

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИИ

Обсуждаются проблемы и перспективы развития горно-металлургического комплекса Украины в условиях конкуренции на мировом и внутреннем рынках металлопродукции. Показано, что реализация научных разработок в промышленности позволяет повысить эффективность металлургического производства и вывести его на современный технический уровень.

Постановка проблемы.

Горно-металлургический комплекс Украины (ГМК) является ведущей отраслью национальной экономики, обеспечивает около 27% товарного производства и почти 40% валютных поступлений.. По объемам производства чугуна и стали ГМК Украины занимает седьмое место в мире. На экспорт отправляется около 80% проката черных металлов. Экспорт оказался весьма эффективным в связи благоприятной экономической ситуацией в мире, когда на мировом рынке резко возросла потребность и цены на металлопродукцию. Однако такое положение вызывает и опасение временности успеха ГМК. Поэтому анализ ситуации в ГМК Украины является весьма актуальным.

Основной причиной высокой степени риска для ГМК является высокая зависимость от экспорта и ограниченный спрос на внутреннем рынке металлопродукции. Поэтому нестабильная ситуация на мировых рынках, связанная с перепроизводством стали и усилением конкуренции со стороны развивающихся стран, может отрицательно сказаться на всей украинской экономике. Даже при самом благоприятном развитии внутреннего рынка внутренний спрос на металлопрокат не сможет превысит 50-60% от максимального уровня потребления металлопродукции в 1989-1990 гг. в 25 млн.т. На ближайшую перспективу (до 10 лет) внутреннее потребление готового проката в Украине по самым благоприятным прогнозам может составить не более 15 млн.т. Уменьшение внутреннего потребления металлопродукции связано с бурным развитием процессов экономичного использования металла, уменьшением металлоемкости изделий машиностроения и повышением качества металлопродукции. Еще в советские времена признавалось, что в Украине металлоемкость машиностроительной продукции превышала лучшие образцы оборудования на 40% [1].

Основные пути расширения внутреннего рынка металлопродукции связаны с обеспечением высокой динамики развития всей экономики, с опережающим ростом производства в металлопотребляющих отраслях (машиностроение, строительство, транспорт и т.д.). Целесообразно регулировать импортозамещение, а также стимулировать инвестиционные

процессы для масштабного технологического обновления промышленного производства вообще и металлургического в частности.

Изложение основных материалов исследования.

Переход на рыночные отношения открыл новые, ранее не применявшиеся в Украине методы и формы работы ГМК. Существенно возросла роль управления и менеджмента, роль политических факторов и международного сотрудничества. Изменились понятия о конкурентоспособности продукции. В 50-60 гг. XX столетия основой работы промышленности, в т.ч. и черной металлургии, являлось соотношение: *Затраты производства + Желаемая прибыль = Цена*. По ряду причин, в том числе и за счет государственного регулирования, рынок позволял поддерживать цену на приемлемом уровне, делая фактически существующий рынок рынком производителя. Начиная с 70-х годов условия для бизнеса начали изменяться и притягательная для производителя формула бизнеса трансформировалась в другую: *Цена – Затраты производства = Прибыль*.

Сегодня понятие конкурентоспособности продукции непременно связано с качественными характеристиками и себестоимостью продукции, а соотношение *Цена – Качество* определяет стратегию успеха на рынке. В этих условиях успех зависит от очерченной производителем цели и его адекватной реакции на запросы потребителей. Таким образом, целевая установка производителя становится одним из главных факторов конкурентоспособности продукции, а основные направления развития ГМК Украины определяются потребностями отечественной экономики и требованиями международных рынков. Быстро меняющийся мировой рынок требует не только новых форм менеджмента, но и наличия современных технологий, позволяющих оперативно распоряжаться ресурсами и комплексно решать вопросы конкурентоспособности и выпуска новых видов продукции. Только на основе новых технических решений и технологий можно разрабатывать долгосрочные планы развития, интегрироваться в мировую экономику.

