

Консультативная программа IFC в Восточной Европе и Центральной Азии

ПРОГРАММА ИНВЕСТИЦИЙ В РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ В РОССИИ

# Ресурсоэффективность литейного производства в России

ИССЛЕДОВАНИЕ  
И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:  
Свободного государства Саксония  
Министерства занятости и экономики Финляндии  
Министерства экономических дел Нидерландов

**GEMCO**<sup>®</sup>  
CAST METAL TECHNOLOGY  
Knight Wendling GmbH

 **International  
Finance Corporation**  
World Bank Group

Отчет подготовлен IFC в тесном сотрудничестве с компанией GEMCO Engineers BV /Knight Wendling GmbH.

Содержание отчета защищено авторскими правами.

Воспроизведение, копирование и распространение отчета и/или его частей в любой форме разрешается с обязательной ссылкой на отчет Международной финансовой корпорации (IFC) «Ресурсоэффективность литейного производства в России».

Настоящий отчет распространяется на условиях, согласно которым он не будет продаваться, предоставляться взаймы, перепродаваться, сдаваться напрокат или иным образом распространяться на коммерческой основе без предварительного согласия IFC.

Все суждения, изложенные в настоящем отчете, выражают точку зрения рабочей группы и не обязательно совпадают с позицией IFC и связанных с ней организаций, членом Совета Исполнительных Директоров или стран, которые они представляют. Материалы отчета являются собственностью IFC. Данный отчет подготовлен на английском и русском языках. С вопросами по содержанию отчета, а также за разрешением на воспроизведение его частей и за информацией по заказу дополнительных экземпляров можно обращаться в IFC по нижеуказанному адресу.

**IFC**  
2121 Pennsylvania Avenue, NW  
Washington, DC 20433 USA  
Телефон: +1202 458 0917  
Факс: +1202 974 4312  
[www.ifc.org](http://www.ifc.org)

Фотограф: Константин Титов

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛИТЕЙНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ:

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

## ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Данный отчет подготовлен экспертами IFC (Международная финансовая корпорация, член Группы Всемирного Банка) под руководством Кристины Туриловой, Марии Сигутиной и Бориса Некрасова в тесном сотрудничестве с компанией GEMCO Engineers BV/Knight Wendling GmbH. в рамках проекта «Повышение ресурсоэффективности машиностроения и литейного производства в России».

Авторы выражают глубокую признательность руководителям и главным металлургам машиностроительных и литейных предприятий, принявших участие в исследовании «Ресурсоэффективность литейного производства в России», результаты которого в обобщенном и агрегированном виде представлены в данном отчете.

Для направления работы проекта в соответствии с приоритетами машиностроительной отрасли России, IFC сформировала из лидеров отрасли Экспертный Совет проекта, основной задачей которого было предоставление рекомендаций и поддержки при подготовке и проведении исследования «Ресурсоэффективность литейного производства в России».

Авторы выражают благодарность председателю Экспертного Совета **Алексею Львовичу Рахманову**, директору Департамента автомобильной промышленности и сельскохозяйственного машиностроения Министерства промышленности и торговли РФ, а также всем участникам Экспертного Совета:

- Акимов Яков Владимирович, заместитель генерального директора ООО «Управляющая компания РКТМ»
- Белов Владимир Дмитриевич, заведующий кафедрой ТЛП, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
- Береснев Виктор Владимирович, главный металлург ООО «Челябинский тракторный завод – УРАЛТРАК»
- Волкомич Анатолий Александрович, генеральный директор ЗАО «ЛИТАФОРМ»
- Голубев Николай Юрьевич, главный металлург ОАО «РУМО»
- Дибров Иван Андреевич, Президент Российской Ассоциации Литейщиков
- Еголаев Виктор Васильевич, директор ООО «Литейный завод Петрозаводскмаш»
- Егоренкова Неля Степановна, главный металлург ЗАО «Кронтиф-Центр»
- Ефимов Сергей Андреевич, генеральный директор ООО «Златоустовский литейный завод Металпласт»
- Ефимова Нина Андреевна, финансовый директор ООО «Златоустовский литейный завод Металпласт»
- Ждановский Дмитрий Александрович, генеральный директор ООО «УАЗ Металлургия»
- Желтиков Сергей Сергеевич, советник управляющего директора, начальник финансового управления ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод»
- Замский Борис Львович, директор по развитию дивизиона «Автокомпоненты» ООО «УК «Группа ГАЗ»
- Киселев Владимир Семенович, технический директор ООО «ВКМ-Сталь»
- Колпаков Алексей Александрович, главный металлург ООО «УК «Группа ГАЗ»
- Костромичев Юрий Николаевич, исполнительный директор ООО «Промтрактор-Промлит»

