

Экологическая эффективность предприятий России и Казахстана: сравнительный анализ

А. С. Мартынов

Александр Сергеевич Мартынов – кандидат биологических наук, директор Независимого экологического рейтингового агентства (АНО «НЭРА»). Специалист в области эколого-экономических исследований и проблем устойчивого развития, имеющий многолетний опыт комплексного исследования сложных социально-экономических и экологических систем. Окончил Московский государственный университет (1977), автор более 150 научных работ.
Электронная почта: martynov@biodat.ru

В данной статье мы приводим данные экологического мониторинга предприятий России и Казахстана в разрезе секторов, отраслей и видов деятельности. На этой основе проводится сравнительный анализ по вопросам экологической эффективности в двух странах. Особую актуальность эта тема приобретает в контексте Таможенного союза России, Казахстана и Беларуси.

Оценка энергетической, экологической и технологической эффективности предприятий России и Казахстана

Международный социально-экологический союз (МСоЭС) в 2001 году выполнил оценку экологических издержек производства в России и опубликовал экологические рейтинги 13 компаний, 13 отраслей и 13 регионов. В 2003 году для развития этой деятельности МСоЭС выступил соучредителем Автономной некоммерческой организации «Независимое экологическое рейтинговое агентство» (АНО «НЭРА»).

В 2007 году АНО «НЭРА» и Центр устойчивого производства и потребления КФ ЦУПП (Казахстан) согласовали сбор информации, включив в состав запрашиваемых сведений данные по потреблению энергии. Благодаря интеграции усилий появилась возможность прямого сравнения предприятий России и Казахстана по их **экологической, энергетической и технологической эффективности**. В первом справочнике «Экологическая, энергетическая и экономическая эффективность предприятий России и Казахстана» были представлены результаты комплексной оценки 400 компаний, раскрывших необходимые для такого сравнения сведения.

Приведенные ниже сравнения эффективности предприятий России и Казахстана опираются на результаты совместной работы в 2009 году.

Запрос сведений, необходимых для проведения сравнений экологической, энергетической и технологической эффективности предприятий России и Казахстана, производился путем почтовой рассылки специальной анкеты. Помимо ответов на эти анкеты использованы сведения, опубликованные на сайтах или в социальных отчетах некоторых компаний. Всего в результате совместной работы АНО «НЭРА» и КФ ЦУПП собрана и проанализирована информация по 599 предприятиям (437 из России и 162 из Казахстана).

Основной особенностью методологии является использование только количественно измеримых данных. Оценка общего потребления энергии (\mathcal{E}_1) опирается на данные по потреблению электроэнергии, тепла и первичного топлива. При этом электричество и тепло пересчитано в первичное топливо, необходимое для их выработки (т.у.т.). Экономический потенциал каждого предприятия (\mathcal{E}_2) характеризуется объемом выпуска продукции в натуральном выражении, численностью занятого на предприятии персонала (человек) и объемом выручки (рублей или тенге с пересчетами по курсу соответствующего года). Экологические воздействия (\mathcal{E}_3) каждого предприятия отражают использование воды (м^3), земель (га), сброс загрязненных сточных вод (м^3), выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников (тонн), выброс от автотранспорта (тонн), образование отходов (тонн I-IV классов опасности).

Энергетическая эффективность характеризуется соотношением экономического потенциала на единицу потребляемой энергии. Невозможно прямое сравнение энергетической эффективности разных видов деятельности с использованием натуральных показателей выпуска продукции (в тоннах, штуках, м^3 , м^2 , кВт.ч и т.д.). Производство пива нельзя сопоставить с производством нефти, даже если пиво считать в баррелях, а нефть в декалитрах. Поэтому индикатор энергетической эффективности $\mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1$ для каждого предприятия рассчитывается только в двух вариантах (с использованием в числителе или объема выручки, или численности персонала). По этим вариантам оценки определено среднее значение для всей совокупности предприятий, которое принято за норму, равную 100%. Уровень энергетической эффективности выражен через отношение его индивидуального $\mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1$ каждого предприятия к среднему для всей совокупности проанализированных предприятий России и Казахстана. Соответственно предприятие, у которого индивидуальное отношение $\mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1$ в два раза выше среднего, имеет оценку 200%, а предприятие с эффективностью вдвое ниже средней – 50%.

При оценках динамики энергетической эффективности (2008–2000 и 2008–2007) использование натуральных показателей объема продукции уже вполне корректно. Так как изменения выпуска продукции могут быть выражены в процентах (хоть для пива, хоть для стали), то их сопоставление с изменениями потребления энергии не препятствует последующим межотраслевым сравнениям. Отношение $(\mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1)_{2008} / (\mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1)$

2000 (2007) является величиной относительной и не зависящей от единиц, в которых измеряется произведенная продукция (тонны, штуки, м³, м², кВт.ч).

Экологическая эффективность производства оценивается по шести индикаторам антропогенного воздействия на среду. Для получения интегрального значения \mathcal{E}_3 использована процедура нормирования каждого вида воздействий на выручку или персонал. Далее для всей совокупности предприятий определены средние значения каждого из нормированных воздействий, которые приняты за норму, равную 100%. Соответственно каждое из шести типов воздействия любого предприятия можно выразить в процентах к уровню, принятому за 100, просуммировать шесть оценок и разделить на шесть. Полученное соотношение экологических воздействий и экономического потенциала ($\mathcal{E}_3/\mathcal{E}_2$) по сути является обратной величиной к экологической эффективности, которая вычисляется путем соответствующего преобразования. Динамика экологической эффективности определяется как отношение уровня экологической эффективности в разные годы (2008/2000 и 2008/2007).

Технологическая эффективность рассчитывается по аналогии с экологической, только вместо нормирования на индикаторы экономического потенциала предприятия (выручку и персонал) используется нормирование шести видов антропогенного воздействия на суммарное потребление энергии. Технологическая эффективность это обратная величина КВД – количества «вредных» воздействий, возникающих в результате работы технических комплексов, потребляющих энергию.

Значения основных индикаторов, которые рассматриваются в качестве средней нормы (принятые за 100%) для экономик России и Казахстана, приведены в *таблице 1*. Для сравнения предприятий двух государств в разные годы, произведены взаимные пересчеты стоимостных показателей в рублях и тенге, с учетом соотношения курса обеих валют и инфляции.

Название показателя, единица измерения	Значение
Использование воды (м ³ на 1 тонну условного топлива (т. у. т.))	34.0
Сброс загрязненных стоков (м ³ на 1 т. у. т.)	12.3
Выброс в атмосферу стационарных источников (кг на 1 т. у. т.)	12.2
Выброс в атмосферу подвижных источников (кг на 1 т. у. т.)	3.80
Образование опасных отходов (кг на 1 т. у. т.)	197
Энергопотребление на 1 занятого в реальном секторе (т. у. т.)	82.5
Энергопотребление на млн рублей выручки в реальном секторе (т. у. т.)	39.2
Энергопотребление на млн тенге выручки в реальном секторе (т. у. т.)	8.08
Выручка на 1 занятого в реальном секторе (тыс. рублей)	2198
Выручка на 1 занятого в реальном секторе (тыс. тенге)	10644

Таблица 1

Значения индикаторов, принятых в расчетах эффективности за 100%

Сегодня наша задача заключается в том, чтобы познакомить представителей бизнеса, власти и общества с новой системой мониторинга развития и убедить их в необходимости ее массового использования. Ограниченность выборки и определенные погрешности, присутствующие в первичном материале, могут исказить картину развития хозяйственных комплексов двух стран, не улавливать некоторые нюансы. По мере накопления материала картина будет все более точно передавать истинный характер и стадии развития производящего комплекса России, Казахстана и других стран, в которых эта система получит распространение. Вместе с массовостью и масштабами придет возможность более детально анализировать и сопоставлять характер развития отраслей, секторов, регионов, отдельных компаний и регионов.

Далее приведены результаты оценки эффективности и сравнение предприятий России и Казахстана. Данные по отдельным предприятиям опубликованы в справочнике «Экологическая, энергетическая и экономическая эффективность предприятий России и Казахстана». В настоящей статье опубликованы результаты, осредненные по отраслям, секторам и видам деятельности. Показатели для групп предприятий разного размера, сектора и отрасли также опубликованы отдельно для каждой страны. Оценки по видам деятельности пока проведены только для двух стран, поскольку еще не накоплено достаточно статистических данных.

Для удобства сравнения средней многолетней динамики и динамики в первый кризисный год, показатель изменения эффективности за 8 лет пересчитан в показатель среднегодового изменения эффективности, а показатель изменения эффективности за 2008 год заменен разницей между тенденцией последнего года и среднегодовым изменением уровня эффективности. Так, если эффективность росла на 5% в год, а в 2008 году она выросла лишь на 2%, то в последней колонке таблиц будет указано значение, равное -3%.

