

1-Й БЕЛОРУССКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

М. В. МЯСНИКОВИЧ, Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В КОНТЕКСТЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

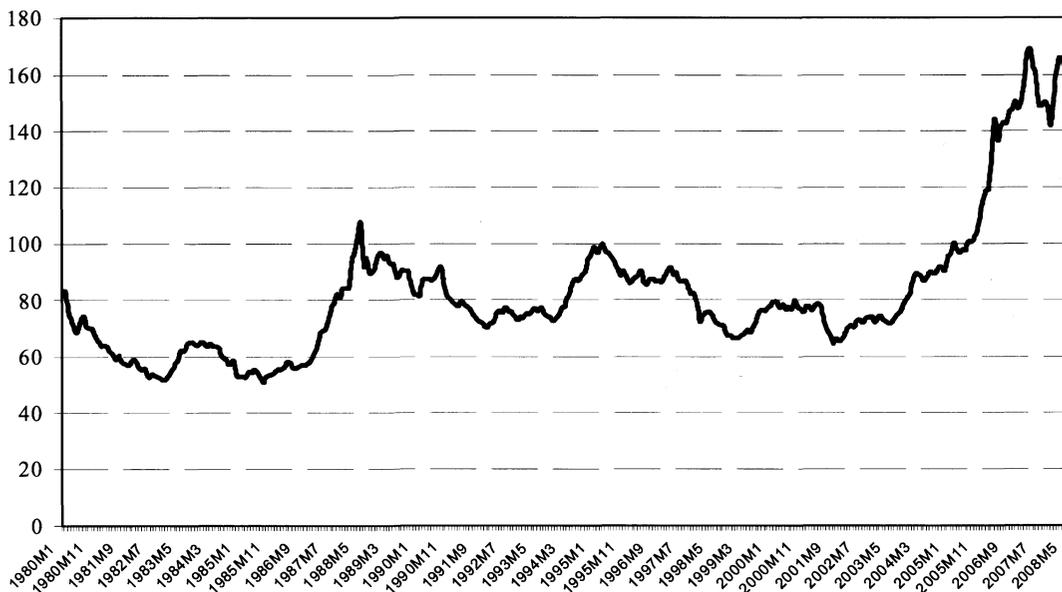
Влияние внешнеэкономической конъюнктуры ежедневно ощущает Белорусский металлургический завод, как и вся экономика. Это – объективная реальность. Поэтому инновационное развитие необходимо рассматривать прежде всего сквозь призму способности противостоять внешним вызовам с учетом потенциала адаптации к ним и получения максимального экономического эффекта, т. е. в контексте экономической безопасности. Одной из основных угроз экономической безопасности сегодня являются внешние ценовые шоки – глобальный рост цен на сырье и топливно-энергетические ресурсы, продовольствие. Конечно, здесь не следует упрощать существующие прямые и обратные связи в экономике. Рост цен на сырье частично компенсируется параллельным ростом экспортных цен нашей продукции. Однако в целом повышательный тренд на сырьевых рынках неизбежно ведет к росту стоимости импорта и провоцирует в республике инфляцию издержек. Фактически мы «импортируем инфляцию» и эффективно бороться с этим инструментом нацио-

нальной денежно-кредитной политики практически невозможно. Инновационный и инвестиционный циклы требуют предсказуемых условий для долгосрочных вложений капитала, реализации стратегий с планированием на десятки лет, поэтому практики и ученые одинаково понимают проблему: высокая инфляция – угроза стабильному экономическому росту, инвестиционной привлекательности. В табл. 1 приведены данные об общем уровне инфляции в разрезе регионов и по миру в целом.

Как видно из таблицы, в странах СНГ в 2006-2007 гг. наблюдался один из самых высоких в мире уровней инфляции – 9,3 и 9,6% соответственно. При этом влияние цен на продукты питания в общем росте цен составило в 2007 г. 41,1%, а топлива – 7,2%. В развитых странах пропорции несколько иные: в 2006 г. при общем росте цен на 2,3% вклад продуктов питания составил 12,4%, а топлива – 28,0%, в 2007 г. – 19,5 и 12,1% соответственно. Анализ позволяет утверждать, что чем беднее страна, тем больше влияние роста цен на

Таблица 1. Общий уровень инфляции в разрезе регионов и по миру в целом в 2006-2007 гг., % в год

