

Европейский Союз – Кыргызстан: Дни устойчивой энергетики 2024

Лекции по устойчивой энергетике и студенческие дебаты
г. Бишкек, 24 Октября 2024 года

Роль инвентаризации зданий в продвижении энергоэффективности: пример Казахстана

Жаксылык Токаев

Эксперт в области энергоэффективности, SECCA

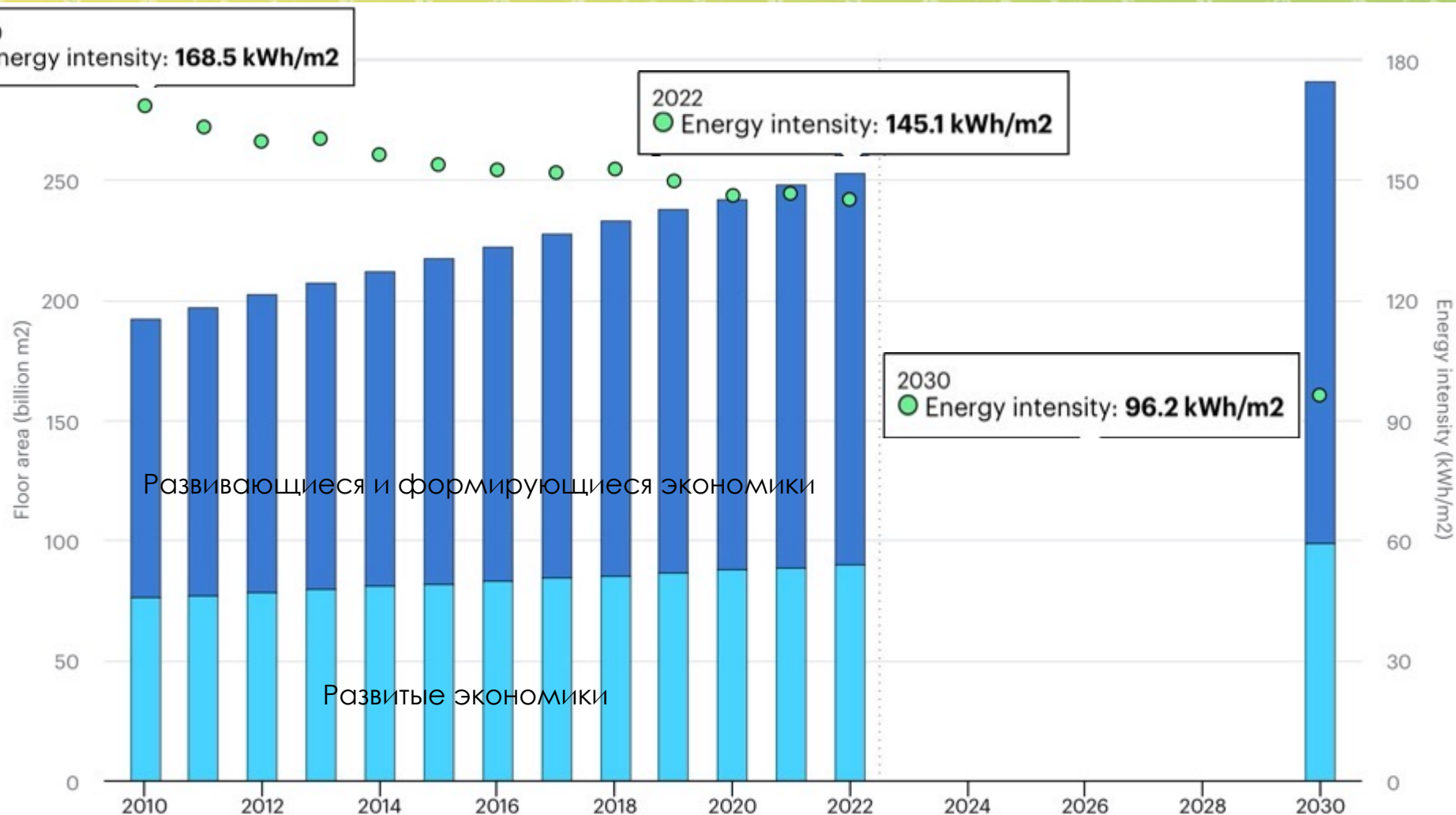
- Национальный координатор
проекта Европейского Союза
«Устойчивые энергетические связи
в Центральной Азии»

- Независимый директор, член
Совета директоров АО «Институт
развития электроэнергетики и
энергосбережения» МПС РК

- Член клуба экспертов при Сенате
Республики Казахстан



Глобальная площадь зданий и энергоёмкость зданий в сценарии достижения углеродной нейтральности, 2010 - 2030



К 2030 году:

- мировая площадь зданий увеличится на 15%, что эквивалентно текущей площади построек в Северной Америке;
- 80% роста площади зданий придется на развивающиеся страны;

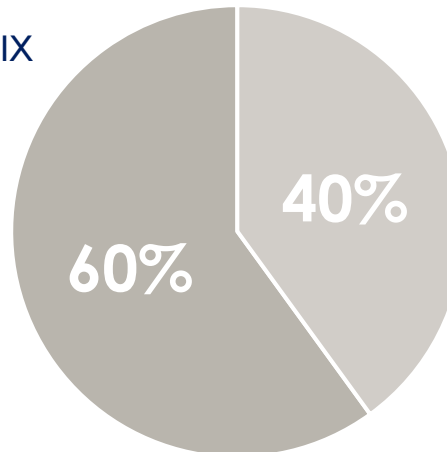
Для достижения углеродной нейтральности:

- энергоёмкость зданий должна снижаться в 5 раз быстрее;
- энергоёмкость зданий должна снизиться на 35% к 2030 году по сравнению с 2022 годом.

АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА НА ОПЫТЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