Также для удобства самостоятельного анализа положительные значения тенденции выделены зеленым цветом, а отрицательные – красным, как это принято при публикации динамики биржевых котировок. Для графического сопоставления тенденций до и в ходе кризиса после каждой таблицы приведены стандартные диаграммы, на которых отражена средняя многолетняя динамика за период с 2000 по 2007 год и динамика, зафиксированная в 2008 году. Среднесрочная динамика эффективности на графике отражается отрезком за 8 лет. При этом, определенно, имевшие место колебания мы не отражаем, условно показывая равномерный тренд для всех этих лет. Только для одного 2008 года выделено изменение многолетней тенденции. Это был год, когда мировой кризис стал проявляться в развитии наших стран, поэтому именно для этого периода важно наглядно увидеть переломы ранее сложившейся тенденции. Кроме этого, сбор данных осуществлялся в последние два года и данные за 2007–2008 годы более полны и надежны, нежели сведения за промежуточные отрезки времени. Поскольку 2000 год используется нами как база уже много лет, то информация по этому периоду также более надежна.

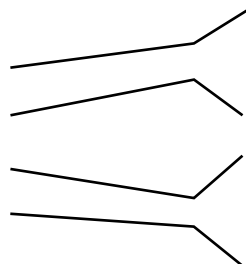
Если предельно упростить образ динамики, то можно свести описание развития к четырем базовым вариантам, для интерпретации которых можно дать теоретически обоснованный «ключ».

А среднесрочный рост эффективности в год кризиса ускорился

В среднесрочный рост эффективности в год кризиса сменил спад

С среднесрочный спад эффективности в год кризиса сменил рост

Д среднесрочный спад эффективности в год кризиса ускорился



С позиций Общей теории систем (Артюхов, 2009) последовательный рост эффективности саморазвивающейся системы (варианты А, В) отражает процесс формирования ядра – группы элементов с повышенной эффективностью. Предшествовавшая этой фазе структурная трансформация уже пройдена, образовалась группа элементов, адаптированных к сложившимся условиям, идет отбор по той или иной оси эффективности, следующая трансформация системы еще не «назрела».

Ускорение темпов повышения эффективности после длительного периода ее роста (вариант А) отражает зрелость системы, ее внутреннюю структуризацию и системную замкнутость («У нас все хорошо! Все схвачено и за все заплачено»). Возникновение новаций в такой системе или внедрение их извне затруднено. Развитие идет за счет тонкой наладки внутренних механизмов функционирования уже имеющихся в системе элементов.

Замедление темпов роста эффективности и, особенно, смена знака на ее снижение после достаточно длительного периода роста (вариант В) – это фаза перестройки «стариков». Признак начала трансформации зрелой, по-бытовому успешной системы. Это момент, когда придавленная конкурентным отбором малоэффективная периферия начинает «поднимать голову». Еще не понятно почему, но то, что вчера было гарантией успеха развития, сегодня дает неочевидный результат.

Достаточно длительный период снижения эффективности или стагнация в саморазвивающихся системах (варианты С, D) отражает прохождение фазы трансформации. Ранее лидировавшие по эффективности элементы постепенно теряют свое значение в системе. Обычно в эти периоды идет эволюционное новообразование (иногда из «осколков» ранее эффективных элементов), в ходе которого еще не нащупаны наиболее энергетически и технологически выгодные (эффективные) стратегии развития.

Если на фоне длительного снижения эффективности происходит замедление спада или начинается рост (вариант С), то, скорее всего, в системе появилась небольшая группа лидеров, зачаток будущего ядра уже новой системы. «Размытая» система с точками роста (своеобразными «ядрами кристаллизации») – идеальный объект для инвестирования ресурсов, питающих инновации. Точечные вложения в «ядра кристаллизации» – самая выгодная стратегия инвестирования в кризисный период.

Ускорение спада эффективности, которая длительное время уже снижалась или не изменялась (вариант D), отражает максимально возможный уровень распада системы, ослабления связей между элементами, отсутствие какого бы то ни было отбора (селекции по эффективности). В принципе это момент в развитии, когда все можно начать с нуля. Любое начинание не встретит сопротивления, но и внутренней поддержкой не обеспечит.

С использованием описанных выше «ключей» можно провести сравнение особенностей развития экономики в сегментах с предприятиями разного размера. Для точности восприятия предлагаемой интерпретации необходимо подчеркнуть, что градации «малые», «средние» и «крупные» не соответствуют принятым в статистическом учете обеих стран. Отнесение к той или иной размерной группе выполнено нами на основании данных по численности занятого персонала, выручке и потреблению энергии. Три условные размерные группы выбраны с таким расчетом, чтобы в каждой из них было представлено достаточное число предприятий, что обеспечило результатам минимальную статистическую погрешность оценок при ограниченном размере выборки.

Мониторинг эффективности предприятий России и Казахстана по их размерам

Система малых предприятий в Казахстане к 2007 году определенно сложилась и структурировалась. О чем свидетельствует устойчивый рост энергетической и экологической эффективности предприятий этого сегмента экономики. В России при том же уровне энергетической эффективности и более высоком уровне экологической эффективности систему малого бизнеса в реальном секторе нельзя считать сформировавшейся. По всем направлениям в этом сегменте российского бизнеса регистрируется не просто снижение эффективности, но и его ускорение по параметрам

	энергетическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран			
малые	658.0	-0.82	-1.76
средние	104.2	-0.5	+2.25
крупные	119.2	+2.03	+0.56
предприятия России			
малые	596.4	-0.23	-2.59
средние	102.0	-0.21	+0.53
крупные	112.0	+2.13	-0.33
предприятия Казахстана			
малые	726.7	+3.7	-0.16
средние	114.8	-1.47	+3.24
крупные	181.5	+1.02	+10.7

Таблица 2

Энергетическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика
на предприятиях
разного размера

энергоёмкости и технологичности. Провалы российской политики поддержки малого бизнеса хорошо известны и особенно показательны в сравнении с относительной успешностью этого направления экономической политики в Казахстане.

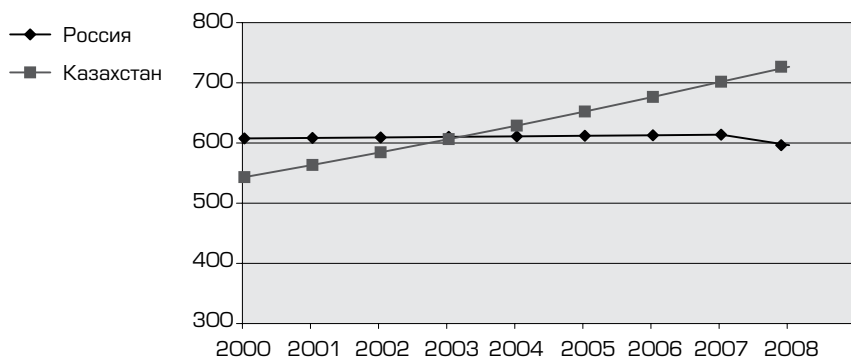


Рисунок 1

Динамика энергоэффективности малых предприятий

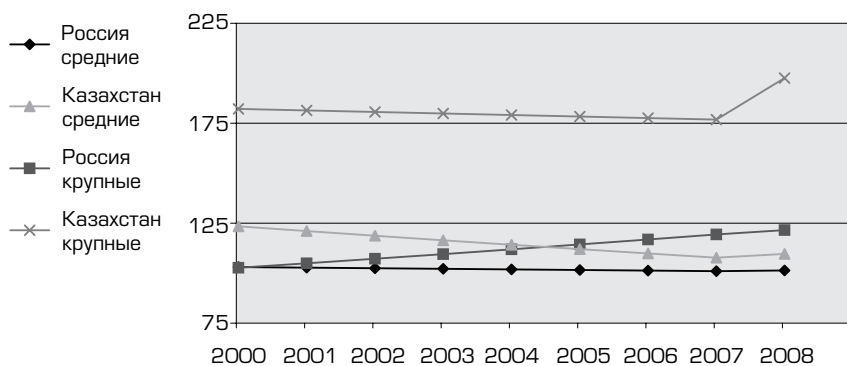


Рисунок 2

Динамика энергоэффективности средних и крупных предприятий

	экологическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран			
малые	153.1	-0.1	-1.0
средние	122.5	-2.1	+1.8
крупные	100.7	-0.1	+5.0
предприятия России			
малые	183.6	-4.5	+1.8
средние	157.8	-3.2	-0.3
крупные	106.8	+0.1	+4.5
предприятия Казахстана			
малые	136.4	+3.3	-5.8
средние	104.0	+0.1	+2.1
крупные	76.8	-4.7	+14.0