Страна	2006					2007				
	Общий уровень инфляции	Продукты питания		Топливо		Общий уровень инфляции	Продукты питания		Топливо	
		инфляция	вклад	инфляция	вклад		инфляция	вклад	инфляция	вклад
Мир в целом	3,4	3,4	27,0	11,2	19,9	3,9	6,2	44,3	4,1	8,0
Страны с развитой экономикой	2,3	2,0	12,4	11,1	28,0	2,2	3,0	19,5	3,8	12,1
Африка	7,2	8,5	46,6	8,7	22,3	7,4	8,7	43,6	6,7	6,5
СНГ	9,3	8,5	40,0	17,1	7,6	9,6	9,2	41,1	11,7	7,2
Азия	3,7	4,4	37,7	12,3	19,4	4,9	10,0	67,5	3,1	3,4
Центральная и Восточная Европа	5,2	4,6	22,0	9,7	18,2	5,4	8,2	34,9	6,9	11,8
Ближний Восток	3,4	5,1	57,0	1,9	5,3	10,1	13,6	42,3	10,1	24,4



Источник: WEO – International Monetary Fund, Reuters.

Рис. 1. Динамика индекса цен промышленного сырья (включая топливо, металлы, удобрения; 2005 = 100)

продукты питания в общий уровень инфляции. В странах Африки этот вклад стабильно превышает 40%. Республика Беларусь имеет не самые худшие показатели среди стран СНГ – потребительские цены в 2007 и 2006 г. выросли соответственно на 8,0 и 7,0%, но с учетом стратегий наших соседей необходимо жестко управлять общим уровнем инфляции и не допускать значительных отклонений фактических данных от прогноза. В противном случае ожидания экономических агентов, в том числе и иностранных инвесторов, будут формироваться исходя из консервативной оценки макроэкономических рисков, а это приведет лишь к удорожанию заемных ресурсов для белорусских субъектов хозяйствования. Очевидно, что в условиях нестабильности на сырьевых рынках достижение данной цели требует не

только монетарных, но и структурных решений в рамках всей экономической системы.

На рис. 1 приведен индекс мировых цен на корзину сырьевых товаров, включающих топливо, металлы, удобрения. За период с января 2005 по май 2008 г. индекс цен вырос в 1,6 раза, что равносильно значению импортируемой инфляции 17% в год только по данной группе товаров. По ряду критических для нас статей (нефть, природный газ, железная руда) рост цен еще больше.

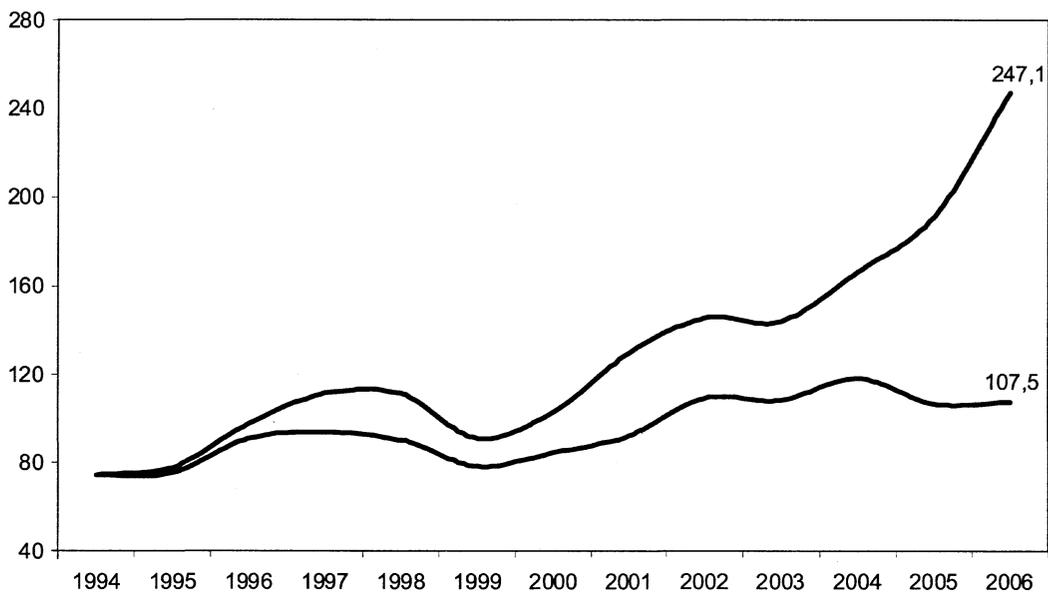
На рис. 2 показана динамика цен на энергоресурсы – нефть, природный газ, уголь, приведенные к одной энергетической единице – баррелю нефтяного эквивалента.

