

# Прогноз спроса на электроэнергию в РФ в долгосрочной перспективе

Владимирова М.  
Иващенко А.  
Ражев М.

18 октября 2007

# Прогноз спроса на электроэнергию со стороны населения

Иващенко А.

# Метод и основные детерминанты

- Построение регрессионных зависимостей на основе БД НОБУС (обследование 44529 домохозяйств в 2003 году)
- Предиктор: расход электроэнергии домохозяйством за месяц
- Регрессоры: жилая площадь, имеющаяся в распоряжении домохозяйства; средний возраст членов домохозяйства; реальные денежные доходы домохозяйства; обеспеченность основными электроприборами
- На основе прогнозных значений регрессоров и уравнения регрессии получается прогноз спроса на электроэнергию со стороны населения

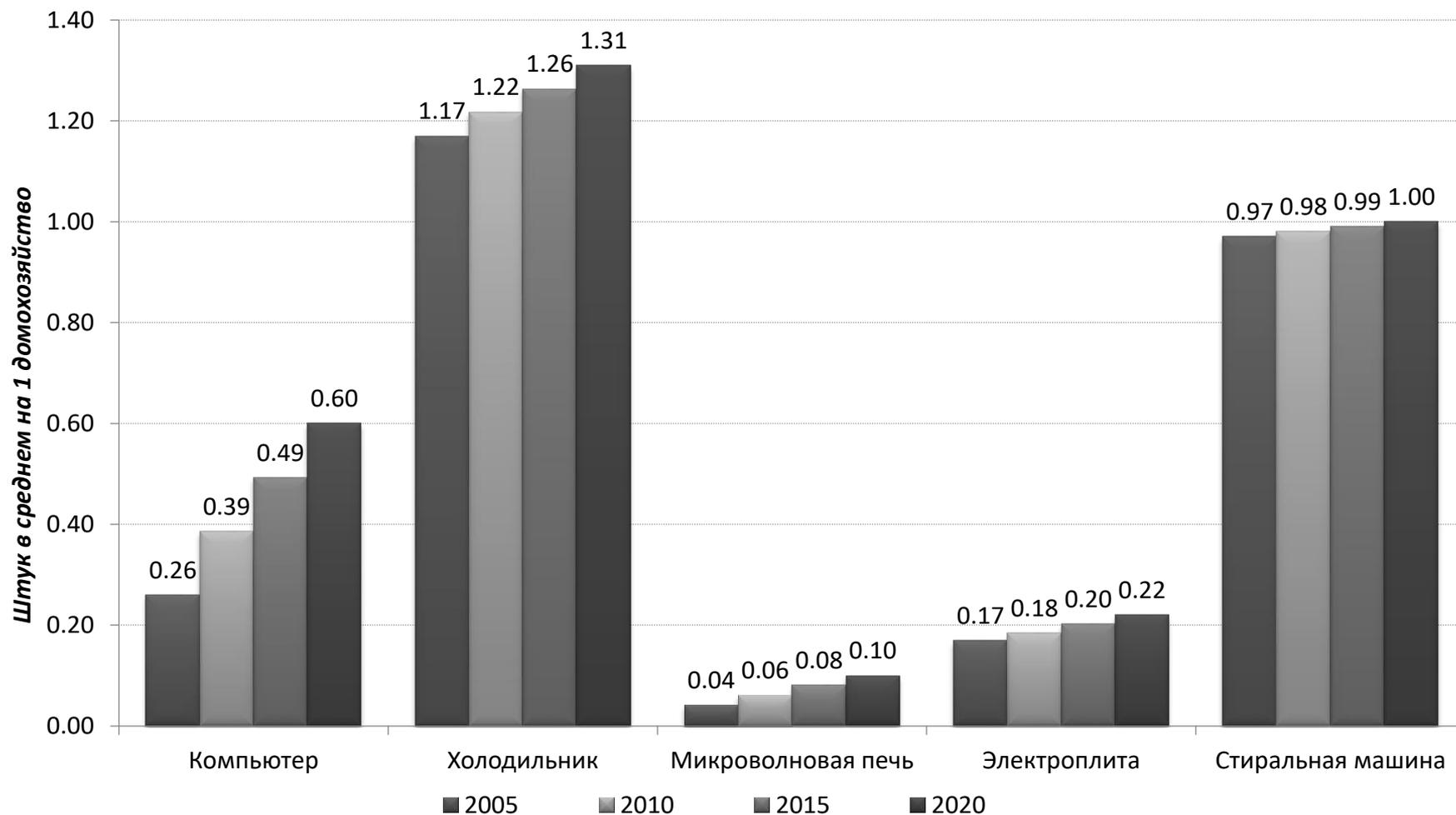
# Среднее домохозяйство выборки

Показатель	Значение	Единица измерения
Средний расход электроэнергии	164	КВтч/месяц
Средний доход	15287	Руб./месяц
Средний размер	2,5	Чел.
Средний возраст	48	Лет
Средняя жилплощадь	35	Кв.м.
Количество электроплит	0,2	Шт.
Количество холодильников	0,96	Шт.
Количество компьютеров	0,05	Шт.
Количество микров. печей	0,06	Шт.
Количество стиральных машин	0,8	Шт.
Количество телевизоров	1,1	Шт.