Таблица 3

Экологическая эффективность производства (среднее = 100%) и ее динамика на предприятиях разного размера

Рисунок 3

Динамика экологической эффективности производства на предприятиях России

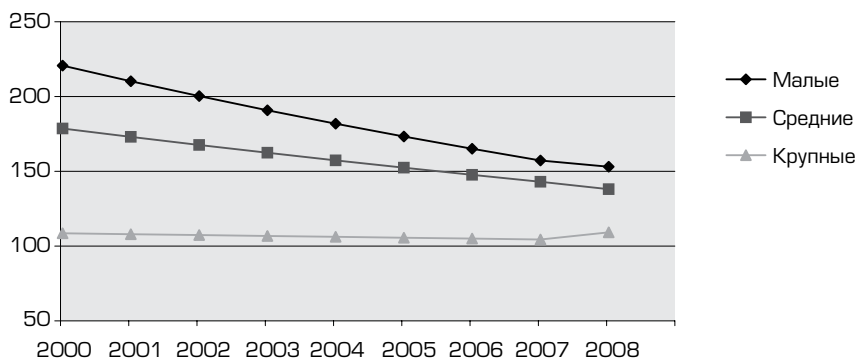
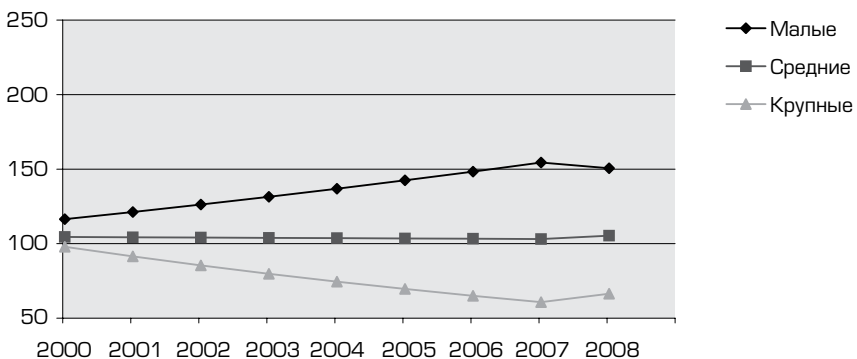


Рисунок 4

Динамика экологической эффективности производства на предприятиях Казахстана



Из нюансов периода начала мирового кризиса надо отметить признаки начальной трансформации сегмента казахстанской экономики, представленного малыми предприятиями. Эти признаки резко проявились в экологической и энергетической эффективности, чуть более сглажено – в технологической эффективности. Похоже, что шоки кризисного года не просто ввели в стресс более мелкий бизнес, но и нарушили жизнеспособность тех предприятий Казахстана, которые в годы сырьевого подъема сформировали ядро системы малых предприятий.

В России по индикаторам технологической и энергетической эффективности система малых предприятий предельно размыта. Это момент полной «брошенности на произвол судьбы» – ни конкурентного отбора, ни определенных лидеров. Делай что хочешь, но сам – никто помогать не будет. Только по оси экологической эффективности обозначился рост после многих лет спада. Именно по экологической эффективности Россия продемонстрировала спад в большинстве сегментов, а не только в малом бизнесе. Это было очевидным следствием ослабления внимания государства к экологии, произошедшего после ликвидации Госкомэкологии 17 мая 2000 года. Все эти годы в малом бизнесе стремительно угасало внимание к экологическим аспектам деятельности, затормозившееся лишь в 2008 году.

	технологическая эффективность [%]	динамика за 8 лет (+/- % в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/- %)
предприятия двух стран			
малые	52.4	-2.2	+2.1
средние	217.1	-1.8	+1.5
крупные	136.0	-2.2	+4.5
предприятия России			
малые	73.3	-4.7	+2.4
средние	132.8	-3.4	+1.8
крупные	143.5	-1.8	+4.5
предприятия Казахстана			
малые	72.1	-0.1	-0.6
средние	158.1	+3.1	-2.7
крупные	97.1	-6.4	+5.6

Таблица 4

Технологическая эффективность производства (среднее = 100%) и ее динамика на предприятиях разных размеров

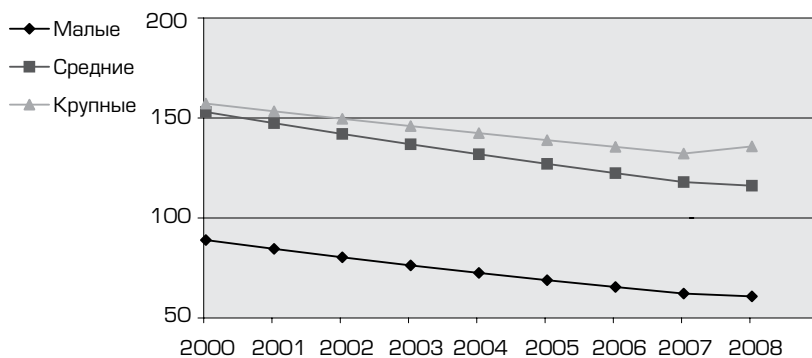


Рисунок 5

Динамика технологической эффективности производства на предприятиях России

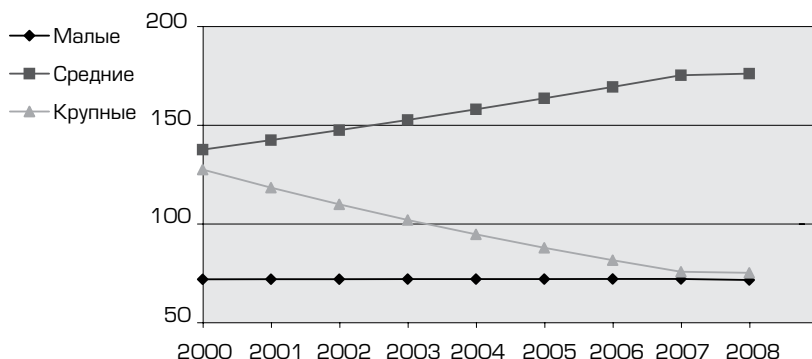


Рисунок 6

Динамика технологической эффективности производства на предприятиях Казахстана

В сегменте казахстанской экономики, представленном средними по размеру предприятиями, до 2007 года шло снижение экологической и энергетической эффективности, что отражает преобладание процессов распада ранее сформировавшейся системы. Энергетическая эффективность снижалась быстрее, но экологический контроль при этом был сохранен

	энергетическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран			
Электроэнергетика	179.7	+1.2	-0.2
Нефтедобыча	520.9	-2.3	+3.0
Нефтепереработка	105.0	-3.6	+5.6
Угольная	298.8	+1.6	+6.8
Черная металлургия	137.8	+0.3	+2.1
Цветная металлургия	273.9	-0.4	-0.3
Химическая	156.5	+2.8	+5.8
Машиностроение	539.4	+4.4	-4.1
Деревообработка	165.8	+5.0	+2.2
Пищевая	432.7	+4.1	-4.3
Прочая промышленность	244.8	+1.0	-5.6
Сельское хозяйство	391.2	-1.8	+4.0
Строительство	947.2	-6.2	-4.5
Транспорт	262.2	+0.4	+2.1
ЖКХ	245.5	+0.0	-3.6
предприятия России			
Электроэнергетика	163.9	+1.5	-1.5
Нефтедобыча	295.5	-3.1	+4.5
Нефтепереработка	113.6	-2.7	+5.0
Угольная	280.1	+3.9	-1.0
Черная металлургия	114.7	+0.9	+1.4
Цветная металлургия	327.7	+1.4	-6.6
Химическая	158.0	+0.5	+2.9
Машиностроение	434.4	+2.7	-2.7
Деревообработка	165.8	+5.0	+2.2
Пищевая	521.1	+0.7	-2.7
Прочая промышленность	219.1	+4.0	-1.3
Сельское хозяйство	159.7	+5.7	-0.9
Строительство	690.6	-33.9	+7.5
Транспорт	235.4	+1.1	+2.1
ЖКХ	230.0	+0.0	-4.6
предприятия Казахстана			
Электроэнергетика	286.2	-0.3	+6.0
Нефтедобыча	804.2	-1.6	+1.9
Нефтепереработка	37.0	-11.5	+10.9
Угольная	339.0	-2.3	+22.6
Черная металлургия	172.4	-0.1	+2.7
Цветная металлургия	190.3	-4.3	+10.8
Химическая	154.9	+9.6	+15.1
Машиностроение	881.4	+8.3	-2.7
Пищевая	324.0	+10.0	-6.8
Прочая промышленность	259.5	-0.2	-10.5
Сельское хозяйство	1022	-9.3	+8.9
Строительство	1109	+6.5	-9.4
Транспорт	1046	-6.4	+0.7
ЖКХ	273.7	+0.1	-2.2

Таблица 5

*Энергетическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика
на предприятиях
разных отраслей*

(в отличие от России), что, видимо, позволяло поддерживать и даже наращивать показатели технологической эффективности. В 2008 году ход процессов соответствовал началу фазы перестройки «стариков». Вокруг сложившихся технологических лидеров появились ниши для существования не столь эффективных предприятий.