Самым дорогостоящим энергоресурсом среди биржевых товаров является нефть. Это объясняет-



Источник: WEO – International Monetary Fund.

Рис. 2. Цены на энергетические биржевые товары (долл. США за баррель нефтяного эквивалента)



Источник: WEO – International Monetary Fund.

Рис. 3. Общий объем инвестиций 53 национальных и международных нефтяных компаний (млрд. долл. США)

ся, в первую очередь, низкой эластичностью спроса на нее, вызванной отсутствием субститутов у нефтепродуктов, используемых в транспортном секторе, а также существенным ухудшением геологических условий добычи нефти на новых перспективных месторождениях. В 2004–2006 гг. инвестиции в нефтяной сектор в мире выросли приблизительно на 70% и достигли почти 250 млрд. долл. в год (рис. 3). Это значит, что нефтяные компании реагируют на благоприятную ценовую конъюнктуру и стремятся расширить свои производственные возможности. Но анализ этих же данных с учетом корректировки цен роста на услуги по бурению нефтяных скважин, роста стоимости оборудования и машин нефтяных месторождений дает совершенно иной, неожиданный результат.

Реальные инвестиции в нефтяном секторе выросли незначительно и это очень хорошо видно на графиках, построенных по данным Международного Валютного Фонда и Всемирного Банка (рис. 3). Таким образом, потенциал роста цен на нефть не исчерпан и, помимо спекулятивного фактора (большая привлекательность сырьевых фьючерсов в условиях слабеющего доллара), поддерживается фундаментальными факторами спроса и предложения.

По прогнозной модели МВФ, в 70%-ный вероятностный интервал входят средние значения цен в 120 долл. за баррель в течение 2008–2009 гг. Очевидно, что при таких средних значениях цена в 150 долл. за баррель нефти не будет являться неожиданностью для участников рынка. Мы также должны тщательно прорабатывать подобные ситу-

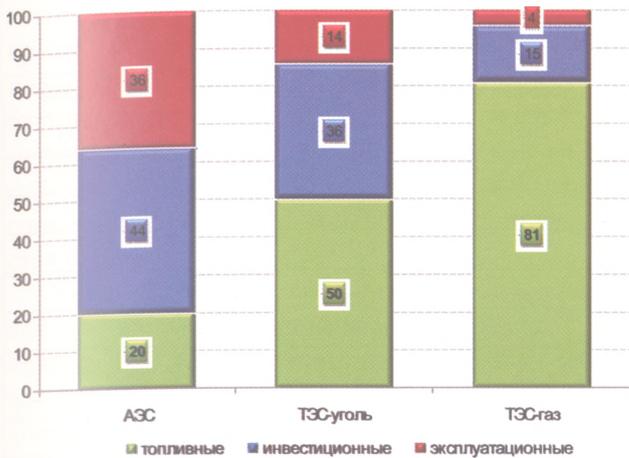
ации при анализе и разработке бизнес-стратегий, учитывать, что в современной глобализированной экономике не будет сырьевых товаров, тренд цен которых был бы в противофазе с трендом цен на нефть – это, кстати, касается и железорудного сырья.

Природный газ – это стратегическое для Республики Беларусь сырье в энергетическом эквиваленте стоит меньше нефти, что объясняется, в том числе и механизмом ценообразования на основе долгосрочных контрактов, широко применяемых для стран ЕС (см. рис. 2). Цена российского природного газа на границе с Германией в мае 2008 г. достигла нового рекорда – 428,4 долл. за 1000 м³ (это приблизительно 70 долл. за баррель нефтяного эквивалента, притом, что средняя цена нефти марки Brent в мае составила 123,9 долл./баррель).

Наконец, самый дешевый биржевой энергоресурс – уголь, который в энергетическом эквиваленте приблизительно в 2 раза дешевле газа и в 3 раза дешевле нефти, причем в последние два года цены на уголь выросли на 200%. Приведенные данные еще раз подтверждают необходимость реализации ускоренной стратегии диверсификации топливного баланса Республики Беларусь, введение в него ядерного топлива и, возможно, угля.