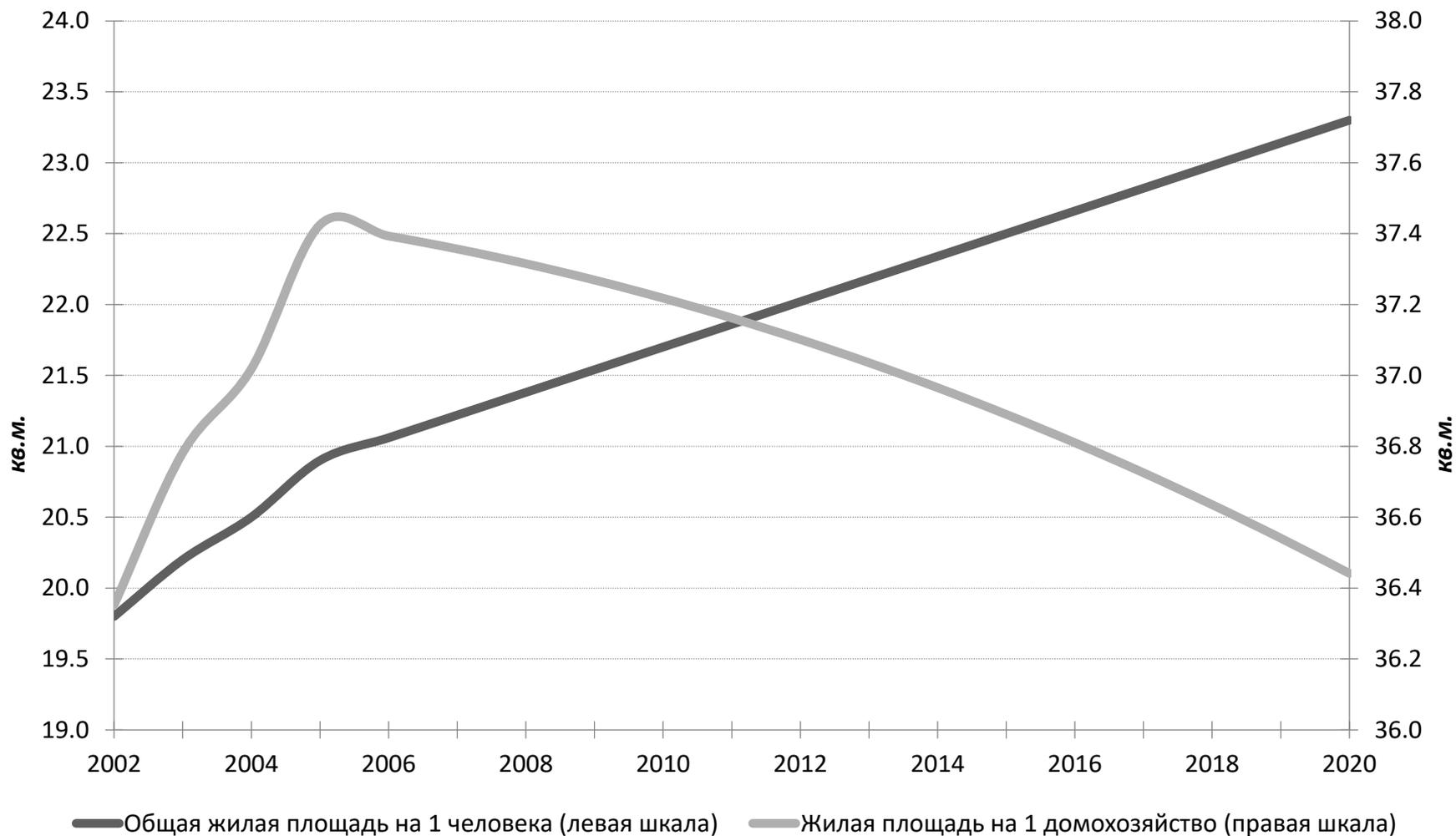
# Характеристика количественных зависимостей

- Обеспеченность дополнительной единицей электрооборудования увеличивает электропотребление: электроплита – на 54%, холодильник – на 8%, компьютер – на 6%, микроволновая печь – на 5%, стиральная машина – на 4%.
- Удвоение жилой площади увеличивает электропотребление на 17%.
- Удвоение реальных доходов увеличивает электропотребление на 22%.
- Домохозяйство «детей» потребляет в среднем на 20% электроэнергии больше, нежели домохозяйство «отцов».