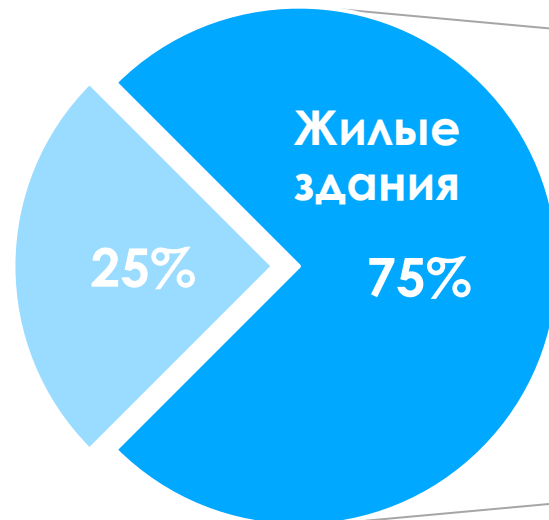
90%
времени
мы проводим
в зданиях

Доля остальных
секторов



Доля зданий в общем объеме
энергопотребления в ЕС

Доля нежилых зданий в
общем энергопотреблении
всех зданий



Жилые
здания

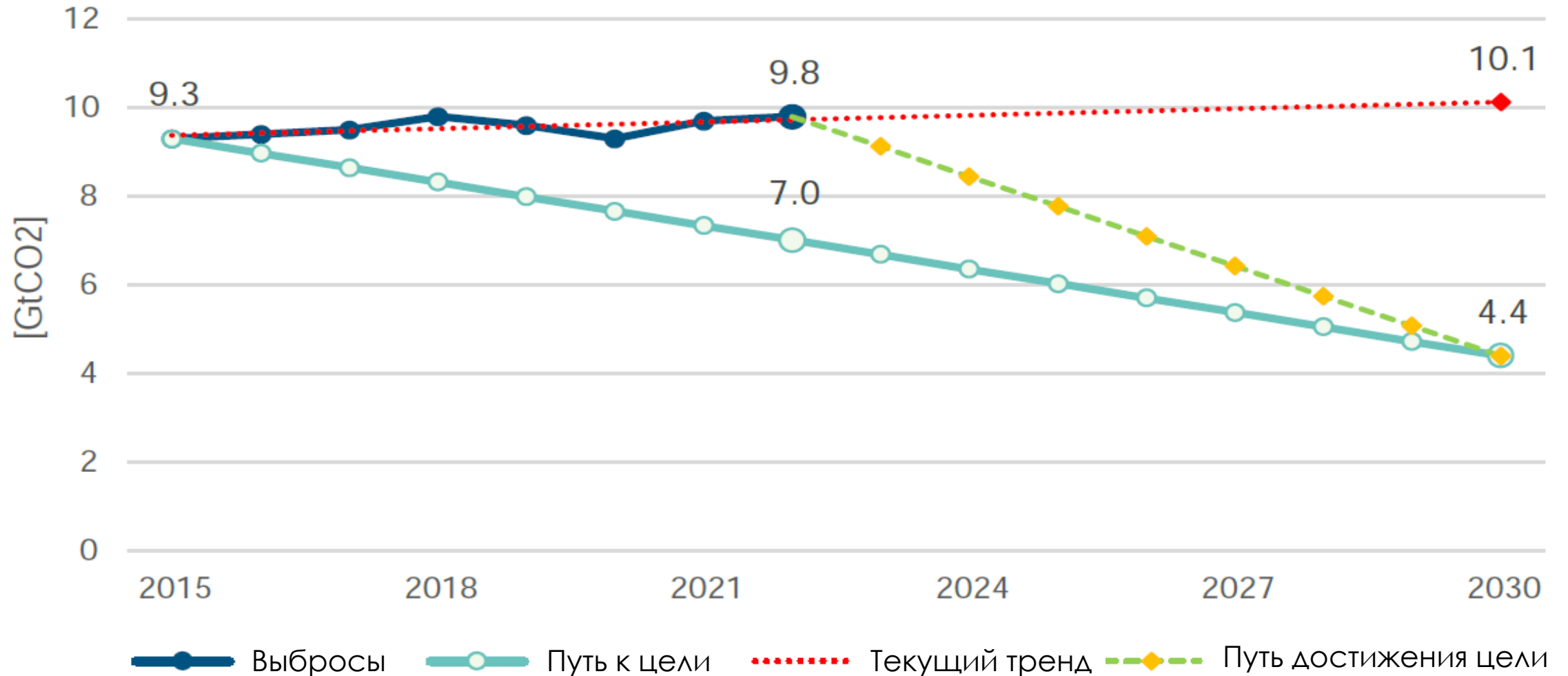
Одноквартирные

64%

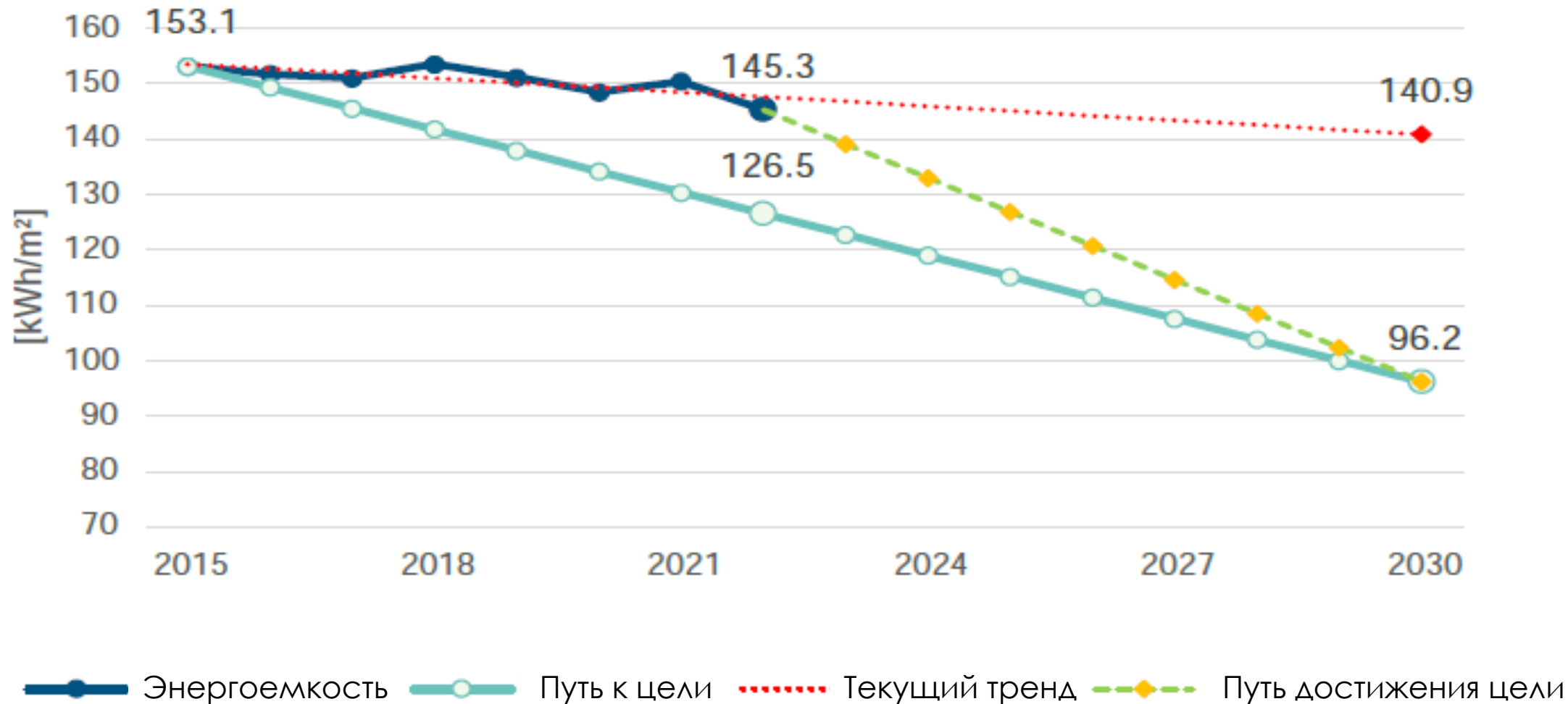
МЖД
36%

Распределение
энергопотребления
по видам жилья

Наблюдения за выбросами CO₂ от эксплуатации глобального фонда зданий и путь к достижению цели

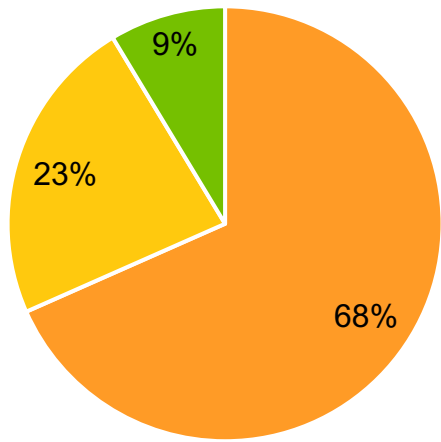


Наблюдения за энергоемкостью сектора зданий и путь к достижению цели



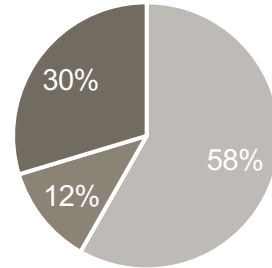
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС, 2022 ГОД, КЫРГЫЗСТАН

Топливо-энергетический баланс



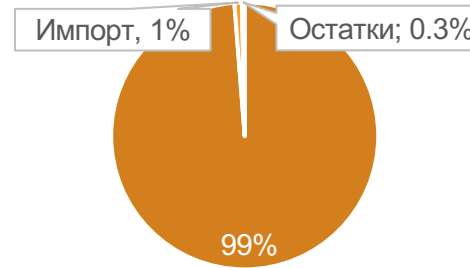
- Добыча (производство)
- Импорт
- Остатки на начало года

Баланс угля



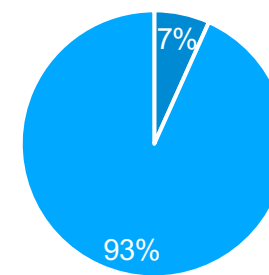
- Добыча
- Импорт
- Остатки на начало года

