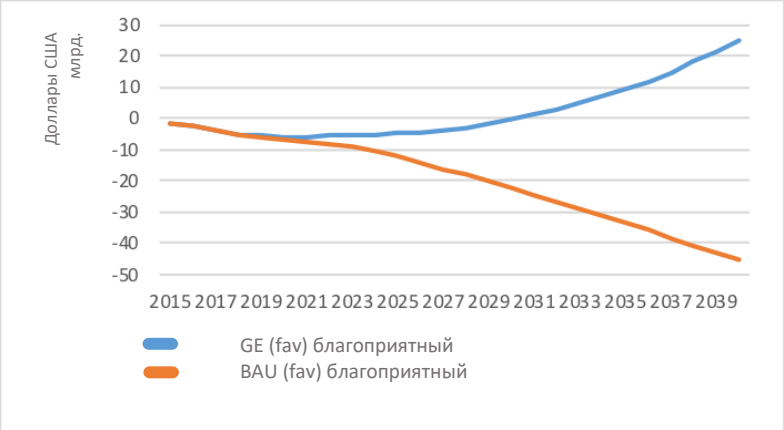
Сокращение объемов производства и генерации из природного газа также позволяет сэкономить на соответствующих сокращениях импорта этого ископаемого топлива. Эта прогнозируемая экономия достигает в среднем 815 млн. долл. США в год в период между 2015 и 2030 годами (общая сумма - 13 млрд. долл. США) и 1,5 млрд. долл. США в год в среднем в период между 2015 и 2040 годами (общая сумма - 39 млрд. долл. США) в сценариях GE по сравнению с вариантами БАУ.

Общие годовые чистые инвестиции по сценарию GE (fav) рассчитываются как инвестиции в возобновляемые источники энергии плюс инвестиции в энергоэффективность и эксплуатационные расходы за вычетом затрат на расширение ископаемого топлива, экономию топлива (на производство электроэнергии) и потребление электроэнергии.

Результаты этого расчета показывают, что в первые годы реализации политики требуются значительные авансовые инвестиции, но потом добавленная стоимость и устраненные затраты приводят к положительной растущей отдаче (Рисунок 7). В частности, чистый годовой денежный поток в экономике будет выше, чем по сценарию BAU, с 2022 года, и станет позитивным с 2031 года (рис. 6 и 7).

В 2040 году чистая выручка по сценарию GE (fav) составит примерно 3,7 млрд. долл. США или 25,2 млрд. долл. США в совокупности в период между 2015 и 2040 годами. По сравнению со сценариями BAU, где нет положительного возврата в секторе электроэнергетики, прибыли по сценариям GE намного выше. Хотя средние чистые расходы в рамках BAU составляют 1,4 млрд. долл. США в год, чистая экономия по сценариям GE составит 35,5 млн. долл. США в год за тот же период, что означает ежегодную чистую экономию в размере около 1,4 млрд. долл. США.

Рисунок 7. Совокупные чистые инвестиции в энергетический сектор (в долл. США)) Прогнозы по сценариям BAU (fav) и GE (fav)

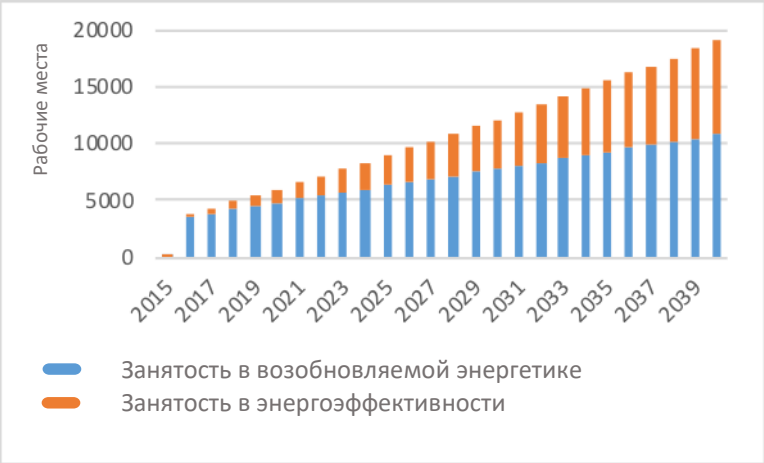


Занятость

Расширение возможностей использования возобновляемых источников энергии, вероятно, приведет к созданию рабочих мест путем строительства, эксплуатации и управления новыми ветровыми турбинами, солнечными батареями и новыми гидроэлектростанциями.

