



ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Тел.: 8-499-129-17-22, факс: 8-499-129-09-22, e-mail: mail@forecast.ru, http://www.forecast.ru

Макроэкономический контекст технологического прогноза: что сделано, что предстоит сделать

Форсайт 3.0

Международный форум технологического развития ТЕХНОПРОМ – 2013
«Шестой технологический уклад как стратегический вектор развития России»
Новосибирск, ноябрь 2013 г.

Руководитель направления ЦМАКП, к.э.н.

Д.Р. Белоусов

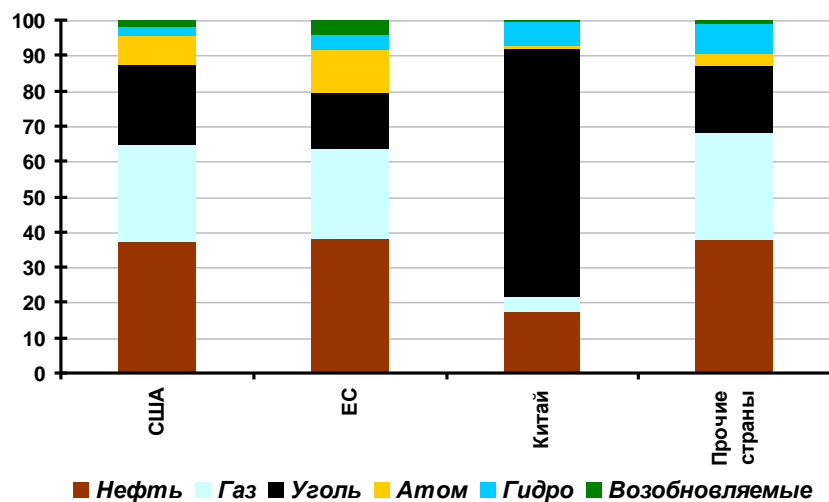
1. Контекст инновационной политики: замедление роста

- «инерционные» темпы роста не превысят (при умеренном прогнозе цен на нефть – порядка 100 долл. за барр.) 2.5-3.5% в год из-за медленного роста товарооборота (эффект замедления динамики реальной заработной платы), экспорта (стабилизация вывоза нефти) и госпотребления;
- за этим стоит ситуация потеря конкурентных преимуществ – и ценовых, и ресурсных (усиливается регионализацией рынка нефти), и технологических;
- благополучие последних лет (размывание массовой бедности, рост социальных стандартов, «инвестиционный бум»,) было, в значительной степени, связано с бумом мировой экономики (высокие цены на сырье, трансграничные потоки капитала, спрос на российские машины);
- теперь, альтернатива проста – либо сложившееся перепотребление скорректируется за счет падения курса и / или скачка инфляции – либо удастся обеспечить новую волну роста за счет повышения конкурентоспособности российской продукции;
- это, в свою очередь, предполагает акцент на технологической модернизации российской экономики – и собственно на развитии технологий, и на обеспечении условий для распространения технологических инноваций в основной массе секторов российской экономике.

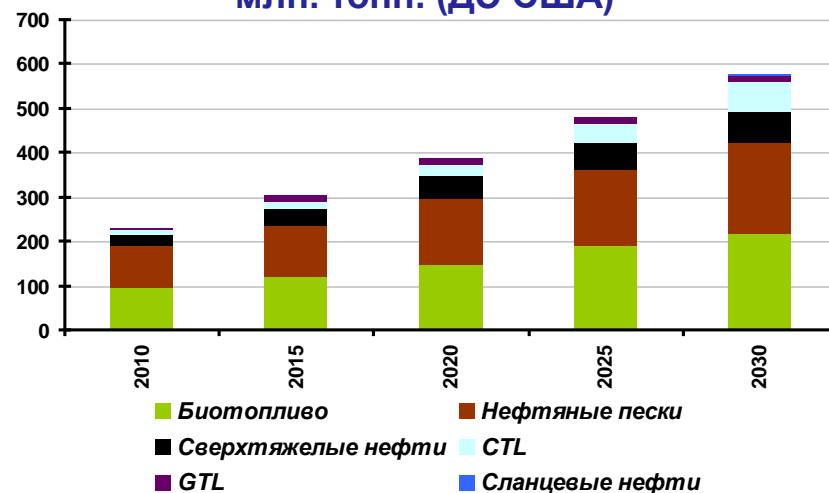
Российская экономика и общество нуждаются в высоких – 5-5.5% - темпах роста, обеспечивающих стабильность бюджета, развитие науки и технологий, модернизацию производственного аппарата

2. Новая глобальная энергетическая ситуация

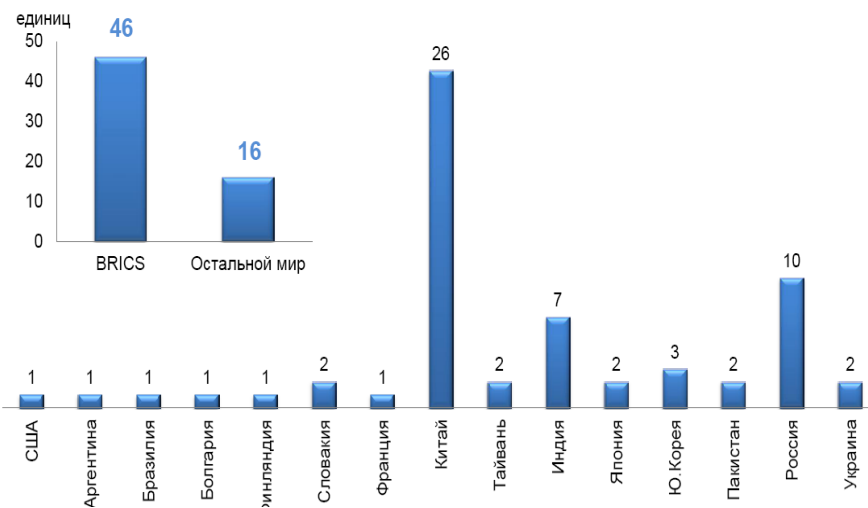
Источники первичной энергии, %



Добыча нетрадиционной нефти, млн. тонн. (ДЭ США)



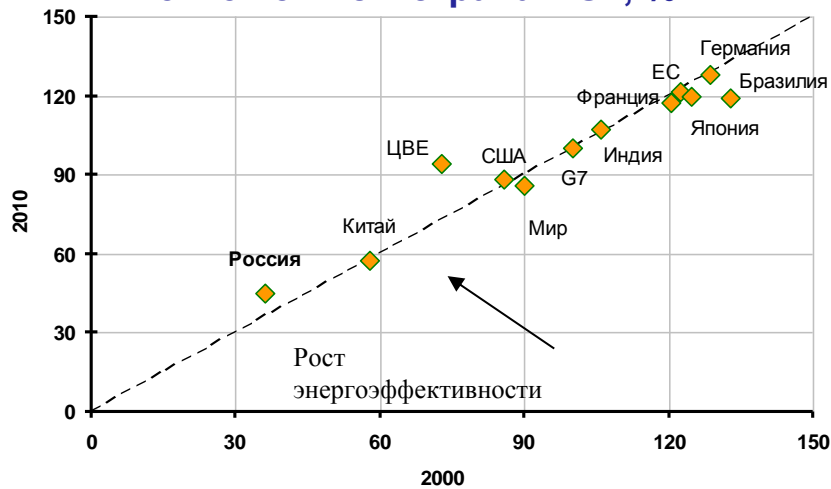
Кол-во строящихся энергоблоков



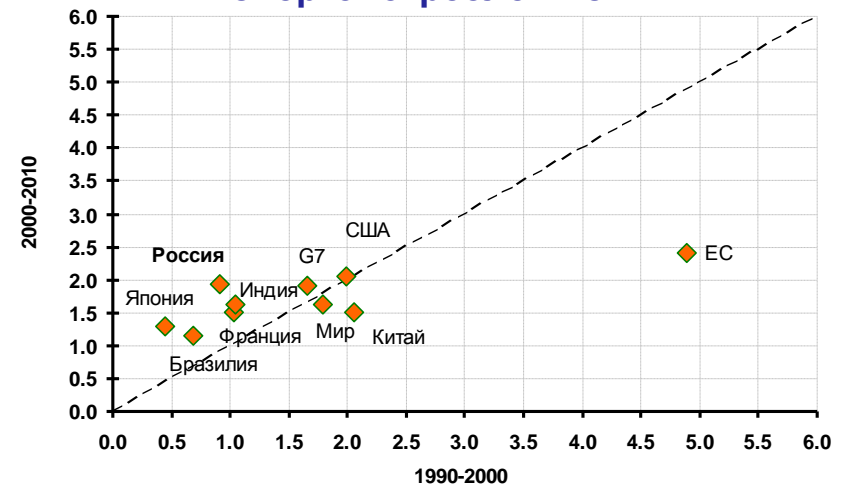
	2011-2021	2020-2030	2035
ДЭ США (долл. 2009 г.)	104	ок. 115	125
МЭА (долл. 2010 г.)			120
ОПЕК	85-95		133
РЭА-ИНЭИ (долл. 2010 г.)	80-120	85-140	90-140
ВБ	95	80 (на 2025 г.)	