Чрезвычайно важной проблемой, имеющей системное значение для развития ГМК, является высокая степень износа основных фондов и сложившееся за последние годы отставание металлургического производства от лучших мировых достижений. Украина в последние 10-15 лет не проводила существенной реконструкции и технической модернизации черной металлургии, что обуславливает критический уровень износа производственных мощностей – 60%. Как следствие, энергоемкость продукции почти в 1,5 раза выше, чем у лучших мировых производителей стали. Из-за слабого использования новых технологий и научных достижений ГМК постепенно отстает от мирового уровня, что может привести к снижению конкурентоспособности продукции и потере внешнего и внутреннего рынков, особенно при интеграции с ЕС и вступлении в ВТО [2].

Обладая в металлургии значительными производственными мощностями (7-8 места среди ведущих мировых производителей металла) Украина вынуждена значительную часть продукции ГМК экспортировать, т.е. занимать активную позицию среди мировых экспортеров. Сложившаяся ситуация усугубляется мировым перепроизводством стали. Кризис перепроизводства стали на мировом рынке заставляет производителей уменьшать производство. Представители тридцать девяти государств и Европейской комиссии по стали в сентябре 2001 года приняли решение о необходимости глобального сокращения производственных мощностей в черной металлургии. Решение этой проблемы требует государственного вмешательства, поскольку производители стали не собираются поступаться своими интересами в условиях преобладающей частной собственности в металлургии.

Существующие в мире в настоящее время сталелитейные заводы могут теоретически выплавить порядка 1,1 млрд т. стали в год, однако степень их загрузки даже в рекордные годы не превышала 80%. Перспективы перепроизводства стали в мире таят угрозу обвала всей экономики Украины. Поэтому ГМК Украины в полной мере должен использовать такие факторы, как повышение рентабельности и технического уровня производства, эффективное использование производственных мощностей, высокое качество продукции, исключение проблем с сырьем, рабочей силой, энергией и сбытом.

Эти вопросы требуют проведения консолидированной политики в отрасли. Однако в условиях приватизации решающую роль играют узкие корпоративные интересы собственников предприятий, их стремление получить прибыль незамедлительно, что в конечном счете приводит к излишней конкуренции на внутреннем и мировом рынке и к утрате возможностей. В результате зарубежные промышленники самостоятельно решают проблему перепроизводства в полном соответствии с законами свободного рынка, тесня украинских производителей стали.

Ухудшение ситуации на мировом рынке может поставить ГМК, а также и всю страну в сложное экономическое положение. Кроме того, существуют внутренние проблемы в Украине, которые препятствуют эффективной работе ГМК. Прежде всего, несогласованность экономических интересов и действий металлургической отрасли и ее основных поставщиков сырья и транспортных услуг. Управление технической политикой и согласование экономических интересов предприятий не осуществляется вследствие их приватизации и акционирования. Механизм государственного регулирования в границах текущих балансовых договоренностей всех сторон является недостаточно действенным. Более успешно решаются проблемы путем создания интегрированных структур, которые охватывают предприятия по всему технологическому циклу, например «уголь–кокс–руда–металл». В связи с предполагаемым обострением на внутреннем и мировых рынках дефицита

сырья проблемы черной металлургии со смежниками могут еще более углубиться, что потребует проведения более активной ресурсосберегающей политики. Очевидно, что обозначенные проблемы ГМК можно успешно решить лишь при достижении мирового уровня удельного потребления энергетических ресурсов, руды, кокса за счет использования новой техники, современных наукоемких технологий и новаторских научно-технических разработок. В частности, одними из наиболее широко применяемых показателей отставания украинской металлургии являются: недостаточное оснащение доменных печей бесконусными загрузочными устройствами, позволяющими существенно уменьшить расход энергоносителей; ничтожные объемы использования пылеугольного топлива для замены кокса; использование мартеновских печей (в Европе и США они уже практически не используются); недостаточный уровень применения непрерывной разливки – 20% (более 80% в Европе и Японии) [3].