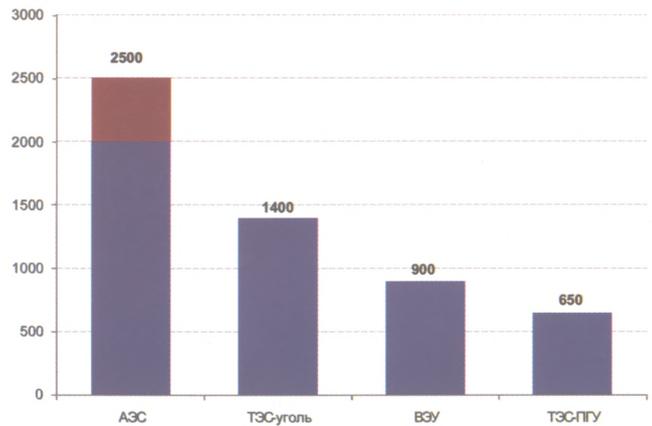
На рис. 4 приведены данные по структуре затрат на генерацию электроэнергии на разных типах электростанций.

Как видно из рисунка, удельный вес топливной составляющей затрат на АЭС составляет 20%, в то время как ТЭС на угле – около 50%, ТЭС на газе –



Источник: International Energy Agency.

Рис. 4. Структура производственных затрат на электростанциях различных типов



Источник: International Energy Agency.

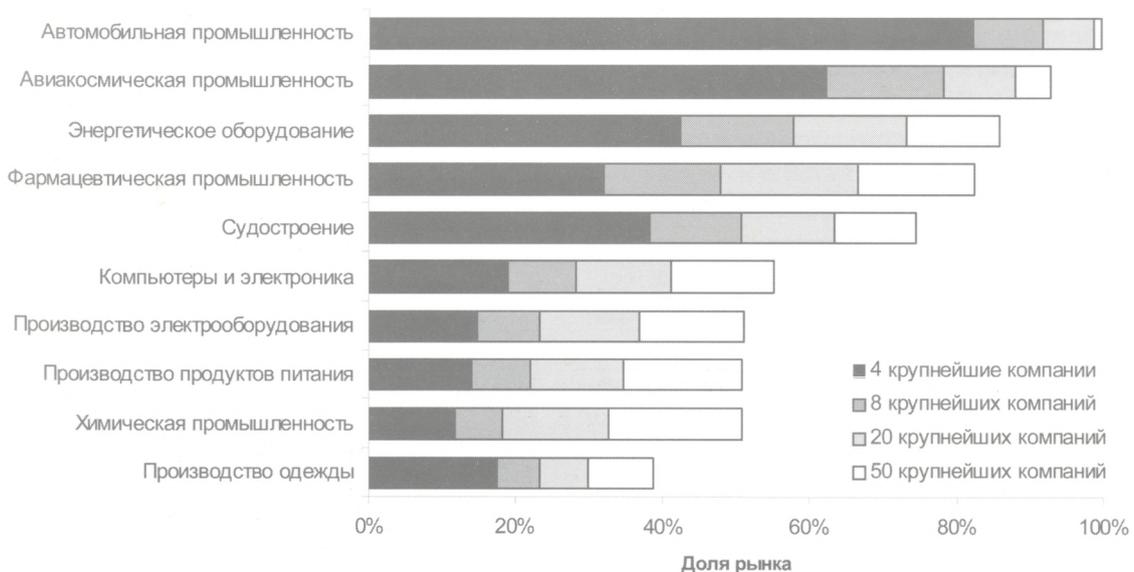
Рис. 5. Удельные капиталовложения в различные типы электростанций (долл./кВт установленной мощности)

81%. С другой стороны, удельные капитальные вложения (в пересчете на 1 кВт установленной мощности) в станции данных видов ранжируются в обратном порядке (рис. 5).

Экономическая суть очевидна – хочешь платить меньше за топливо в период эксплуатации – вложи больше денег на этапе строительства и, наоборот, можно выбрать сравнительно дешевую паротурбинную электростанцию на природном газе, но быть зависимым от ценовой конъюнктуры на рынке углеводородного топлива. Таким образом, строительство АЭС – это способ застраховать себя от энергетических рисков, связанных с ростом цен на природный газ, путем высоких единовременных капитальных вложений. Оценки международного энергетического агентства показывают, что для европейских стран АЭС является более выгод-

ной альтернативой, чем электростанция на природном газе или угле при цене газа выше, чем 180 долл.США/тыс. м³, а угля – 70 долл.США/т.