Баланс нефти



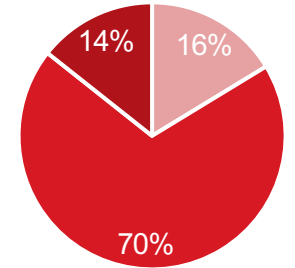
- Добыча
- Импорт
- Остатки на начало года

Баланс природного газа



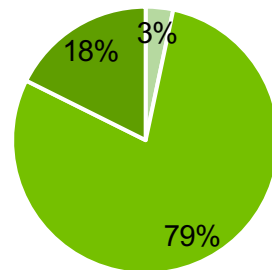
- Добыча
- Импорт

Баланс дизельного топлива



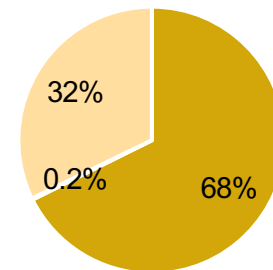
- Производство
- Импорт
- Остатки на начало года

Баланс моторного бензина



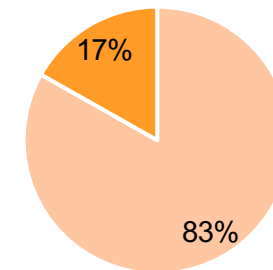
- Производство
- Импорт
- Остатки на начало года

Баланс мазута



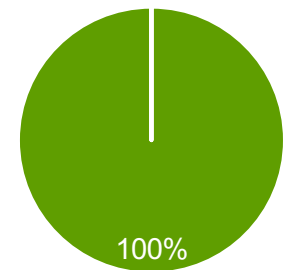
- Производство
- Импорт
- Остатки на начало года

Баланс электроэнергии



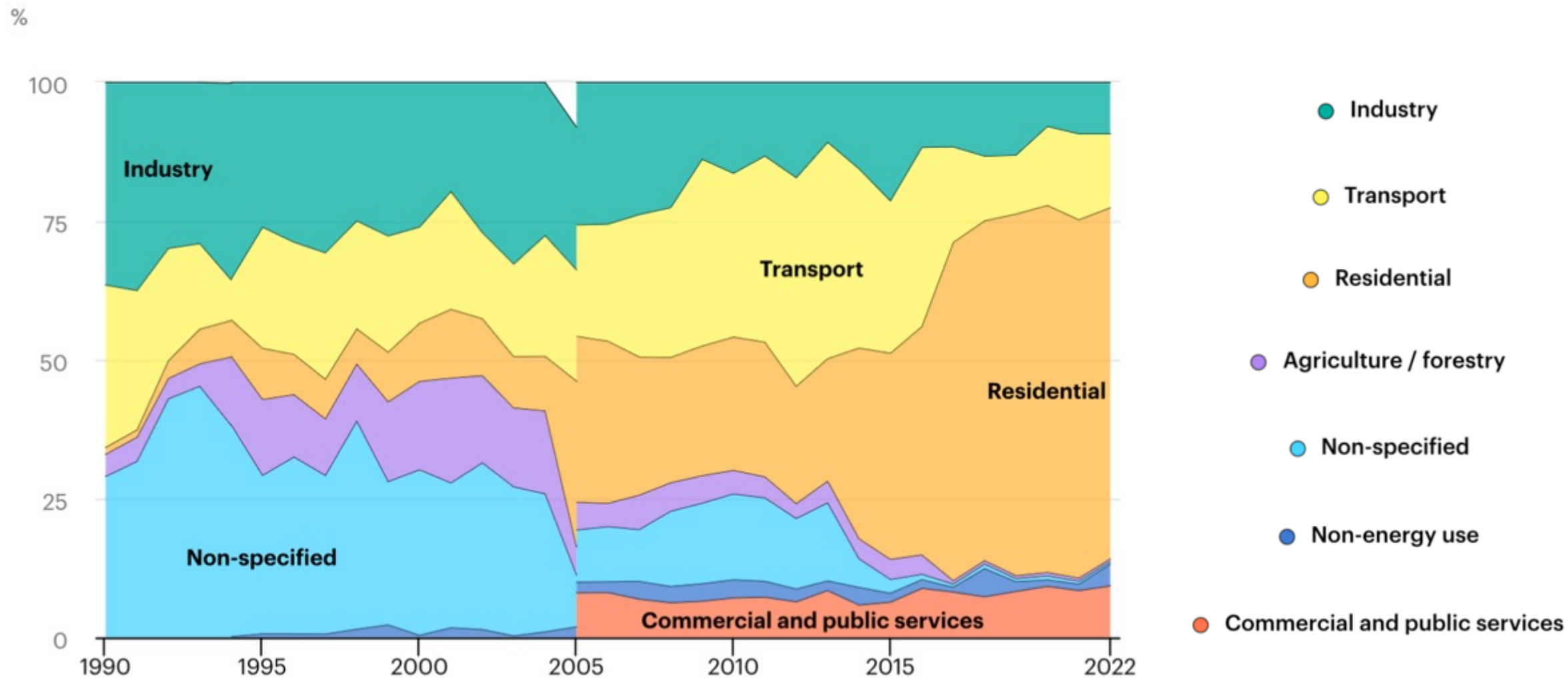
- Производство
- Импорт

Баланс теплоэнергии

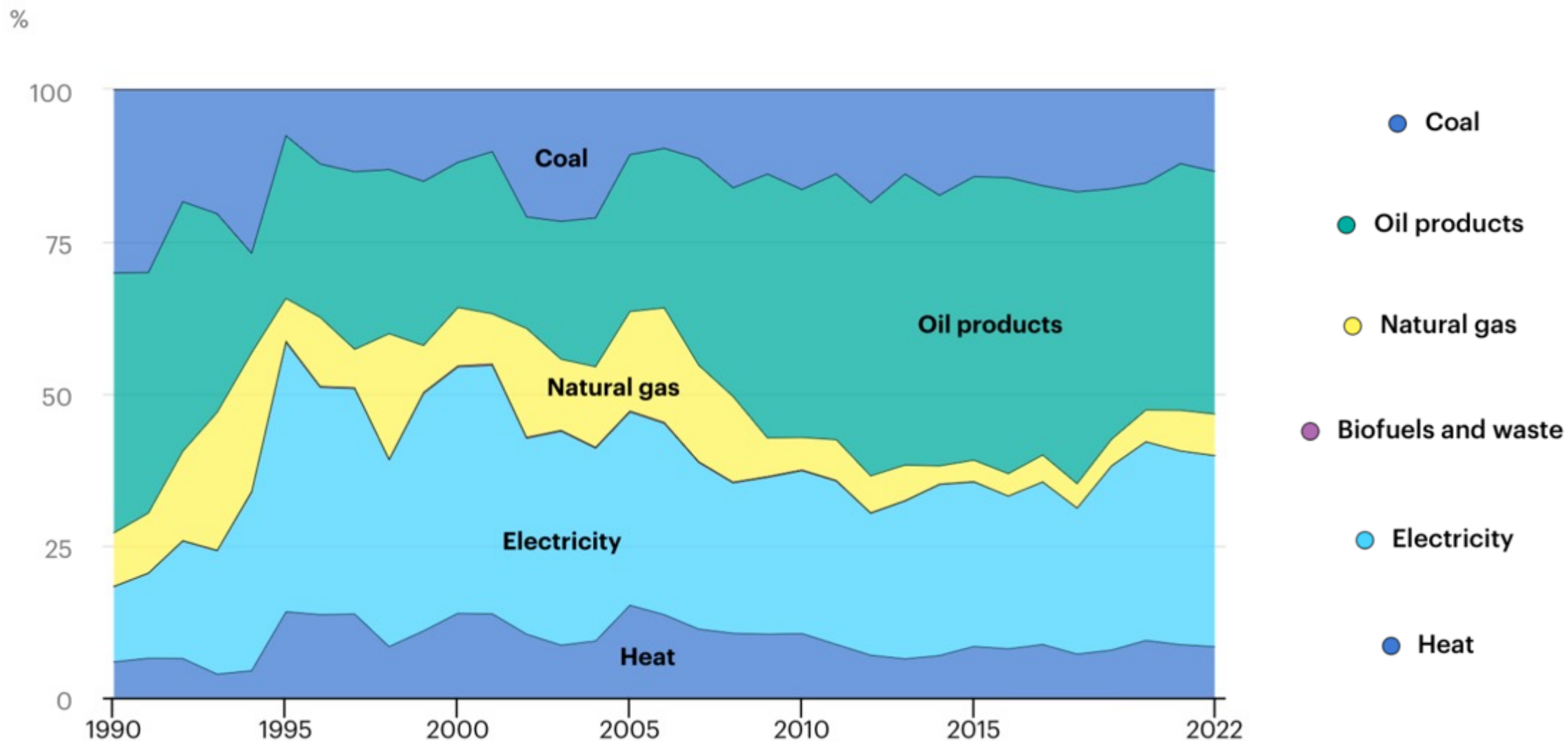


- Производство

ОБЩЕЕ КОНЕЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ПО СЕКТОРАМ, КЫРГЫЗСТАН