Решение всех перечисленных вопросов связаны с существенной модернизацией отрасли, обеспечением нового технологического уровня ГМК. И хотя в последнее время предприятия все больше средств вкладывают в модернизацию доменного и сталеплавильного производства, инвестиционный уровень в ГМК Украины явно недостаточен. В 2003-2004 гг., а это лучшие годы по реализации инвестиций, на металлургических предприятиях Украины сумма капитальных вложений составила около 10 долл. на 1 т жидкой стали. В США при износе основных металлургических фондов 15-25% ежегодно на модернизацию и восстановление производства вкладывается 30 долл./т, а в Европе этот показатель составляет в среднем 25 долл.США. Таким образом, имея износ основных фондов в 3-4 раза больший, металлургические предприятия Украины инвестируют на 1 т стали в 3 раза меньше, чем в США, и в 2 раза меньше, чем в Европе.

В Украине имеется достаточный научный потенциал [4], который может обеспечить внедрение новых технологий, современной техники и новых средств управления, научно-техническое сопровождение отрасли в соответствии с современными условиями хозяйствования, качественную экспертизу проектов при проведении тендеров перед покупкой импортного оборудования и систем автоматического управления агрегатами. Можно привести примеры перспективных разработок научных учреждений НАН Украины и металлургической отрасли, которые внедрены в производство в последние годы. Это стало возможным благодаря использованию новой концепции реализации научных разработок во время проведения капитальных ремонтов металлургических агрегатов. Специалисты Института черной металлургии НАН Украины проводят консультации и убеждают руководство предприятий в эффективности использования научных

разработок. Важно, чтобы такую позицию занимали и проектные организации отрасли при подготовке проектов реконструкции агрегатов.

Среди наиболее эффективных разработок, которые внедрены организациями НАН Украины в 2003-2004 гг. с использованием результатов фундаментальных исследований можно назвать:

1. Новые технические решения по оснащению крупнейшей в Украине доменной печи №9 меткомбината «Криворожсталь» во время ее капитального ремонта отечественным современным оборудованием, в частности, современными средствами контроля профиля засыпи и управления загрузкой и процессом плавки; современной конструкцией металлоприемника с футеровкой отечественными углеродо-графитовыми материалами; современными системами контроля разгара и теплового состояния металлоприемника, распределения дутья и природного газа по фурмам; системой контроля шлакового режима доменной печи и т.д. Это позволило обеспечить мировой уровень технологии производства чугуна и существенно уменьшить расход кокса [3].

2. Разработка и внедрение (на металлургических предприятиях Китая) автоматизированных комплексов для удаления серы из чугуна. Внедрение таких комплексов весьма актуально и для металлургических предприятий Украины. В настоящее время ведется разработка проекта новой промышленной установки для комбината «Азовсталь». Экономический эффект от применения технологии рафинирования чугуна составляет 5 грн/т.

3. Разработка технологического задания и новых технических решений по созданию в условиях ВАТ «Запорожсталь» нового кислородно-конвертерного комплекса с внепечной обработкой и непрерывной разливкой стали вместо мартеновского способа производства. Предусмотрены современные технические решения по оборудованию и технологическим параметрам конвертерного процесса, режимам комбинированной продувки, электромагнитному воздействию на сталеплавильную ванну, внепечной обработки стали. Определены параметры установки «печь-ковш», технологические требования к процессу непрерывной разливки стали. Комплекс предназначен для производства стали со сверхнизким содержанием углерода и серы, в т.ч. стали для автомобилестроения и стали электротехнического назначения.

4. Внедрение на Днепропетровском металлургическом заводе им.Петровского и меткомбинате «Криворожсталь» опытно-промышленной установки и оригинальной технологии производства стали с использованием низковольтных электрических потенциалов, подведенных к сталеплавильной ванне конвертера, что позволяет существенно расширить параметры регулирования процесса плавки. Экономический эффект – около 1 млн.грн в год, или 3 грн/т стали, окупаемость затрат не превышает 2-3- месяцев.

