

Обучающий семинар «Изучение международного опыта по внедрению инновационных технологий по энергоэффективности в электроэнергетической отрасли. Методика, цель и задачи проведения энергетического обследования потребителей электрической и тепловой энергии»

Здание ГЭИТ, г. Мары, ул. Байрам-хана 62, 13–19 марта 2024 года

**Энергетическое обследование пилотного объекта. Цели, задачи, методы проведения энергетического обследования жилых и общественных зданий. Методы анализа показателей, полученных в результате проведения энергетического обследования, подготовка технико-экономического обоснования для реализации мероприятий по энергоэффективности**

Жаксылык Токаев,  
Международный консультант, SECCA



2012

**Закон Республики Казахстан  
«Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»**

2012-2015

Правила проведения энергоаудита (август 2012)

Правила аттестации кандидатов в энергоаудиторы (ноябрь 2015)

Правила проведения анализа заключения энергоаудиту (ноябрь 2015)

# ОСНОВНЫЕ ИГРОКИ



**Министерство  
промышленности и  
строительства РК**



**Заказчики-  
юридические  
лица**



**Энергоаудиторы**



**Учебные центры**

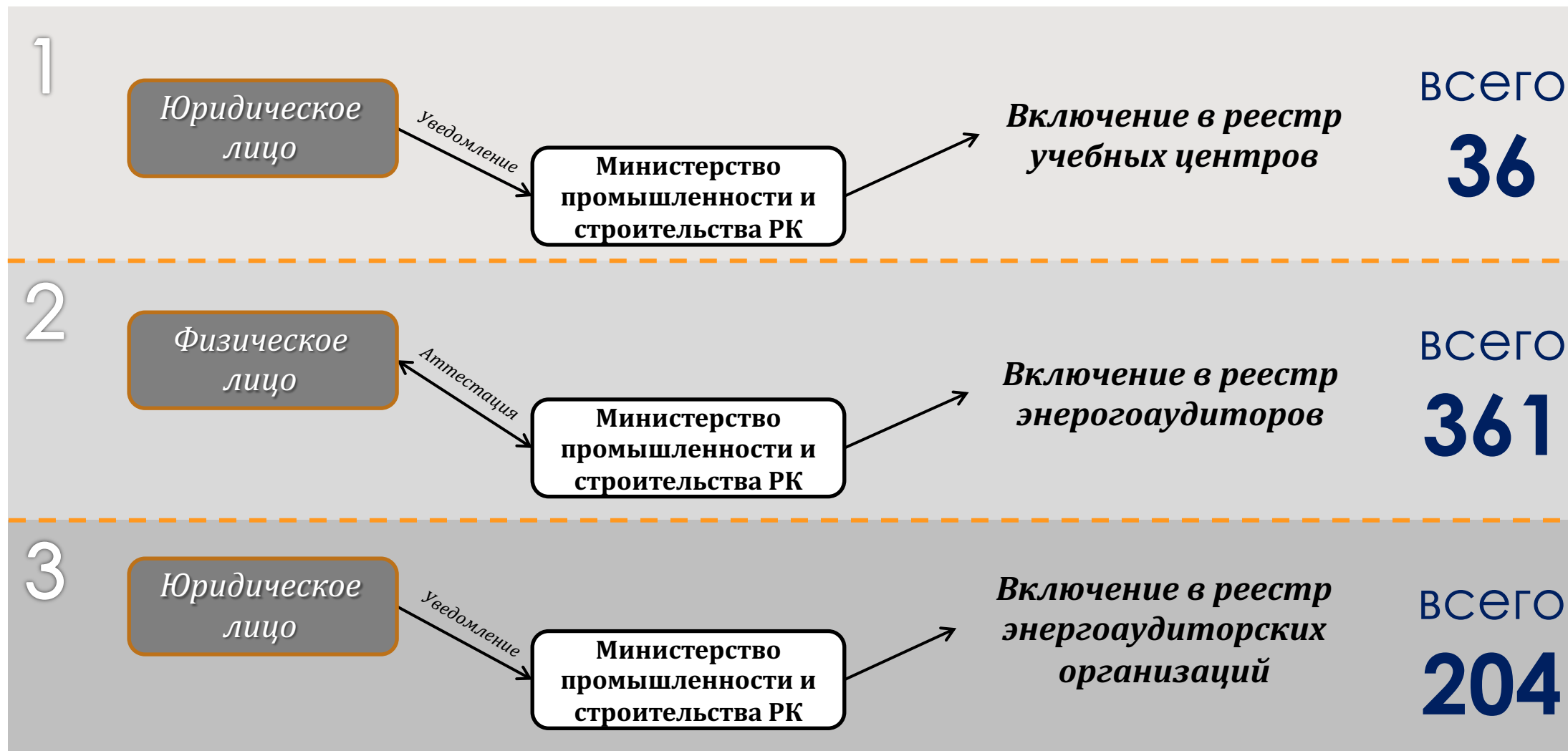


**Институт развития  
электроэнергетики и  
энергосбережения (EEDI)**



**Ассоциации  
энергоаудиторов**

# СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МИНИСТЕРСТВОМ



# СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МИНИСТЕРСТВОМ



# ЗАКАЗЧИКИ-ЮРИДИЧЕСКИЕ ЛИЦА: ОБЯЗАНЫ



## СТАРАЯ

ИП – 3

Юр. лица – 613

Кв. сектор – 3774

Всего **4390**

100%

## НОВАЯ

ИП – 3

Юр. лица – 613

Кв. сектор – 274

Всего **890**

97,7%

- 3500

3 500 субъектов квазигосударственного сектора с потреблением от 100 до 1500 т.у.т. в сумме потребляли всего **2,3%** от всех субъектов ГЭР