В России сегмент бизнеса, занятый средними предприятиями, также как и малый бизнес, нельзя считать сформировавшимся. Скорее всего, эта фаза развития уже заканчивается. В первый кризисный год два индикатора эффективности (энергетической и технологической) продемонстрировали замедление спада, а экологическая эффективность практически не изменила имевшейся тенденции.

В крупном бизнесе Казахстана шли мощные процессы структурной перестройки и до 2007 года не было признаков возникновения ядра – все три индикатора эффективности снижались (наиболее сильно в экологической и технологической сфере). Но внутренний потенциал для оформления структурного ядра за этот период, похоже, был создан. С началом кризиса 2008 года все три индикатора эффективности на крупных предприятиях отреагировали переменной знака и ростом. Нехватка финансовых ресурсов включила в этом сегменте механизм отбора, появились явно выраженные лидеры. Напоминаем, что именно этот момент оптимален с точки зрения успеха внесения инвестиций.

Крупный российский бизнес как система с выраженными лидерами, оформился раньше, чем казахстанский (наиболее четко это видно по индикаторам энергетической эффективности). Ослабление внимания государства к экологии крупным бизнесом использовано в минимальной степени. Начало кризиса в 2008 году показало, что система крупных предприятий может войти в фазу перестройки «стариков» (пример АвтоВАЗа является очень показательным для этой тенденции). Крупные предприятия на первой стадии кризиса показали изменение знака эффективности по двум индикаторам при небольшом замедлении темпов роста энергетической эффективности. Система крупных предприятий России демонстрирует способность пережить кризис практически в том виде, который сложился к 2008 году.

На этом мы завершаем анализ процессов в разных подсистемах производственного комплекса двух стран. Те, кто заинтересован в более подробном анализе ситуации, могут сделать это самостоятельно, используя описанную нами систему «ключей». Таблицы и графики мониторинга эффективности в разрезе отраслей, секторов и видов деятельности приведены ниже. Мы лишь предупреждаем, что для некоторых вариантов группировки предприятий пока недостаточна величина выборки. Это может осложнить интерпретацию фаз развития конкретной группы предприятий, но не препятствует любым другим способам использования результатов мониторинга.

Мониторинг эффективности предприятий России и Казахстана по отраслям

	экологическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран			
Электроэнергетика	82.4	+0.2	+1.3
Нефтедобыча	147.4	-5.5	+8.3
Нефтепереработка	156.8	-0.3	+23.9
Угольная	78.7	+2.7	+5.5
Черная металлургия	134.3	-1.0	+1.4
Цветная металлургия	179.2	-5.7	+5.6
Химическая	185.7	+1.5	+8.6
Машиностроение	528.4	+0.2	-4.4
Деревообработка	87.7	-0.5	-4.9
Пищевая	267.5	+0.7	+0.1
Прочая промышленность	196.5	-1.0	-4.6
Сельское хозяйство	122.8	-2.5	-0.4
Строительство	386.1	-6.0	-17.4
Транспорт	120.7	-2.8	+6.4
ЖКХ	51.5	-1.3	+4.7
предприятия России			
Электроэнергетика	88.3	+0.3	+2.1
Нефтедобыча	193.0	-4.2	+5.2
Нефтепереработка	184.9	-1.1	+27.4
Угольная	99.5	+1.1	+9.7
Черная металлургия	139.0	-4.5	+1.9
Цветная металлургия	223.0	-4.9	+1.8
Химическая	260.4	-0.7	+2.8
Машиностроение	665.6	-1.4	-3.0
Деревообработка	87.7	-0.5	-4.9
Пищевая	361.1	-4.1	+1.5
Прочая промышленность	306.8	-6.0	+3.1
Сельское хозяйство	117.0	-2.4	-2.6
Строительство	295.85	-34.9	-3.2
Транспорт	118.8	-2.4	+5.9
ЖКХ	63.0	-1.2	+4.8
предприятия Казахстана			
Электроэнергетика	89.1	+0.01	-0.8
Нефтедобыча	171.9	-6.5	+9.0
Нефтепереработка	37.0	+6.8	-5.0
Угольная	27.6	+6.0	-2.8
Черная металлургия	130.6	+3.4	+3.4
Цветная металлургия	91.7	-7.7	+11.5
Химическая	65.5	+12.7	+22.5
Машиностроение	291.1	+6.1	-9.6
Пищевая	166.2	+9.5	-2.0
Прочая промышленность	149.1	+0.1	+0.6
Сельское хозяйство	200.4	-2.6	+1.8
Строительство	222.8	+7.9	-23.9
Транспорт	139.7	-7.4	+12.5
ЖКХ	31.6	-1.6	+4.7

Таблица 6

*Экологическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика на
предприятиях разных
отраслей*

	технологическая эффективность [%]	динамика за 8 лет (+/--% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/--%)
предприятия двух стран			
Электроэнергетика	172.2	-0.3	+0.9
Нефтедобыча	101.7	-3.1	+3.6
Нефтепереработка	158.7	+3.3	+17.8
Угольная	24.9	+1.1	-0.9
Черная металлургия	280.4	-2.2	+2.2
Цветная металлургия	93.9	-5.5	+5.8
Химическая	129.7	-0.8	+2.1
Машиностроение	121.8	-3.5	-2.3
Деревообработка	117.2	-6.1	-1.4
Пищевая	76.8	-3.1	+4.4
Прочая промышленность	102.9	-3.2	+2.4
Сельское хозяйство	61.8	+0.5	-5.4
Строительство	153.3	-2.3	-11.8
Транспорт	42.5	-3.2	+4.3
ЖКХ	47.5	-1.4	+10.5
предприятия России			
Электроэнергетика	112.7	-0.6	+3.0
Нефтедобыча	90.8	-1.0	+2.0
Нефтепереработка	171.1	+1.5	+21.9
Угольная	37.5	-2.6	+10.3
Черная металлургия	132.1	-7.1	+1.7
Цветная металлургия	118.9	-6.2	+7.7
Химическая	145.0	-2.2	+1.9
Машиностроение	136.2	-4.3	-0.1
Деревообработка	117.2	-6.1	-1.4
Пищевая	88.0	-4.9	+4.7
Прочая промышленность	150.4	-9.9	+3.5
Сельское хозяйство	123.3	-7.6	-1.7
Строительство	326.2	-10.3	-11.3
Транспорт	45.0	-3.5	+3.9
ЖКХ	70.2	-1.3	+10.7
предприятия Казахстана			
Электроэнергетика	94.0	+0.3	-3.7
Нефтедобыча	44.8	-4.7	+4.9
Нефтепереработка	90.4	+20.7	-18.3
Угольная	6.0	+9.1	-23.2
Черная металлургия	316.5	+3.9	+0.1
Цветная металлургия	42.5	-3.9	+1.9
Химическая	53.7	+2.8	+5.6
Машиностроение	67.9	-1.8	-7.2
Пищевая	61.2	-0.1	+4.5
Прочая промышленность	77.9	+1.4	+10.1
Сельское хозяйство	19.1	+9.7	-10.1
Строительство	105.5	+1.3	-11.7
Транспорт	15.0	+0.04	+11.9
ЖКХ	8.6	-1.5	+10.1

Таблица 7

*Технологическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика на
предприятиях разных
отраслей*