Доля возобновляемых источников энергии в общем объеме потребления энергии увеличится примерно на 50% в период между 2015 и 2030 годами, но, согласно прогнозам, она будет оставаться близкой к нулю по сценарию BAU. Работы по возобновляемым источникам энергии вместе с прогнозируемыми новыми рабочими местами, связанными с энергоэффективностью (до 3200 новых рабочих мест к 2030 году), к 2030 году составят до 12 000 дополнительных рабочих мест (См. Рисунок 8.).

Рисунок 8. Дополнительная занятость (совокупная) в энергетическом секторе по сценарию GE Прогнозы в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии



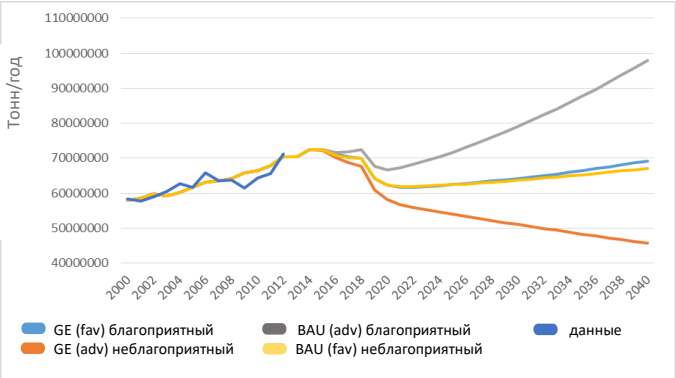
Выбросы

Инвестиции в возобновляемые источники энергии и энергоэффективность будут способствовать сокращению выбросов CO2 в результате сокращения производства электроэнергии на основе ископаемого топлива и общего потребления энергии. Сочетание этих двух компонентов в сценариях GE приводит к сокращению выбросов CO2 на 19,9% по сценарию GE (adv) и 18,8% по сценарию GE (fav) в 2030 году по сравнению с соответствующими имитационными моделями BAU (Рисунок 9). Эти сокращения приводят к снижению выбросов на душу населения до 7 т /чел/ год в сценарии GE (fav) и около 5 т / чел / год в сценарии GE (adv) в 2030 г.

Более низкие уровни выбросов в сценарии GE (adv) по сравнению с ситуацией GE (fav) являются результатом меньшего потребления энергии, связанного с более слабым ростом ВВП.

Благодаря сочетанию энергоэффективности, возобновляемых источников энергии и инвестиций в атомную энергетику оба сценария GE достигают национального целевого показателя сокращения выбросов для сохранения абсолютного уровня антропогенной нагрузки на воздух и воду на уровне 2011-2015 годов.

Рисунок 9. Общий объем выбросов по сценариям BAU и GE



В таблице 2 суммированы результаты моделирования мероприятий по энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии.

Таблица 2. Основные результаты моделирования мероприятий по энергоэффективности (ЭЭ) и возобновляемым источникам энергии (ВИЭ)

Год	2015	2020	2025	2030	2035	2040
ЕЖЕГОДНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ (млн. долл. США						
Энергоэффективность						
BAU (adv)	-	-	-	-	-	-
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	0,9	81,5	160,4	241,6	333,7	427,1
BAU (fav)	-	-	-	-	-	-
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	0,9	8,4	160,2	259,4	376,0	502,5
Возобновляемая энергия (капитал)						
BAU (adv)	5,4	6,0	6,8	7,5	8,4	8,9
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	5,4	396,6	447,9	497,7	545,9	600,8
BAU (fav)	5,4	6,0	6,8	7,5	8,4	8,9
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	5,4	396,6	447,9	497,7	545,9	600,8
Тепловая и атомная энергия (капитал)						
BAU (adv)	891,3	1886,6	493,4	930,7	999,4	1042,2
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	876,3	1886,6	10,1	-	-	-
BAU (fav)	932,1	1886,6	1071,2	1589,2	1794,0	1987,5
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	917,1	1886,6	10,1	-	-	-
Общие годовые инвестиции в энергию и затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание						
BAU (adv)	1442,0	2668,9	1218,6	1637,7	1698,8	1762,8
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	1427,9	3145,3	1343,3	1447,2	1569,2	1729,1
BAU (fav)	1483,0	2691,3	1841,6	2376,5	2611,6	2868,3
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	1468,8	3169,7	1393,2	1543,4	1718,1	1939,1
РАСХОДЫ И СБЕРЕЖЕНИЯ (млн. долл. США)						
Экономия расходов электроэнергии						
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	4,4	246,5	521,6	801,7	1085,7	1372,5
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	4,4	259,7	578,7	936,9	1335,9	1777,8
Инвестиции в тепловую энергетику, которых удается избежать						
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	15,0	-	483,3	930,6	999,4	1042,2
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	15,0	-	1061,1	1589,2	1794,0	1987,5
Общая экономия и устраненные затраты						
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	19,3	246,5	1004,8	1732,4	2085,1	2414,7
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	19,4	259,7	1639,8	2526,0	3129,9	3765,3
ЧИСТЫЕ ИНВЕСТИЦИИ (ЭКОНОМИЯ – ИНВЕСТИЦИИ) (в млн. долл.)						
Общая чистая годовая экономия минус инвестиции						
GE (ЭЭ+ВИЭ) – (adv)	(1408,5)	(2898,8)	(338,5)	285,1	515,8	685,7
GE (ВИЭ + ЭЭ) – (fav)	(1449,4)	(2910,0)	246,6	982,7	1411,8	1826,2
ВЫБРОСЫ (тонны)						
Устраненные ежегодные выбросы от выработки электроэнергии на ископаемом топливе						