- Лобашов Валерий Витальевич, главный металлург ОАО «Владимирский электромоторный завод»
- Матвеев Виктор Александрович, директор ЗАО «Металлургический завод «Петросталь»
- Насупкин Валерий Борисович, генеральный директор ЗАО Инженерно-технологический центр машиностроения «Металлург»
- Сосенушкин Евгений Николаевич, заведующий кафедрой «Системы пластического деформирования» МГТУ «Станкин»
- Сычев Артем Александрович, заместитель генерального директора ЗАО «Кронтиф-Центр»
- Эртман Сергей Александрович, главный инженер ЗАО «Кронтиф-центр»

Особую благодарность авторы выражают представителям компании GEMCO Engineers BV/Knight Wendling GmbH., компетентность которых позволила реализовать проект «Повышение ресурсоэффективности машиностроения и литейного производства в России» на высоком профессиональном уровне: Клаусу Шмитц-Конен, Альфонсу Вайнен, Георгу Винклер, Майку Браун, Лотар Спанг, Марине Богдановой, Анне Савенковой.

Авторы также выражают благодарность **Джованни Маццарелли, Джузеппе Маццарелли** и **Алексею Белякову** за помощь в организации и проведении пресс-конференции на территории завода ООО «МеталЛитМаш» в декабре 2009 года.

Мы также благодарим за поддержку наших информационных партнеров: журнал «Эксперт», журнал «Литейное производство», журнал «Металлургия машиностроения», порталы [www.i-mash.ru](http://www.i-mash.ru) и [www.ruscastings.ru](http://www.ruscastings.ru). Благодарим за сотрудничество главного редактора издательского дома «Литейное производство» Инну Яскевич и арт-директора издательского дома «Литейное производство» Ольгу Дробицкую, генерального директора компании «И-Маш» Александра Богатырева и директора по стратегическому развитию компании «И-Маш» Андрея Минакова, главного редактора портала [www.ruscastings.ru](http://www.ruscastings.ru) Михаила Вайнмахера.

Авторы также выражают благодарность за помощь в распространении информации о проекте управляющему директору «Ассоциации независимых директоров» Александру Филатову и генеральному директору ЗАО «Центр корпоративного развития АНД» Михаилу Кузнецову.

Финансирование исследования «Ресурсоэффективность литейного производства в России» осуществлялось IFC в рамках Программы инвестиций в ресурсоэффективность и более чистое производство в России, которая реализуется при финансовой поддержке Свободного государства Саксония (Германия), Министерства занятости и экономики Финляндии, Агентства по международному деловому сотрудничеству при Министерстве экономических дел Нидерландов, Фонда IFC по консультативным услугам.

## СОДЕРЖАНИЕ

Основные выводы .....	6
1. Введение.....	15
2. Методология проведения исследования .....	19
3. Результаты сравнительного анализа .....	26
3.1 Результаты сравнения агрегированных ключевых показателей эффективности .....	26
3.2 Сравнение значений показателей эффективности Европы и России .....	31
3.2.1 Выход годного .....	31
3.2.2 Производственная эффективность .....	43
3.2.3 Коэффициент использования мощностей.....	53
3.2.4 Энергопотребление.....	56
3.2.5 Расход песка.....	62
3.2.6 Водопотребление .....	66
3.2.7 Производительность труда .....	69
3.3 Финансовый эффект от повышения эффективности.....	72
3.4 Технологии производства и техника управления на российских литейных предприятиях .....	78
4. Рекомендации .....	81