Рисунок 7

*Динамика
энергоэффективности
в некоторых отраслях
РФ*

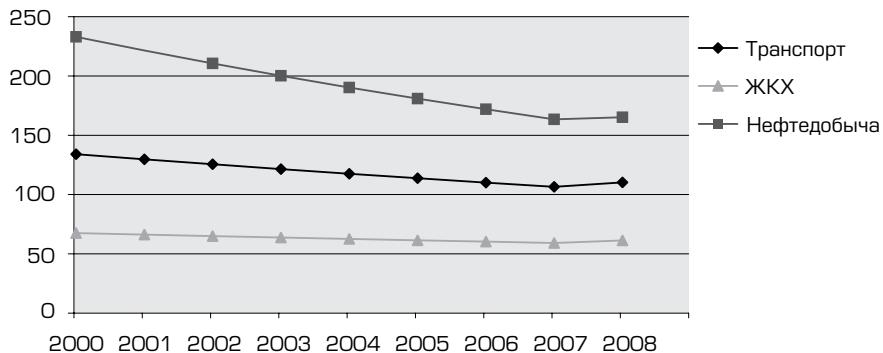


Рисунок 8

*Динамика
энергоэффективности
в некоторых отраслях
РК*

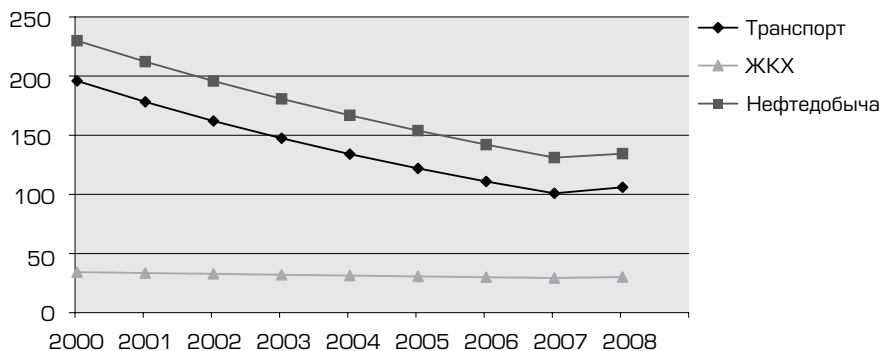


Рисунок 9

*Динамика
экологической
эффективности в
некоторых отраслях
РФ*

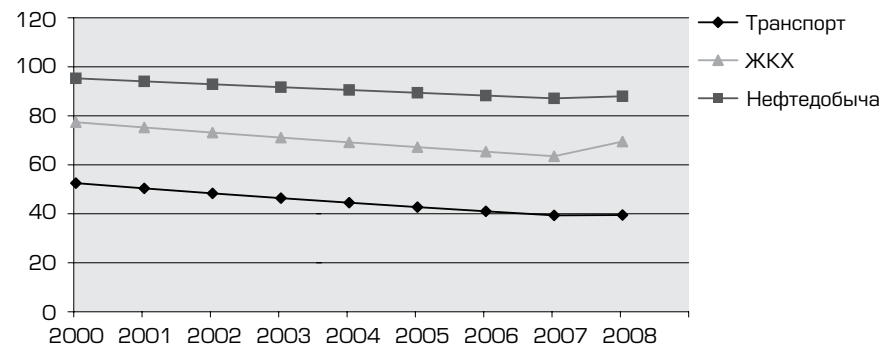
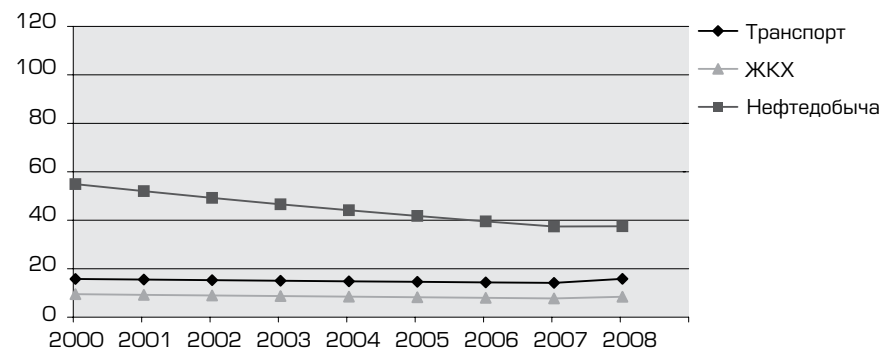