2. Новая глобальная энергетическая ситуация

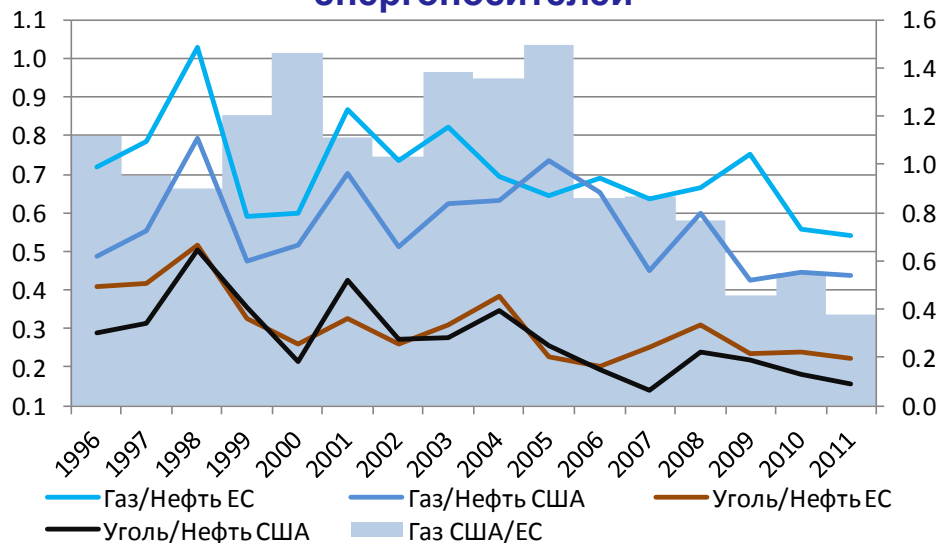
Энергоемкость экономического роста по отношению к странам G7, %



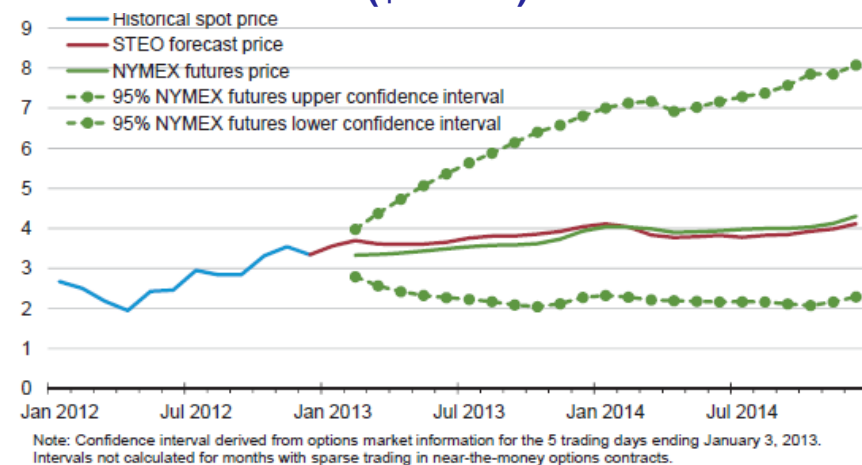
Эластичность прироста ВВП по энергопотреблению



Относительные цены на отдельные категории энергоносителей



Динамика цен на газ в Henry Hub (\$ за btu)



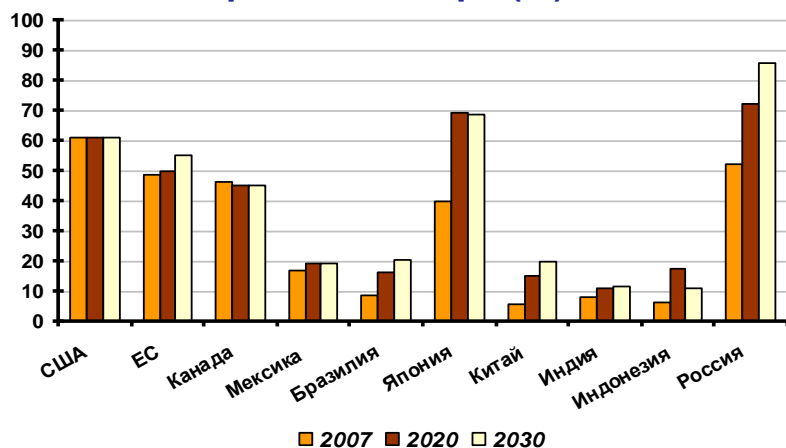
Note: Confidence interval derived from options market information for the 5 trading days ending January 3, 2013. Intervals not calculated for months with sparse trading in near-the-money options contracts.

3. Новые глобальные социальные тренды

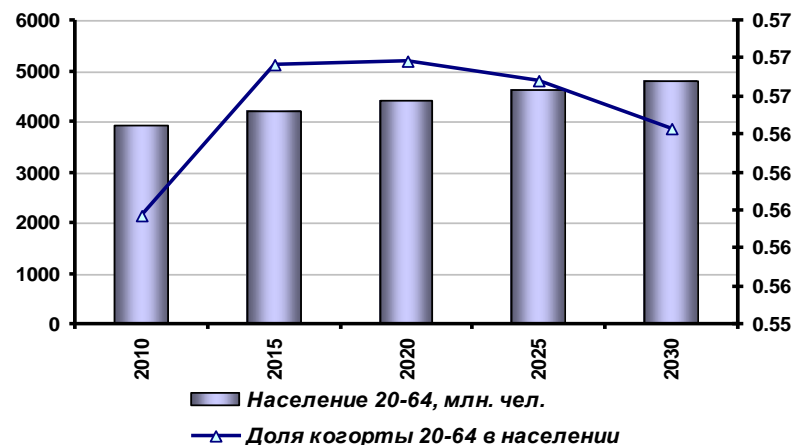
- **Демография:** глобальное старение населения;
- **Население:** рост благосостояния домохозяйств развивающихся экономик, формирование «среднего класса» в развивающихся странах на фоне его кризиса и размывания в развитых экономиках;
- **Рынок труда:** переориентация образовательных систем развитых стран на обслуживание сферы услуг; дисбаланс между наличием высокооплачиваемых рабочих мест в развитых странах и все еще высокими притязаниями населения, особенно образованного

3. Новые глобальные социальные тренды

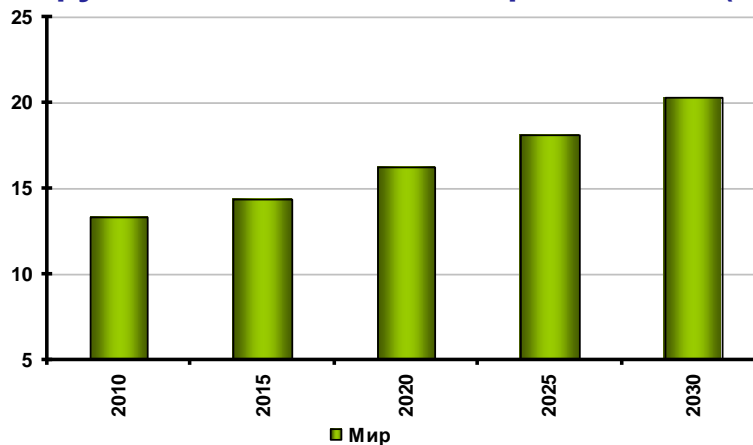
Доля населения трудоспособного возраста с высшим образованием в основных регионах мира (%)