## СПИСОК АКРОНИМОВ

<b>ЛП</b>	Лучшая практика
<b>ЕЛП</b>	Лучшая практика в Европе
<b>ЕСР</b>	Средняя эффективность в Европе
<b>РЛП</b>	Лучшая практика в России
<b>РСР</b>	Средняя эффективность в России
<b>РФ</b>	Россия
<b>ЕС</b>	Европа (без СНГ)
<b>GER</b>	Германия
<b>ОЭО</b>	Общая эффективность оборудования
<b>ОЭПО</b>	Коэффициент использования мощностей
<b>кг.</b>	килограмм
<b>т.</b>	метрическая тонна
<b>Ктонн</b>	тысяч метрических тонн
<b>м<sup>3</sup></b>	кубический метр
<b>Мм<sup>3</sup></b>	миллион кубических метров
<b>кВт ч</b>	киловатт часов
<b>ГВт ч</b>	гигаватт часов
<b>Руб.</b>	Российский рубль
<b>EUR</b>	Евро
<b>USD</b>	Доллар США
<b>Млрд.</b>	миллиард
<b>CAEF</b>	Европейская Ассоциация Литейщиков
<b>IMD</b>	Международный Институт Развития Управления (IMD), Лазанья, Швейцария; WCY – Всемирная Конкуренция, ежегодное издание 2009



## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Данный отчет представляет результаты всестороннего практического исследования потенциала ресурсоэффективности литейной отрасли черной металлургии (чугун и сталь) в России, а также содержит рекомендации по его полноценному использованию. Российские литейные предприятия могут сэкономить до 100 млрд рублей в год через реализацию потенциала ресурсоэффективности и достигнуть передового уровня эффективности литейных производств Европы. Данный отчет более полно раскрывает, где сосредоточен основной потенциал эффективности и за счет каких мер его можно реализовать как для отрасли в целом, так и для каждого отдельного предприятия.

Для финансовых институтов (банков и лизинговых компаний) результаты исследования могут быть интересны с точки зрения формирования специальных программ финансирования, а поставщикам и производителям оборудования помочь в продвижении наиболее востребованных ресурсоэффективных технологий. Для государственных органов власти и лиц, принимающих решения о стратегии развития данного сектора, исследование поможет определить критические точки эффективного развития отрасли и разработать необходимые программы поддержки.



## Зачем литейному производству ресурсоэффективность?

**Имея теоретическое преимущество в 36% от цены конечной продукции благодаря низкой стоимости сырья, энергии и труда, российская литейная промышленность съедает это преимущество за счет расточительного использования ресурсов.**

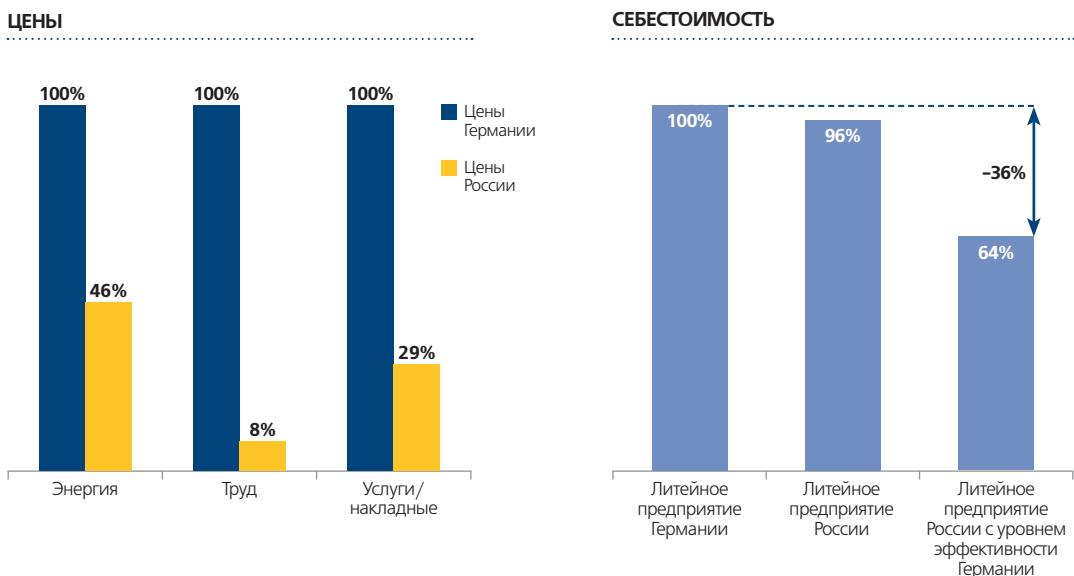
До сих пор российские литейные предприятия имеют низкий конкурентный уровень затрат по сравнению со странами Западной Европы (например, Германией).