5. Внедрение на ОАО «ММК им.Ильича» и МК «Азовсталь» способов повышения свойств конструкционных сталей микролегированием, в т.ч. порошковыми проволоками, которые используются во время выплавки стали в конвертерах, рафинирования стали в установках доводки металла (УДМ).

6. Разработаны технологии и внедрены в производство качественные виды продукции с новыми свойствами, в частности, сварочной проволоки (МК «Криворожсталь») для использования в производстве труб большого диаметра, мосто- и судостроении; арматурный прокат винтового профиля для изготовления анкерного крепления горных выработок (МК «Криворожсталь»); высокопрочные колеса для железнодорожного транспорта (ОАО «Нижеднепровский трубопрокатный завод им.К.Либкнехта»).

7. В Институте электросварки им.Е.О.Патона создан НПЦ «Титан» по производству методом электронно-лучевой плавки слитков титана и его сплавов из титановой губки и скрапа мощностью 3 тыс.т в год.

8. Внедрение в условиях Никопольского ферросплавного завода новой технологии и оборудования, разработанных ИЧМ, для изготовления брикетов из отходов ферросплавов, что позволило решить ряд технических и экологических проблем. Экономический эффект от внедрения такого оборудования составляет около 25 млн.грн. в год, окупаемость затрат не превышает 1-2 месяцев. Аналогичная установка введена в опытно-промышленную эксплуатацию на МК «Криворожсталь».

9. Разработаны технологии и внедрены в производство качественные виды продукции с новыми свойствами, что расширяет номенклатуру продукции отечественных предприятий, в частности: сварочной проволоки из чистых по содержанию вредных примесей сталей для использования при производстве газонефтепроводных труб большого диаметра, мосто- и судостроения; арматурного проката винтового профиля для изготовления анкерного крепления горных выработок (меткомбинат «Криворожсталь»); горячекатаного круглого проката из качественной конструкционной легированной стали (экономический эффект 1,8 млн.грн/т); высокопрочных колес для железнодорожного транспорта (ВАТ «Нижеднепровский трубопрокатный завод»).

Сегодня металлургические предприятия включают в программы развития и модернизации мероприятия, которые направлены на поддержание и ремонты действующих мощностей, снижение себестоимости продукции, сертификацию продукции в соответствии с требованиями мирового рынка [5]. Все эти мероприятия не требуют проведения специальных научных исследований, хотя проведение проектных и привязочных работ необходимо. В результате, после длительного кризиса, наконец-то востребованы проектно-конструкторские институты, хотя и в значительно сокращенной

численности. Ожидается, что могут быть востребованы и научно-исследовательские институты, но время безвозвратно упускается и остается все меньше шансов, что НИИ сохранят научный потенциал и высококвалифицированные кадры до лучших времен. Следует учитывать, что процесс восстановления научного потенциала страны потребует десятилетий.

В постановочном плане следует определить требования и условия, необходимые для эффективной работы и высокой отдачи науки. Сегодня главное – признать необходимость научных исследований для перспективного развития экономики Украины и определить источники финансирования. С нашей точки зрения, должно действовать правило – если предприниматель не использует возможности научно-технического потенциала Украины и не вкладывает средства в инновационное развитие производства, он должен отчислять средства на проведение исследований на государственном уровне. В этой связи восстановление государственного инновационного фонда является не только желательным, но и обязательным для реализации полноценного цикла инновационного развития экономики Украины. Общий цикл инновационного развития можно представить в виде схемы, представленной на рисунке. При традиционной деятельности производства по схеме «деньги–природные ресурсы–производство–деньги» получаемый финансовый результат P_1 является функцией затрат, вкладываемых в добычу и разработку природных ресурсов (S_4), производство (S_5).