Когорта 20-64 в мире: численность и доля в населении



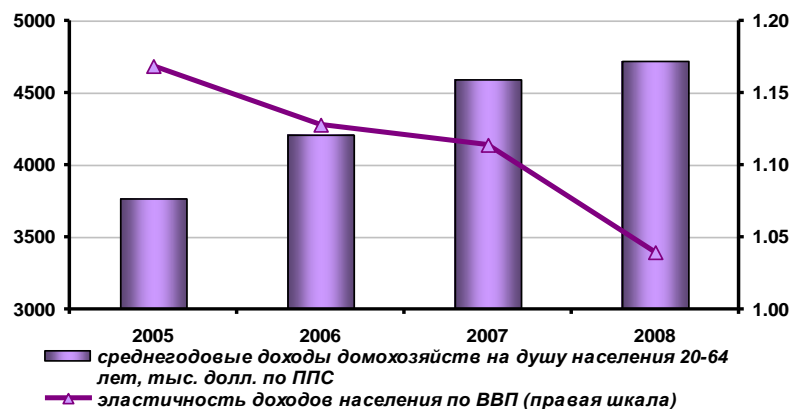
Нагрузка пожилыми для мира в целом (%)



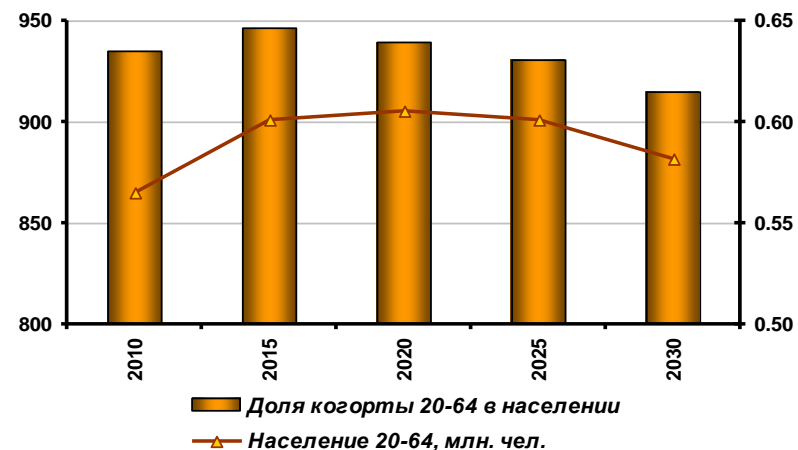
Источник: МОТ, ООН, оценка ЦМАКП

3. Новые глобальные социальные тренды

Скорость роста
и уровень доходов населения в Китае



Скорость роста
и уровень доходов населения в Китае



При росте согласно прогнозу и постепенному снижению эластичности доходов домохозяйств по ВВП к уровню развитых стран Азии, к 2020 г. средний доход на душу населения трудоспособного возраста в Китае примерно составит 20 тыс. долл. в год (в постоянных ценах 2000 г.)

4. Глобальные технологические тренды

Безусловный тренд: диффузия передовых технологий из развитых в развивающиеся страны и формирование в некоторых из них (Китай) инновационных систем «полного цикла»;

Крупнейшие центры мировой экономики ставят в центр повестки дня технологический рывок, призванный обеспечить новый уровень конкурентоспособности в посткризисный период (заодно – и обеспечить условия для развития финансовых рынков)

- Энергетические технологии (как «новые», так и углеводородные)
- Био- нано-, инфокоммуникационные;
- Экологические и энергосберегающие;
- Улучшающие инновации в производственных, транспортных и оборонных технологиях

С другой стороны, кризис вызвал снижение доверия субъектов экономики друг к другу. Соответственно, не восстановился уровень высокорискованного венчурного финансирования. Параллельно в США экономия бюджетных расходов привела к масштабному сокращению высокотехнологичных оборонных и космических программ.

4. Глобальные технологические тренды

Новая
технологическая
волна



Инерционная
волна



Улучшающая
(адаптационная)
волна



CIDS, Glomar Beautyport Sea II, Japan

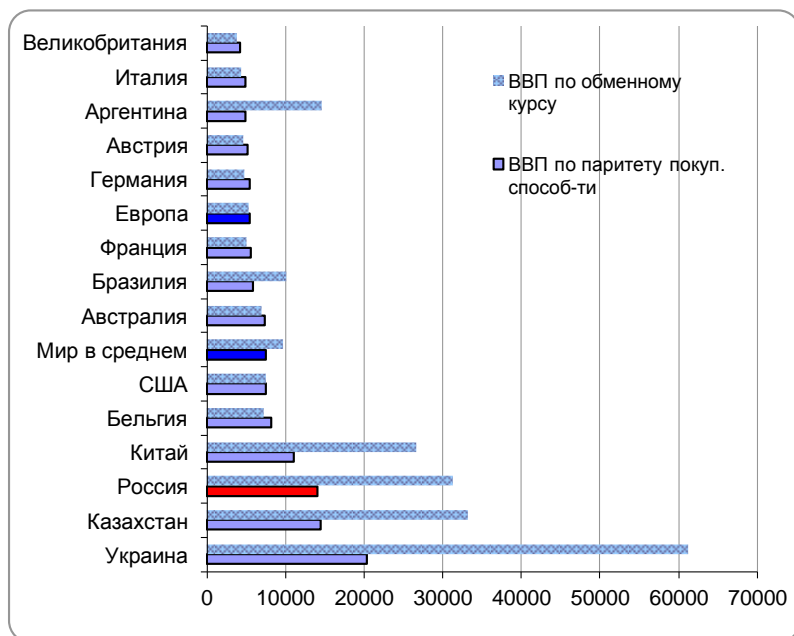
4. Глобальные технологические тренды

- **На рынке оборонной продукции** – усиливается позиция Китая. Кроме того, на рынок выходит оружия из наличия Украины (среднесрочная перспектива) и США (долгосрочная). В долгосрочной перспективе – смена «стандартов-де-факто» («сетевизация войны», смарт-боеприпасы, безлюдные технологии).
- **На рынке гражданских самолетов** – новые игроки / продукты (Япония, Китай, новая линейка Бомббардье). Технологический рывок (композиты, двигатели). Успеваем ли мы с SSJ и, тем более, с MC-21?
- **На рынках реакторов** – мы уже с трудом конкурируем с Францией на рынках третьих стран (ВВЭР-1000, Китай). В ближайшее время к ним присоединится Китай с линейкой реакторов третьего поколения. Стратегически, вопрос – в основном в том, сумеем ли мы а) создать линейку современных водо-водяных реакторов и б) удержаться в гонке за создание коммерчески эффективного реактора четвертого поколения (БН-800).
- Следующая тема технологической гонки – новое материаловедение. Готовы ли мы к нему?

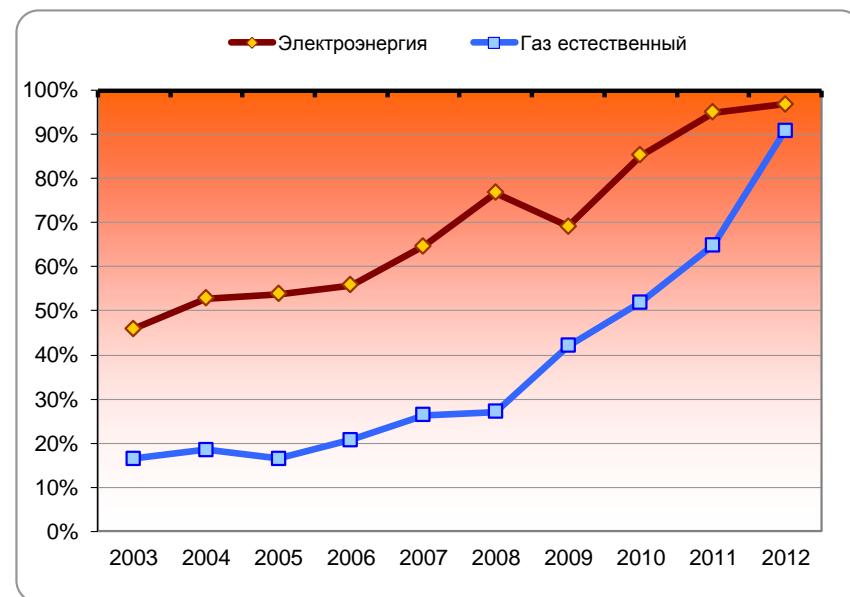
5. Внутренние ограничения и эффективность

Цены на энергоресурсы в России вплотную приблизились к уровню США

Энергоемкость ВВП в 2008 г.
(британских тепловых единиц на доллар
ВВП в ценах 2005 г.)