ОБЩЕЕ КОНЕЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ПО ИСТОЧНИКАМ, КЫРГЫЗСТАН

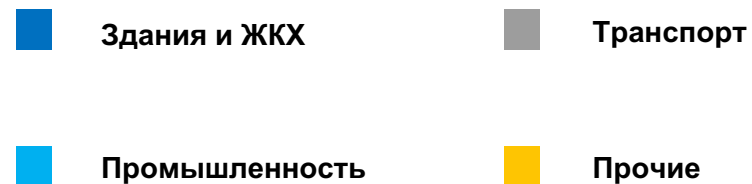
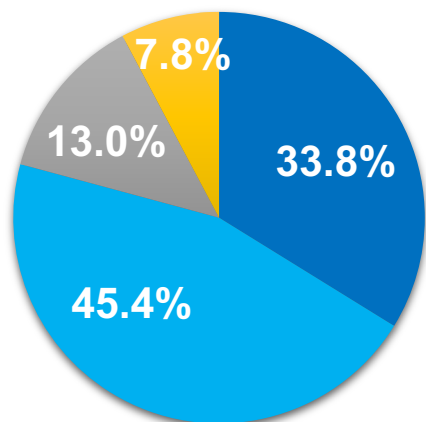


ТО ЧТО НЕВОЗМОЖНО ИЗМЕРИТЬ, ТЕМ НЕВОЗМОЖНО УПРАВЛЯТЬ

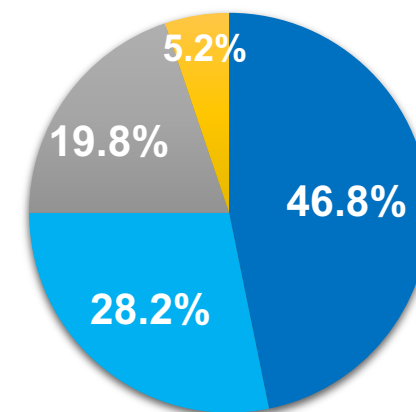


СТРУКТУРА КОНЕЧНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

2014



2022



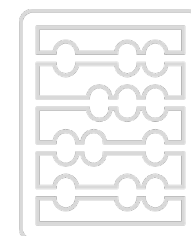
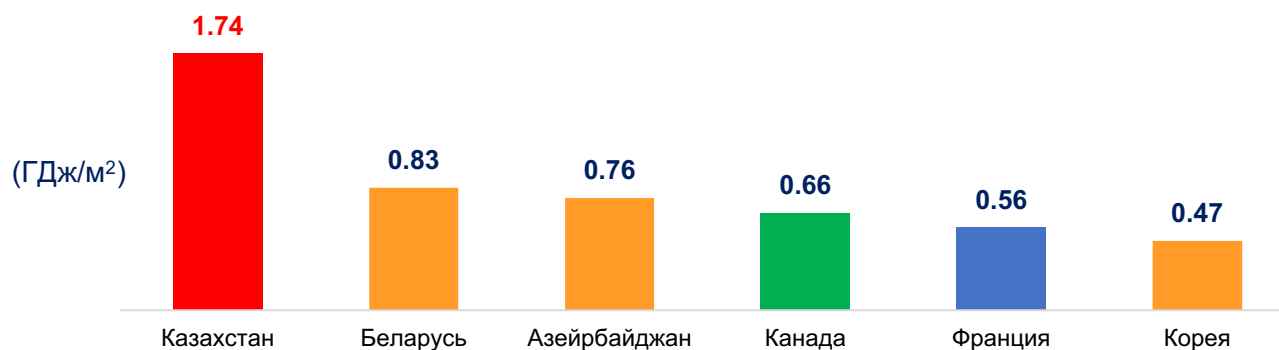
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Процентное изменение
1 Общее конечное потребление энергии (тыс. т.н.э.)	39 912	38 360	38 686	40 028	41 300	41 570	40 267	43 263	43 402	8%
2 Промышленность	18 109	16 178	16 499	16 615	15 014	13 101	12 518	13 108	12 251	-32%
3 Здания и ЖКХ	13 481	14 701	14 388	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»

ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛИЩНОЙ ОТРАСЛИ

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Изменение (+ %)
Общее энергопотребление в жилищном секторе, тыс. тнэ	9900	10711	9927	10934	11277	15145	13469	36%
Энергопотребление в жилом секторе, ГДж	414 498 686	448 460 322	415 627 350	457 783 589	472 138 207	634 092 450	563 925 647	36%
Энергоемкость на душу населения (ГДж/чел.)	24	26	23	25	26	34	30	25%
Энергоемкость на единицу площади (ГДж/м ²)	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.7	1.5	23%
Энергоемкость на единицу зданий (ГДж/зданий)	181	196	183	199	202	268	236	31%

Низкая энергоэффективность зданий



Энергоемкость на единицу площади жилищного сектора РК

в 3 раза

превышает показатель Канады



Funded by
the European Union

ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

СТАТЬЯ 9 ПУНКТ 1.1

Информация, вносимая в Государственный энергетический реестр в отношении субъектов Государственного энергетического реестра, являющихся государственными учреждениями, включает:

- 1) бизнес-идентификационный номер юридического лица, его почтовый адрес, наименование и основные виды деятельности;
- 2) объемы потребления энергетических ресурсов и воды в натуральном и денежном выражении за один календарный год;
- 3) мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности за отчетный период и копию заключения по энергосбережению и повышению энергоэффективности или технического отчета (при наличии);
- 4) источники отопления и расход энергетических ресурсов на отопление на единицу площади зданий, строений, сооружений за отчетный период;
- 5) перечень энергопотребляющего оборудования.

АИС ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕЕСТР (ГЭР)



ФОРМЫ ГЭР ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Раздел 1. Укажите общие сведения об административных зданиях

№ п/п	Количество зданий, строений и сооружений	Год постройки	Наличие автоматизированного теплового пункта (Да/Нет)	Этажность здания, строения и сооружения	Средняя высота этажа, м	Общая площадь здания, строения и сооружения, м ²	Отапливаемая площадь здания, строения и сооружения, м ²	Кол-во сотрудников, работников (по штату)	Количество учащихся, воспитанников	Количество посещений, койко-мест
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										

Раздел 3. Укажите информацию об источнике автономного отопления

№ п/п	Тип источника отопления	Количество источников отопления, штук	Коэффициент полезного действия	Мощность источников отопления, Вт	Год ввода в эксплуатацию
	1	2	3	4	5
1	котёл электрический				
2	котёл угольный				
3	печь электрическая				
4	печь угольная				
5	печь газовая				
6	печь дизельная				
n	прочее				



ФОРМЫ ГЭР ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Раздел 2. Укажите расчет показателя энергоэффективности и значение

№ п/п	Вид отопления	Наименование показателя энергоэффективности	Единица измерения используемых коэффициентов энергоэффективности организации	Расчет фактического показателя энергоэффективности	Значение фактического показателя энергоэффективности
	1	2	3	4	5
1	Центральное отопление	удельное теплотребление	Гкал/м ² *		
2	Автономное отопление	расход электроэнергии на отопление	киловатт-час/ м ²		
		расход дизельного топлива на отопление	литр/ м ²		
		расход мазута топочного на отопление	тонна/ м ²		
		расход топлива печного бытового на отопление	тонна/ м ²		
		расход угля каменного на отопление	тонна/ м ²		
		расход природного газа на отопление	м ³ /м ²		
		Прочие расходы энергетических ресурсов на			