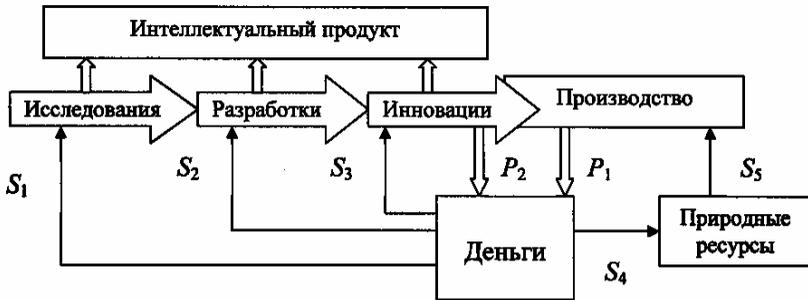


Рисунок. Схема преобразования инвестиций и средств, использованных на проведение научных исследований, в получение финансовых результатов. S_1 – финансовые средства, выделяемые на проведение научных исследований; S_2 – финансовые затраты на разработку новых технологий и продуктов; S_3 – финансовые средства для обеспечения инновационных процессов в производстве; P_1 – финансовый результат от традиционной деятельности предприятия; P_2 – финансовый результат от реализации инноваций в производство и продажи нового наукоемкого товара.

Реализация научных разработок может коренным образом изменить тенденцию получения финансового результата [4]. Средства S_1 , выделяемые государством и предприятиями на проведение научных исследований, позволяют получить интеллектуальный продукт в виде новых знаний, на базе которых формируются условия для проведения дальнейших этапов инновационного процесса. В свою очередь осуществление технологических инноваций требует определенных финансовых затрат на разработки новых технологий и продуктов (S_2) и на обеспечение инновационных процессов в производстве (S_3).

Мировой опыт свидетельствует, что достаточно эффективным инновационный процесс может быть при условии, когда затраты на инновации существенно больше затрат на исследования, т.е. когда $S_2 + S_3 > (5-7) (S_1)$. Новый уровень технологии позволяет получать еще более высокий финансовый результат P_2 , которая является результатом реализации инноваций в производство и продажи нового наукоемкого товара. В результате, как свидетельствует мировой опыт, новый уровень технологии позволяет получить еще более высокий финансовый результат $- P_1 + P_2 > 10 (S_1 + S_2 + S_3)$. Таким образом, периодическое внедрение инноваций позволяет в течение длительного времени поддерживать (или увеличивать) уровень получаемых от производства финансовых результатов.

Однако, чтобы упомянутый механизм преобразования инвестиций в финансовый результат заработал, необходимо достичь определенной «критической» массы научно-технического и инновационного потенциала, инновационной культуры. Основным параметром наличия такого потенциала является уровень финансирования научно-технологической сферы. Отдача научно-технического потенциала находится в четкой корреляции с долей валового внутреннего продукта (ВВП), который направляется на научные исследования (наукоемкостью ВВП) [4]. Увеличение этой доли не только позволяет наращивать научно-технический потенциал, но и коренным образом изменять функциональную роль науки в жизнедеятельности страны. Мировой опыт показывает, что при значении этого показателя менее 0,4% ВВП наука может выполнять только социально-культурную функцию в государстве. При переходе через этот рубеж она приобретает возможность давать определенные научные результаты, т.е. выполнять определенную познавательную функцию. И только при увеличении доли затрат на науку более 0,9% ВВП можно рассчитывать на заметное влияние науки на развитие экономики, т.е. на этом уровне включается экономическая функция научно-технического потенциала. При этом отметим, что приведенные сравнения справедливы для реальной экономики. Если значительная часть ВВП пребывает в тени, то указанные показатели необходимо соответственно увеличить. До 1991 г. доля средств,

направляемых в Украине на проведение научных исследований, составляла более 3%, в т.ч. 2,2% финансировалось из госбюджетных средств. Сегодня объем финансирования научных исследований совершенно недостаточен для инновационного развития Украины, в лучшем случае наука может выполнять познавательную функцию.