GE (ВИЭ + ЭЭ) - (adv)	65 328	4 220 304	8 468 332	12 671 708	17 027 284	21 367 580
GE (ВИЭ + ЭЭ) - (fav)	65 504	4 445 056	9 215 372	14 853 320	21 358 556	28 723 256
Занятость						
Занятость в сфере электроэнергии (чел.)						
BAU (adv)	4 735	7 917	3 883	4 900	5 155	5 355
GE (ВИЭ + ЭЭ) - (adv)	4 701	12 523	8 710	10 033	11 384	12 732
BAU (fav)	4 827	8 029	5 395	6 767	7 514	8 260
GE (ВИЭ + ЭЭ) - (fav)	4 793	12 631	8 961	10 425	11 917	13 405
Занятость в сфере энергоэффективности (чел.)						
BAU (adv)	-	-	-	-	-	-
GE (ВИЭ + ЭЭ) - (adv)	20	1 139	2 410	3 704	5 016	6 341
BAU (fav)	-	-	-	-	-	-
GE (ВИЭ + ЭЭ) - (fav)	20	1 200	2 674	4 329	6 172	8 214

БИБЛИОГРАФИЯ
(Ссылки на материалы, использованные для подготовки полного исследования)

Andreenko, N., Indrikson, D., Pelyaykis, Y., Shmigotski, B., Svistunova, N., Bremer, I., & Alekseeva, I. (2013). *Overview of the current situation in the field of energy efficiency in housing building in Belarus.* ARCEE. Riga: Baltic Environmental Forum - Estonia.

Barbier, E. (2010). *A Global Green New Deal.* Cambridge: Cambridge University Press.

Bobrova, A., Shakhotska, L., & Shymanovich, G. (2012). Social Impact of Emigration and Rural-Urban Migration in Central and Eastern Europe: Belarus. European Commission.

CIA. (2014). *The World Factbook*. Retrieved December 12, 2014, from https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook

Drakenberg, O., & Smith, B. (2010). *Environment and climate change input to Swedish Cooperation.* Retrieved from http://sidaenvironmenthelpdesk.se/wordpress3/wp-content/uploads/2013/03/Env_and_cc_policy_brief_for_Belarus1.pdf.

EMG. (2011). *Working towards a Balanced and Inclusive Green Economy: A United Nations System-wide Perspective.*
Energy Charter Secretariat. (2013). *In-Depth Review of the Energy Efficiency Policy of the Republic of Belarus.* Retrieved from http://belgium.mfa.gov.by/docs/belarus_ee_2013_eng.pdf.

European Parliament. (2014). *Strategy Paper: Belarus 2014-2017 (Draft).* Retrieved from http://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/comitologie/ros/2014/D033959-01/COM-AC_DR(2014)D033959-01(ANN1)_EN.pdf.

GoB. (2004). *National Strategy Sustainable Socio-Economic Development Republic of Belarus for the Period up to 2020.* The National Commission on Sustainable Development of the Republic of Belarus .

GoB. (2009). *Fifth National Communication of the Republic of Belarus under the United Nations Framework Convention on Climate Change.* Minsk: Ministry of Natural Resources and Environmental Protection.

GoB. (2010). *Strategy and Action Plan on Conservation and Sustainable Utilization of Biological Diversity for 2011-2020.* Minsk.

GoB. (2010b). *Approval of the National Energy Conservation Programme for 2011-2015.* The Council of Ministers of the Republic of Belarus.