Уровень средних цен для промышленных потребителей в России, в % от уровня цен в США

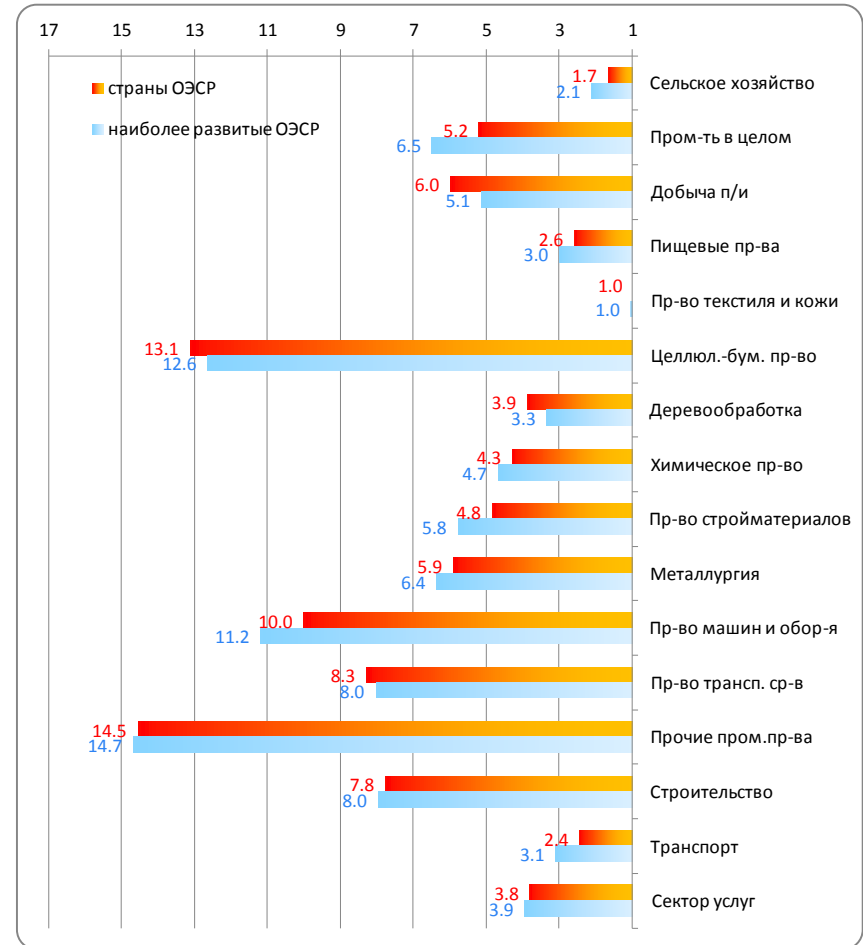


**В то же время, энергоемкость экономики России
кратно выше уровня развитых стран**

5. Внутренние ограничения и эффективность

В значительном числе отраслей разрыв по энергоэффективности со странам ОЭСР составляет 4-5 и более раз

Разрыв в энергоэффективности по видам деятельности между странами ОЭСР и Россией (добавленная стоимость по обменному курсу на 1 единицу потребленной общей энергии, Россия = 1)



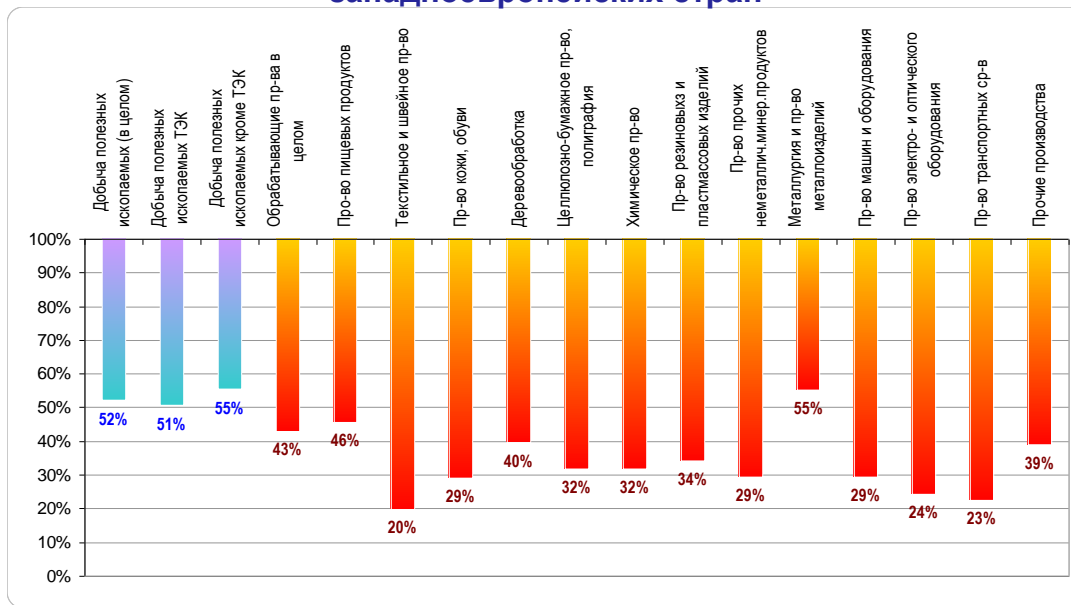
5. Внутренние ограничения и эффективность

По производительности труда Россия кратно отстает от других стран в подавляющем большинстве отраслей. При это в обрабатывающих отраслях издержки по труду превышают его производительность.

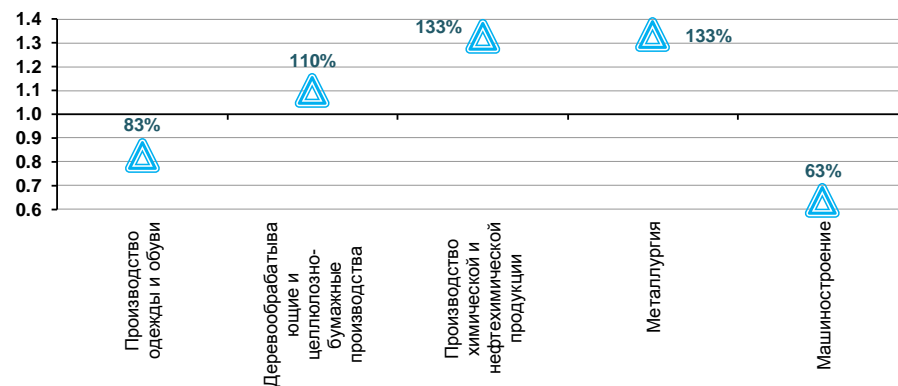
Производительность труда в основных видах деятельности по странам, тыс. евро на одного работника

Страна	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	Рыболовство, рыболовство	Добыча полезных ископаемых (в целом)	Обрабатывающие пр-ва в целом	Пр-во и распределение энергии, газа и воды	Строительство	Торговля	Гостиницы и рестораны	Транспорт и связь	Финансовая деятельность
Австрия	125.6	52.2	159.2	80.2	186.6	68.0	56.5	63.2	118.4	
Бельгия	94.7	129.2	104.2	85.8	243.1	76.8	77.7	45.0	87.4	143.4
Великобритания	52.2	101.9	809.2	77.7	252.2	90.0	44.9	28.4	79.9	100.5
Германия	46.1	79.8	59.2	71.1	170.7	50.3	42.2	25.0	60.0	109.3
Голландия	83.2	159.4	2037.0	79.2	334.9	72.0	52.9	35.3	79.6	82.3
Дания	48.1	115.5	2394.2	70.6	253.9	65.1	56.5	34.1	86.7	111.9
Испания	53.0	50.2	59.7	49.2	216.2	47.5	39.9	60.4	68.2	102.6
Италия	52.7	43.0	132.9	61.3	217.8	64.2	77.2	62.3	95.1	151.5
Норвегия	98.5	292.4	1474.1	91.4	430.8	77.8	64.8	51.2	91.0	141.6
США			301.4	85.3	369.2	56.5	55.7	23.9	87.5	123.0
Франция	104.4	93.6		68.9	163.9	71.1	55.8	49.2	72.3	124.7
Россия	34.5	47.6	192.0	32.2	33.2	34.7	55.8	19.5	35.6	53.6

Производительность труда добывающей и обрабатывающей промышленности России, в % от среднего уровня западноевропейских стран