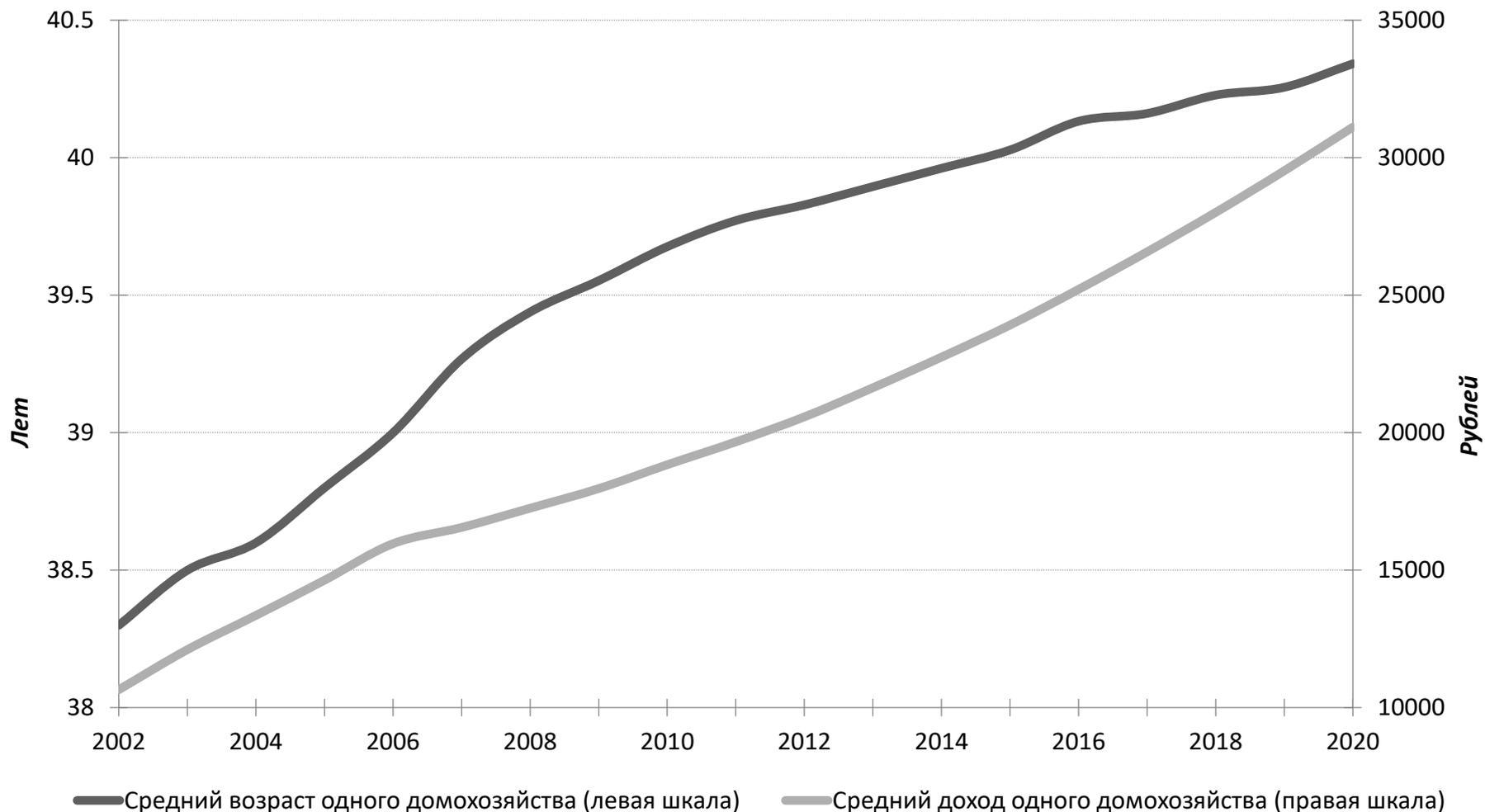
# Прогнозы регрессоров (1)



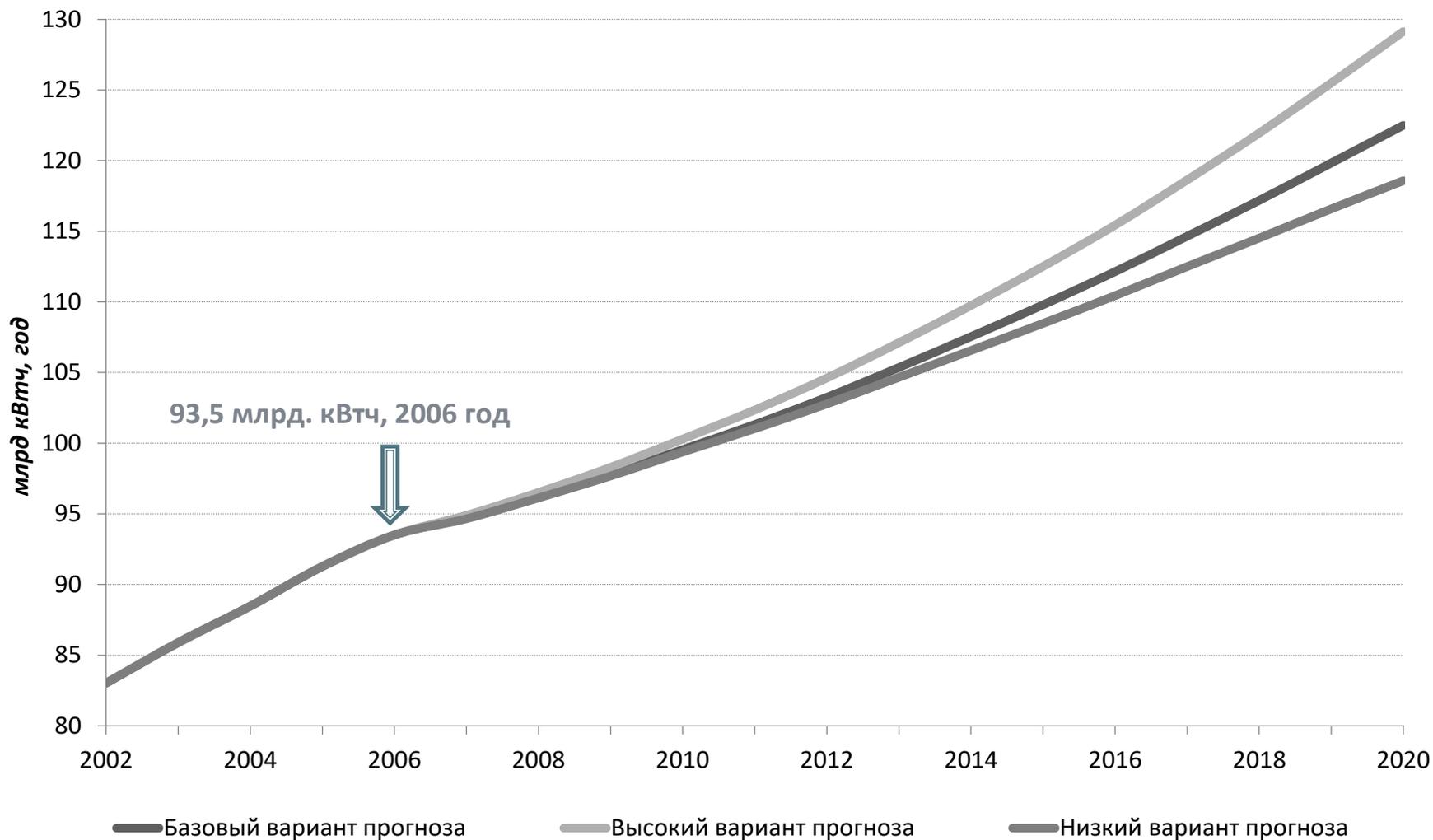
# Прогнозы регрессоров (2)