ФОРМЫ ГЭР ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Раздел 4. Укажите информацию об источниках освещения (внутренние и наружные)

№ п/п	Осветительные приборы	Количество, штук	Мощность, Вт	Время работы в сутки, час			
	1	2	3	4			
1	лампы накаливания						
2	люминесцентные лампы						
3	светодиодные лампы						
n	прочее						

Раздел 5. Укажите информацию по **перечню** энергопотребляющего оборудования

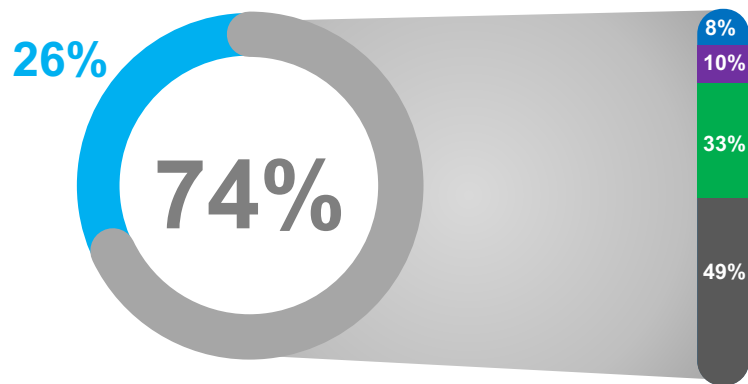
№ п/п	Наименование	Количество, штук	Мощность, Вт	Время работы в сутки, час
	1	2	3	4
1	компьютер			
2	плита электрическая			
3	шкаф духовой электрический			
4	шкаф духовой газовый			
5	кондиционер			
6	холодильник			
n	прочее			

НОРМАТИВЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И КЛАССЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИИ



Количество ГУ

10 742

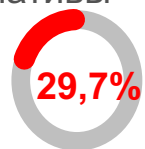


- Центральное отопление
- Автономное отопление
- Электроэнергия
- ДТ
- Природный газ
- Уголь



Превысили нормативы

3 196



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ ГУ

A 2,62%

B 7,64%

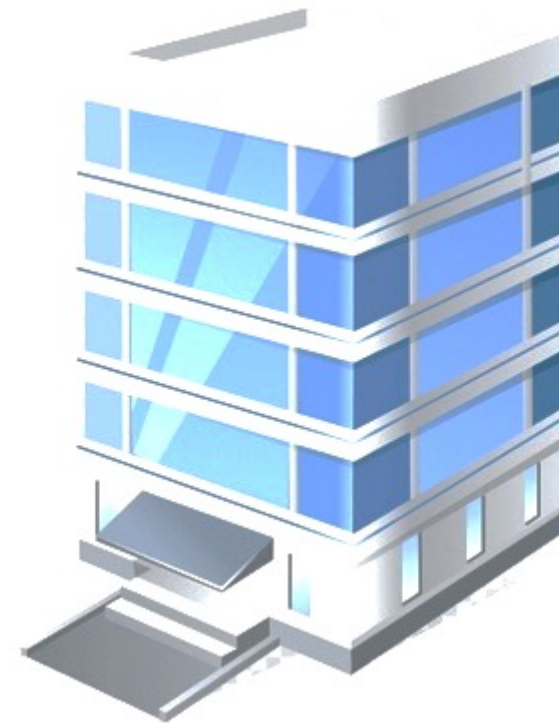
C 4,04%

D 5,43%

E 3,93%

F 11,54%

G 64,8%*



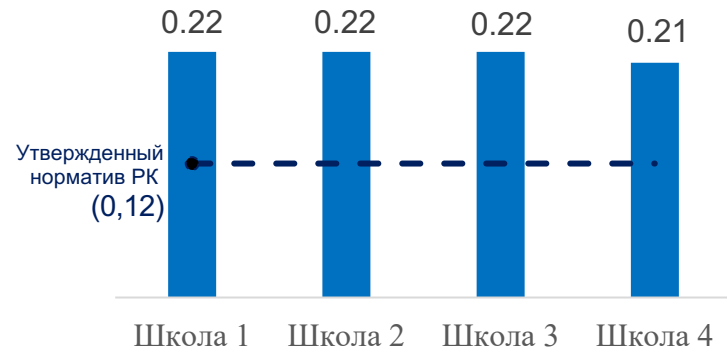
*из них 51,2% учебные учреждения



Funded by
the European Union

СТРУКТУРА УДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В РАЗРЕЗЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН

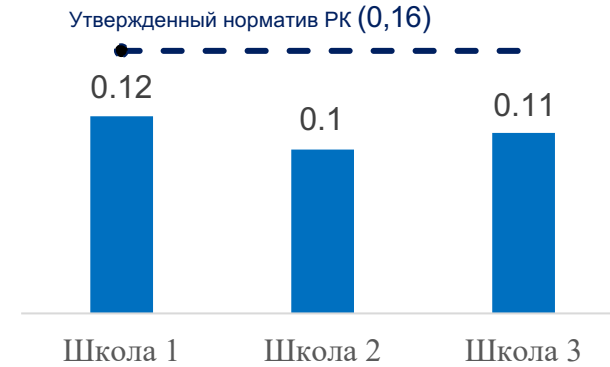
Климатическая зона 1



Общие данные субъектов

№ пп	наименование субъекта	год постройки	отапливаемая площадь, м ²	расход каменного угля, тн
1	Школа 1	1988	1337,6	300
2	Школа 2	2007	1353,1	300
3	Школа 3	1990	1380,8	300
4	Школа 4	2013	1342,0	280

Климатическая зона 2

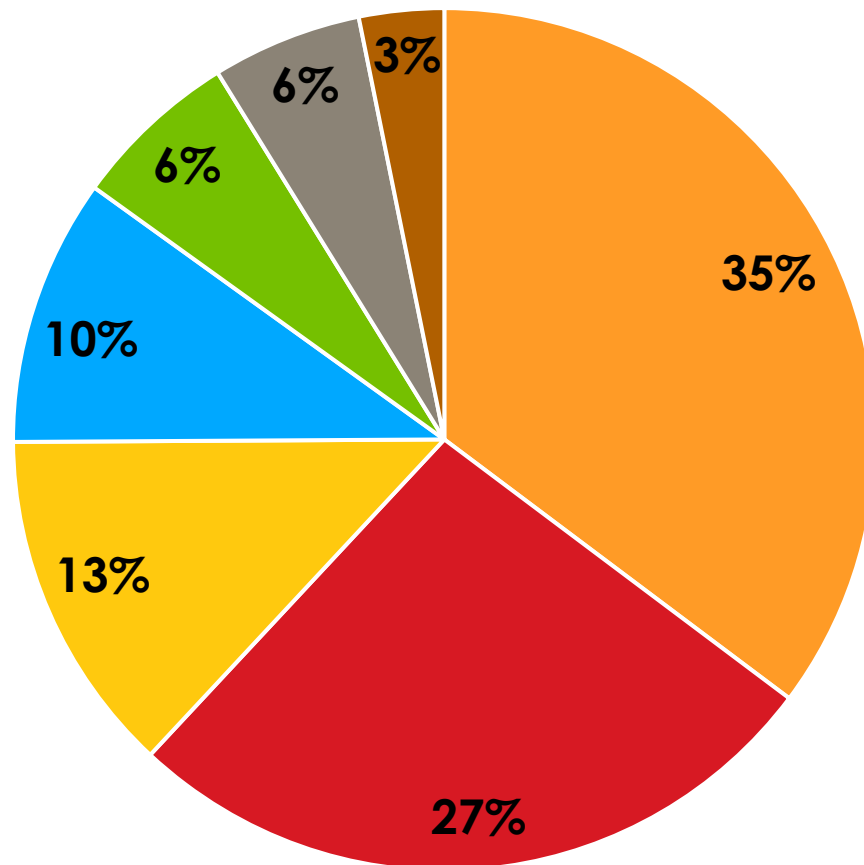


Общие данные субъектов

№пп	наименование субъекта	год постройки	отапливаемая площадь, м ²	расход каменного угля, тн
1	Школа 1	1967	2440,2	300
2	Школа 2	1982	2861,3	300
3	Школа 3	2012	3408	300

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ

2022



- Уголь каменный
- Теплоэнергия
- Газ природный
- Электроэнергия
- Дизельное топливо
- Бензин моторный
- Другое

СРАВНЕНИЕ СТОИМОСТИ ЭНЕРГИИ

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.