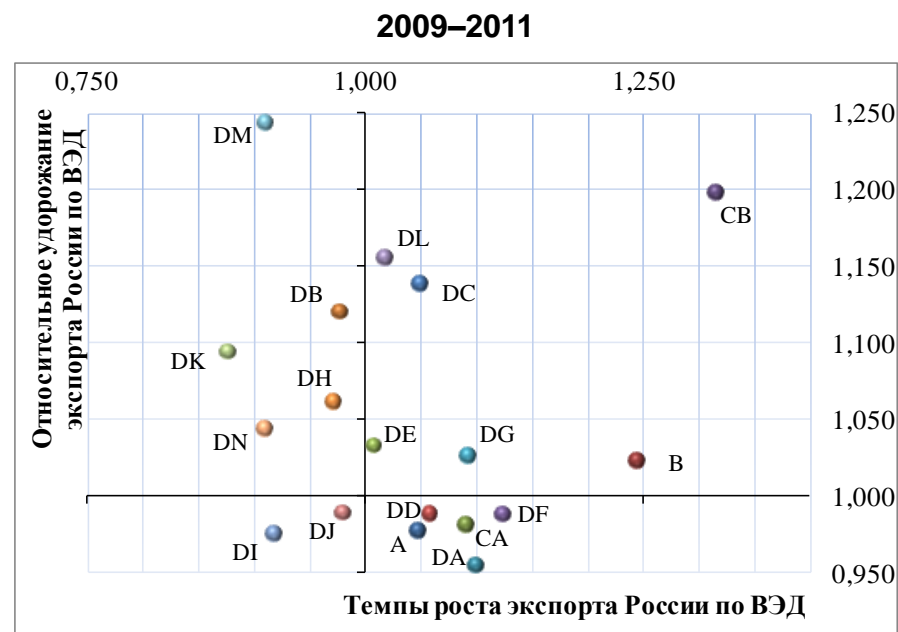
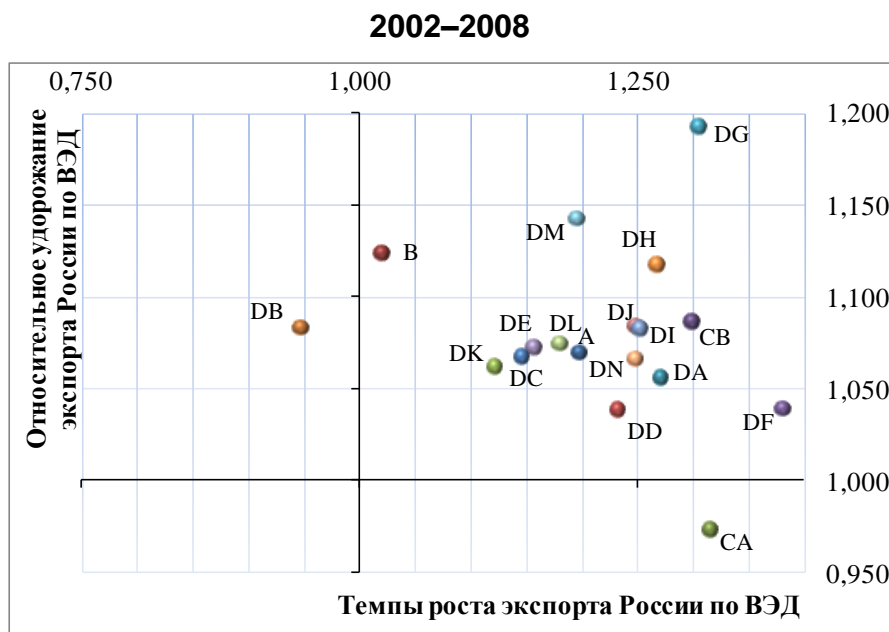
Производство добавленной стоимости на руб. оплаты труда, Россия в % от ОЭСР



6. Конкуренентоспособность: динамика объемов и стоимости единицы экспорта

Если в докризисный период в большинстве видов шло укрепление позиций (наращивание как объемов, так и стоимости единицы экспорта), то в (пост)кризисный период прогресс практически во всех секторах прекратился

Рост экспорта РФ и его относительное удорожание



7. Сценарии развития: Россия

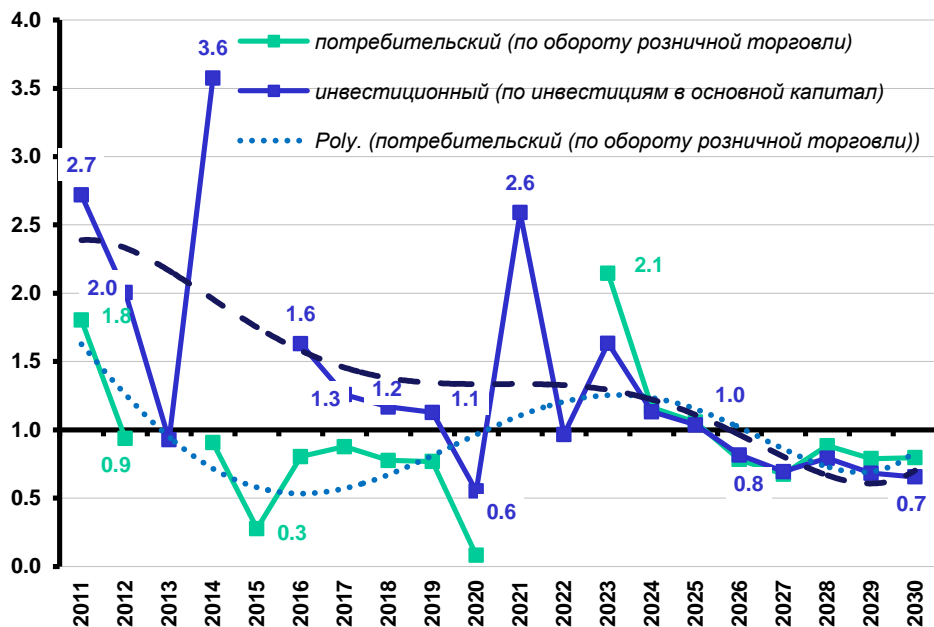
	Встраивание в глобальные цепочки (далее - рассматривается подробно)	Собственный полюс (далее – рассматривается подробно)	Умный сырьевой	Принуждение к модернизации
<i>Какой мировой сценарий</i>	Глобальные США (финансовое оживление + технологическая революция в альтернативных энергоносителях)	Поход в Арктику (глобальное оживление, альтернативные дорогие углеводороды)		Глобальная Япония

7. Сценарии развития: технологии в России

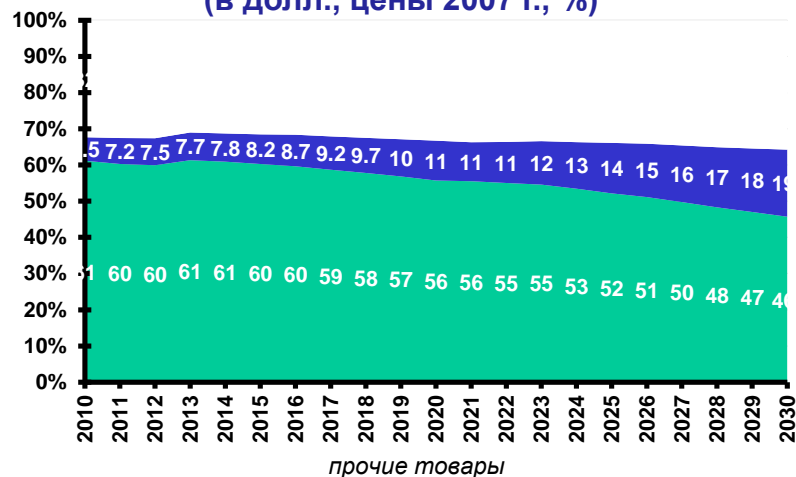
	«Встраивания в глобальные цепочки»	«Собственный полюс»	«Умный сырьевой»	«Принуждения к модернизации»
Сценарий локального технологического лидерства	несовместим	возможен	возможен	Несовместим
Сценарий догоняющего развития в кооперации с глобальными лидерами	возможен	возможен	возможен	Несовместим
Сценарий адаптации к мировому рынку	возможен	Несовместим	Несовместим	Возможен