На 80% снижена нагрузка на квазигосударственный сектор

# ЗАКАЗЧИКИ-ЮРИДИЧЕСКИЕ ЛИЦА: НЕ ОБЯЗАНЫ



менее  
**1500**

т.у.т. в год потребления энергетических ресурсов



отсутствия на балансе объекта(-ов)  
потребления энергетических ресурсов



потребления эн. ресурсов только в целях  
эксплуатации **транспортных средств**



наличия на балансе только объектов, являющихся  
объектами историко-культурного наследия или  
культовыми зданиями, строениями и сооружениями.



# ЭНЕРГОАУДИТ





# ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К ЭА ОРГАНИЗАЦИИ

2012

## Требования к аккредитации энергоаудиторской организации

- 3** **Наличие персонала** имеющего высшее инженерно-техническое образование и обладающего общим тех. стажем работы не менее 3 лет

- 1** **Документация**  
Устав и свидетельство или справки о гос. регистрации

- 4** **Сертификаты**  
о прохождении курсов в учебных центрах

- 2** **Наличие МТО\***  
- для промышленных предприятий – **14** поз.  
- зданий строений и сооружений – **10** поз.

- 5** **Заявление**  
по форме

\*материально-техническое обеспечение

2015

## Требования по аттестации (уведомительный характер)

- 3** **Свидетельство**  
о прохождении курсов по направлению энергоаудит

- 1** **Заявление**  
по форме

- 4** **Подтверждение**  
трудовой деятельности (тех. стаж не менее 5 лет, из них не менее 1 года в ЭА организации)

- 2** **Диплом**  
о высшем инженерно-техническом образовании

- 5** **Протокол**  
квал. проверки знаний группы допуска III и выше

всего **361**

## Юридически лиц

### Уведомление о начале деятельности

- 1** **Штат**  
не менее **4-х** энергоаудиторов, аттестованных уполномоченным органом

- 2** **МТО**  
инф.-измерительными комплексами и тех. средствами согласно перечню утвержденному УО

Всего **204**



## Требования для получения аттестата энергоаудитора

Наличие высшего инженерно-технического образования

Наличие общего технического стажа работы не менее 5 лет, из них не менее 1 года в энергоаудиторской организации

Прохождение переподготовки и (или) повышения квалификации кадров, осуществляющих деятельность в области ээ.

Наличие группы допуска работы в электроустановках III и выше

Электронное Заявление, заверенное ЭЦП

Получение **Аттестата** энергоаудитора в области энергосбережения и повышения энергоэффективности

## Требования для Учебных центров по переподготовке и (или) квалификации персонала, осуществляющего деятельность энергоаудита и ээ



1

Копии образовательных программ и планов

2

Копии дипломов об образовании двух преподавателей, в т.ч не менее 1 с ученой степенью не ниже кандидата (магистра) технических наук

3

Копии документов, подтверждающих наличие в штате двух преподавателей

4

Копии документов, подтверждающих право собственности на учебный кабинет и компьютеры

5

Копии документов, подтверждающих право собственности на учебные кабинеты, ЭВМ и информационно-измерительные комплексы и технические средства

1

Создание Комиссии по квалификационной проверке знаний, создаваемой ежегодно приказом руководителя энергетической организации

2

Учебный центр  
Прохождение 72-х часового обучения по электробезопасности

3

Тестирование (с использованием компьютерных программ или в письменной форме)

4

Протокол квалификационной проверки знаний

5

**Присвоение группы допуска по электробезопасности**

# ОРГАНЫ ПО ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ ПЕРСОНАЛА (ОПС)



## Действующее регулирование

### Аттестация уполномоченным орган

Требования для выдачи аттестата:

- высшее инженерно-техническое образование;
- прохождение курсов по направлению энергоаудит;
- технический стаж не менее 5 (пяти) лет;
- квалификационная проверка знаний группы допуска

III и выше;

- переаттестация каждые три года.

## Предлагаемое регулирование

### Сертификация в органах по подтверждению соответствия персонала

Требования для выдачи аттестата:

- высшее инженерно-техническое образование;
- прохождение курсов по направлению энергоаудит;
- технический стаж не менее 5 (пяти) лет;
- квалификационная проверка знаний группы допуска

III и выше;

- **подтверждение квалификации каждые три года;**
- **теоретические и практические задачи (экзамен).**



## Энергоаудитор\*

Физическое лицо, имеющее сертификат соответствия в области энергосбережения и повышения энергоэффективности



## Сертификат соответствия в области ЭЭ

Документ, выдаваемый аккредитованным в соответствии с установленными требованиями ОПС, удостоверяющий компетентность энергоаудитора

*\*Энергоаудитор осуществляет свою деятельность только в составе одной энергоаудиторской организации*



# КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ по СТ РК 3838-2023

Энергетический аудит (энергоаудит) Требования к компетентности энергоаудитора



## КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ



Инженерно-техническое  
**высшее образование**



**инженерно-трудового стажа**  
(в т.ч. 1 год в сфере ЭЭ)



**Свидетельство**  
о прохождении курсов



**группа допуска работы**  
**в электроустановках**

## Опыт проведения энергоаудитов

либо



**10 субъектов**, имеющих  
здания, строения, сооружения

либо



**5 промышленных** или потребляющих  
более 15 000 т.у.т в год субъектов

либо



**5 субъектов**, имеющих здания,  
строения, сооружения и  
**3 промышленных** или потребляющих  
более 15 000 т.у.т в год субъектов



Funded by  
the European Union

# Перечень информационно-измерительных комплексов и технических средств, необходимых для осуществления деятельности по энергоаудиту



№	Прибор	Примечание	Применение
1	Тепловизор	Применяется для обследования ограждающих конструкций зданий, инженерных систем.	Green
2	Гигрометр	В большинстве случаев применяется термогигрометр для замеров температуры воздуха и влажности в помещениях.	
3	Люксметр	Применяется для измерения уровня освещённости в помещениях и на улице.	
4	Анализатор качества электрической энергии	Применяется для определения параметров качества электроэнергии и мониторинга электропотребления	
5	Тепломер или измеритель тепловых потоков	Применяется для определения теплопроводности окон зданий. Применение для иных целей ограничивается необходимостью подготовки мест измерений, что в большинстве случаев не одобряется Заказчиком	Light Green
6	Лазерный дальномер	Применяется наряду с рулеткой для определения геометрических параметров ограждающих конструкций зданий.	
7	Ультразвуковой расходомер жидкости	Ультразвуковой расходомер применяется в случае необходимости определения расхода теплоносителя. Однако, большинство зданий оснащены приборами учёта	Yellow
8	Токовые клещи	В большинстве случаев применяется анализатор качества электроэнергии	
9	Анемометр	Обследование систем вентиляции зданий практически не выполняется, ввиду значительного объёма работ в случае проведения и необходимости создания режимов работы, что не одобряется Заказчиком. На современных объектах, где сложные системы ОВКВ обслуживаются специализированными организациями, все замеры выполняются ими	Red
10	Бесконтактный (инфракрасный) термометр с диапазоном измерения от 0 до 550 0°С	При проведении инструментального обследования здания обычно для данных целей применяется тепловизор, несмотря на погрешность по результатам измерений.	
11	Толщиномер (если нет этой функции в расходомере)	Не применяется ввиду необходимости подготовки мест измерений и, как следствие, не одобрения замеров Заказчиком, а также из-за отсутствия необходимости определения величин.	
12	Термометр контактный	При проведении инструментального обследования зданий обычно для данных целей применяется тепловизор, несмотря на погрешность по результатам измерений.	
13	Манометры	Не применяется ввиду необходимости подготовки мест измерений и, как следствие, не одобрения замеров Заказчиком, а также наличия собственных приборов	
14	Газоанализатор	Не применяется в связи с отсутствием объектов обследования (котельных)	

# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ВВП РК

## ЭНЕРГОЕМКОСТЬ

**ВВП** - показатель, используемый для оценки энергоэффективности национальных экономик



Общее первичное потребление топлива и энергии

Общее первичное потребление топлива и энергии

рассчитывается в тоннах нефтяного эквивалента

Итого	Уголь каменный	Нефть сырая	Газ природный	ВИЭ
100%	48,2%	23,5%	26,4%	1,9%
<b>69 868 600 т.н.э.</b>	33 682 600	16 438 000	18 453 000	1 295 000

=

## ВВП



Макроэкономический показатель, отражающий рыночную стоимость всех конечных товаров и оказанных услуг

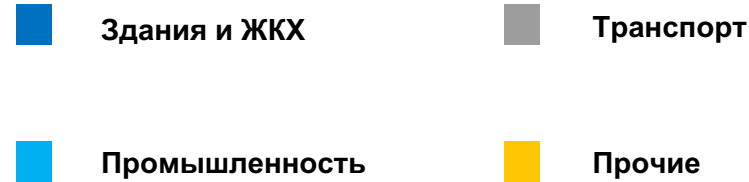
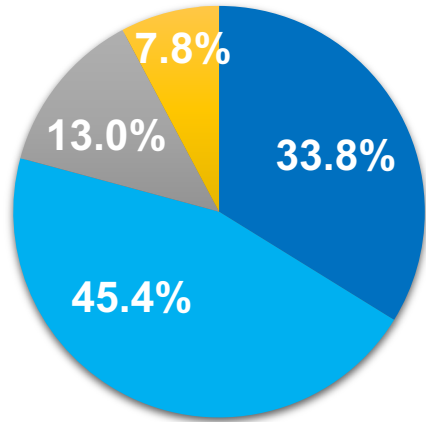
рассчитывается методом производства в тыс. долларов США

Сектор	Структура ВВП, %	
Промышленность	29,5	Производство товаров (40)
Строительство	5,3	
Сельское хозяйство	5,2	
Транспорт	6,2	Производство услуг (52,9)
Торговля	16,4	
Госсектор	11	
Прочие услуги	19,3	
Чистые налоги на продукты и импорт	7,1	
<b>ИТОГО, тыс. долларов США</b>	<b>221 549 600</b>	

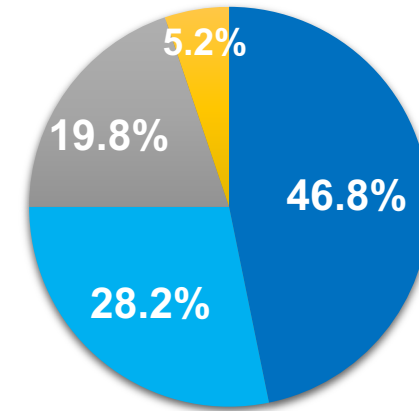
\*по данным Бюро национальной статистики за 2022 г.