Стратегия диверсификации и концентрации ресурсов актуальна не только для энергосистемы. Учеными доказано, что сегодня к нововведениям, технологическим инновациям способны прежде всего крупные, экономически состоятельные предприятия (рис. 6). В связи с этим оправдана стратегия создания в Республике Беларусь крупных промышленных объединений, которые интегрируют последовательные технологические переделы и выигрывают за счет отдачи от масштаба. Однако здесь также следует находить оптимальный баланс. Учитывать, что достаточные стимулы, для того чтобы технологически совершенствоваться для крупных предприятий, может давать только внешний рынок, международная конкуренция.



Источник: US Census Bureau, ICSS.

Рис. 6. Основа производства и инноваций – крупные компании (данные по промышленности США)

Таблица 2. Технические характеристики фильтров для очистки сжатого воздуха, разработанных ИПМ НАН Беларуси

Показатель	ВМО-60	ВМО-120	ВМО-300	ВМО-1200	ВМО-2000
Производительность, м ³ /ч	60,0	120,0	300,0	1200,0	2000
Степень очистки воздуха по ГОСТ 17433-80	не ниже 3-го класса				
Точка росы на выходе, °С, не выше	-5				
Степень очистки от капель и паров воды, %, не менее	99,3				
Материал фильтроэлементов	бронза, медь				
Материал корпуса	сталь, покрытая полимером				
Габариты, мм:					
диаметр корпуса	230	230	300	300	300
высота	650	800	1000	1400	1800

Кроме технологических инноваций, нельзя забывать и про организационные инновации. Правильно выстроенная организационная структура, отлаженные бизнес-процессы и сбытовые схемы, работа с персоналом дают эффект не меньший, чем установка нового оборудования и модернизация основного производства, которая должна происходить на базе передовых разработок.

В основе роста конкурентоспособности бизнеса лежат две простые задачи: повышение качества и снижение затрат. Они успешно решаются, если налажено тесное взаимодействие производства с наукой. Обратимся к организации такого взаимодействия специалистов РУП «БМЗ» с учеными НАН Беларуси. Эти связи развиваются не только в традиционной форме исследований и разработок в интересах предприятия, но и путем непосредственного «включения» в производственный процесс инновационных технологий, а также путем прямых поставок наукоемкой продукции, изготовленной на производственных мощностях академических организаций.

Например, Институт порошковой металлургии НАН Беларуси разработал и поставляет РУП «БМЗ» фильтры для очистки сжатого воздуха, которые отличаются простотой в эксплуатации и высокой производительностью, достигнутой за счет оригинальной конструкции фильтра и высокоэффективного трехслойного фильтрующего материала. Технические характеристики этих фильтров приведены в табл. 2.

Для кордового производства ИПМ НАН Беларуси ежегодно поставляет до 1000 шт. (на сумму 200 млн. руб.) твердосплавных изделий (фильеры и проводки). Специалисты института готовы изготовить также высокопроизводительные влагомаслоотделители с высокой степенью очистки (рис. 7).

В целях повышения износостойкости деталей, выпускаемых РУП «БМЗ», учеными института проведены работы по нанесению методом анодно-

го микродугового оксидирования оксидных покрытий на рабочие поверхности алюминиевых роликов для натяжения металлокорда (750 роликов в год). Эта технология обеспечивает продление срока эксплуатации роликов в несколько раз и существенную экономию валютных средств на импорте керамических изделий.

Институт технологии металлов НАН Беларуси ежегодно поставляет БМЗ свыше 100 т горячекатаных цинковых анодов, до 30% которых производится из отходов предприятия с помощью инновационной технологии изготовления точноразмерных заготовок анодов литьем в кокиль. Экономический эффект от производства анодов из отходов составил около 1 млрд. руб.