7. Основные параметры сценариев

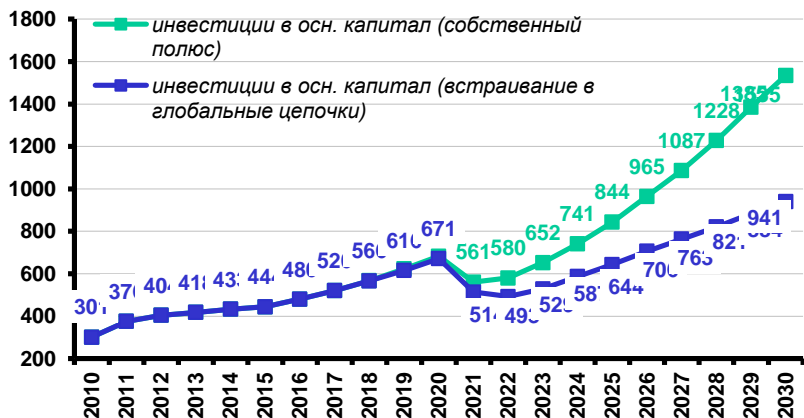
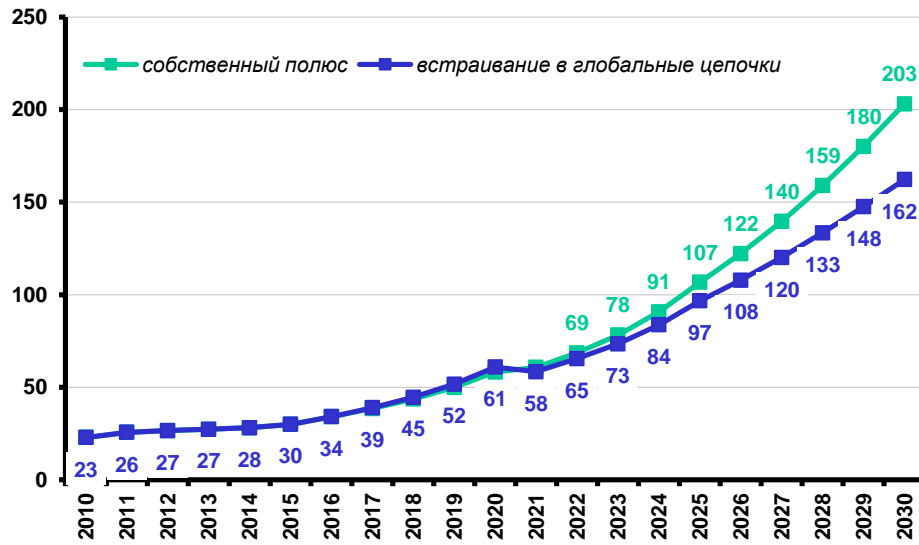
Соотношение динамики импорта и внутреннего спроса



Структура экспорта российских товаров (в долл., цены 2007 г., %)

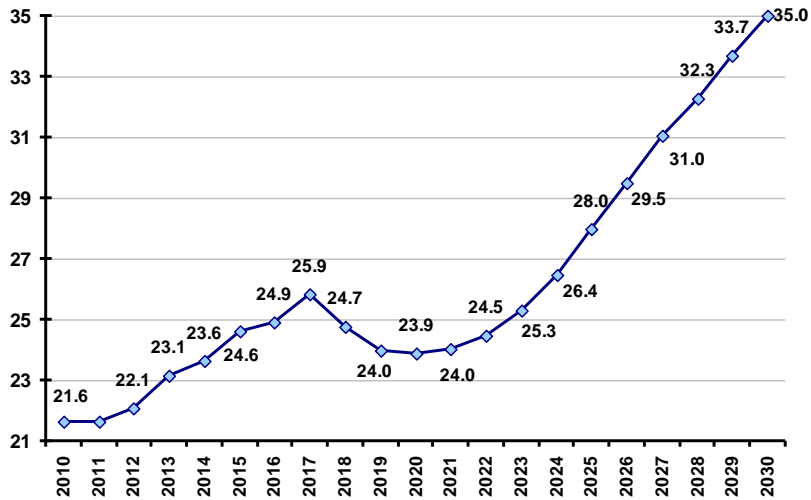


Динамика экспорта машин и оборудования (млрд. долл.)

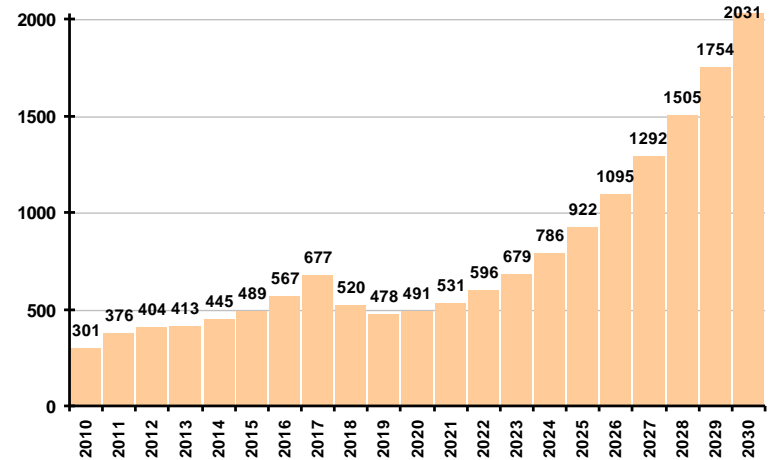


8. Основные параметры прогноза

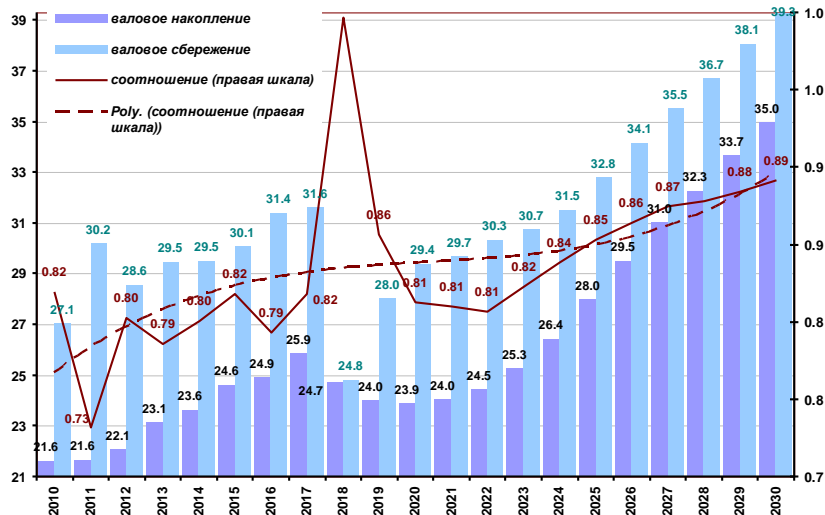
Норма накопления основного капитала (% к ВВП)



Динамика инвестиций в основной капитал

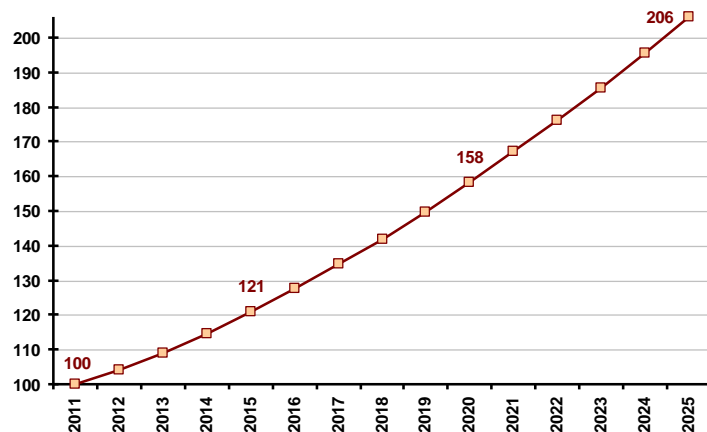


Соотношение валового сбережения и валового накопления (% к ВВП)