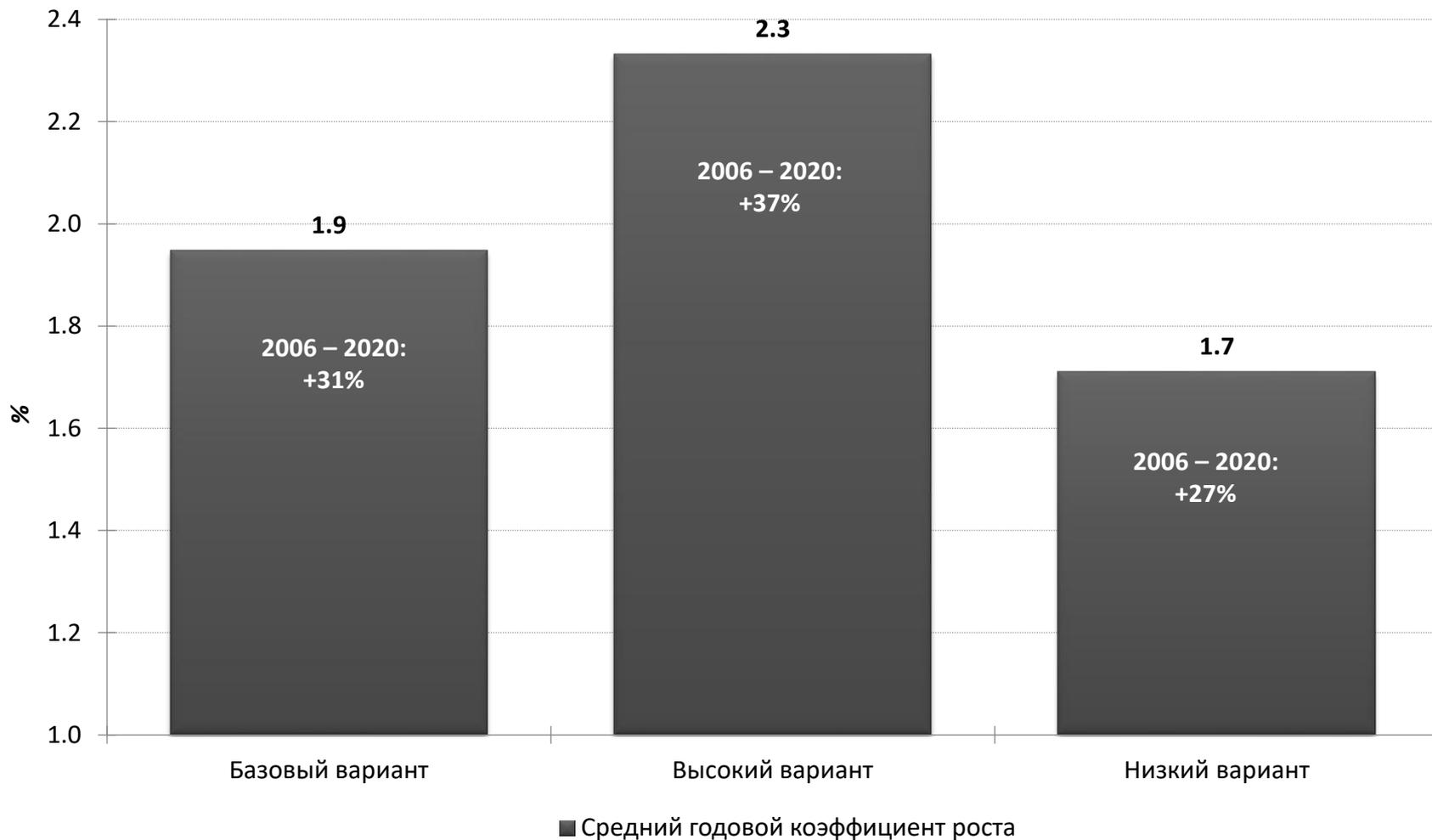
# Прогнозы регрессоров (3)



# Прогноз электропотребления



# Сравнение вариантов прогноза



# Прогноз спроса на электроэнергию со стороны сельского хозяйства

Владимирова М.

# Группы регионов (1)

В зависимости от климатических и почвенных условий были выделены три группы регионов:

1. С благоприятными условиями: 40 регионов.
2. С хорошими условиями: 18 регионов.
3. С плохими условиями: 14 регионов.

# Группы регионов (2)

Группы регионов	Потребление электроэнергии сельским хозяйством	Продукция растениеводства	Продукция животноводства
Благоприятные	62,9%	55,3%	62,4%
Хорошие	24,3%	33,4%	25,7%
Плохие	6,6%	4,3%	5,9%
Остальные	6,1%	7,1%	6,1%

# Факторы и регрессоры

Факторы:

- Электрификация тепловых процессов (содержание молодняка, нагрев воды)
- Увеличение сельскохозяйственного производства

Для оценки использовались следующие регрессоры:

- *zhiv* – продукция животноводства, млн. руб.;
- *milkpercows* – надой молока на одну корову, кг;
- *eggspcrhen* – среднегодовая яйценоскость кур-несушек, шт.;

Объясняемая переменная:

*cons* – всего потреблено электроэнергии сельским хозяйством, млн. кВтч.

