



Проект финансируется  
Европейским союзом



Полноправные люди.  
Устойчивые страны.

# Проект «Энергоэффективность в школах»»

Энергоэффективные технологии на демонстрационных  
объектах проекта  
В.Н.Войтехович

22 октября, 2014 г.  
г. Витебск

# Основные вопросы для обсуждения

- ▶ Национальные приоритеты в области энергоэффективности
- ▶ Ключевые энергоэффективные технологии, которые будут применены в проекте
- ▶ Белорусский опыт внедрения инновационных технологий в сфере энергоэффективности на объектах образования

# НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

- ▶ Стратегический национальный приоритет Республики Беларусь в области энергоэффективности – снижение энергоемкости валового внутреннего продукта при нулевом либо минимальном росте потребления энергоресурсов
- ▶ Национальные приоритеты Республики Беларусь в области энергоэффективности на 2011 – 2015 годы определяются Республиканской Программой энергосбережения на 2011–2015 годы (утверждена Постановлением Совета Министров РБ от 24.10.2010 г. № 1882)

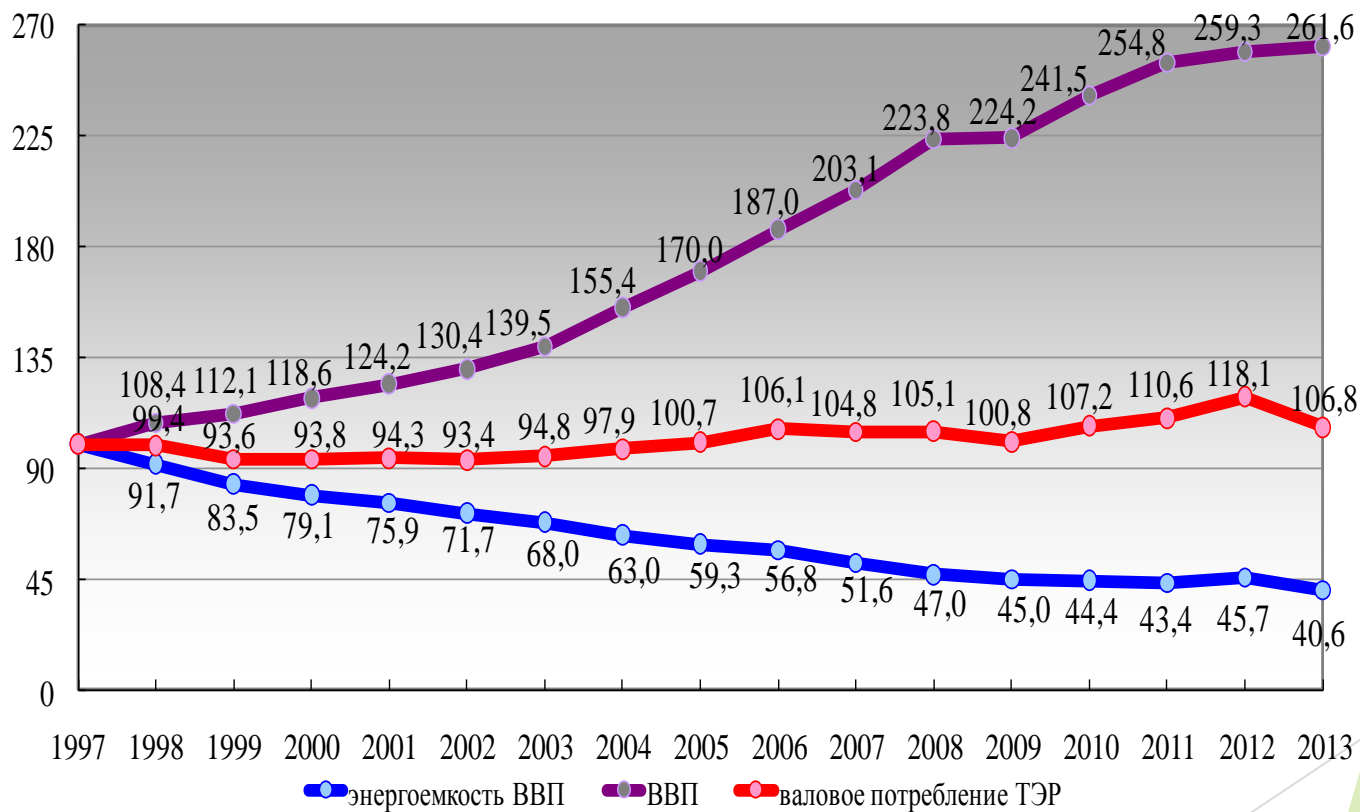
# Стратегический национальный приоритет Республики Беларусь в области энергоэффективности