Рисунок 10

*Динамика
экологической
эффективности в
некоторых отраслях
РК*



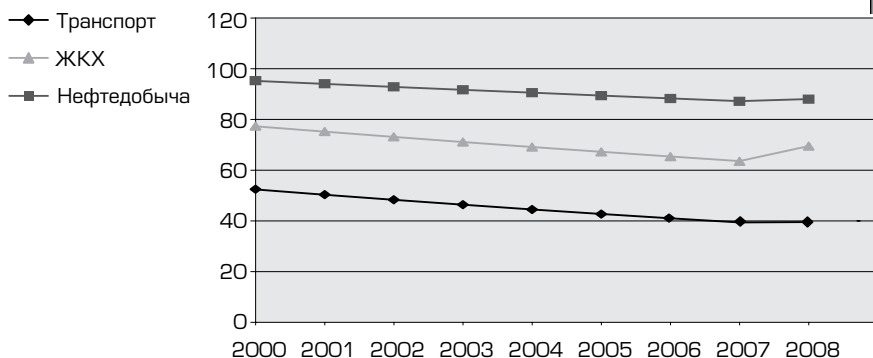


Рисунок 11

Динамика технологической эффективности в некоторых отраслях РФ

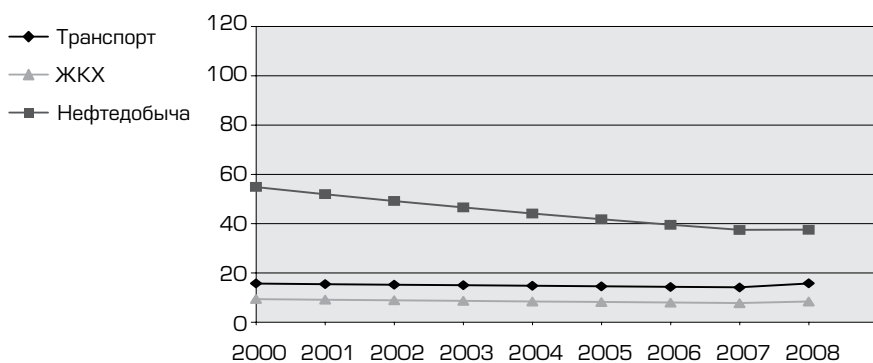


Рисунок 12

Динамика технологической эффективности в некоторых отраслях РК

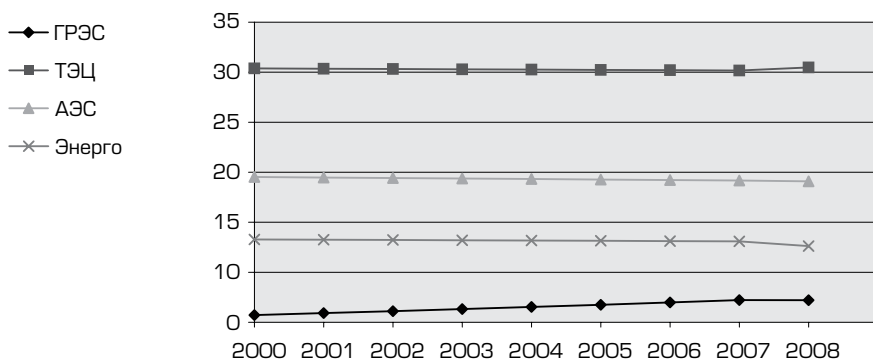


Рисунок 13

Динамика эффективности по видам электрогенерации

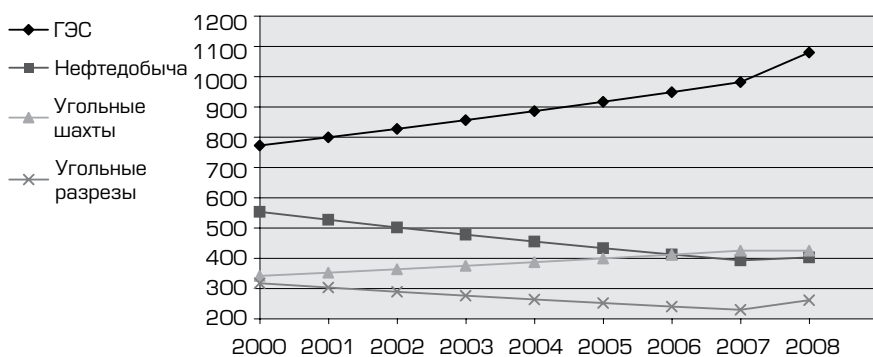


Рисунок 14

Динамика энергетической эффективности по видам добычи энергоресурсов

	энергетическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран в электрогенерирующем секторе			
ГРЭС	6.5	+2.9	-3.0
ТЭЦ	30.3	+0.04	+1.0
ГЭС	896.7	+4.3	+5.7
АЭС	19.3	-0.3	-0.2
Компании региональные «-энерго»	13.1	-0.6	-2.9
предприятия двух стран в добывающем секторе			
Нефтедобыча	462.2	-3.9	+6.4
Бурение	361.0	+6.2	-14.1
Газодобыча	755.0	+10.7	+24.3
Угольные шахты	387.0	+2.8	-2.7
Угольные разрезы	270.8	-2.4	+16.3
Добыча руд черных металлов	54.3	+3.2	-1.9
Добыча руд цветных металлов	144.2	-2.2	+2.8
Добыча золота	1330	-20.4	+31.3
Добыча химического сырья	144.7	+10.2	-2.0
Лесозаготовки	442.2	+3.1	-3.3
Известняк, щебень	383.4	-1.3	+3.7
Нефтегазовое строительство	1095	-1.4	-4.2
Трубопроводы	1582	+0.9	-1.2
предприятия двух стран в «передельном» секторе			
НПЗ	106.7	-3.3	+6.3
Обогащение угля	253.6	+5.2	+6.6
Кокс, огнеупоры	87.8	+2.3	+3.9
Литье черных металлов	88.8	+0.2	+2.0
Сталь и метизы	483.2	-0.3	+2.2
Литье цветных металлов	252.8	+0.6	-2.9
Основная химия	46.4	+5.7	+5.5
Целлюлоза	46.0	+5.4	+4.0
Цемент	109.4	+1.8	-7.3
Кирпич	802.7	-6.7	-2.5
предприятия двух стран в обрабатывающем секторе			
Трубы и прокат	71.0	+0.9	+1.8
Редкоземельные	160.1	+7.7	-5.7
Обработка цветных металлов	432.0	+1.7	-8.0
Нефтехимия	100.4	+3.1	+0.04
Каучук, шины	280.9	-13.2	+16.7
Удобрения	76.3	+2.1	+45.9
Лаки, краски	322.5	+3.8	+2.1
Химическая	251.7	+2.6	-13.0
Фармхимия	284.3	-0.2	+8.3

Таблица 8

*Энергетическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика на
предприятиях разных
видов деятельности*

	энергетическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
Пластмассы	472.6	+13.8	-3.6
Приборостроение	797.7	+6.3	-1.9
Самолетостроение	728.5	-0.1	-5.3
Автомобилестроение	478.0	+6.1	-8.5
Тракторостроение	377.1	+6.8	-7.0
Судостроение	281.9	+2.6	+7.1
Станки, спецоборудование	516.5	+3.3	+1.9
Тяжелое оборудование	508.2	+2.5	-8.8
Железнодорожная техника	214.0	+5.8	-1.4
Деревообработка	25.9	+15.4	-11.4
Бумага, картон	96.6	+3.8	+4.8
Фанера	17.3	+2.6	+10.5
Хлебозаготовка	833.7	+2.3	-8.5
Сахарная	98.7	+3.2	2.8
Молочная	242.1	+25.1	-19.0
Мясокомбинаты	703.8	-8.3	+6.5
Спиртовая	432.4	-1.1	+3.0
Пиво, напитки	364.4	+7.3	-5.7
Хлебопекарная	918.7	+1.6	-5.1
Табачные	2024.8	-3.1	-6.1
Отделочные стройматериалы	386.7	+7.9	-26.8
Стекло, керамика	99.0	+3.3	-3.2
Текстиль	762.0	-3.1	-0.3
ЖБИ	202.3	+6.1	-12.8
предприятия двух стран в секторе инфраструктуры			
Электрические сети	2248.4	+5.0	-3.9
Тепловые сети	154.9	-3.2	-5.3
Строительство дорог	700.2	+7.6	-3.4
Энергостроительство	779.5	-44.7	+9.8
Строительство зданий	786.7	+9.0	-10.7
Авиатранспорт	816.4	-0.9	-4.9
Автотранспорт	717.9	+2.7	+5.2
Железнодорожный транспорт	161.1	+0.9	+1.7
Водный транспорт	397.0	-20.7	+12.6
Топливообеспечение	2490.1	+2.9	+2.9
Водоканалы	306.7	-0.9	-4.1
Мусор и отходы	605.4	-4.0	+11.4
Очистные сооружения	221.1	+5.4	-2.3
Жилищное хозяйство	124.4	+3.7	-11.8
Офисы	183.7	-1.7	+0.7
Полиграфия	487.2	+2.8	+35.7
Связь	9.4	-2.8	+3.6

Рисунок 15

*Динамика
энергоэффективности
начального предела*

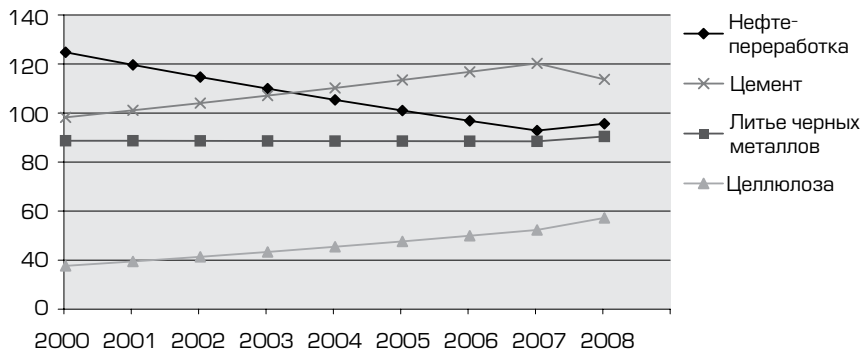


Рисунок 16

*Динамика
энергоэффективности
в инфраструктуре*

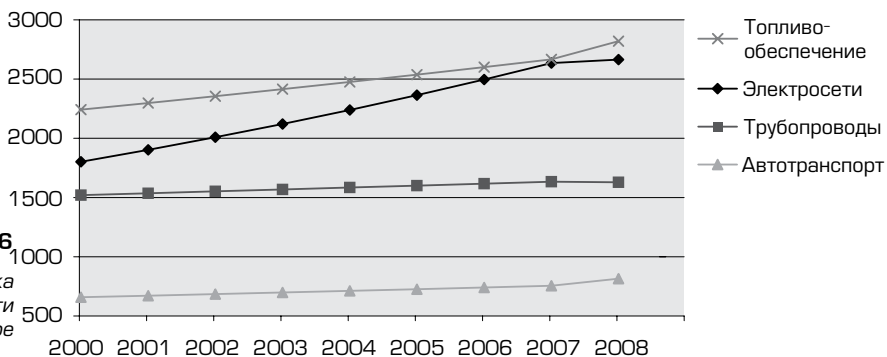


Рисунок 17

*Динамика
экологической
эффективности по
видам генерации*

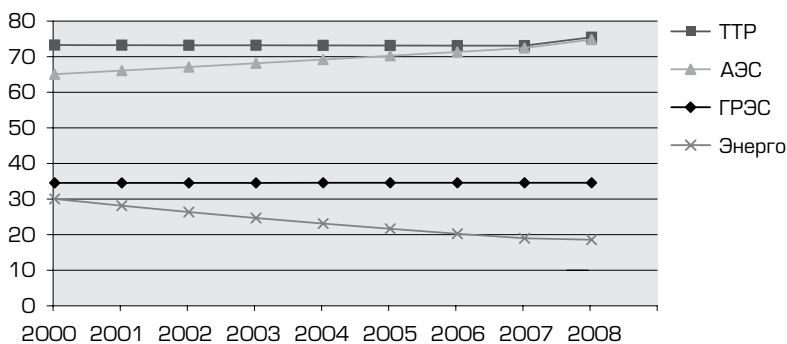
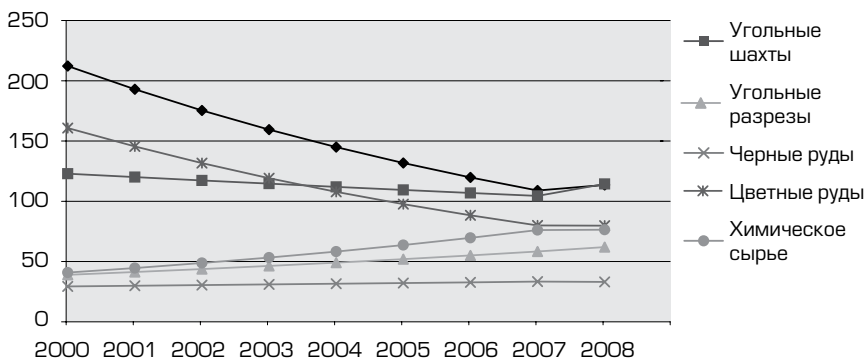