# Они оказались незначимы...

- продукция растениеводства, млн. руб.
- земли, используемые в сельскохозяйственном производстве, тыс. га
- посевная площадь, га
- поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов
- поголовье коров, тыс. голов
- доля коров в поголовье крупного рогатого скота, %
- валовой сбор зерна, тыс. т
- урожайность зерновых культур, ц/га
- расход всех кормов на одну условную голову крупного рогатого скота, ц кормовых единиц
- расход концентрированных кормов на одну условную голову крупного рогатого скота, ц кормовых единиц
- внесение минеральных удобрений на один гектар посева с/х культур в с/х организациях, кг
- отопление теплиц, куб. м
- перекачка воды для мелиорации и водоснабжения, тыс. куб. м
- орошение и осушение земель, га

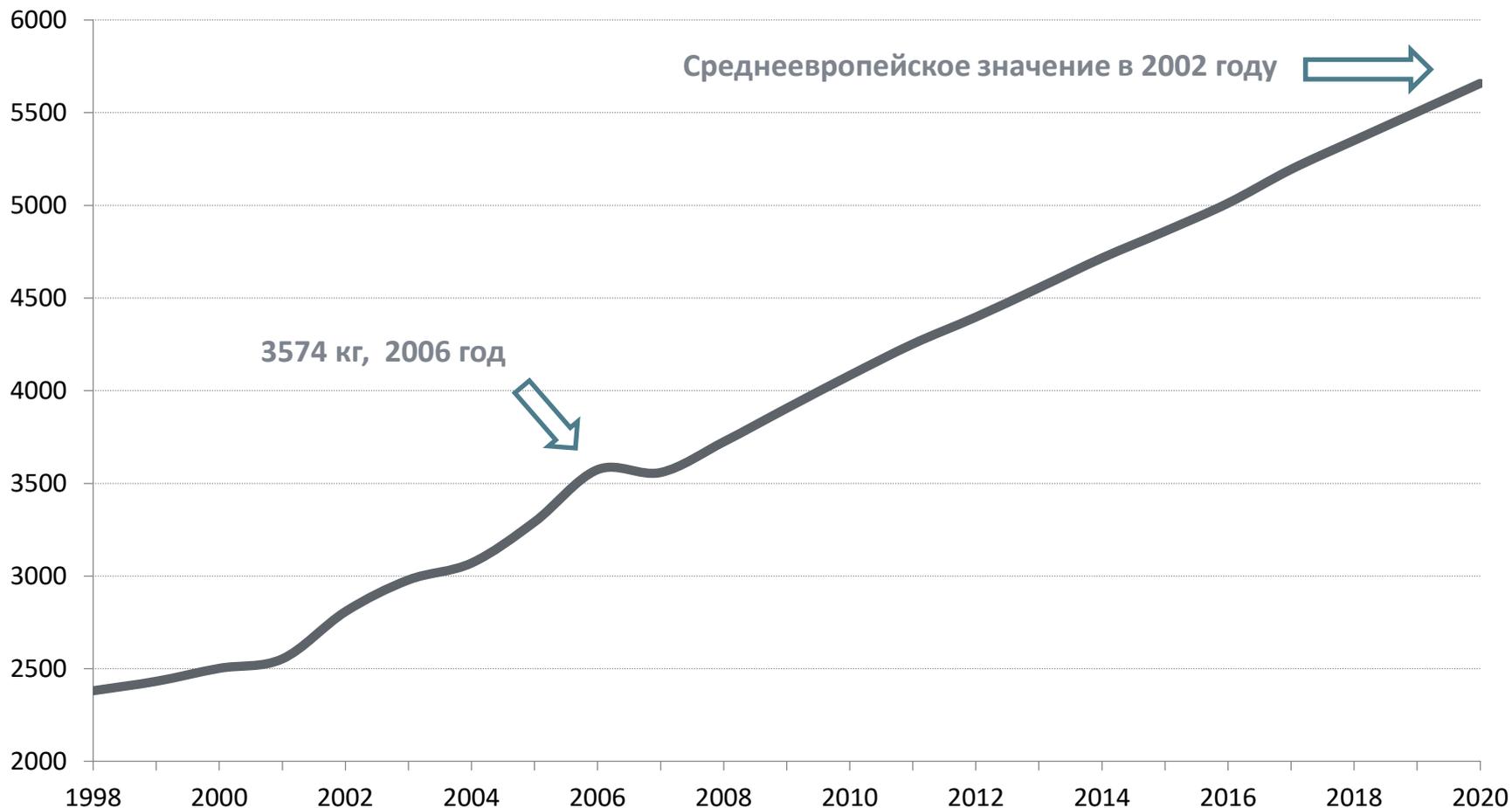
# Полученные эластичности

Группа	Регрессор	Производство животноводства	Надои молока на корову	Яйценоскость кур	Доля животноводства
Благоприятные	ОЭП	0,97	-	0,44	-
	УЭП	-	0,49	0,32	0,63
Хорошие	ОЭП	0,12*	-	-	-
	УЭП	-	1,43	-	-
Неблагоприятные	ОЭП	0,73	0,49	-	-
	УЭП	-	0,60	-	0,44