- ▶ Концепция национальной безопасности Республики Беларусь, (Указ Президента Республики Беларусь 9 ноября 2010 г. №575)

В соответствии с Концепцией национальной безопасности Стратегическими национальными интересами являются:

- обеспечение независимости,
- территориальной целостности,
- суверенитета, незыблемости конституционного строя;
- устойчивое экономическое развитие и высокая конкурентоспособность белорусской экономики;
- достижение высокого уровня и качества жизни граждан

# Стратегический национальный приоритет Республики Беларусь в области энергоэффективности



# Национальные приоритеты Республики Беларусь в области энергоэффективности на 2011 – 2015 годы

- ▶ **снижение энергоемкости ВВП Республики Беларусь на 50 процентов по отношению к уровню 2005 года и увеличение доли МВт в балансе КПП до 28 процентов**

*Будет достигаться за счет*

- ▶ совершенствования организационно-экономической политики энергосбережения;
- ▶ повышения энергоэффективности на всех стадиях производства (преобразования), транспортировки и использования продуктов труда;
- ▶ увеличения в топливно-энергетическом балансе республики доли местных ТЭР, вторичных энергоресурсов, отходов производства, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.



# Совершенствование организационно-экономической политики энергосбережения

- ▶ **Основа - дальнейшее развитие законодательной и нормативно-технической базы, определяющей права, обязанности и ответственность субъектов хозяйствования в вопросах энергоиспользования, технические и технологические требования к проектированию и эксплуатации энергоиспользующего оборудования.**

## Достигается за счет

- ▶ совершенствования существующих и разработка новых нормативных правовых актов и технологических регламентов;
- ▶ разработка новых и совершенствование существующих экономических механизмов, стимулирующих повышение энергоэффективности использования;
- ▶ расширения объема государственной экспертизы энергетической эффективности проектных решений;
- ▶ совершенствования механизма проведения обязательных и добровольных энергетических аудитов субъектов хозяйствования;
- ▶ совершенствования тарифной политики в целях стимулирования экономии энергоресурсов;
- ▶ разработка и реализация региональных, отраслевых программ энергосбережения;



# Повышение энергоэффективности на всех стадиях производства

- ▶ Повышение энергоэффективности будет обеспечено в первую очередь за счет внедрения новых энергоэффективных технологий во всех отраслях экономики и отдельных технологических процессах
  - в электроэнергетике,
  - в системах теплоснабжения,
  - в промышленности,
  - в жилищно-коммунальном хозяйстве,
  - в производстве строительных материалов,
  - в пищевой промышленности и т.д.





# Увеличение в топливно-энергетическом балансе республики доли местных ТЭР

- ▶ Увеличение использования торфа
- ▶ Увеличение использования древесного топлива
- ▶ Использование отходов растениеводства
- ▶ Рост производства гидроэлектроэнергии
- ▶ Увеличение производства биогаза
- ▶ Рост производства энергии ветра
- ▶ Использование солнечной энергии
- ▶ Использование ВЭР