# СТРУКТУРА КОНЕЧНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

## 2014



## 2022



	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Процентное изменение
1 <b>Общее конечное потребление энергии (тыс. т.н.э.)</b>	<b>39 912</b>	<b>38 360</b>	<b>38 686</b>	<b>40 028</b>	<b>41 300</b>	<b>41 570</b>	<b>40 267</b>	<b>43 263</b>	<b>43 402</b>	<b>8%</b>
2 Промышленность	18 109	16 178	16 499	16 615	15 014	13 101	12 518	13 108	12 251	-32%
3 Здания и ЖКХ	13 481	14 701	14 388	15 906	16 526	19 756	17 443	20 243	20 318	50%
4 Транспорт	5 184	5 500	5 693	5 529	6 282	5 902	7 440	8 045	8 609	66%
5 Сельское хозяйство и рыболовство	895	723	733	862	1 652	870	832	971	1 069	19%
6 Прочее и неэнергетическое использование*	2 243	1 258	1 373	1 117	1 826	1 941	2 034	896	1 154	-48%

\*в энергетическом балансе пункты «не указанное в других категориях» и «неэнергетическое использование»

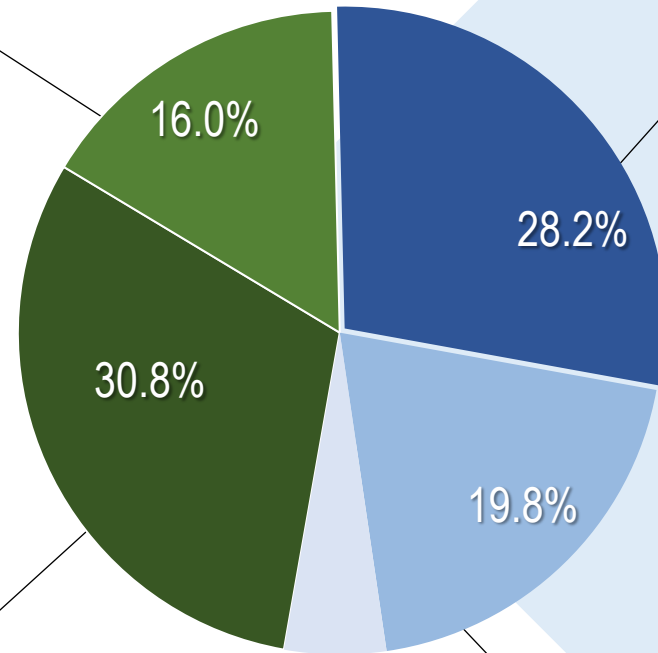


# КОНЕЧНОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ КАЗАХСТАНА

43,4 млн. т.н.э.

16% БЮДЖЕТНЫЙ И  
КОММЕРЧЕСКИЙ СЕКТОР

30,8% ЖИЛИЩНЫЙ СЕКТОР



5,2% ПРОЧЕЕ\*

19,8% ТРАНСПОРТ

## 28,2% ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

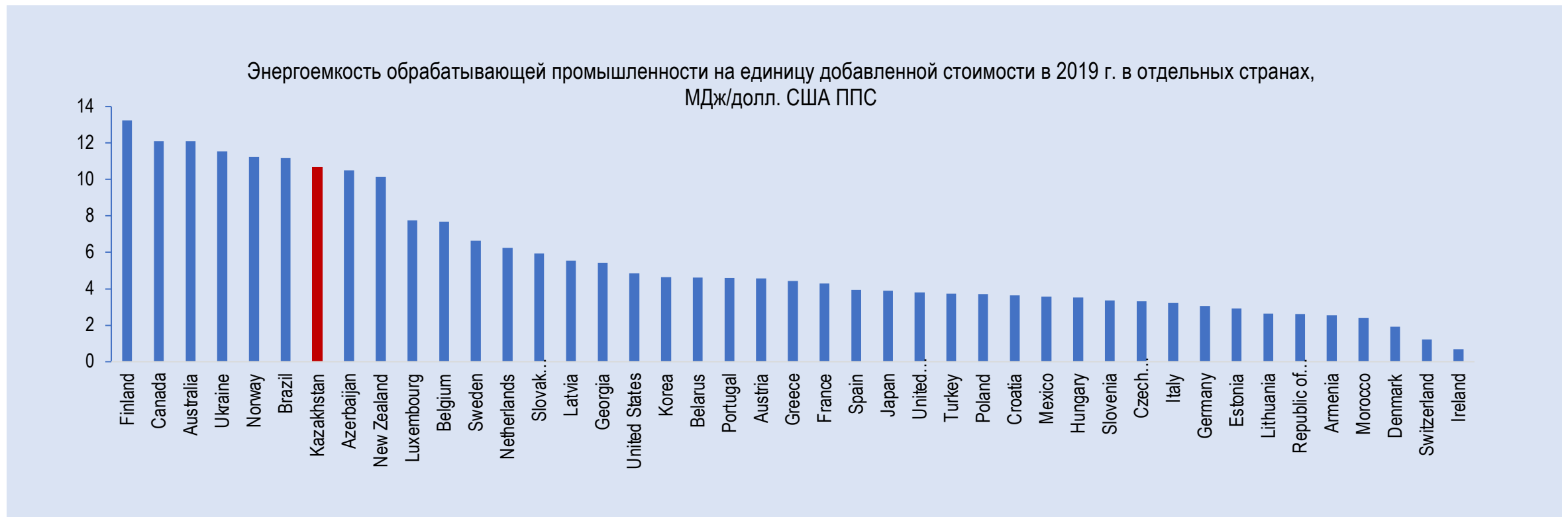
### РЕАЛИЗУЕМЫЕ МЕРЫ В РАМКАХ ЗАКОНА ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