GoB. (2011a). *National Programme development of local and renewable energy sources for 2011 - 2015 years. Resolution of the Council of Ministers Republic of Belarus 10.05.2011 № 586.*

GoB. (2011b). *Measures to implement the Programme of socio-economic development of Belarus for 2011 -2015. Resolution of the Council of Ministers Republic of Belarus 11.07.2011 № 942.*

GoB. (2012). *Sustainable Development of the Republic of Belarus Based on Green Economy Principles.* Scientific Research Institute of the Ministry of the Economy, Minsk.

GoB. (2015). *National Strategy for sustainable socio-economic development of Belarus for the period till 2030.* Ministry of Economy of the Republic of Belarus State Scientific Institution "Economic Research Institute".
Grainger, C., Zhang, F., & Schreiber, A. (2015). *Distributional Impacts of Energy Cross-Subsidization in Transition Economies: Evidence from Belarus.* World Bank .

IEA. (2015). *IEA/IRENA Joint Policies and Measures database.* Retrieved from International Energy Agency: http://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/belarus/name-38880-en.php?s=dHlwZT1yZSZzdGF0dXM9T2s,&return=PGRpdiBjbGFzcz0ic3ViTWVudSI-PGRpdiBjbGFzcz0iYnJlYWRjcnVtYnMiPjxhIGhyZWY9Ii8iPkludGVybmF0aW9uYWwgRW5lcmd5IEFnZW5jeSZ6d25qOzwvYT4mbmJzcDsmZ3Q7Jm5ic3A7PGE.

IMF. (2014, September). *Report for Selected Countries and Subjects: Unemployment Rate.* Retrieved from International Monetary Fund: http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/02/weodata/weorept.aspx?sy=2012&ey=2019&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&pr1.x=34&pr1.y=11&c=913&s=LUR&grp=0&a.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B.* Cambridge, United Kingdom and New York, NY: Cambridge University Press.

Minenkov, A. (n.d.). *Policy and Legislation for Facilitation of Energy Efficiency Enhancement and Renewable Energy Sources Use in the Republic of Belarus.* Retrieved from http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/IEEForum_Tbilisi_Sept13/Day_2/ws1/Minenkov_e.pdf.

National Statistical Committee of the Republic of Belarus. (2015a). *Electricity consumption*. Retrieved from http://belstat.gov.by/en/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/energy-statistics/graghical-data-graphs-diagrams/electricity-consumption/.

National Statistical Committee of the Republic of Belarus. (2015b). *Heat consumption*. Retrieved from http://belstat.gov.by/en/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/energy-statistics/graghical-data-graphs-diagrams/heat-consumption/.

OECD. (2015a). *Green growth and countries*. Retrieved from http://www.oecd.org/greengrowth/countries.htm

OECD. (2015b). *EaP GREEN: Greening economies in the European Union's Eastern Partnership countries*. Retrieved from http://www.oecd.org/environment/outreach/eapgreen.htm.

Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). *Blueprint for a Green Economy.* London: Earthscan.

UNCSD. (2012). *The Future We Want.*

UNDP. (2014). *International Human Development Indicators.*

UNDP. (2014). *Sustaining Human Progress: Reducing vulnerabilities and building resilience - Belarus.* Retrieved from http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/BLR.pdf.

UNEP. (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication.*

UNEP. (n.d.). *Green Economy Advisory Services* . Retrieved from http://www.oecd.org/greengrowth/countries.htm.

Wingqvist, G. Ö., & Wolf, H. (2013). *Environment and Climate Change Policy Brief: Eastern Europe and Caucasus Region.* Retrieved from http://sidaenvironmenthelpdesk.se/wordpress3/wp-content/uploads/2013/04/Regional-EasternEurope-PolicyBrief-2013.pdf.

World Bank. (2014a). *World Development Indicators 2014.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2011). *Measuring Inequality*. Retrieved from http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTPOVERTY/EXTPA/0,,contentMDK:20238991~menuPK:492138~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:430367,00.html.

World Bank. (2013b). *Doing Business 2013. Smarter Regulations for Small and Medium-Sized Enterprises.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2014b). *World Bank Group - Belarus Partnership, Country Program Snapshot.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2014b). *World Bank Group - Ukraine Partnership, Country Program Snapshot.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2014c). *World Bank Group - Belarus Economic Update, November 2014.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2014c). *World Bank Group - Ukraine Economic Update, November 2014.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2014d). *Doing Business 2015. Going Beyond Efficiency - Economic Profile 2015, Ukraine.* Washington, DC: World Bank.

World Bank. (2015). *Belarus Economic Update – April 2015*. Retrieved from http://www.worldbank.org/en/country/belarus/publication/belarus-economic-update-april-2015.

United Nations Environment Programme
International Environment House
11-13, Chemin des Anemones
CH-1219 Chatelaine
Switzerland
+41229178279
www.unenvironment.org