\* Производная электропотребления по продукции животноводства

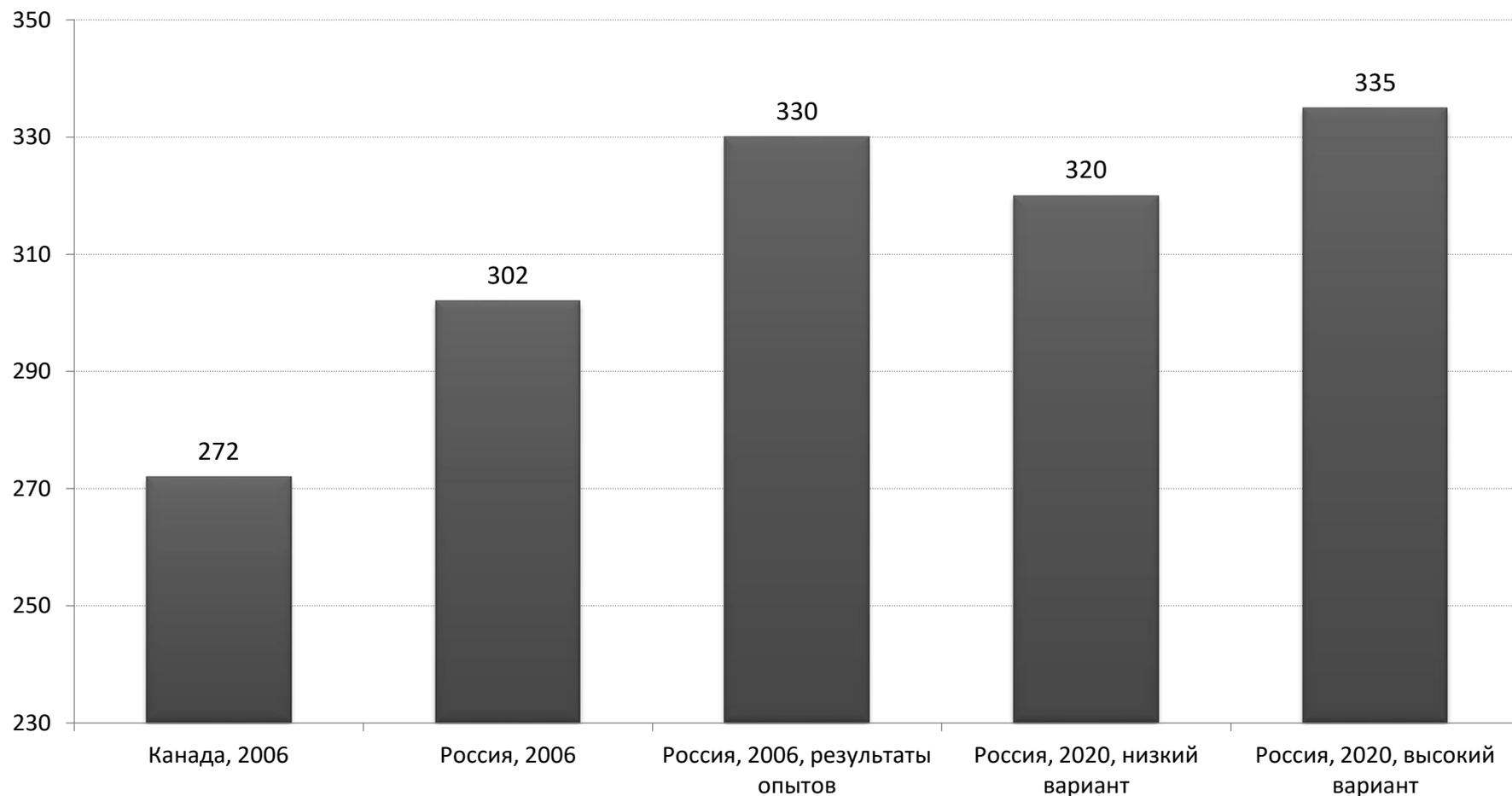
# Прогнозы регрессоров (1)