Институт механики металлополимерных систем НАН Беларуси поставляет БМЗ тормозные колодки и фрикционные диски 37 наименований (более 25000 шт. в год на сумму более 220 млн. руб.),

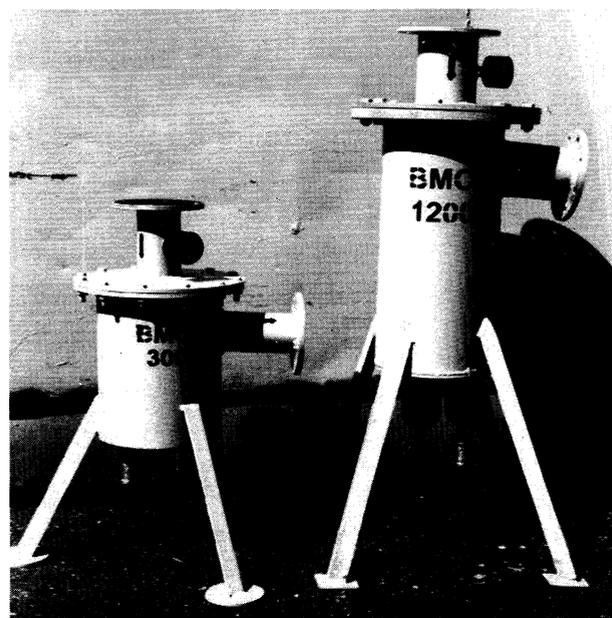


Рис. 7. Фильтр-влагомаслоотделитель, созданный учеными ИПМ НАН Беларуси для РУП «БМЗ»

которые используются практически во всех технологических процессах и ранее закупались за рубежом. На технологии производства экологически чистых безасбестовых фрикционных материалов с полимерной матрицей получено более 10 белорусских и российских патентов, а патент – это самый надежный способ защиты своего конкурентного преимущества на мировом рынке.

Учеными НАН Беларуси разработан и изготовлен специальный модифицирующий сплав, использование которого при литье стальных заготовок в количестве 0,1% от массы плавки, позволяет в среднем в 5 раз уменьшить зерно отливок, а значит, улучшить физико-механические свойства стали. На РУН «БМЗ» уже отработана технология получения и ввода модификатора при литье слитков на установке непрерывной разливки стали.

В рамках ГНТН «Новые материалы и технологии» разработаны новый композиционный керамический материал и технология его размолла, импульсного прессования и спекания (рис. 8). По этой технологии из нового материала изготовлена опытно-промышленная партия роликов, испытания которых в сталепроволочном цехе РУН «БМЗ» подтвердили их высокие показатели прочности (твердость HRA – 86–90; предел прочности на сжатие – 620–624 МПа; предел прочности на изгиб – 150–156 МПа). По результатам этой работы, ученые ИПМ НАН Беларуси совместно со специалистами РУП «БМЗ» подали заявку на патент.

В США, Японии, Франции, Китае выпускается тепловизионная аппаратура, но она работает в широком диапазоне температур, где высокотемпературный участок является, как правило, только обзорным. В рамках программы «Металлургия» Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова НАН Беларуси разрабатывает высокотемпературное тепловизионное устройство и аппаратно-програм-

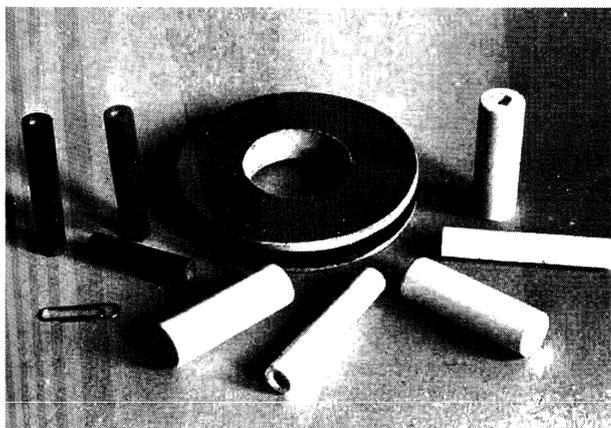


Рис. 8. Керамический поддерживающий ролик, созданный из композитного материала, разработанного учеными НАН Беларуси для РУП «БМЗ».

мный комплекс для контроля температуры и тепловых полей в металлургическом производстве. Специализированные высокотемпературные тепловизоры используют иную элементную базу, чем традиционные, а стоимость этих двух типов устройств приблизительно одинакова (около 40 тыс. долл.). При разработке высокотемпературного тепловизора решается задача создания прибора, который по цене будет сопоставим с пирометрическими средствами контроля, но обладающий гораздо большей информативностью, присущей тепловизионным системам. В настоящее время проведены его лабораторные испытания, по результатам которых проводится доработка программного обеспечения (рис. 9).