- ▶ Затраты на энергоресурсы на 54% ниже;
- ▶ Трудозатраты на 92% ниже;
- ▶ Услуги/накладные на 71% ниже.

Однако преимущество низкой стоимости ресурсов не приводит к производству продукции по конкурентным ценам. На практике это означает, что:

- ▶ **Низкая стоимость труда нивелируется низкой производительностью:** преимущество по трудовым затратам не реализуется, так как количество занятых человек в 3,3 раза больше, чем в Европе. Это преимущество является теоретическим.
- ▶ **Низкая стоимость энергоресурсов нивелируется высоким потреблением:** преимущество по стоимости энергоресурсов также не реализуется, поскольку на основные процессы, такие как плавка, расходуется в 2 раза больше энергии, а общее энергопотребление превышает европейское в 3 раза. Такая энергорасточительность представляет собой конкурентный недостаток.

**Рис. 1. РОССИЙСКИЕ ЛИТЕЙНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ УПУСКАЮТ СВОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО В БОЛЕЕ НИЗКОЙ СТОИМОСТИ РЕСУРСОВ ЗА СЧЕТ НИЗКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

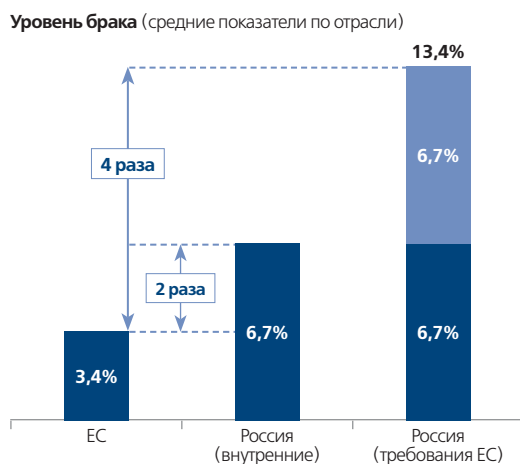


Таким образом, имея теоретическое преимущество в **36%** от цены конечной продукции благодаря низкой стоимости сырья, энергии и труда, российская литейная промышленность съедает это преимущество за счет расточительного использования ресурсов. Как следствие, российской литейной отрасли сложно конкурировать на внешних рынках за счет соотношения цена-качество: цена приближается к уровню европейских производителей, а качество зачастую не соответствует стандартам ЕС.

### Низкое качество литейной продукции не позволяет российским предприятиям выходить на зарубежные рынки, а на местных рынках такая продукция становится все менее востребованной.

Только немногие российские предприятия имеют опыт и экспортируют свою продукцию за пределы СНГ. В связи с этим российские предприятия до сих пор не испытывали потребности в следовании жестким системам качества. Доля брака на российских литейных предприятиях значительно варьируется и может составлять от доли процента на ведущих производствах до 15-30% в среднем по отрасли. По сравнению с европейскими предприятиями уровень брака в России (в процентном отношении к выпускаемой продукции) в 2 раза выше. Однако требования ЕС к качеству значительно превышают российские. Это означает, что если бы российское литье проходило проверку на качество по европейским стандартам, уровень брака был бы в среднем в 4 раза выше.

**Рис. 2. ДОЛЯ БРАКА НА ЛИТЕЙНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ РОССИИ В 2-4 РАЗА ВЫШЕ, ЧЕМ В ЕВРОПЕ**



Поэтому, очень важно, чтобы при модернизации или строительстве новых литейных заводов собственники изначально нацеливались на достижение высокого качества литья, которое также будет иметь более высокую добавленную стоимость на рынке. **При производстве высококачественного литья конкурентоспособность по затратам (материалам и сырью, энергоресурсам и труду) является стратегическим для поддержания рентабельности бизнеса.**

## Где скрыт резерв ресурсоэффективности?

**Литейная отрасль России могла бы ежегодно экономить столько энергоресурсов, сколько сейчас потребляет российский город с населением 1,5 миллиона человек, и столько воды, сколько потребляют жители Нидерландов за год.**

По основным ресурсам литейные предприятия России по сравнению с ЕС на тонну готовой продукции:

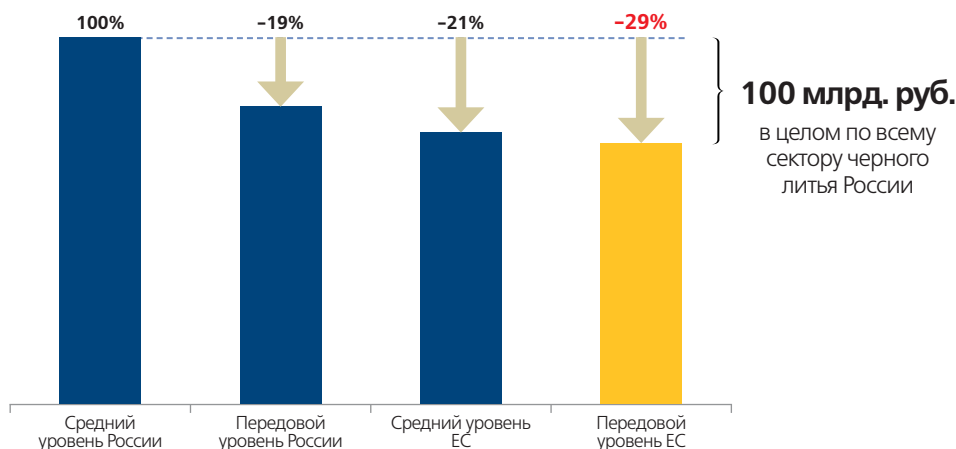
- ▶ тратят в 3 раза больше энергоресурсов;
- ▶ используют в 3,6 раза больше песка;
- ▶ используют в 161 раз больше воды.

Для текущего объема производства литья в России в 6,1 млн тонн (при условии, что средние показатели ресурсоэффективности России будут приближены к лучшим показателям ЕС) – это означает 19 882 ГВтч энергии, 5,7 млн тонн песка и 879 млн м<sup>3</sup> воды ежегодно.

**Российские литейные предприятия могут сэкономить до 100 млрд руб. при достижении передового европейского уровня.**

Потенциал улучшения при сравнении среднего уровня эффективности в России с передовым опытом в Европе составляет максимальное снижение затрат на сумму приблизительно **100 миллиардов рублей в год** (кроме затрат на капитальные вложения)<sup>1</sup>. Помимо ориентации на лучший европейский опыт, исследование также показывает, что при достижении даже средних показателей эффективности литейной отрасли на европейском уровне эффект может составить 25% от текущих затрат (см. рис. 3).

**Рис. 3. РОССИЙСКАЯ ЛИТЕЙНАЯ ОТРАСЛЬ МОЖЕТ ВЫСВОБОДИТЬ ДО 100 МЛРД РУБЛЕЙ ЗА СЧЕТ ДОСТИЖЕНИЯ ЛУЧШИХ ПРАКТИК РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ЕВРОПЫ**



**Структура затрат литейного предприятия черной металлургии по уровню эффективности**  
(материалы, труд, энергия, оборудование, накладные)

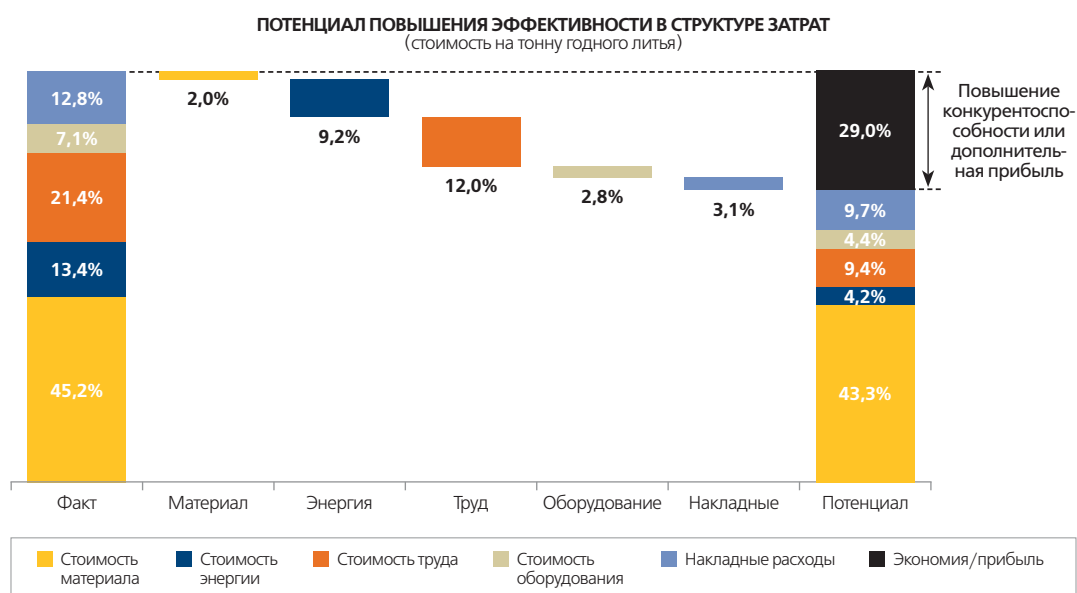
<sup>1</sup> Этот потенциал снижения затрат основан на предположении, что на производство всех 6,1 миллиона тонн литья в России затрачивается 350 миллиардов рублей.