Направления фундаментальных разработок, которые выполняются научными организациями НАН Украины и отраслевыми институтами, при создании необходимых условий позволяют достигнуть стратегических целей развития металлургии и вывести ее на новый технический уровень [6]. Обозначим некоторые важнейшие направления перспективных научных исследований для развития металлургии, которые могут выполнить институты НАН Украины совместно с отраслевыми научно-исследовательскими институтами:

- Развитие отечественной минерально-сырьевой базы, разработка новых видов и технологий подготовки железорудного металлургического сырья, в частности путем: повышения глубины обогащения и увеличения содержания железа; снижения уровня вредных примесей и повышения технологических свойств; производства шихтовых и легирующих материалов из техногенных отходов.

- Разработка и внедрение новых видов энергоносителей для доменного производства, в частности: пылеугольного топлива; разработка требований к качеству кокса и технологии его производства; использование в доменных печах эффективных пылеугольных, газообразных и жидких заменителей кокса из отечественных низкокачественных углей.

- Разработка мероприятий по реконструкции и модернизации доменных печей, в частности: расширение применения бесконусных загрузочных устройств, создание и реализация новых средств и методов контроля, а также управления распределением шихты и газового потока в доменных печах, которые обеспечат повышение эффективности производства и уменьшения энергетических затрат в доменном переделе, где сконцентрировано до 60% энергозатрат металлургического производства.

- Разработка и промышленное опробование наукоемких систем автоматизированного контроля измерения поверхности засыпи, состояния футеровки доменных печей и способов снижения ее износа с целью повышения срока службы и обеспечения безопасности эксплуатации доменных печей.

- Разработка и промышленная реализация эффективных процессов сталеплавильного производства, в частности: новой технологии конвертерной плавки с низкочастотным электрическим воздействием, что обеспечивает повышение качества и увеличение выхода годной стали, улучшение энергетических показателей плавки, уменьшение вредных выбросов.

- Усовершенствование и освоение новых методов внепечной обработки чугуна и стали для получения высококачественной продукции, в частности: высокоэффективной украинской технологии десульфурации чугуна гранулированным магнием; методов дефосфорации и дегазации чугуна; установок «ковш–печь».

- Научно-техническое сопровождение и усовершенствование технологии и оборудования непрерывной разливки стали (МНЛЗ), в частности: разработка МНЛЗ нового поколения; создание процесса плазменного нагрева металла в промежуточном ковше; рафинирование стали в промежуточном ковше с помощью гасителей турбулентности воздушной воронки, использования гидравлических рафинирующих перегородок и протяжных продувочных фурм; интенсификация процессов затвердения за счет газоимпульсной обработки металла в кристаллизаторе; использования комплексного контроля и оптимизации управления процессом разливки.

- Развитие процессов прокатного производства с целью снижения затрат материальных и энергетических ресурсов, получения заданной структуры и свойств, в частности: исследование и реализация технологии производства проката улучшенного качества широкого и специального назначения для авто- и машиностроения; расширение выпуска экономичных видов проката и труб с антикоррозионным покрытием, калиброванного металла, гнутых профилей; создание научных и технологических основ и предложений по реализации нетрадиционных процессов производства сортового проката и катанки, а также специального проката в условиях высокоскоростных прокатных станов и интегрированных производств.

- Разработка экономнолегированных марок стали и развитие научных основ технологий их термической обработки для производства высокопрочного проката, в частности: мелко и среднесортной арматуры, катанки, угловых профилей, швеллеров, шахтной крепи, листового проката, колес и металлопроката для железнодорожного транспорта и других видов эффективной металлопродукции.

- Развитие производства титановых слитков и проката, новых видов циркониевой продукции для атомной энергетики.