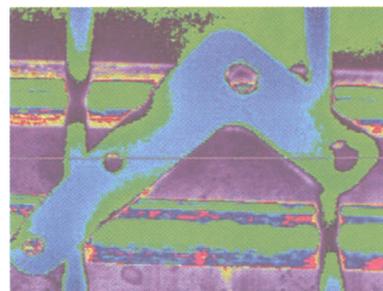
При понимании всей важности выполнения ГНТП, других государственных научных программ все же в их механизмах заложено недостаточно стимулов не только для разработчиков новых технологий, но и для тех, кто их внедряет. Поэтому в Академии наук взят курс на развитие взаимовыгодных, договорных отношений с предприятиями. Среди наиболее интересных инновационных проектов, осуществляемых на РУП «БМЗ» вместе с академическими учеными на основе хозяйственных договоров, можно отметить внедрение технологии антикоррозионного и антифрикционного покрытия стальных труб; разработку технологии получения литых заготовок деталей прокатного оборудования методом электрошлакового переплава; научное сопровождение проекта по созданию на предприятии комплекса для производства листового проката.

В настоящее время обсуждаются вопросы возможной разработки средств неразрушающего контроля толщин покрытий на медных формах для точного литья и контроля дефектов сплошности и толщины зоны отбела чугуновых прокатных валков. Это вопросы качества, а значит, конкурентоспособности и безопасности.

Научный анализ процессов становления так называемой новой экономики показывает, что одной из главных предпосылок укрепления экономической безопасности государства в современном мире является повышение степени ее интегрированности: усиление технико-экономического уровня взаимодействия между предприятиями, промышленным сектором и наукой, формирование конкурентоспособных кластеров. Мировой опыт показывает, что главной движущей силой этого процесса выступает наука и инновационная деятельность. Появился даже специальный термин – «хай-тек-грация». Идут ли эти процессы у нас в стране? Есть основание утверждать, что да. Мед-



Термограмма распределения температуры внутри нагревательной газопламенной печи ПВП-1 при нагреве стальных заготовок



Термограмма заготовки при радиационном нагреве

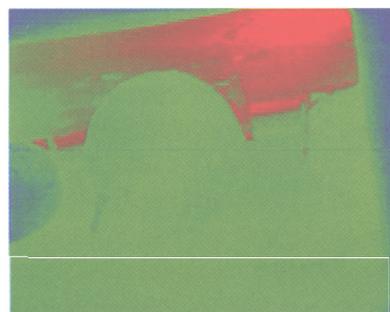


Рис. 9. Высокотемпературное тепловизионное устройство для визуализации тепловых полей в диапазоне 850–2200 °С, разработанное учеными НАН Беларуси для РУП «БМЗ»

ленно, но идут. И ведущую роль, как и во всем мире, здесь играют ученые.

Например, сегодня РУП «БМЗ» в процессе плавки металлов использует природный флюорит, который закупается за рубежом. Ученые Академии наук разработали оригинальную технологию получения более эффективного и дешевого синтетического флюорита, для получения которого используются фторсодержащие отходы производства удобрений Гомельского химического завода и природный мел. Для РУП «БМЗ» использование этого синтетического материала приведет к сокращению расхода энергии и времени выплавки, поскольку его химическая активность выше активности природного. Уменьшатся отходы производства, направляемых в отвалы, и сократятся транспортные расходы, так как импортный материал закупается в Забайкалье и других весьма отдаленных регионах.

НПО «Центр», входящее в НАН Беларуси, разрабатывает и изготавливает для БМЗ оборудование (дробилки, классификаторы), которое позволяет извлекать из шлаковых отвалов свободное железо (содержание которого достигает 8-12%) и получать щебень для строительной и дорожной отраслей.

Перечень рассмотренных инновационных разработок не является исчерпывающим, иллюстрирующим взаимодействие Академии наук с одним

из ведущих предприятий страны – Белорусским металлургическим заводом. Множество других работ ведутся в интересах практически всех отраслей экономики в рамках государственных программ научных исследований, ГНТП и хозяйственных договоров. С уже завершенными разработками, в той или иной мере готовыми к внедрению, можно ознакомиться в электронном «Каталоге инновационных проектов и разработок организаций Национальной академии наук Беларуси» или на сайте Республиканского центра трансфера технологий.