Надои молока на одну корову в год, кг

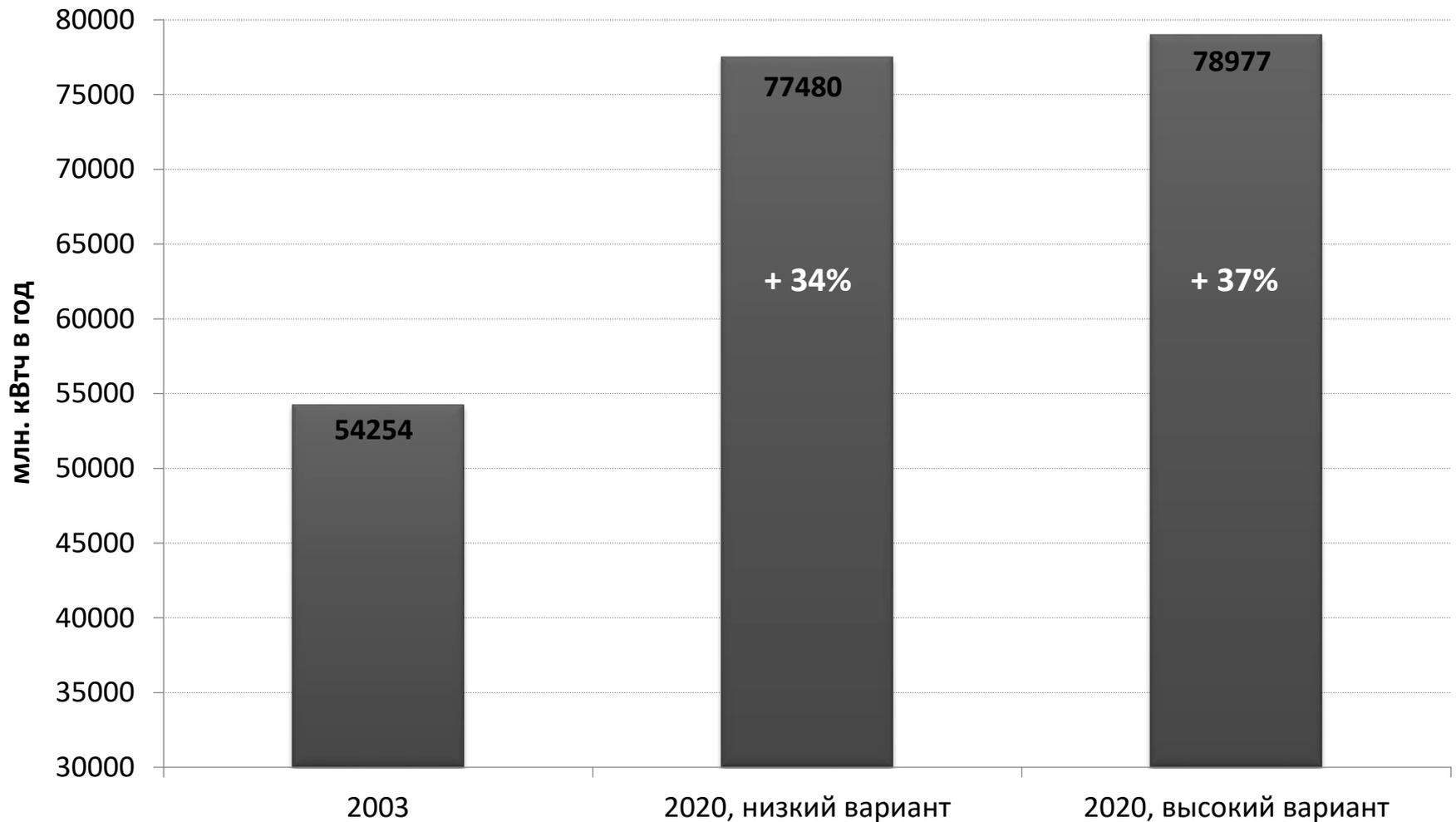


# Прогнозы регрессоров (2)

Среднегодовая яйценоскость кур, шт.



# Прогноз электропотребления сельским хозяйством



# Прогноз спроса на электроэнергию со стороны торговли и сферы услуг

# Задачи

- Выделение факторов спроса на электроэнергию
- Определение характера влияния факторов
- Формулировка гипотез
- Изучение мирового опыта
- Определение направлений сценарирования
- Формирование итогового прогноза
- Изучение устойчивости прогнозируемых тенденций к возможным экономическим и энергетическим кризисам

# Факторы (1)

Основные показатели активности сектора услуг и торговли:

- обороты торговли и общественного питания
- число занятых в сфере услуг и торговли
- ВВП, созданный в сфере услуг и торговли
- показатели активности социального сектора (число медицинских и образовательных учреждений, число больничных коек, численность учащихся и другие)
- численность организаций сферы услуг и торговли
- площади торговых и других организаций рассматриваемой сферы

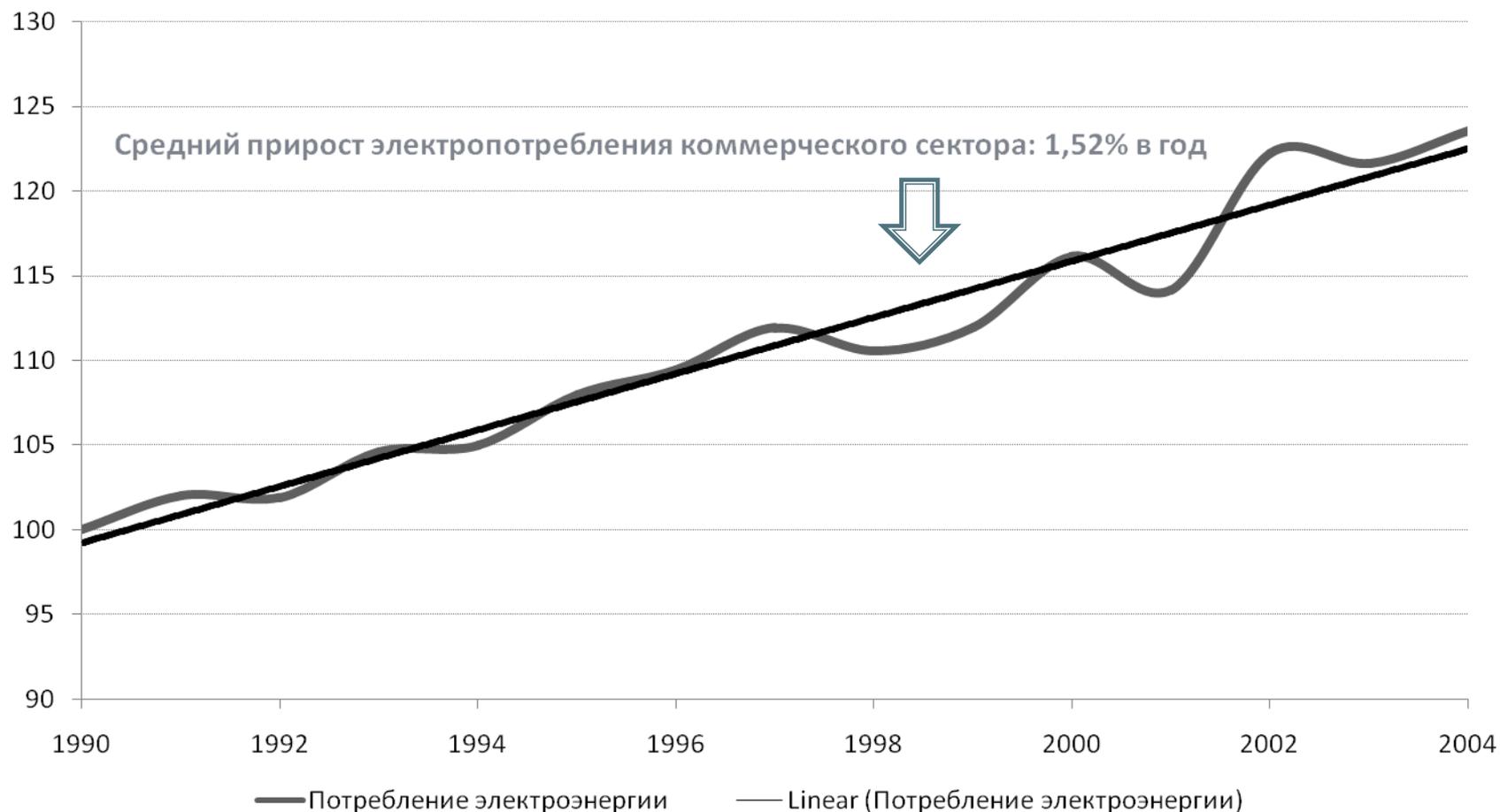
# Факторы (2)