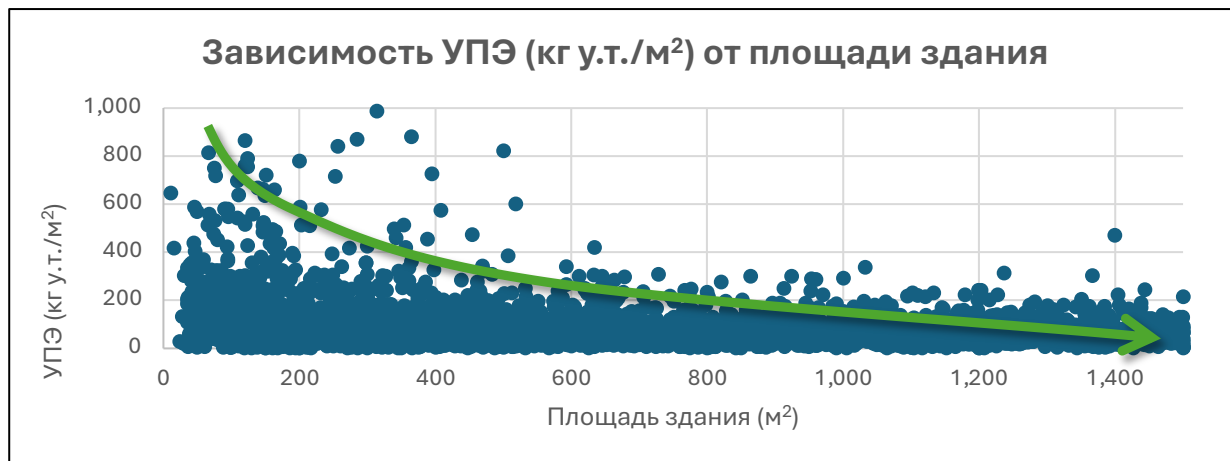
АНАЛИЗ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ (ВСЕМИРНЫЙ БАНК)

Данные об энергопотреблении общественных зданий из системы Государственного энергетического реестра – 10 190 зданий



Данные ПЭЭК по итогам реновации, включая показатели экономии энергоресурсов – 96 общественных зданий

- Здания, предоставляющие информацию в «Государственный энергетический реестр» – школы, больницы и объекты с непрерывным циклом работы во всех четырех климатических зонах Казахстана
- **82,2%** зданий потребляют < 200 тонн условного топлива в год
- Совокупный потенциал энергосбережения на основе данных об экономии энергоресурсов, полученных для четырех климатических зон, составляет **28,5%**
- Общий потенциал инвестиций в повышение энергоэффективности составляет ~ **300 млн долл. США**



- УПЭ в зданиях уменьшается с увеличением площади здания

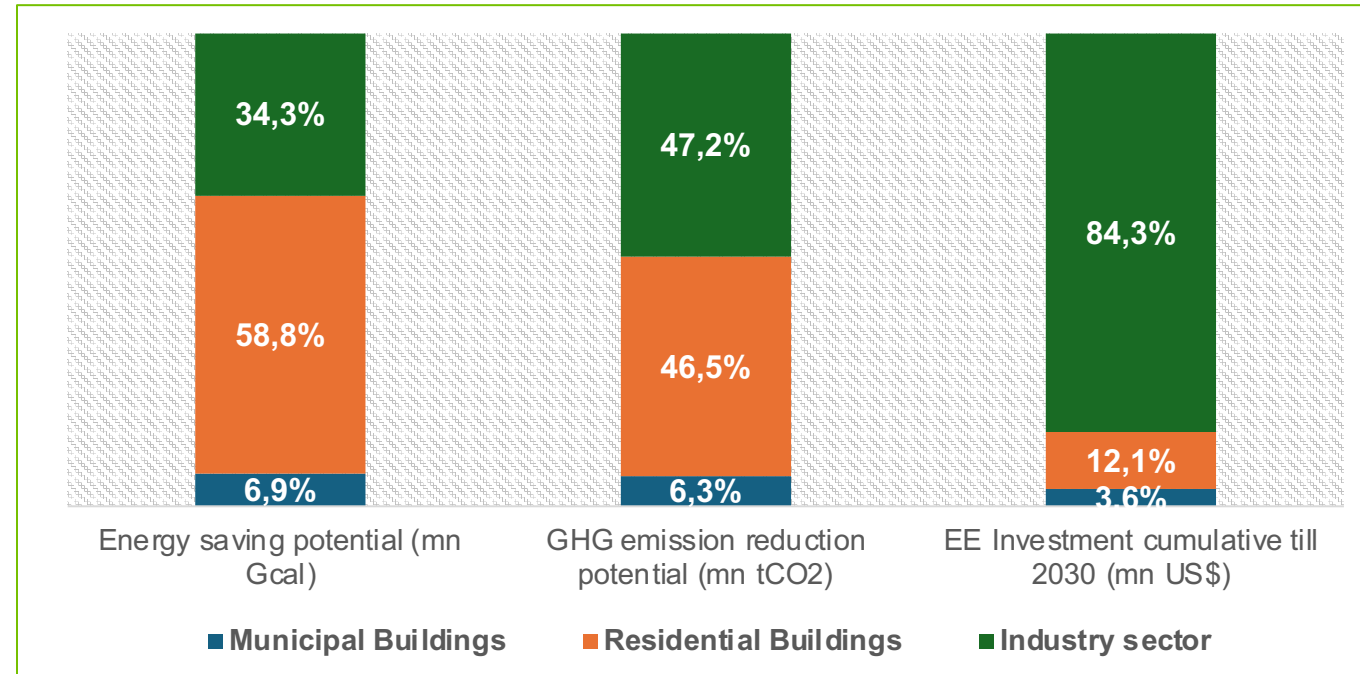


- Чем теплее климатическая зона (с I по IV), тем меньше УПЭ
- Чем теплее климатическая зона (с I по IV), тем меньше экономия энергоресурсов (%)*

* Размер выборки по климатической зоне II был очень небольшим, поэтому есть отклонение от тенденции

ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА

	Потенциал энергосбережения (млн т.у.т.)	Потенциал сокращения выбросов ПГ (млн тонн CO ₂)	Инвестиции в ЭЭ с нарастающим итогом до 2030 года (млн долл. США)
Общественные здания	0,49	1,8	275 – 310
Жилые здания	4,2	13,2	950 – 1 150
Промышленный сектор	2,45	13,4	6 700 – 7 300
Общий потенциал	7,14	28,4	7 900 – 8 700



- ❖ По сравнению с промышленным сектором жилищный сектор дает более значительную отдачу на каждый вложенный доллар в части энергосбережения и сокращения выбросов ПГ. Однако все это разбрасывается на 5,08 млн домохозяйств - фрагментированный рынок, более высокие транзакционные издержки и трудности тиражирования.
- ❖ Надлежащая проработка программы повышения ЭЭ в промышленном секторе обеспечивает хорошую отдачу на каждый вложенный доллар в части сокращения выбросов ПГ, а концентрированный характер выбросов позволяет привлекать более значительные кредитные ресурсы и, следовательно, снижает транзакционные издержки и облегчает достижение национальных целевых показателей.
- ❖ При том, что у общественных зданий потенциал повышения ЭЭ кажется незначительным по сравнению с жилищным сектором и промышленностью, на самом деле они являются важным промежуточным шагом к тиражированию мероприятий в жилищном секторе и, кроме того, позволяют высвободить государственные ресурсы, которые иначе были бы потрачены на приобретение топлива и выработку энергии для государственных объектов. Еще одна сопутствующая выгода: повышение уровня комфорта, улучшение социального обслуживания.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ