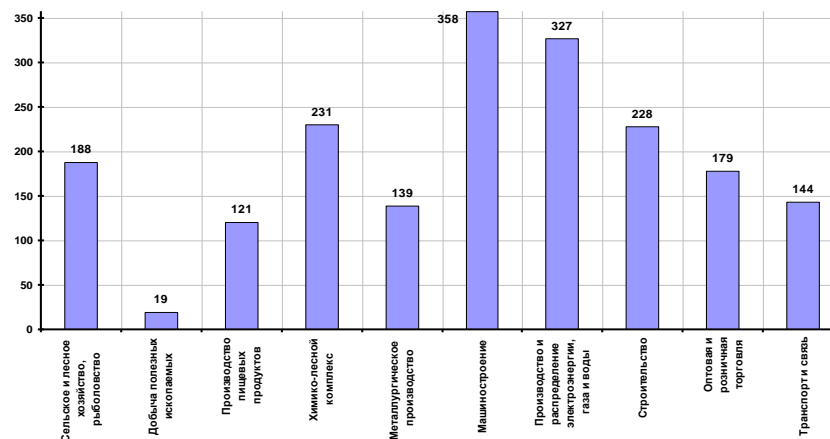


8. Результаты: производительность труда и высвобождение занятых

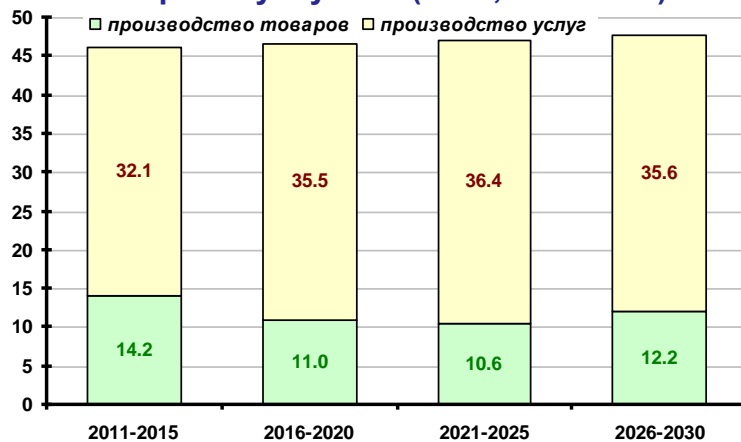
Производительность труда (2011=100)



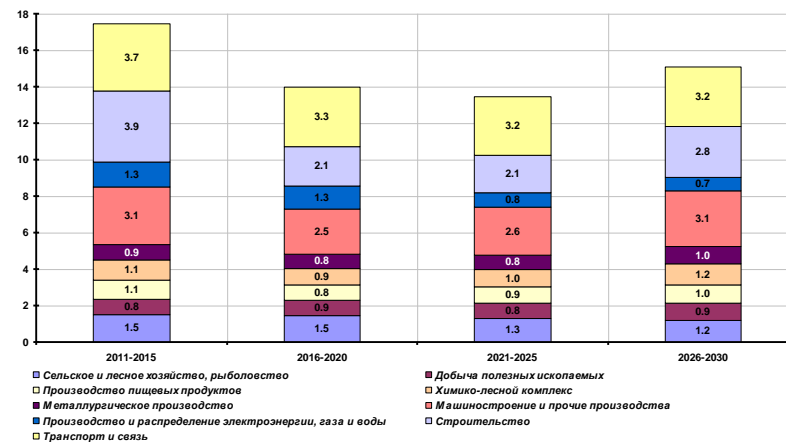
Производительность труда в 2030 г. (2011=100, темпы прироста)



Численность занятых: маневр между производством товаров и услугами (2030, млн. чел.)



Численность занятых в отдельных отраслях (2030, млн. чел.)



8. Результаты

Динамика выпуска по видам деятельности, %
(сценарий «Встраивание в глобальные цепочки»)

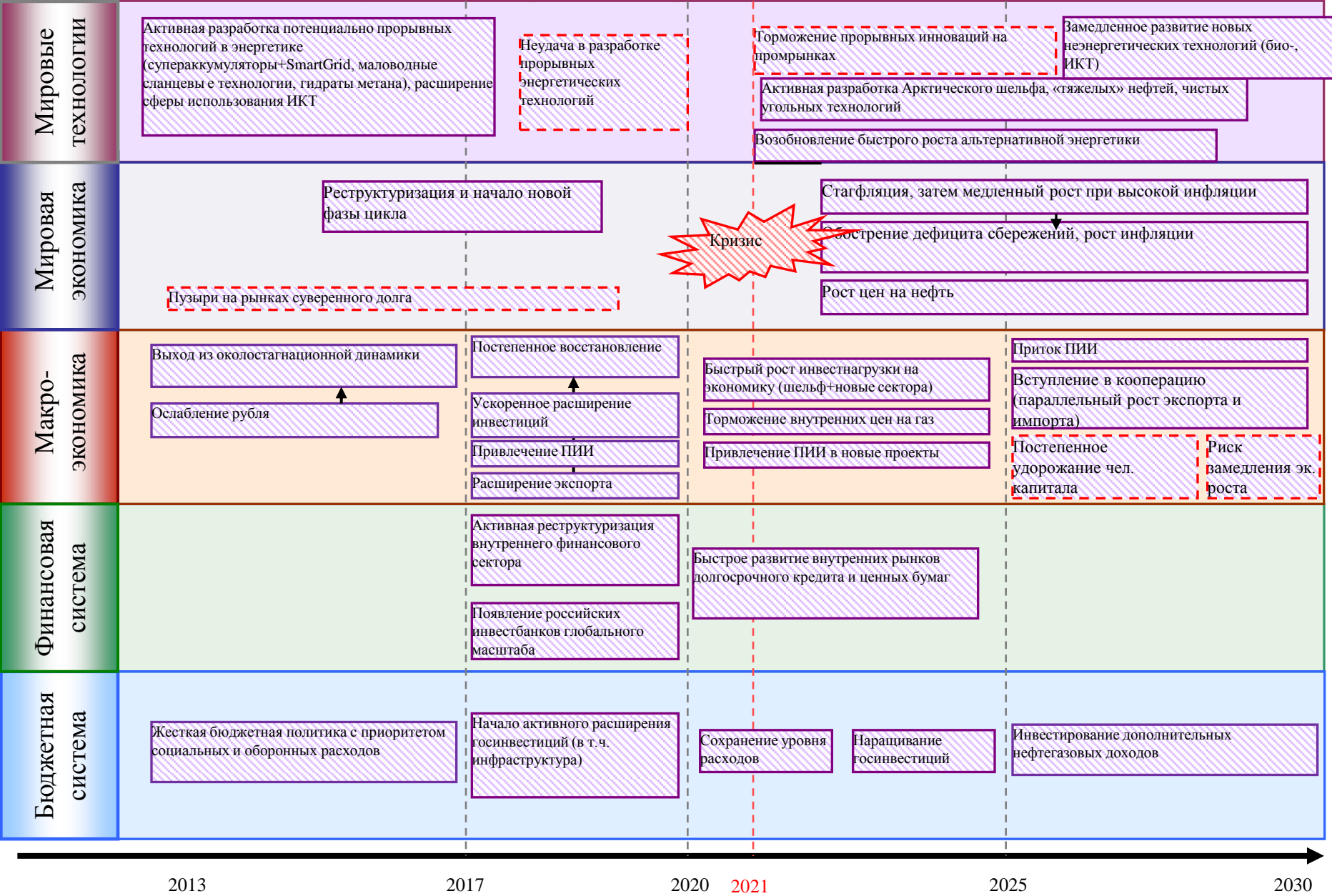
	в среднем за период к предш.году				к уровню 2010 г.			
	2012-2015	2016-2020	2021-2025	2025-2030	2015	2020	2025	2030
Промышленность	103.9	104.1	102.5	104.4	122.6	149.8	169.1	209.5
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	101.8	102.2	100.6	102.8	110.0	122.6	126.0	144.6
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	106.3	104.9	103.1	105.1	136.5	173.2	201.7	259.1
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	103.6	102.9	101.2	102.8	117.5	135.7	144.3	165.9
Текстильное и швейное производство	104.5	103.6	102.3	102.6	122.2	145.6	162.9	185.1
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	104.0	102.7	101.3	102.0	125.2	142.9	152.4	168.2
Обработка древесины и производство изделий из дерева	102.0	106.3	104.3	106.5	114.4	155.3	191.7	263.2
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	103.8	103.9	102.1	103.9	122.3	147.9	163.8	198.0
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	101.5	101.7	100.3	102.6	109.4	119.2	120.9	137.4
Химическое производство	105.0	106.6	104.3	105.9	128.1	176.2	218.0	289.9
Производство резиновых и пластмассовых изделий	104.4	106.3	104.2	105.8	130.5	177.5	218.4	289.8
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	105.3	105.3	101.8	104.9	134.8	174.2	190.2	241.4
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	105.5	104.5	102.8	104.8	128.6	160.2	183.8	232.0
Производство машин и оборудования	107.1	107.1	104.9	106.0	144.0	203.1	258.5	345.8
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	106.8	106.5	105.4	106.2	137.0	187.5	243.4	328.7
Производство транспортных средств и оборудования	104.9	105.4	104.5	106.0	152.7	199.0	248.5	332.3
Прочие производства	104.1	105.6	102.9	105.4	122.3	160.5	185.0	240.6
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	101.7	102.8	100.8	102.8	108.0	123.9	128.9	148.3