- Государственный энергетический реестр
- Обязательный энергоаудит
- Обязательства по снижению удельных показателей
- Целевые индикаторы для крупных энергопотребителей
- Нормативы энергопотребления
- Ответственные лица по энергосбережению и повышению энергоэффективности

➤ Средний потенциал по итогам энергоаудита  
**до 10%**

# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

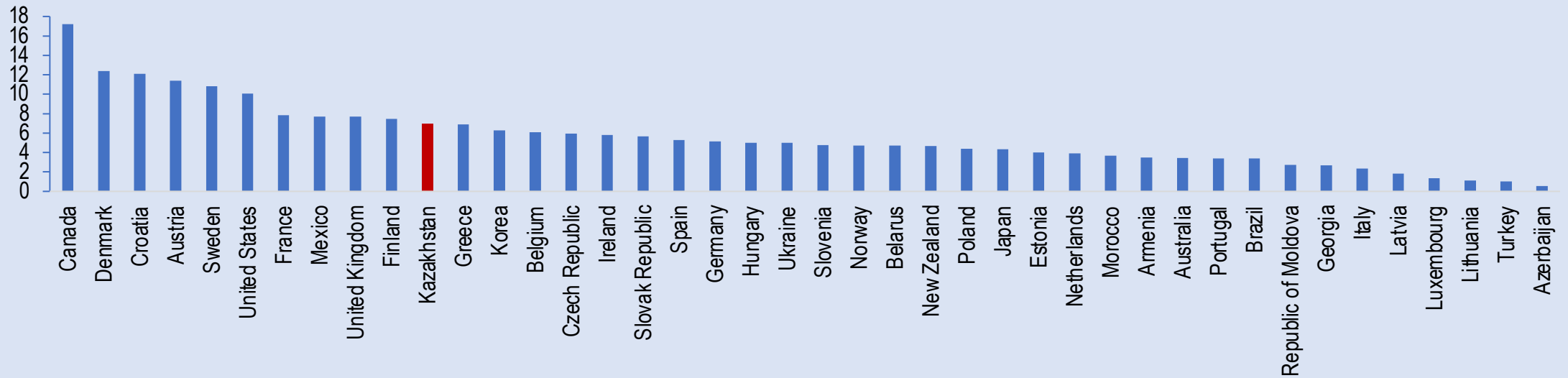
Из 43 стран по энергоемкости на единицу добавленной стоимости обрабатывающей промышленности Казахстан занял 7-е место



# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Из 42 стран по энергоемкости горнодобывающей промышленности на единицу добавленной стоимости Казахстан занял 11-е место

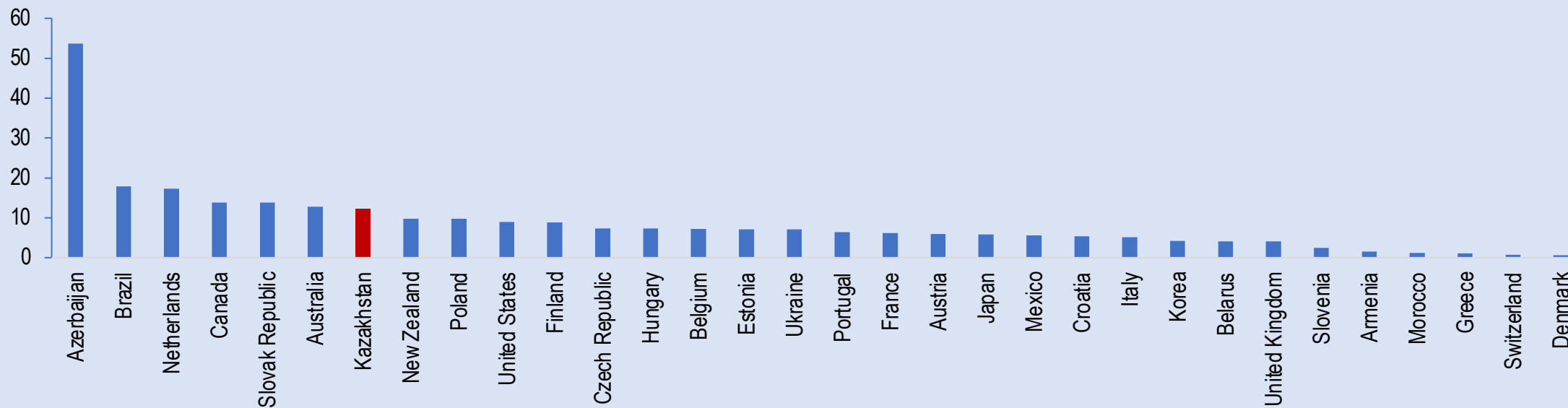
Энергоемкость горнодобывающей промышленности на единицу добавленной стоимостью в 2019 г. в отдельных странах, ППС МДж/долл.



# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Из 32 стран по энергоёмкости химической (в т.ч. нефтехимической) промышленности на единицу добавленной стоимости Казахстан занял 7-е место

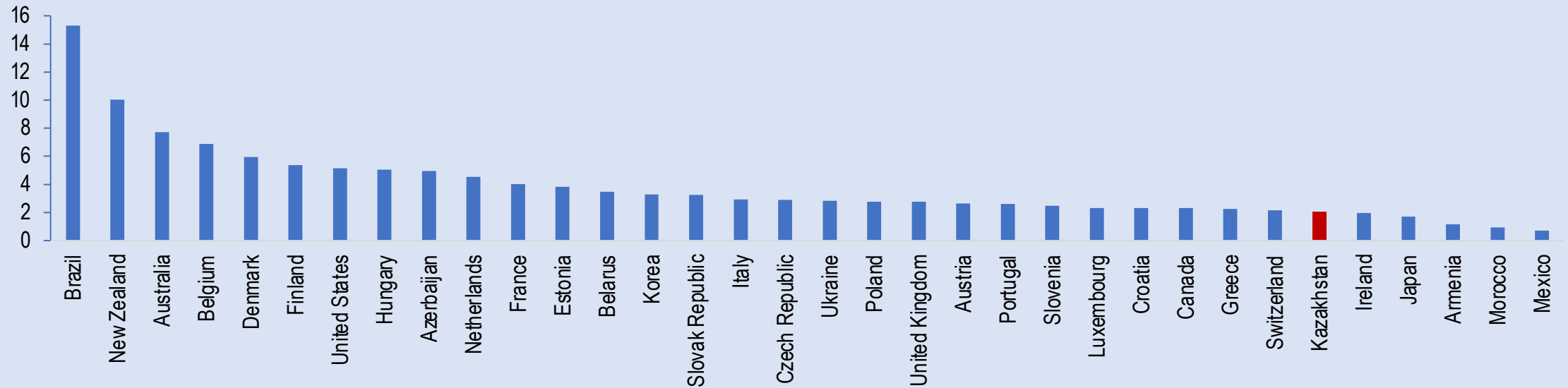
Энергоёмкость химической (в т.ч. нефтехимической) промышленности на единицу добавленной стоимости в 2019 году в отдельных странах



# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

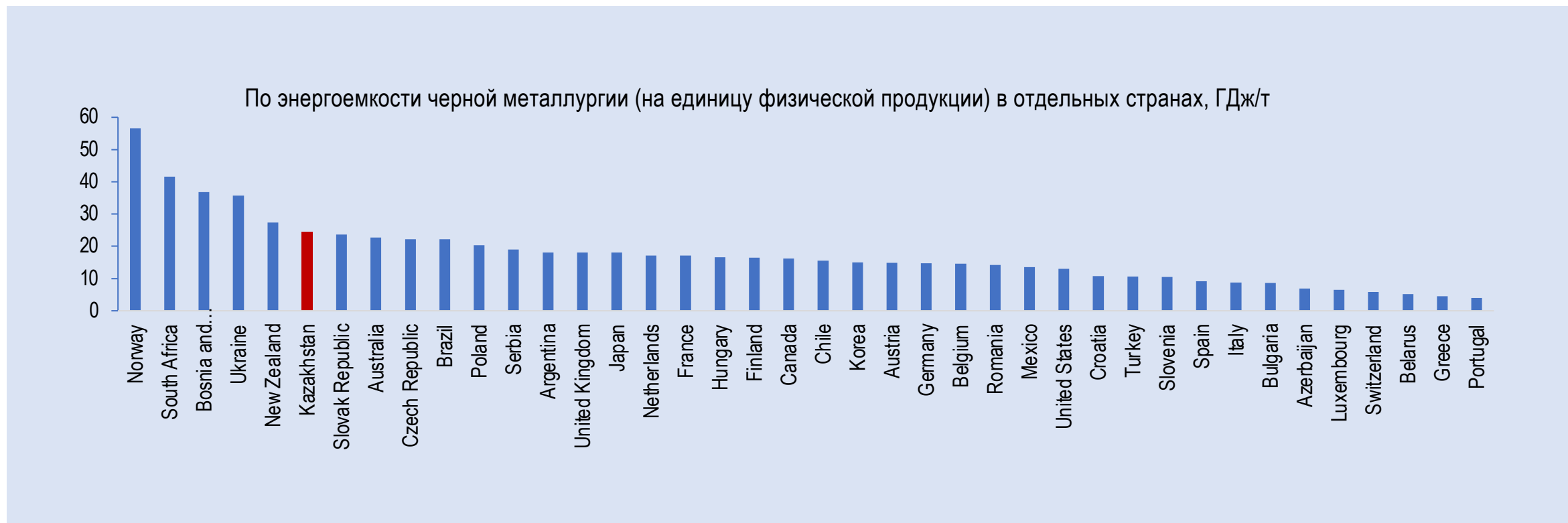
Из 34 стран по энергоемкости пищевой и табачной промышленности на единицу добавленной стоимости Казахстан занял 29-е место