СРЕДНЯЯ ШКОЛА



ШКОЛА – ГИМНАЗИЯ



ДОМ КУЛЬТУРЫ



ШКОЛА – ЛИЦЕЙ



ШКОЛА – ИНТЕРНАТ



МУЗЕЙ



СПОРТИВНАЯ ШКОЛА



ДЕТСКИЙ САД



БОЛЬНИЦА



КОЛЛЕДЖ



АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ЗДАНИЯ



ПОЛИКЛИНИКА



УНИВЕРСИТЕТ



ТЕАТР



САНАТОРИЙ

ОБ АРХИТЕКТУРНОЙ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Здания

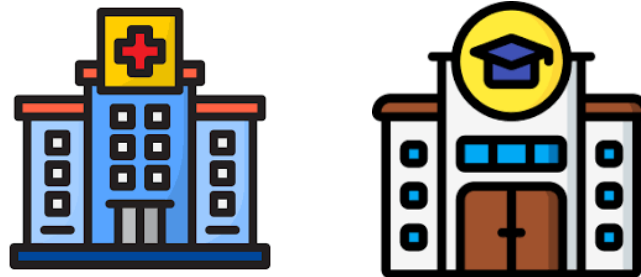
это искусственное строение, состоящее из несущих и ограждающих конструкций, образующих обязательный наземный замкнутый объем, в зависимости от функционального назначения используемое для проживания или пребывания людей, выполнения производственных процессов, а также размещения и хранения материальных ценностей.

Жилые



getastock.com - 62946596

Социальные



Коммерческие



Промышленные



ОБСЛЕДОВАНИЕ ДОМОХОЗЯЙСТВ ПО ПОТРЕБЛЕНИЮ ЭНЕРГИИ

Проведено Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК

2018

21 000

ДОМОХОЗЯЙСТВ

2022

12 000

ДОМОХОЗЯЙСТВ

ОБЩИЙ ОХВАТ

33 000

ДОМОХОЗЯЙСТВ

Основной инструмент выборочного обследования:

«Анкета обследования потребления энергии в домашних хозяйствах»

38 вопросов, 11 модулей



Сведения о домашнем хозяйстве и жилищных условиях



Отопление



Нагрев воды



Использование электроэнергии



Использование солнечного коллектора и теплового насоса



Приготовление пищи



Система охлаждения и кондиционирования



Потребление энергии



Прочие электробытовые приборы



Освещение



Транспорт

Ссылка на сам отчет: <https://stat.gov.kz/upload/iblock/500/1f6pr1hg7hn15y3lyskr3hk05iy3r2ih/Отчет%20Топливо%20ДХ%20Мухтаров%20%5BRU%5D.pdf>

Ссылка на презентацию по отчету: <https://secca.eu/wp-content/uploads/2024/05/Абдукаримова-Мадина-БНС-АСПИР-РК.pdf>

ЖИЛОЙ ФОНД РК: СТРУКТУРА ПО ГОДУ И МЕСТНОСТИ



5 624 401
ДОМОХОЗЯЙСТВ

=



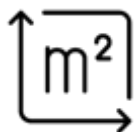
2 493 685
ЖИЛЫХ ДОМОВ



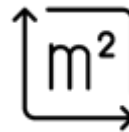
2 182 144
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ



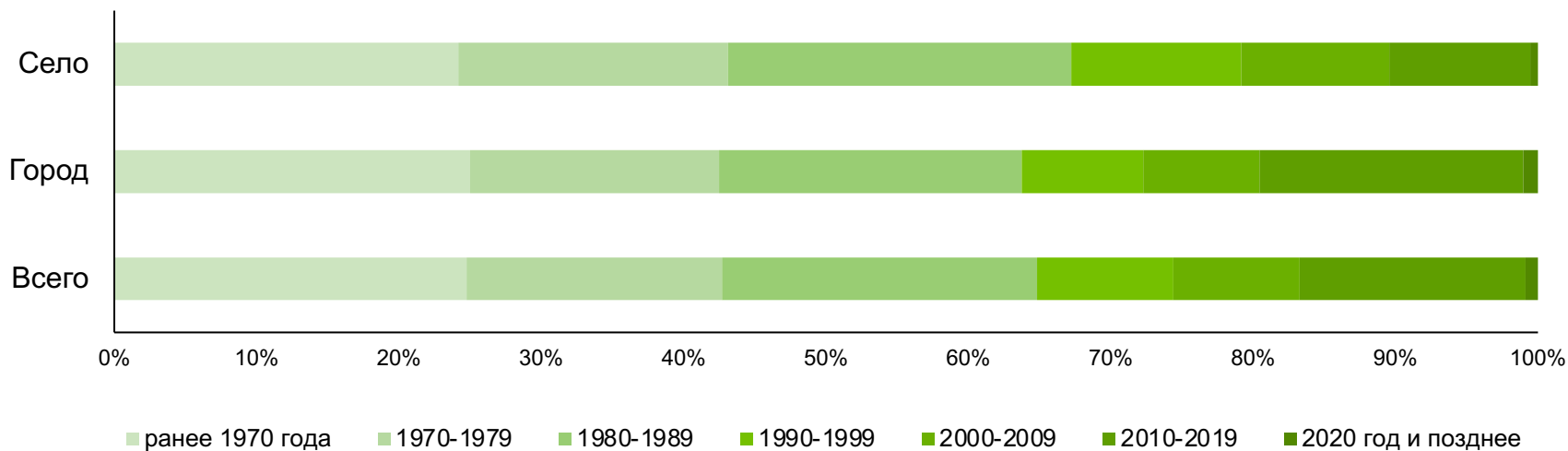
311 541
МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ



201,9 МЛН КВ²

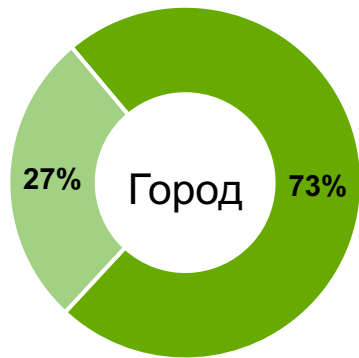
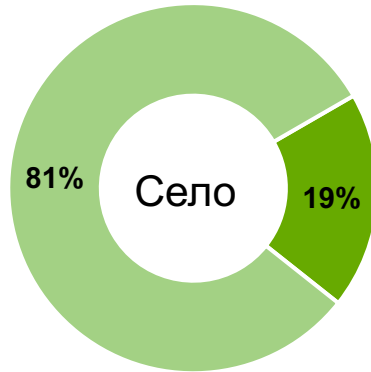