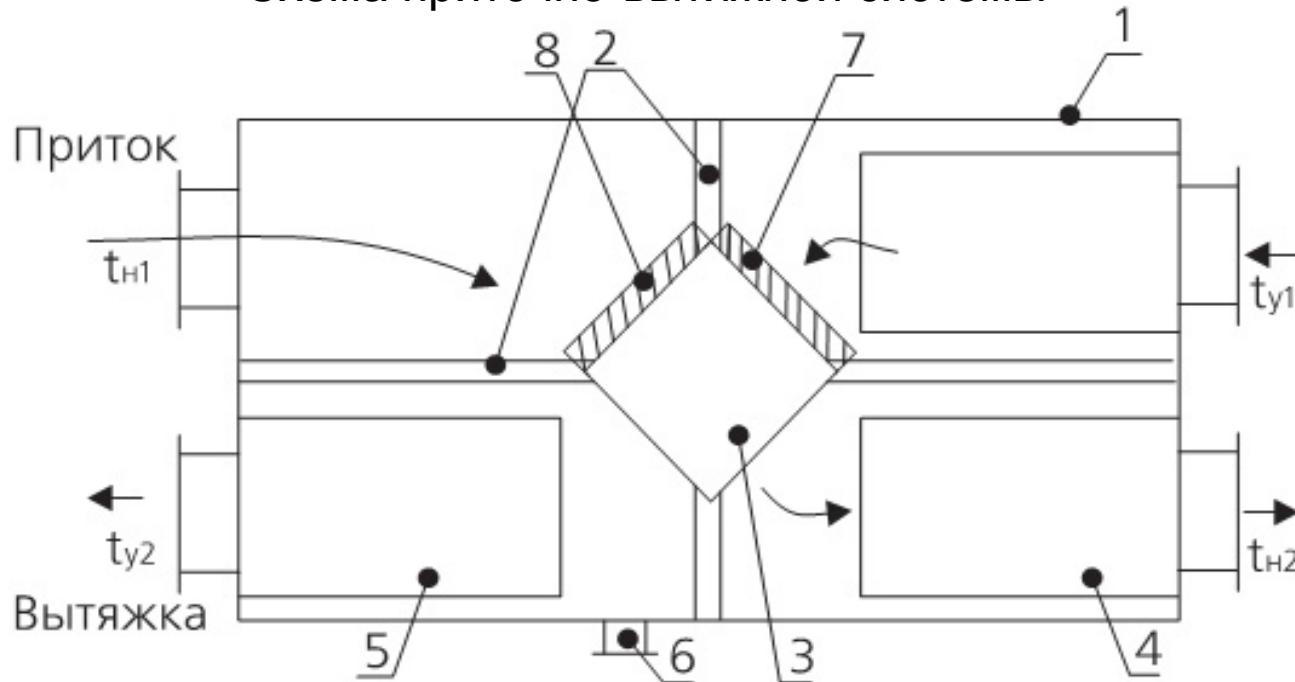


# КЛЮЧЕВЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ БУДУТ ПРИМЕНЕНЫ В ПРОЕКТЕ

- *Утилизация теплоты удаляемого наружу вентиляционного воздуха*
- *Использование солнечной энергии для подогрева воды на горячее водоснабжение, отопление*
- *Утепление стен*
- *Замена окон*
- *Утепление кровли*
- *Энергоэффективное освещение и электроснабжение*

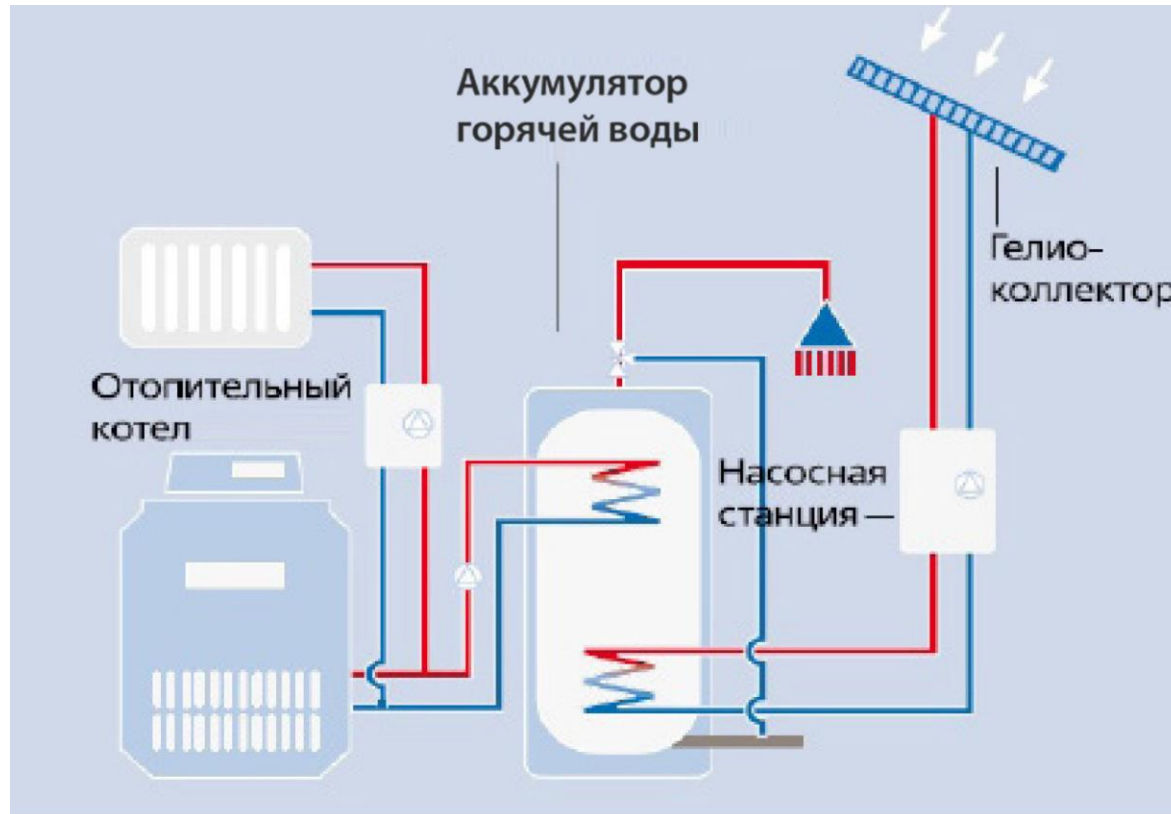
# Утилизация теплоты удаляемого наружу вентиляционного воздуха