- Разработка научных основ и создание технологии и оригинального оборудования для брикетирования мелкодисперсных материалов (отходов) металлургического производства с целью их возврата в металлургический цикл, уменьшения техногенной нагрузки на окружающую среду.

- Создание систем контроля и автоматизации, в частности: систем контроля разгара футеровки металлургических агрегатов; систем контроля профиля шахты доменной печи, работы систем охлаждения печи и др.

- Мониторинг направлений развития мировой металлургической науки и техники, выявление наиболее перспективных металлургических технологий и важнейших направлений развития исследований в металлургии, экспертиза проектов реконструкции предприятий, цехов и агрегатов.

- Разработка и внедрение систем и методов обеспечения промышленной безопасности металлургического производства

Украина еще имеет возможность значительно повысить конкурентоспособность металлургической промышленности и использовать свой научно-технический потенциал для выхода на передовые позиции в мире. Для этого необходимо принять ряд мер на государственном законодательном уровне. Необходима государственная поддержка научно-технического сопровождения развития ГМК, в том числе за счет финансирования научных проектов, к тому же это не будет прямым административным воздействием в рыночные отношения. Считаем, что необходимо в 2 раза увеличить объемы целевого финансирования исследований НАН Украины, направленных на разработки в области металлургии, на оснащение НИИ современным исследовательским оборудованием, создания опытных установок и подготовку молодых высококвалифицированных кадров. Органом реализации государственной научно-технической политики должно являться Министерство промышленной политики Украины.

Для повышения эффективности научной деятельности академических и отраслевых институтов необходимо дальнейшее совершенствование законодательной базы Украины, в частности: восстановить отраслевой инновационный фонд, который формируется за 1% отчислений от объемов производства предприятий всех форм собственности, предназначенный для финансирования научных исследований, инновационного развития и научно-технического сопровождения модернизации предприятий; для научно-исследовательских институтов и их опытно-промышленных производств отменить налог на землю.

Выводы.

Реализация предложенных мероприятий позволит укрепить научно-технический потенциал Украины, ускорить внедрение результатов научных исследований в металлургическую и горнорудную промышленность, повысить конкурентоспособность металлургической продукции на внутреннем и мировом рынках, уменьшить зависимость Украины от колебаний мировой экономики. Наряду с совершенствованием механизма финансирования научных исследований необходимо уделить внимание механизму их планирования и координации, чтобы закрыть путь лоббированию интересов отдельных финансовых групп и предприятий, преобладанию субъективных взглядов над объективными потребностями проведения исследований. Это позволит определять целесообразные пути научных исследований,

придать научной системе недостающую ей мобильность, способность разрабатывать перспективные направления развития науки и техники, эффективно сочетать фундаментальные и прикладные исследования, готовить высококвалифицированные кадры.

1. Сталь на рубеже столетий / Колл.авторов. Под научной редакцией Ю.С.Кораблева. –М.: «МИСИС». – 2001. – 664 с.

2. *Розвиток сектора чорної металургії в Україні* / В надзаг.:Світовий банк. – К.:«Міленіум», 2004. – 110 с.

3. Доменное производство «Криворожстали» /Монография под ред.чл.-корр. НАН Украины В.И.Большакова. – Днепропетровск, 2004. – 378 с.

4. *Раціональне фінансування науки як передумова розбудови знанневого суспільства в Україні* /Б.А.Маліцький, О.С. Попович., В.П.Соловійов та інш. – К.:”Фенікс”, 2004. – 32 с.

5. *ПитерДж.Д.Дрент. Современные тенденции европейской научной политики* / Наука та наукознавство. – 2004. – №1. – С.28-39.

6. *Про підсумки звітнього періоду та основні завдання з підвищення ефективності діяльності НАН України. Доповідь президента НАН України академіка НАН України Б.Є.Патона* /Наука та наукознавство. – 2004. – №2. – С.3-14.

*Статья рекомендована к печати
докт.техн.наук, проф. Э.В.Приходько*