Рисунок 18

*Динамика
экологической
эффективности
добычи сырья*



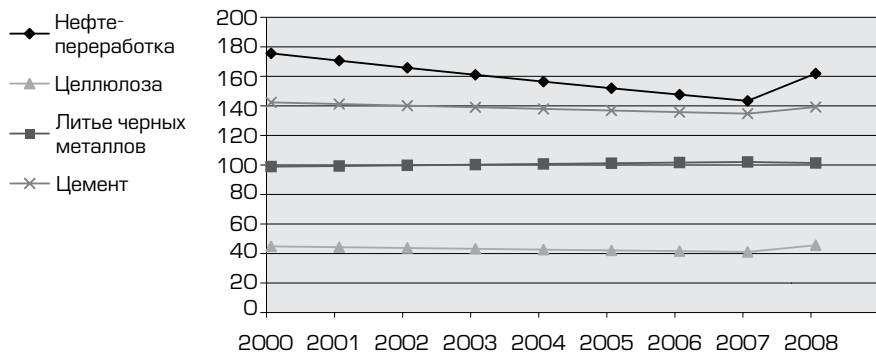


Рисунок 19

Динамика экологической эффективности в начальном переделе

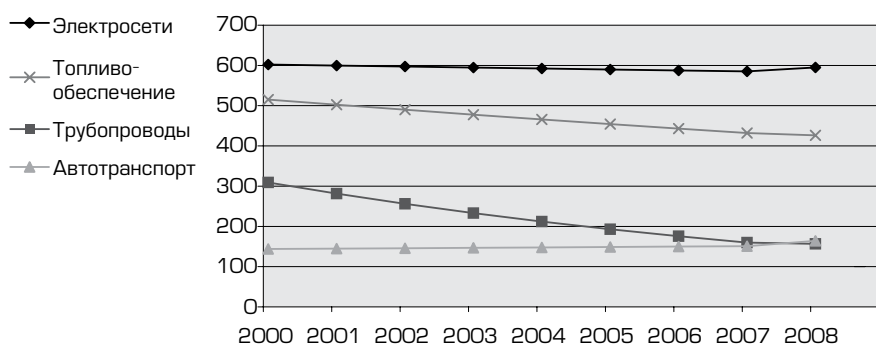


Рисунок 20

Динамика экологической эффективности в инфраструктуре

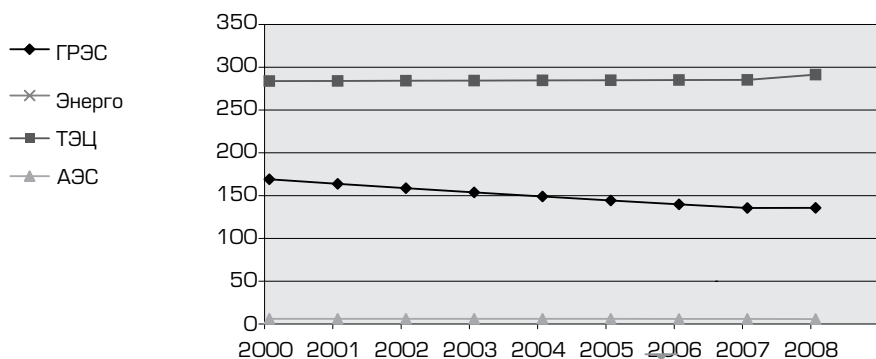


Рисунок 21

Динамика технологической эффективности по видам генерации

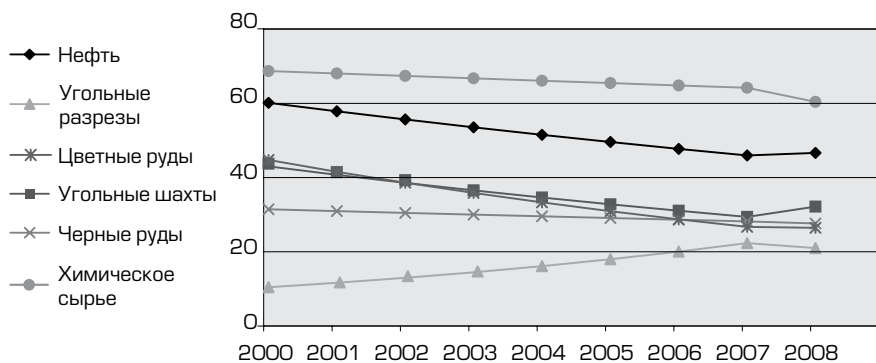


Рисунок 22

Динамика технологической эффективности добычи сырья

	экологическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-%) в год	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран в электрогенерирующем секторе			
ГРЭС	34.6	+0.02	-0.02
ТЭЦ	73.4	+0.4	+2.9
ГЭС	69.4	+1.8	+1.5
АЭС	9.1	+3.0	-6.0
Компании региональные «-энерго»	23.5	-5.8	+3.7
предприятия двух стран в добывающем секторе			
Нефтедобыча	151.0	-7.5	+11.7
Бурение	176.0	+13.1	-22.8
Газодобыча	149.6	+7.8	-2.9
Угольные шахты	113.6	-0.9	+10.4
Угольные разрезы	49.7	+6.0	+0.3
Добыча руд черных металлов	31.5	+1.5	-2.1
Добыча руд цветных металлов	112.3	-8.4	+8.1
Добыча золота	45.1	-29.8	+33.3
Добыча химического сырья	59.1	+8.2	-7.7
Лесозаготовки	163.7	-8.3	-37.7
Известняк, щебень	123.5	-1.4	+13.2
Нефтегазовое строительство	438.4	+2.8	-21.4
Трубопроводы	219.6	-8.2	+6.2
предприятия двух стран в «передельном» секторе			
НПЗ	159.4	-1.0	+13.9
Обогащение угля	75.0	+3.3	+5.6
Кокс, огнеупоры	150.1	+5.7	+12.3
Литье черных металлов	100.5	+0.3	-1.0
Сталь и метизы	246.7	-4.7	+4.0
Литье цветных металлов	93.8	-4.3	+2.8
Основная химия	78.0	+7.7	+15.4
Целлюлоза	43.2	+0.2	+10.8
Цемент	138.6	-0.3	+3.6
Кирпич	181.3	+25.7	-29.8
предприятия двух стран в обрабатывающем секторе			
Трубы и прокат	277.6	+2.1	-0.3
Редкоземельные	204.0	+10.1	+0.4
Обработка цветных металлов	553.7	-7.2	+1.7
Нефтехимия	296.2	-3.5	+8.6
Каучук, шины	552.7	-15.3	+9.2
Удобрения	76.9	+5.8	+67.9
Лаки, краски	246.9	+2.9	+7.2
Химическая	122.3	+3.2	-4.0
Фармхимия	332.4	+2.5	-2.7

Таблица 9

*Экологическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика на
предприятиях разных
видов деятельности*

	экологическая эффективность [%]	динамика за 8 лет (+/-%) в год	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
Пластмассы	813.6	+11.7	-5.2
Приборостроение	469.4	+5.1	-4.8
Самолетостроение	1114.9	-10.1	+7.5
Автомобилестроение	780.1	+1.3	-11.1
Тракторостроение	535.8	-0.3	-9.2
Судостроение	1146.6	-9.8	-26.7
Станки, спецоборудование	258.9	+3.3	-2.4
Тяжелое оборудование	695.2	-4.7	-4.5
Железнодорожная техника	506.1	+7.0	-10.8
Деревообработка	16.1	+4.9	+5.6
Бумага, картон	169.6	+4.4	+5.1
Фанера	234.8	-7.9	+18.6
Хлебозаготовка	471.4	+0.01	-2.8
Сахарная	86.8	+1.0	-3.0
Молочная	115.9	+20.0	-9.3
Мясокомбинаты	143.4	-15.1	+7.8
Спиртовая	249.3	-5.0	+10.9
Пиво, напитки	198.6	+6.8	-6.6
Хлебопекарная	894.1	-4.8	+6.0
Табачные	4098.9	-6.8	+5.5
Отделочные стройматериалы	134.6	-0.5	-23.6
Стекло, керамика	175.9	-0.8	+18.1
Текстиль	788.7	-15.6	-19.1
ЖБИ	267.2	-1.3	-1.0
предприятия двух стран в секторе инфраструктуры			
Электрические сети	593.7	-0.2	1.8
Тепловые сети	119.8	-1.0	-3.1
Строительство дорог	96.2	+13.8	-15.5
Энергостроительство	188.17	-45.3	-6.3
Строительство зданий	262.8	+8.2	-21.3
Авиатранспорт	138.0	-8.3	+13.2
Автотранспорт	149.2	+1.7	+7.1
Железнодорожный транспорт	90.7	-1.8	+6.4
Водный транспорт	285.4	-14.6	+16.7
Топливообеспечение	467.4	-2.3	+1.0
Водоканалы	49.3	-5.5	+6.0
Мусор и отходы	83.6	-1.1	+4.3
Очистные сооружения	29.4	+0.8	-3.9
Жилищное хозяйство	47.4	+7.8	+8.5
Офисы	5355.4	+0.3	+6.6
Полиграфия	1126.0	-1.4	-10.4
Связь	1367.1	-3.2	+6.1