Результаты исследования демонстрируют существенное отставание российских литейных предприятий от европейских по ряду показателей, которые влияют на прибыльность бизнеса.

По сравнению с европейскими российские литейные предприятия:

- ▶ используют на 14% больше металла на тонну готовой продукции;
- ▶ должны эксплуатировать свои производственные мощности в два раза дольше, эффективно используя при этом всего лишь 50% существующих производственных мощностей;
- ▶ имеют выработку продукции на одного человека в 3,6 раза ниже.


**Рис. 4. НАИБОЛЬШИЙ ПОТЕНЦИАЛ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ СОСРЕДОТОЧЕН В ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИИ, ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА**



**Выход на уровень эффективных российских предприятий может высвободить потенциал эффективности и снизить затраты в среднем на 19% и получить 15% операционной прибыли за счет реализации потенциала ресурсоэффективности.**

Как показало исследование, ряд предприятий в России уже активно внедряют передовые практики производственной и ресурсоэффективности. Хотя показатели этих предприятий (лучших по индустрии в РФ) приближаются к средним показателям в Европе, следование таким примерам может повысить эффективность российского литейного сектора черной металлургии и снизить затраты на 19% (или более 65 млрд руб.).

Эффективное использование ресурсов при удержании нормы рентабельности может высвободить до 15% дополнительной операционной прибыли за счет реализации потенциала ресурсоэффективности.



Потенциал эффективности водопотребления российских литейных предприятий, который составляет **879 млн. м<sup>3</sup>**, равен:

- водоснабжению **3,5 млн** жителей России в год,
- **30%** среднегодового водоснабжения жителей Республики Беларусь,
- **в 4 раза больше** всего водозабора грунтовых вод для нужд промышленности в Нидерландах.

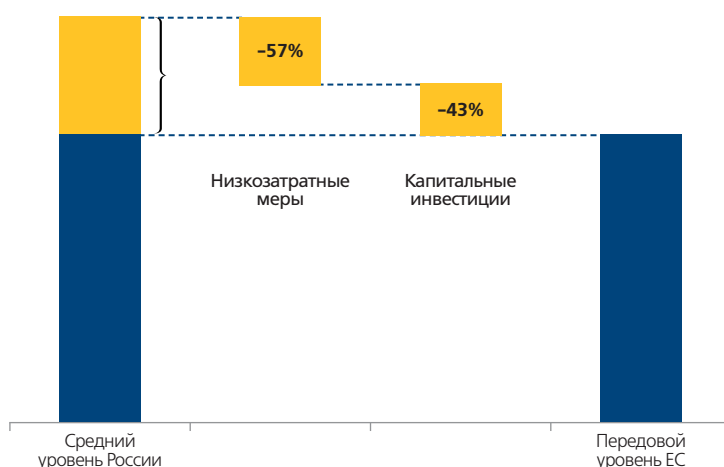
Если уровень энергоэффективности литейных предприятий в России достигнет средних показателей Европейского Союза, то сэкономленных **19882 ГВтч** хватит для снабжения **1,5 миллионного** российского города.

## Как реализовать потенциал ресурсоэффективности?

**Больше половины потенциала может быть реализовано за счет организационных и низкочатратных мер, а не капитальных инвестиций.**

Исследование выявило, что **57%** потенциала ресурсоэффективности может быть реализовано за счет организационных и низкочатратных мер и 43% за счет капитальных инвестиций в замену оборудования.