Дополнительные показатели активности сектора услуг и торговли:

- тарифы на электроэнергию
- доля продовольственных товаров в обороте розничной торговли
- доля торговли через торговые организации
- средний оборот и численность занятых, приходящиеся на одну организацию
- средние доходы на душу населения
- дифференциация доходов
- технический прогресс
- энергоемкость оборудования
- энергосбережение
- стиль жизни населения

# Мировой опыт

Электропотребление коммерческого сектора в Канаде, млрд. кВтч



# Структура электропотребления

Офисы	33,6%
Образование	16,1%
Здравоохранение	12,9%
Розничная торговля	12,3%
Общепит	7,5%
Оптовая торговля	4,6%
Информационные услуги	3,8%
Хранение и транспортировка	3,6%
Развлечение и искусство	3,4%
Прочее	2,2%

# Результаты регрессионного анализа

- $e$  – потребление электроэнергии в коммерческом секторе;
- $cgdp$  – ВВП, созданный в коммерческом секторе;
- $space$  – площади, используемые коммерческим сектором;
- $emp$  – число занятых;
- $iheat$  – индекс обогрева.

$$\log(e_t) = - \underset{(0,417)}{0,550} + \underset{(0,067)}{1,058} \log(space_t) + e_t; R^2 = 0,951$$

$$\log(e_t) = \underset{(0,395)}{0,162} + \underset{(0,030)}{0,450} \log(cgdp_t) + e_t; R^2 = 0,945$$

$$\log \frac{e_t}{space_t} = - \underset{(0,407)}{1,365} + \underset{(0,125)}{0,347} \log \frac{emp_t}{space_t} + \underset{(0,072)}{0,139} iheat + e_t; R^2 = 0,41$$

# Региональный анализ (1)

Фактор	Эластичность влияния
Оборот розничной торговли	0,39-0,71
ВРП	0,37-0,82
Занятость в сфере торговли и услуг	0,87
Занятость в торговле и общественном питании	0,24-0,79
Число коек в больничных учреждениях	0,39-0,67
Общее число организаций торговли и общепита	0,34-0,42
Площади	0,9
Оборот розничной торговли на одну организацию	0,32
Средняя численность работников организаций розничной торговли	0,27
Средние доходы на душу населения	0,43-0,63
Отношение оборота розничной торговли к ВРП	0,49

# Региональный анализ (2)

Фактор	Воздействие (при изменении на единицу, градус или процентный пункт)
Коэффициент фондов	-6%
Температура	-3-6,7%
Столица	выше в 1,5-2 раза
Доля продовольственных товаров	1,4-2,3%
Доля торговли через организации	1,5-2%
Доля услуг в ВРП	1,8-3,2%
Доля населения, занятая в розничной торговле и общепите	2%

# Прогнозирование: общее

- В качестве базового сценария роста ВВП примем 5-6% в год. При этом в первые годы (до 2010-го) целесообразно базовым темпом считать просто 6%. В качестве оптимистичного сценария по ВВП примем сохранение в долгосрочной перспективе высоких темпов роста на уровне 6-7%, а в качестве пессимистичного – снижение до 3-4%;
- Базовая оценка. Электропотребление в сфере услуг растет на 2,3-2,5% в год (канадская эластичность по ВВП дает 2,3-2,7% в год для базового сценария роста ВВП при условии постоянства доли услуг; экстраполяция среднесрочной тенденции – 2,1%);
- Учет дополнительных факторов. Скорость роста доли услуг в ВВП и изменение социального неравенства – направления сценарирования. Рост концентрации в сфере торговли и услуг, увеличение доли непродовольственных товаров и сокращение торговли на рынках в совокупности увеличивают базовую оценку до 3-3,5%;
- Предполагается, что потенциал энергосбережения будет задействован только при высоких темпах роста электропотребления.

# Прогнозирование: сценарии

- **Низкий:** соответствует пессимистическому сценарию роста ВВП при стабильности доли услуг, а также стабильности или росту неравенства по доходам. Рост потребления электроэнергии составляет 0,8-1,2% в год.
- **Средний:** рассчитывается на основе базового сценария по ВВП при стабилизации неравенства и медленном росте доли услуг. Электропотребление растет темпами 3-3,5%.
- **Высокий:** связан с быстрым увеличением доли услуг, либо с оптимистическим сценарием роста ВВП, либо одновременно с обоими условиями. Среднегодовой темп прироста с поправкой на энергосбережение колеблется в пределах 6-7%.

# Прогнозирование: результат