Внедрение научных разработок является в современном мире основным способом повышения экономической и технологической безопасности страны (рис. 10).

Технологическое отставание чревато не только потерей конкурентоспособности, но падением многих макроэкономических показателей, снижением жизненного уровня граждан, и главное, потерей перспектив развития суверенного государства.

Объединение усилий науки и производства при адекватной законодательной и организационной поддержке органов государственного управления придаст новый мощный импульс развитию отечественной металлургии. НАН Беларуси, опираясь, в том числе и на опыт своего сотрудничества с Белорусским металлургическим заводом по созданию производства бесшовных труб, взяла курс на

Технологическая безопасность — предельно допустимый минимальный уровень развития отечественного научно-технического и производственного потенциала, обеспечивающий возможность его простого воспроизводства и гарантирующий выживаемость национальной экономики за счет собственных интеллектуальных, финансовых и материальных ресурсов, ее оборонную достаточность, технологическую неуязвимость

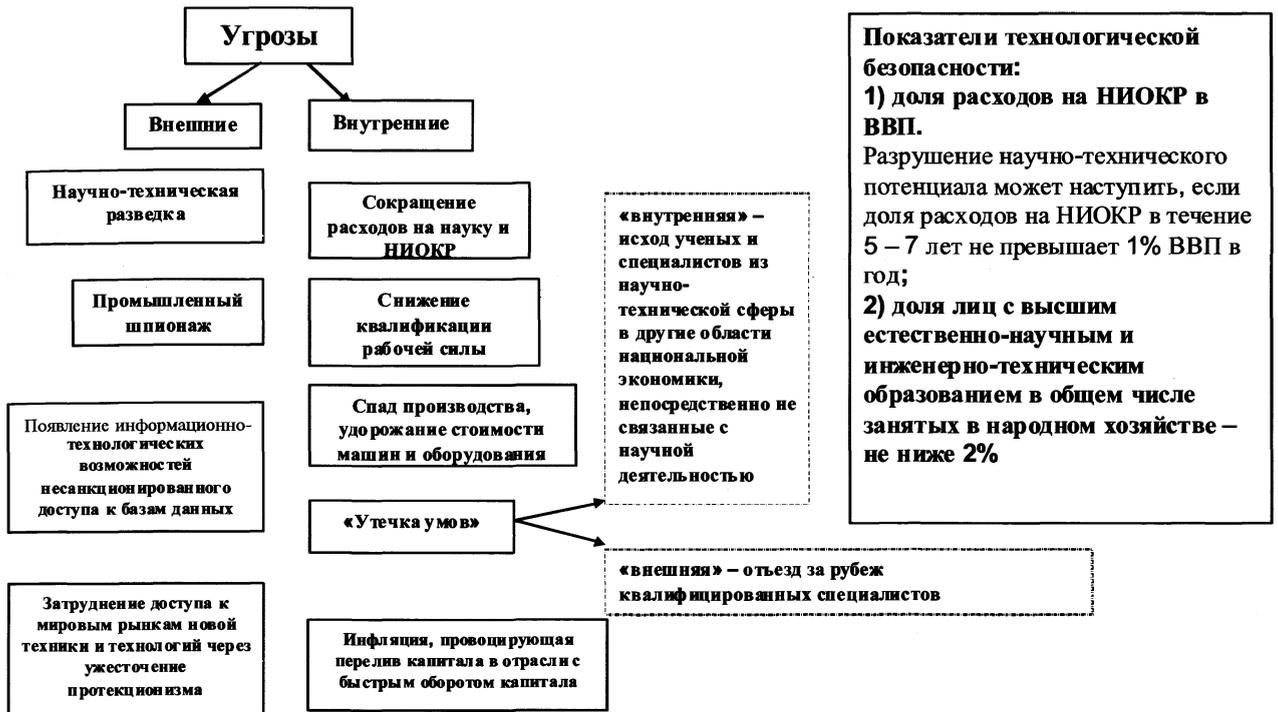


Рис.10. Показатели технологической безопасности с учетом внешних и внутренних угроз

реализацию крупных, системных проектов, предусматривающих проведение полного комплекса работ от научных исследований до сопровождения внедрения новых технологий. Именно такие про-

екты нужны белорусской металлургической промышленности для роста ее конкурентоспособности и повышения экономической безопасности страны в целом.