	технологическая эффективность (%)	динамика за 8 лет (+/-% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/-%)
предприятия двух стран в электрогенерирующем секторе			
ГРЭС	150.0	-2.7	+2.9
ТЭЦ	285.3	+0.3	+1.9
ГЭС	6.0	-0.6	-2.1
АЭС	41.2	+3.3	-5.8
Компании региональные «-энерго»	126.6	-5.3	+6.7
предприятия двух стран в добывающем секторе			
Нефтедобыча	51.5	-3.3	+5.0
Бурение	45.6	+6.5	-8.5
Газодобыча	19.8	-2.0	-16.5
Угольные шахты	37.7	-3.6	+13.0
Угольные разрезы	17.4	+9.1	-15.1
Добыча руд черных металлов	31.4	-1.6	-0.4
Добыча руд цветных металлов	36.3	-6.4	+5.4
Добыча золота	1.9	-11.2	+4.2
Добыча химического сырья	66.1	-1.7	-4.6
Лесозаготовки	65.2	-15.7	-30.6
Известняк, щебень	44.9	-0.9	+10.1
Нефтегазовое строительство	87.1	+4.9	-18.8
Трубопроводы	39.7	-9.1	+9.5
предприятия двух стран в «передельном» секторе			
НПЗ	175.4	+2.3	+7.3
Обогащение угля	22.6	-1.8	-0.4
Кокс, огнеупоры	153.5	+3.3	+7.8
Литье черных металлов	126.2	+0.4	-2.8
Сталь и метизы	71.9	-6.2	+6.1
Литье цветных металлов	55.1	-4.7	+5.1
Основная химия	164.3	+1.9	+8.8
Целлюлоза	81.3	-4.7	+6.2
Цемент	151.3	-1.7	+11.1
Кирпич	16.7	+34.8	-29.1
предприятия двух стран в обрабатывающем секторе			
Трубы и прокат	460.4	+1.2	-2.1
Редкоземельные	108.4	+2.2	+6.1
Обработка цветных металлов	140.2	-8.8	+8.5
Нефтехимия	320.4	-6.5	+8.4
Каучук, шины	190.2	-2.6	-6.8
Удобрения	116.3	+3.6	+13.7
Лаки, краски	64.6	-0.8	+4.8
Химическая	41.1	+0.7	+7.3
Фармхимия	106.7	+2.8	-10.2

Таблица 10

*Технологическая
эффективность
производства
(среднее = 100%)
и ее динамика на
предприятиях разных
видов деятельности*

	технологическая эффективность [%]	динамика за 8 лет (+/--% в год)	изменение динамики в 2008 г. (+/--%)
Пластмассы	151.3	-1.8	+0.9
Приборостроение	75.5	-1.0	-2.7
Самолетостроение	208.4	-10.0	+12.9
Автомобилестроение	143.1	-4.3	-2.8
Тракторостроение	136.5	-7.0	-2.2
Судостроение	170.2	-12.3	-29.3
Станки, спецоборудование	77.2	+0.1	-0.2
Тяжелое оборудование	132.4	-7.1	+4.1
Железнодорожная техника	196.2	+1.1	-9.0
Деревообработка	56.8	-9.1	+15.4
Бумага, картон	149.8	+0.6	+0.2
Фанера	815.3	-10.2	+8.1
Хлебозаготовка	85.9	-2.0	+6.3
Сахарная	105.7	-2.0	-5.9
Молочная	49.2	-3.8	+8.0
Мясокомбинаты	10.6	-7.4	+1.8
Спиртовая	71.1	-4.1	+8.0
Пиво, напитки	45.4	-0.4	-1.0
Хлебопекарная	98.3	-6.4	+11.8
Табачные	159.2	-3.8	+12.6
Отделочные стройматериалы	34.9	-7.6	+0.4
Стекло, керамика	177.4	-4.7	+22.0
Текстиль	214.5	-13.3	-23.7
ЖБИ	173.7	-7.0	+11.6
предприятия двух стран в секторе инфраструктуры			
Электрические сети	110.8	-5.0	+4.6
Тепловые сети	124.6	+1.9	+6.5
Строительство дорог	11.1	+5.8	-11.6
Энергостроительство	154.5	-12.1	-16.7
Строительство зданий	141.8	-0.4	-7.5
Авиатранспорт	33.8	-7.0	+18.6
Автотранспорт	17.9	-0.8	+1.6
Железнодорожный транспорт	46.0	-2.7	+4.7
Водный транспорт	26.4	+9.5	+2.1
Топливообеспечение	18.7	-5.2	-0.4
Водоканалы	9.9	-4.5	+10.1
Мусор и отходы	23.4	+3.3	-5.9
Очистные сооружения	8.0	-4.4	-1.6
Жилищное хозяйство	67.6	+4.0	+26.7
Офисы	2563.7	+2.1	+6.0
Полиграфия	193.5	-5.0	-22.2
Связь	13797.2	-0.5	+2.5

Рисунок 23

Динамика
технологической
эффективности в
начальном периоде

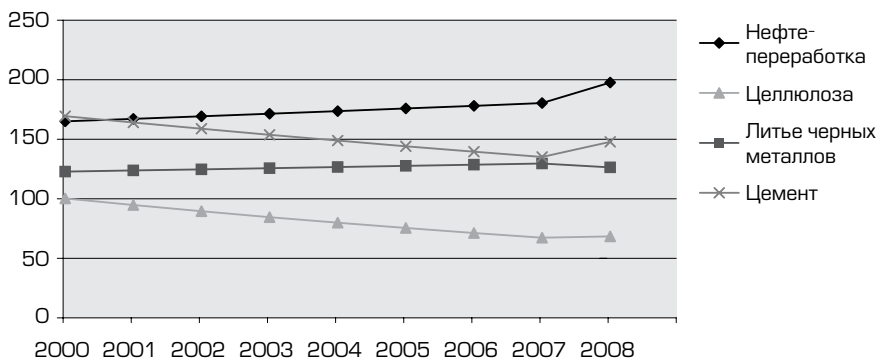
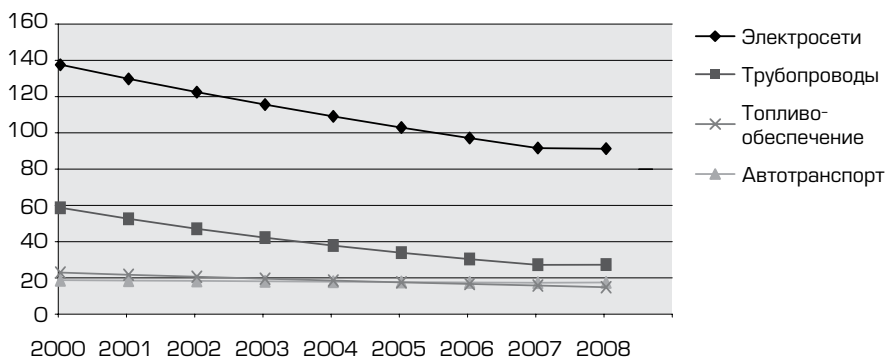


Рисунок 24

Динамика
технологической
эффективности в
инфраструктуре



Литература

Артюхов В. В. (2009) *Общая теория систем: самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы*. Москва: Книжный дом «Либроком».

Мартынов А. С., Артюхов В. В., Виноградов В. Г. (1994) *Россия – стратегии инвестирования в кризисный период*. Москва: ПАИМС.

Общественное подтверждение эффективности бизнеса. Экологическая, энергетическая и экономическая эффективность предприятий России и Казахстана (2009) Москва – Алматы. с. 52.

Общественное подтверждение эффективности бизнеса. Экологическая, энергетическая и экономическая эффективность предприятий России и Казахстана (2010) Алматы – Москва. с. 68.

Социально-экологическая ответственность и рейтинги российского бизнеса (2006) Справочник. Москва. с. 456.

Урманцев Ю. А. (1988) *Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития. Система, симметрия, гармония*. Москва: Мысль.

Урманцев Ю. А. (2009) *Эволюционика, или Общая теория развития систем природы, общества и мышления*. Изд 2-е перераб. и доп. Москва: Книжный дом «Либроком».

Экологические рейтинги – объективный инструмент оценки социально-экологической ответственности казахстанского бизнеса (2008) Алматы. с. 78.