203,3 МЛН КВ²

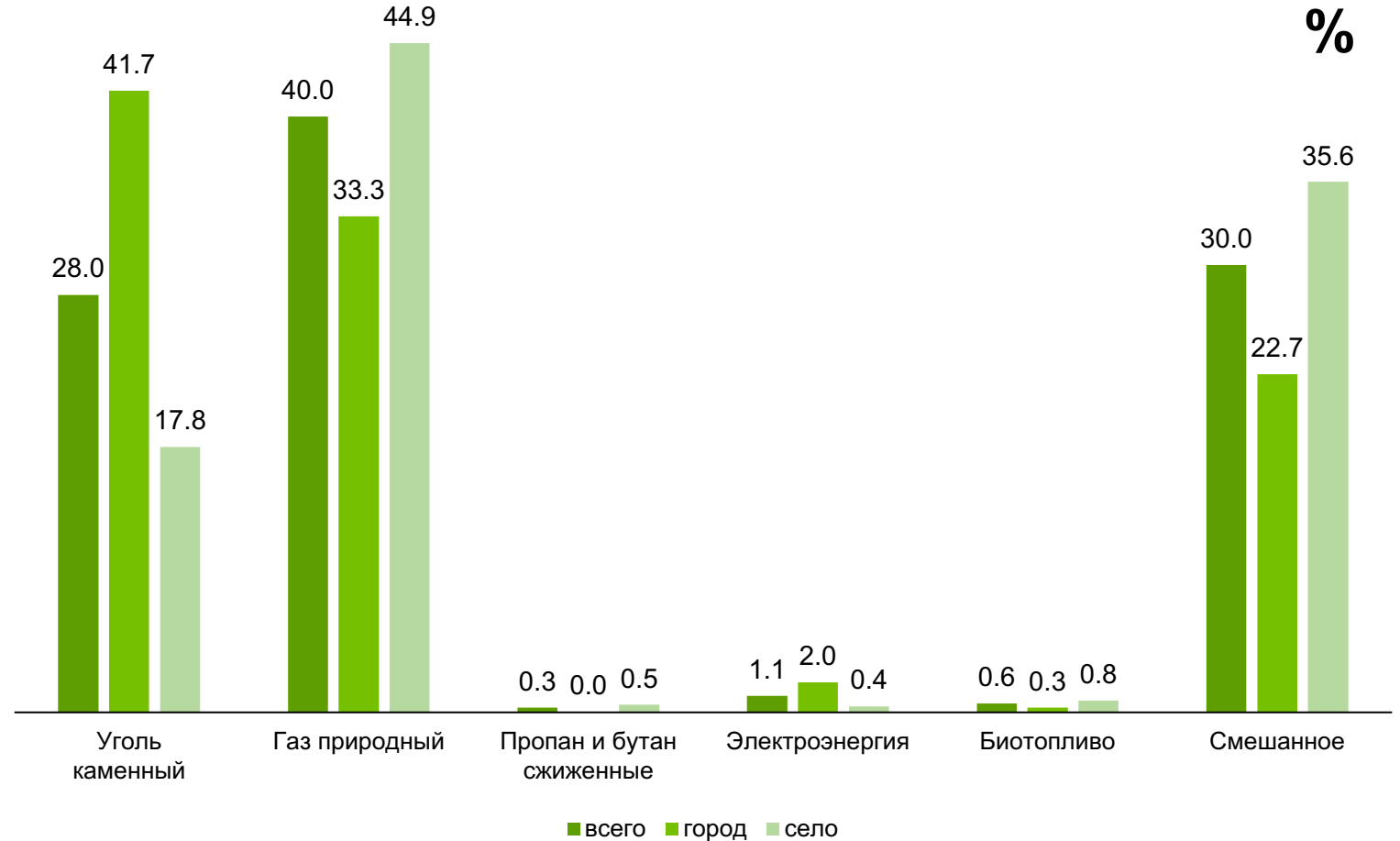


Funded by
the European Union

Структура жилых зданий по типу отопления и типу местности, а также по видам энергии, потребляемых автономными системами



- централизованная система
- автономное отопление



СРЕДНЕЕ ГОДОВОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

ОДИН ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДОМ



6,7
тонн угля



2 500
м³ газа



2 500
кВт*ч электроэнергии

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ БНС: ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Общее потребление топлива и энергии домохозяйствами в 2022 году (в разбивке по типу местности)

	Общее	По типу местности	
		городской район	сельская местность
По видам топлива и энергии			
Уголь, тыс. тонн	7 312	3 532	3 779
Природный газ, млн. куб. м	5 160	2 370	2 790
Сжиженный пропан и бутан, млн. литр	507	170	337
Электроэнергия, млрд. кВт	14,3	9,5	4,8

Среднее потребление топлива и энергии на одно домохозяйство в 2022 году

	Общее	По типу местности	
		городской район	сельская местность
Уголь, тонн	6,8	5,5	8,7
Природный газ, куб. м	2 437	1 915	3 171
Сжиженный пропан и бутан, литр	259	261	255
Электроэнергия, кВт	2 548	2 442	2 784

- Согласно исследованию БНС, ежегодное потребление угля в 2022 году составило 7,3 млн. тонн, из них 3, млн. тонн (48,3%) были использованы домохозяйствами в городах, а 3,78 млн. тонн (51,7%) - в сельской местности.

- Потребление природного газа домохозяйствами в 2022 году составило 5,16 млрд. куб. м. Более половины природного газа использовалось сельскими домохозяйствами, то есть около 54,1%, а 45,9% - городскими домохозяйствами.

- Потребление электроэнергии домохозяйствами за 2022 год составило 14, млрд. кВтч. Большая часть потребления электроэнергии (66,3%) приходилась на домохозяйства в городских районах и составила 9,5 млрд. кВтч, в то время как домохозяйства в сельской местности за тот же год использовали вдвое меньше электроэнергии (4,8 млрд. кВтч).

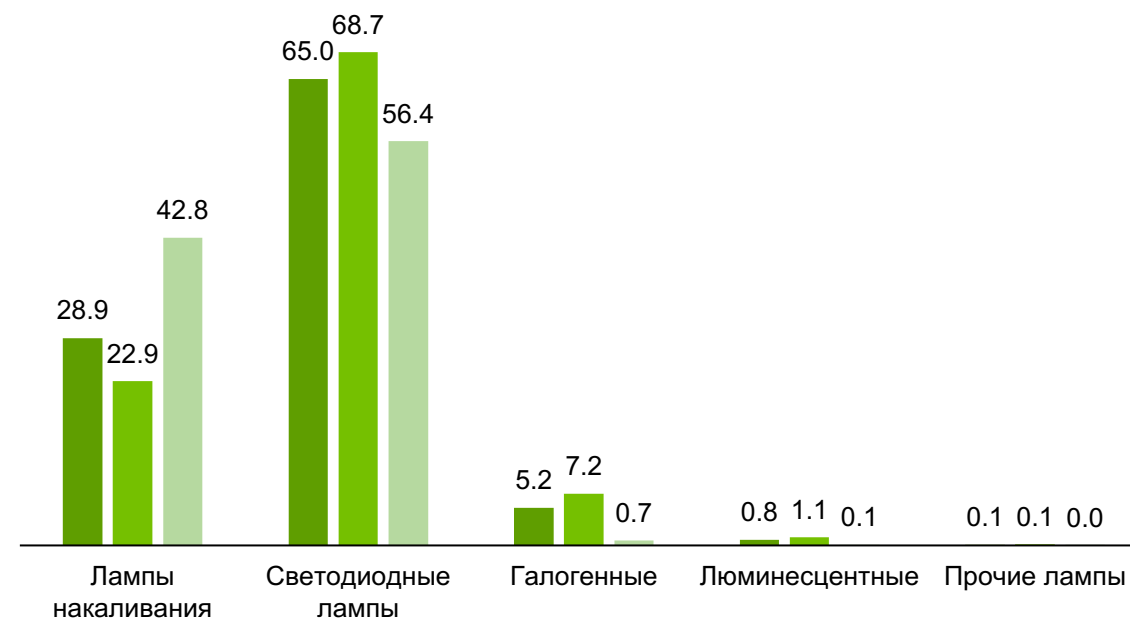
- Потребление сжиженного газа домохозяйствами в 2022 году составило 507 миллионов литров, две трети из которых были использованы жителями сельской местности.

БЫТОВЫЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ

Количество бытовых электроприборов на 100 домохозяйств, единиц



Структура жилых зданий по типу освещения и типу местности, %



■ всего ■ город ■ село

ДЕЙСТВУЮЩАЯ МАРКИРОВКА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



Класс энергоэффективности здания
указывается с заключения энергоаудита

В

Значок «стрелки» устанавливается напротив
соответствующего буквенного обозначения
класса энергоэффективности

Указывается дата получения заключения
энергоаудита в формате месяц и год

июнь 2022

Указывается адрес здания

Указывается год ввода здания в эксплуатацию

Указывается отапливаемая площадь здания

ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗДАНИЮ

Астана, район Есиль,
улица Улы Дала, 16/1

Ввод в эксплуатацию: 2012 год

Площадь: 1 000 м²

УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭНЕРГИИ

150

кВт*ч/м²

Фактический удельный расход тепловой энергии
на отопление и вентиляцию здания за
отопительный период
(указывается с заключения энергоаудита)



Funded by
the European Union

Тенденции в области строительства зданий в мире, 2015-2021



Интенсивность выбросов (кг/CO₂/м²)



Энергоемкость (Втч/м²)



Валовая площадь (млрд м²)



Количество ОНУВ, в которых упоминаются здания



Количество стран, имеющих строительные энергетические кодексы



Инвестиции (2021 в млрд долл. США)