Энергоемкость пищевой и табачной промышленности на единицу добавленной стоимости в 2019 году в отдельных странах



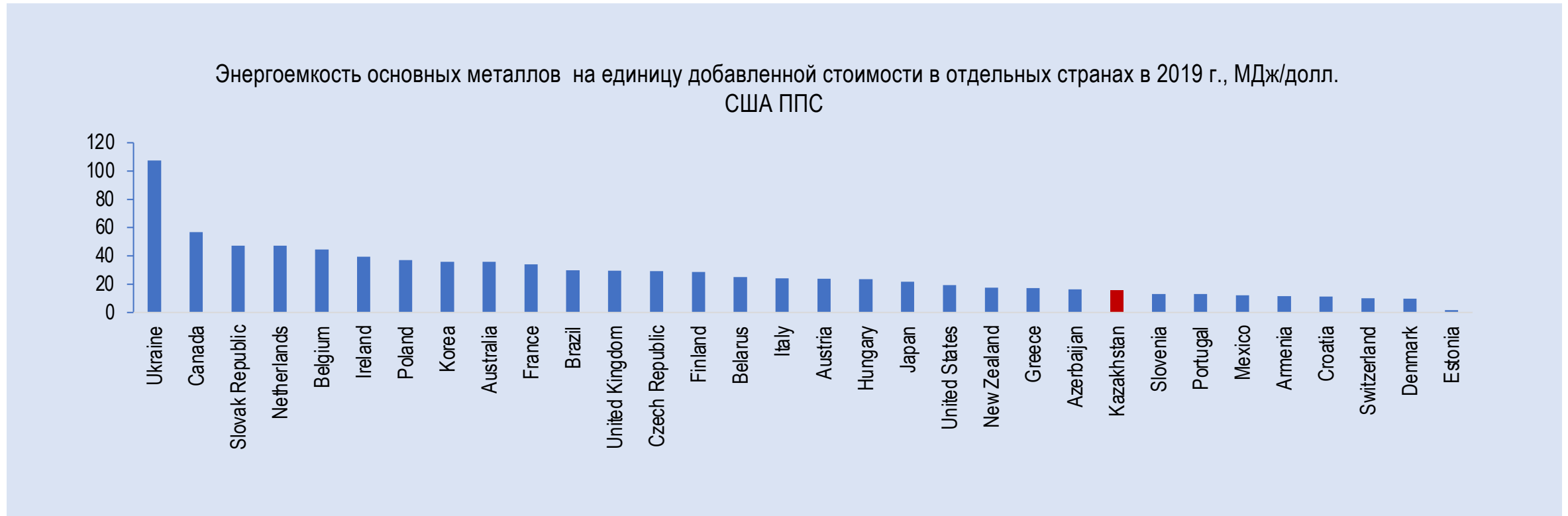
# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Из 40 стран по энергоёмкости черной металлургии на единицу физической продукции Казахстан занял 6-е место



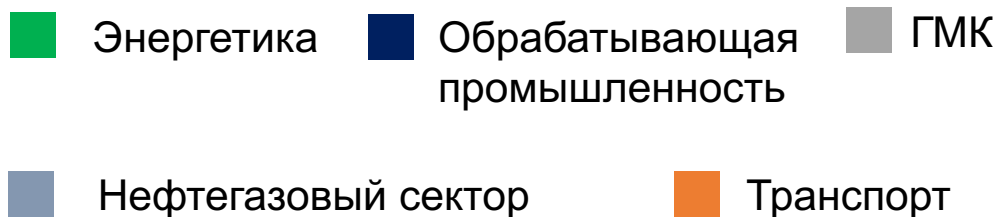
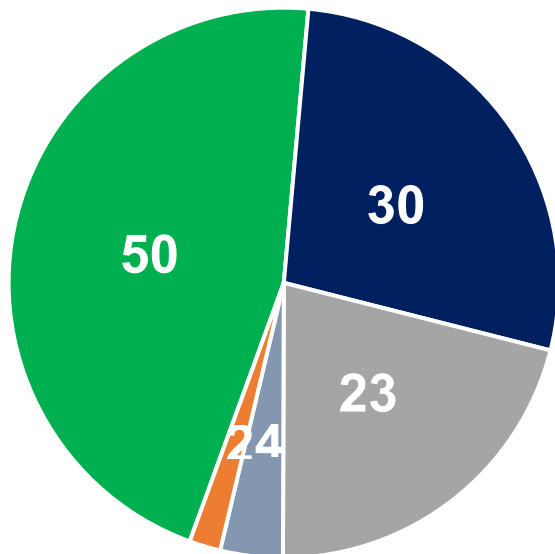
# ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ОСНОВНЫХ МЕТАЛЛОВ

Из 32 стран по энергоемкости основных металлов на единицу добавленной стоимости  
Казахстан занял 24-е место



# ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ЭНЕРГИИ, А ИМЕННО ТОП-109

## ТОП - 109



## Статус



Выработаны целевые индикаторы для ТОП-109



Доля потребления ТОП-109 > 50% от потребления страны

## Эффект

**5%**

**снижение энергоемкости ВВП к 2029 году**



# СРАВНЕНИЕ

**878** КРУПНЫХ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ



**58** МЛН. Т.У.Т.



**43 115** ТЕНГЕ / Т.У.Т.

**878** ГОСУДАРСТВЕННЫХ  
УЧРЕЖДЕНИЙ



**0,689** МЛН. Т.У.Т.



**102 364** ТЕНГЕ / Т.У.Т.

# СРАВНЕНИЕ

## КОМПАНИЯ А



Потребление электроэнергии (2022)  
**4,8 млрд кВт\*ч**



Потенциал\*:

Инвестиции **32,6 млн долларов**

Экономия **4,2 млн долларов**

**231 млн кВт\*ч (4,8%)**

Высвобожденная  
мощность **26,4 МВт**

## КОМПАНИЯ Б



Потребление электроэнергии (2022)  
**12,8 млрд кВт\*ч**



Потенциал\*:

Инвестиции **9,5 млн долларов**

Экономия **4 млн долларов**

**197 млн кВт\*ч (1,5%)**

Высвобожденная  
мощность **22,5 МВт**

Итого высвобожденная мощность **48,9 МВт**

Инвестиции в энергосберегающие мероприятия,  
высвобождающие мощность эквивалентную

**48,9 МВт**

**19** млрд тенге



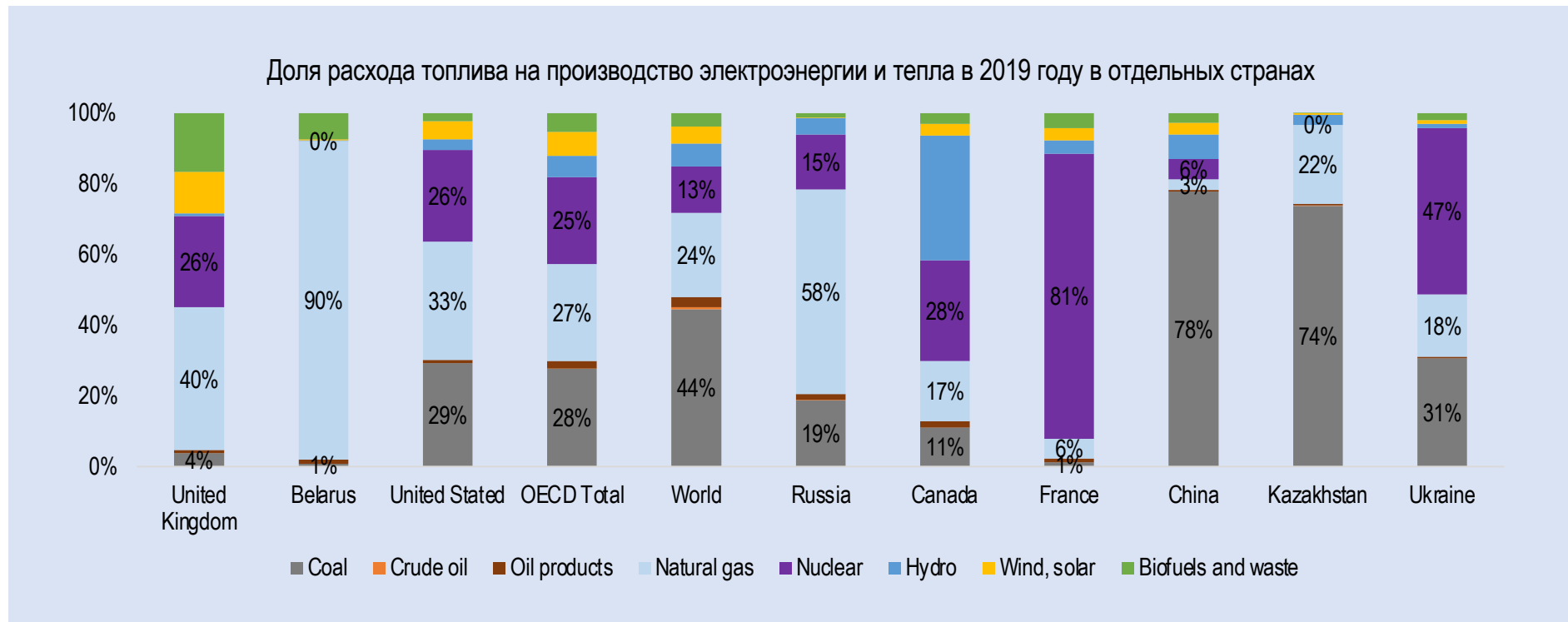
Инвестиции для строительства ТЭЦ мощностью  
**100 МВт**

**60** млрд тенге

\* по итогам энергоаудитов

# РАСХОД ТОПЛИВА НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

В 2019 году Казахстан занял второе место среди отдельных стран с его долей угля в расходе топлива для производства тепла и электроэнергии 74% в 2019 году, после Китая, у которого доля угля составила 78%. Страны, в которых природный газ имел значительную долю в общем объеме поставок топлива для производства электроэнергии и тепла, включали Беларусь (90%), Россию (58%), Великобританию (40%).



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА

**Эффективность энергетического сектора в 2019 году составила 57% в Казахстане.** Относительно низкую эффективность энергетического сектора (57%) в Казахстане можно объяснить потерями энергии при трансформации (из-за высокой доли угля для производства электроэнергии и тепла), потерями энергии при транспортировке и распределении, а также высоким уровнем собственного использования в энергетической отрасли.