Схема приточно-вытяжной системы



3- теплообменник утилизатор, 4 – приточный вентилятор,  
5 – вытяжной вентилятор, 6 – дренаж конденсата, 7,8 - фильтр

# Использование солнечной энергии для подогрева воды на горячее водоснабжение, отопление



# Утепление стен, замена окон, утепление кровли

ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) Строительная теплотехника,  
строительные нормы проектирования

Ограждающая конструкция	Сопротивление теплопередаче м <sup>2</sup> °С/Вт	
	2006 год	2010 год
Наружные стены	2,0	3,2
Совмещенные покрытия, чердачные перекрытия	3,0	6,0
Заполнения световых проемов	0,6	1,0

# Белорусский опыт внедрения инновационных технологий в сфере энергоэффективности на объектах образования

## Срок окупаемости мероприятий по энергоэффективности в зданиях

Мероприятие по ЭЭ	Срок окупаемости, лет
Учет и автоматизация теплопотребления	1-3
Энергоэффективное освещение	7-10
Замена окон на энергоэффективные	14-25
Утепление стен, кровли	10-12
Утилизация теплоты вентиляционных выбросов	8-16
Использование солнечной энергии на цели горячего водоснабжения, отопления	12-18

# Белорусский опыт внедрения инновационных технологий в сфере энергоэффективности на объектах образования

## ► Учет и автоматизация потребления тепловой энергии,

*Данное мероприятие относится к наиболее эффективным с наименьшим сроком окупаемости. Разный подход к условиям и полноте финансирования (бюджет или международные проекты)*

## ► Энергоэффективное освещение

*Данное мероприятие имеет средний срок окупаемости. Широко применяется, так как помимо экономического дает и значительный социальный эффект*

## ► Замена окон на энергоэффективные

*Данное мероприятие имеет средний или длительный срок окупаемости. Широко применяется так как помимо экономического дает и социальный эффект. Применяется и для замены пришедших в негодность очень старых окон*

# Учет и автоматизация потребления тепловой энергии





# Энергоэффективное освещение

## Особенности реконструкции систем освещения с учетом Новых нормативных требований по освещенности

Показатель	Количество светильников, шт.	Установленная мощность, кВт
Старые светильники		
Освещенность по старым нормам	645	45,5
Освещенность по новым нормам	808	56,5
Новые энергоэффективные светильники		
Освещенность по новым нормам	673	35

# Белорусский опыт внедрения инновационных технологий в сфере энергоэффективности на объектах образования

## ► Утепление стен, кровли

*Данное мероприятие имеет средний срок окупаемости. Является обязательным при реконструкции или модернизации зданий в соответствии с требованиями нормативной документации*

## ► Утилизация теплоты вентиляционных выбросов

*Данное мероприятие имеет средний или длительный срок окупаемости. Является новым для социальной сферы. Применяется в проектах энергоэффективных зданий. Помимо экономического дает и значительный социальный эффект.*