5. Основные параметры прогноза

Динамика экспорта по видам деятельности, % (сценарий «Собственный полюс»)

	в среднем за период к предш.году				к уровню 2010 г.			
	2012-2015	2016-2020	2021-2025	2025-2030	2015	2020	2025	2030
Промышленность	103.9	104.1	102.7	104.6	122.6	149.5	170.5	213.5
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	101.8	102.1	101.1	102.7	110.0	122.2	129.3	147.8
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	106.3	104.7	102.8	104.8	136.5	171.8	197.3	249.9
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	103.6	102.9	101.4	103.2	117.5	135.8	145.6	170.8
Текстильное и швейное производство	104.5	103.6	102.5	103.0	122.2	146.2	165.3	191.7
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	104.0	102.7	101.5	102.3	125.2	143.1	153.9	172.7
Обработка древесины и производство изделий из дерева	102.0	106.0	104.0	106.0	114.4	153.3	186.2	249.7
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	103.8	103.9	102.4	104.3	122.3	147.8	166.1	204.8
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	101.5	101.7	100.9	102.8	109.4	119.0	124.2	142.8
Химическое производство	105.0	106.4	104.3	105.7	128.1	175.0	215.6	284.6
Производство резиновых и пластмассовых изделий	104.4	106.2	104.4	105.8	130.5	176.6	218.6	289.6
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	105.3	105.2	102.3	105.5	134.8	173.7	195.0	255.1
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	105.5	104.4	102.7	104.7	128.6	159.6	182.1	229.6
Производство машин и оборудования	107.1	107.2	105.3	106.6	144.0	204.2	264.3	364.0
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	106.8	106.5	105.6	106.7	136.9	188.0	246.4	341.3
Производство транспортных средств и оборудования	104.9	105.5	104.7	106.6	152.7	199.4	251.2	346.4
Прочие производства	104.1	105.5	103.1	105.7	122.3	159.7	186.1	245.6
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	101.7	102.7	101.1	103.2	108.0	123.6	130.3	152.5

8. Результаты: дорожная карта («Собственный полюс»)



8. Результаты: оценка эффекта приоритетных направлений

Согласно полученным оценкам, общий прямой и косвенный эффект от реализации приоритетных направлений научно-технологического развития составит 1,24% ВВП в год, что эквивалентно 688 млрд. руб. в ценах и для условий 2011 г.

Наибольший эффект из рассмотренных приоритетных направлений ожидается по «Транспортным и космическим системам» – 185 млрд. руб. в год (0,33% ВВП), более четверти от общего эффекта.

Наименьший эффект ожидается от направлений «Науки о жизни» и «Рациональное природопользование» (72-85 млрд. руб. в год, или 0,13-0,15% ВВП). По каждому из трех оставшихся направлений эффект оценивается в 105-129 млрд. руб. в год, или 0,19-0,23% ВВП.

Сводные результаты макроэкономических и структурных эффектов реализации приоритетных направлений научно-технологического развития в РФ (прирост добавленной стоимости, в год)

	Повышение производительности труда	Сокращение удельных затрат	Увеличение доли в мировом экспорте	Сокращение доли импорта на рынке	Рост цены продукции, отражающий улучшение свойств	ИТОГО
МЛРД. РУБ.						
ВСЕГО	281.3	143.5	69.1	66.9	126.9	687.6
Науки о жизни	29.5	7.8	3.2	17.2	13.8	71.5
Информационно-коммуникационные технологии	79.7	2.9	3.4	11.4	7.7	105.1
Новые материалы и нанотехнологии	39.4	20.7	1.2	25.4	42.5	129.2
Рациональное природопользование	41.7	5.7	13.9	3.1	20.9	85.2
Транспортные и космические системы	53.5	56.8	30.6	9.8	34.0	184.6
Энергетика и энергосбережение	37.5	49.6	16.8	-0.1	8.1	111.9
% ВВП						
ВСЕГО	0.51	0.26	0.12	0.12	0.23	1.24
Науки о жизни	0.05	0.01	0.01	0.031	0.025	0.13
Информационно-коммуникационные технологии	0.14	0.01	0.01	0.02	0.01	0.19
Новые материалы и нанотехнологии	0.07	0.04	0.00	0.05	0.08	0.23
Рациональное природопользование	0.07	0.01	0.02	0.01	0.04	0.15
Транспортные и космические системы	0.10	0.10	0.05	0.02	0.06	0.33
Энергетика и энергосбережение	0.07	0.09	0.03	0.00	0.01	0.20

8. Результаты: оценка эффекта приоритетных направлений

Отраслевая структура эффектов реализации приоритетных направлений научно-технологического развития в РФ (прирост доб. стоимости, в год)

Отраслевая структура эффектов в абсолютном выражении задается преимущественно размерами видов деятельности. Наибольший по масштабу эффект должен быть обеспечен за счет наращивания добавленной стоимости в наиболее крупных отраслях.

Относительный прирост добавленной стоимости будет наиболее высоким (более 3 проц. пункта добавленной стоимости отрасли в год) в производстве электрооборудования, электронного и оптического оборудования, а также на транспорте.

Существенный эффект (2-3 проц. пункта добавленной стоимости) должен наблюдаться в производстве машин и оборудования и транспортных средств, химическом производстве, строительстве, а также производстве и распределении электроэнергии, газа и воды.

Значимым (выше, чем в среднем по экономике) эффект ожидается в здравоохранении и предоставлении социальных услуг, производстве кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов, а также металлургическом производстве.

	Конечное потребление домохозяйств и госучреждений		Валовое накопление основного капитала		ВВП	
	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.
ВСЕГО	2.23	842.9	2.18	301.9	1.24	687.6
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	1.67	53.4	0.00	0.0	0.97	23.7
Рыболовство и рыбоводство	1.06	3.9	0.00	0.0	1.06	1.4
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	0.72	0.6	1.80	12.2	1.16	65.0
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	1.84	0.4	1.65	0.0	0.46	4.0
Производство пищевых продуктов	2.16	195.9	0.00	0.0	0.86	12.9
Текстильное и швейное производство	1.83	41.7	0.00	0.0	0.99	1.5
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	1.66	15.3	0.00	0.0	1.03	0.3
Обработка древесины и производство изделий из дерева	2.23	0.3	0.00	0.0	0.11	0.3
Целлюлозно-бумажное производство; издательство и полиграфия	1.48	3.6	1.71	3.3	0.70	2.7
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	0.65	2.6	0.00	0.0	1.39	28.6
Химическое производство	4.20	62.2	2.38	0.2	2.41	18.2
Производство резиновых и пластмассовых изделий	1.64	2.9	1.79	0.2	0.98	2.4
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	2.47	5.9	2.19	0.8	1.08	4.9
Металлургическое производство	3.97	18.4	2.49	4.9	1.35	21.9
Производство машин и оборудования	3.82	28.5	2.29	49.9	2.57	14.2
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	4.92	27.7	2.98	41.8	3.66	20.4
Производство транспортных средств	5.78	127.1	2.57	40.7	2.28	14.7
Прочие производства	2.09	11.0	1.36	1.3	0.93	4.5
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	3.50	31.6	2.82	0.5	2.10	48.2
Строительство	1.54	2.2	2.00	127.4	2.17	85.2
Оптовая и розничная торговля; гостиницы и рестораны	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.1
Транспорт	2.75	25.7	2.29	0.0	3.10	127.6
Связь	1.02	7.2	0.00	0.0	0.98	12.4
Образование	0.94	3.4	0.00	0.0	0.56	9.8
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	2.90	39.6	0.00	0.0	1.60	36.1
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1.15	28.0	1.71	0.1	0.71	6.2
Прочие виды деятельности	1.51	103.9	1.69	18.6	0.92	120.7