**Рис. 5. ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПОТЕНЦИАЛА РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ МОЖЕТ БЫТЬ РЕАЛИЗОВАНА ЗА СЧЕТ НИЗКОЗАТРАТНЫХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ МЕР**



**Организационные меры и выгодные ресурсоэффективные проекты зачастую упускаются из виду из-за неразвитого учета фактического потребления ресурсов на предприятиях.**

Как показало исследование, около 42% российских литейных предприятий не отслеживают систематически расходование ресурсов при производстве и большая часть предприятий имеет сложности при расчете фактических показателей эффективности. Только треть предприятий имеют сертификаты систем менеджмента качества и учета, сертификация по экологическим системам менеджмента – большая редкость, а программы обучения системам рационального управления или бережливого производства есть только на очень крупных литейных предприятиях.

Именно с помощью грамотного управления производственными процессами и введения системы мониторинга предприятия могли бы значительно сократить свое отставание от европейских конкурентов даже без дополнительных инвестиций в оборудование.

**Реализовать стратегические возможности повышения конкурентоспособности и рентабельности можно за счет следующих действий.**

**А. Повысить операционную производительность**

1. Обратить первоочередное внимание на ключевые показатели эффективности, относящиеся к технологическому процессу, поскольку они больше всего определяют уровень затрат.
2. Проверить потенциал снижения затрат на энергоресурсы, что может увеличить прибыльность на 5% и выше. Здесь возможно комбинировать организационные меры и инвестиционные решения по возможной замене оборудования на более эффективное. Сокращение затрат на энергоресурсы становится крайне важным аспектом, поскольку их стоимость неуклонно повышается.

**Б. Грамотно внедрять изменения**

1. С помощью сравнения получить четкую картину того, на каком уровне находится предприятие по сравнению с другими в отрасли как в России, так и в Европе.
2. Определить цели: какой уровень желательно достичь и какие критерии по снижению затрат будут приемлемыми; в какие сроки такой уровень желательно достичь.
3. Создавать постоянный стимул к изменениям.  
По данным исследования McKinsey, только треть компаний успешно проходят через процесс внедрения и управления изменениями, так как это затрагивает поведение и мотивацию каждого отдельного сотрудника. Чтобы изменения и реализация ресурсоэффективности происходили постоянно, потребуются не только постановка задач и требования о ходе их выполнения, но и вовлечение и обучение персонала новым практикам и навыкам, чтобы такие изменения были реализованы. Хорошим первым шагом может стать создание команды проекта из своих и внешних экспертов (использовать внешних экспертов рекомендуется в качестве катализатора разрушения старых привычек и структур, а также генерирования новых идей)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> "The inconvenient truth about change management," Scott Keller and Carolyn Aiken, McKinsey&Company, 2008.



## **С. В помощь предприятиям**

По результатам исследования IFC выпустила Практическое руководство, которое включает в себя четыре части.

### **1. Справочный сборник ключевых показателей эффективности (КПЭ)**

Представляет сборник значений ключевых показателей эффективности Европы и России для:

- ▶ передовых практик и средних показателей;
- ▶ 32 категорий литейных производств (по номенклатуре и технологии литья);
- ▶ чугуна и стали.

### **2. Руководство по самодиагностике**

Основываясь на методологии, использованной в исследовании, Руководство поможет каждому литейному предприятию собрать данные и получить сравнительные показатели эффективности. Руководство также содержит рекомендации по сбору данных, оценке и трактовке собранных значений. Полученные показатели можно сравнить с лучшими и средними по России и Европе (которые аккумулированы в Справочном сборнике).

### **3. Руководство по лучшим практикам в литейной промышленности**

В руководстве показаны способы улучшения показателей, эффективности, представлена информация по соответствующим технологическим процессам, а также описан передовой опыт в применении технологий. Кроме того, документ представляет для работников литейного производства ряд практических советов, которые могут помочь усовершенствовать применяемые производственные методы или оценить размер необходимых инвестиций в современное оборудование.

### **4. Отчет по результатам сравнительного исследования ресурсоэффективности российской отрасли черной литья**

Обобщающий отчет, который представляет результаты всестороннего практического исследования потенциала ресурсоэффективности литейной отрасли черной металлургии (чугун и сталь) в России, а также содержит рекомендации по его полноценному использованию.





**IFC в России**

121069, Москва, ул. Большая Молчановка, 36/1

Телефон: +7 495 411 7555

Факс: +7 495 411 7572

E-mail: [rcpp@ifc.org](mailto:rcpp@ifc.org)

[www.ifc.org/rcpp](http://www.ifc.org/rcpp)