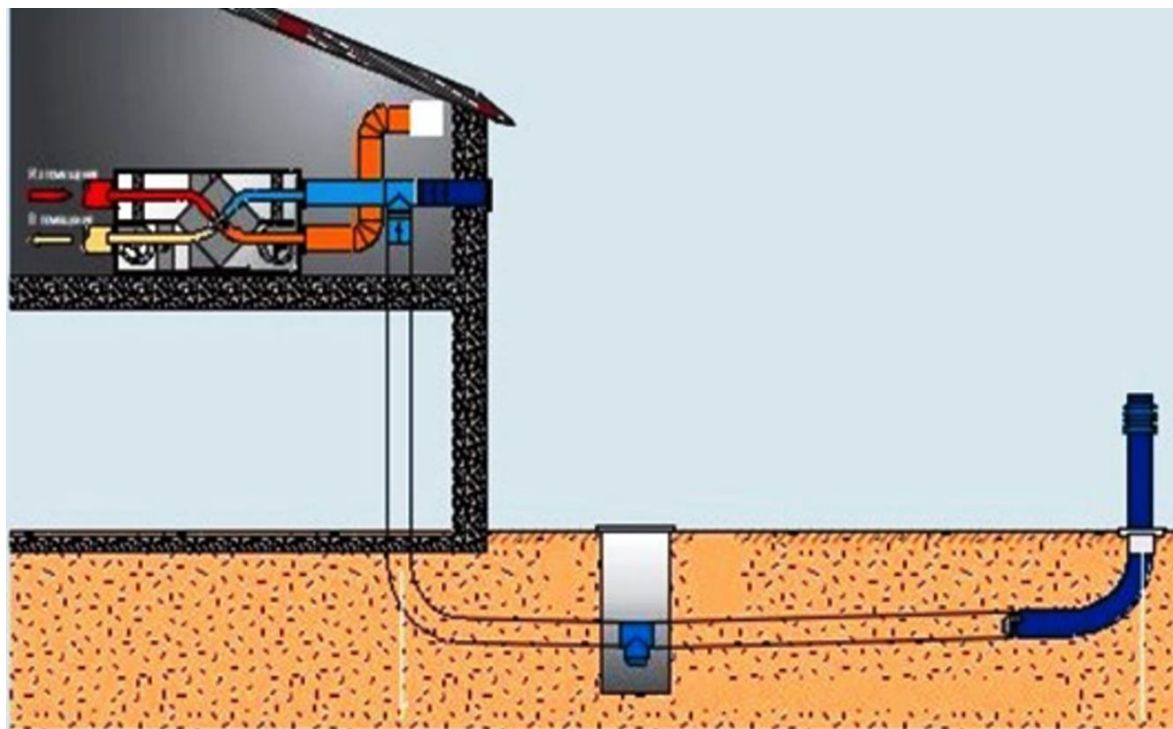
## ► Использование солнечной энергии на цели горячего водоснабжения и отопления

*Данное мероприятие имеет средний или длительный срок окупаемости. Является новым для социальной сферы. Применяется в проектах энергоэффективных зданий. , Помимо экономического дает и значительный социальный эффект.*

# Утилизация теплоты вентиляционных выбросов



# Утилизация теплоты вентиляционных выбросов



# Утилизация теплоты вентиляционных выбросов



# Белорусский опыт внедрения инновационных технологий в сфере энергоэффективности на объектах образования

Доля тепловых потерь в общем балансе здания при степени остекления 30%

Ограждающие конструкции	Доля тепловых потерь в %		
	До реконструкции	После реконструкции*	После реконструкции**
Окна	34	29	16
Стены	20,5	21	11,5
Кровля	7,1	8	4,5
Пол	4,4	7,5	4
Вентиляция	34	34,5	64

\* С утилизацией теплоты в системах вентиляции

\*\* Без утилизации теплоты в системах вентиляции



# Использование солнечной энергии на цели ГВС

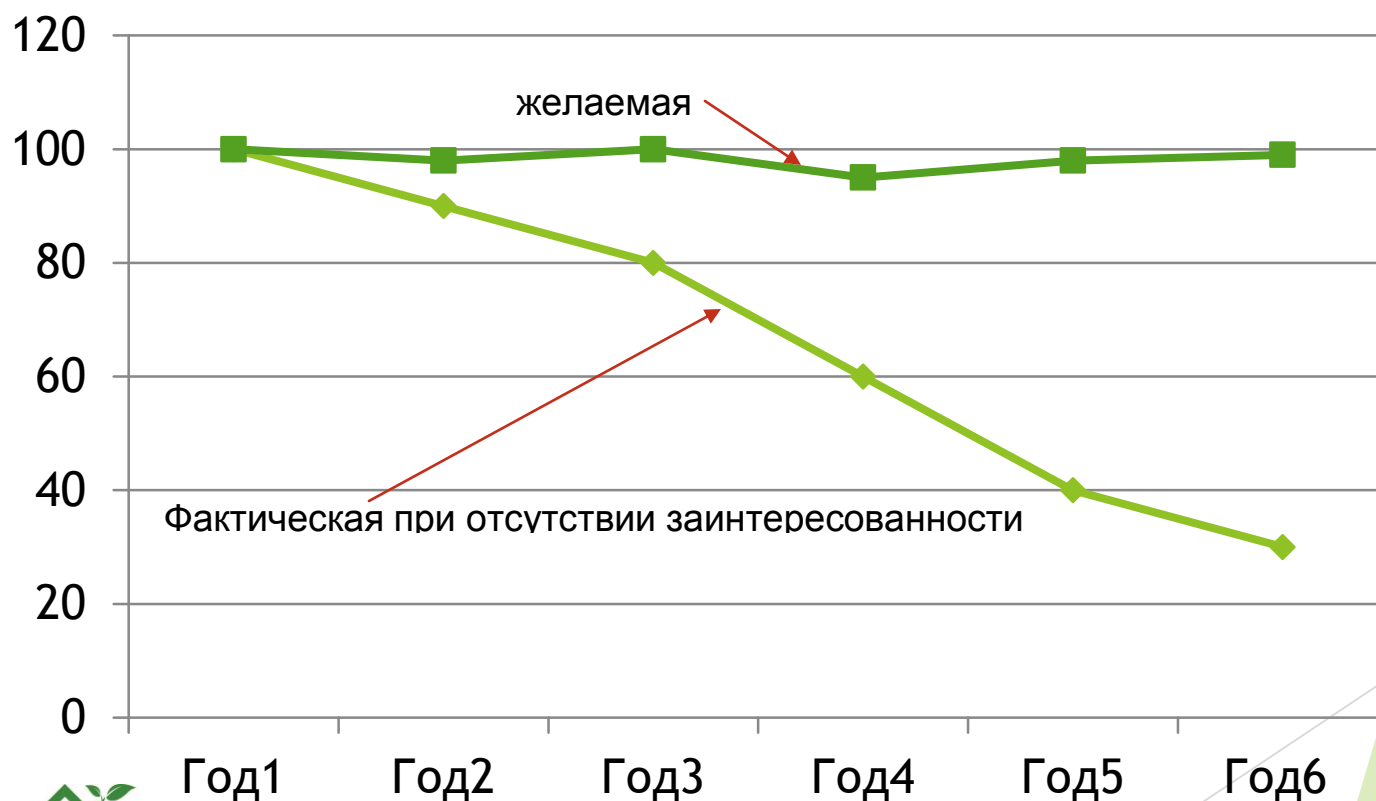


# Белорусский опыт внедрения инновационных технологий в сфере энергоэффективности на объектах образования

- ▶ Финансирование мероприятий по энергоэффективности (полнота финансирования, способы - хозспособ),
- ▶ Эксплуатации систем учета и автоматики теплопотребления
- ▶ Проектирование и эксплуатация систем приточно-вытяжной вентиляции
- ▶ Проектирование и эксплуатация систем с солнечным подогревом воды



# Эффективность использования ЭЭ оборудования, мероприятий после внедрения, в % от достигнутого





Проект финансируется  
Европейским союзом



Полноправные люди.  
Устойчивые страны.

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Проект  
«Разработка интегрированного подхода к  
расширению программы по энергосбережению»

Адрес:  
Республика Беларусь, г. Минск, ул.Ф.Скорины,21, офис 502-6

тел. +375 17 3969340

[www.energybel.by](http://www.energybel.by)

