

**В.И.Большаков, Л.Г.Тубольцев, В.А.Горохова, Н.И.Падун**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ**  
**МЕТАЛЛУРГИИ**

*Институт черной металлургии НАН Украины*

Рассмотрены современное состояние, критерии и индикаторы экологического состояния черной металлургии Украины с учетом возможности ее перспективного развития. Обоснована необходимость использования целевого и программного подходов к развитию Горно-металлургического комплекса Украины на базе усиления государственного влияния, необходимости использования ресурсо- и энергосберегающих технологий для улучшения экологической ситуации в стране.

**Ключевые слова:** черная металлургия, критерии и индикаторы экологического состояния, программный подход, энергосберегающие технологии

**Состояние вопроса.** Для современной мировой общественной системы характерно отсутствие стабильности в финансово-экономической, энергетической и экологической сферах, что сопровождается чередой кризисов и военно-политических противостояний между отдельными государствами [1,2]. В этих условиях обществу не удается решать проблемы экологии и охраны окружающей среды, чем наносится непоправимый вред как самой среде, так и нашим будущим поколениям. Низкий уровень решений экологических проблем металлургическими предприятиями негативно сказывается на показателях состояния окружающей среды, по уровню качества которой Украина занимает 87 место среди стран мира. Уровень техногенной нагрузки в целом по стране при существенных региональных различиях в 4—5 раз превышает аналогичные показатели других стран [3]. В 2012 г. суммарный объем отходов, образовавшихся в районах расположения металлургических предприятий Украины составил почти 90% от общего объема образованных отходов.

На современном этапе развития общества экология может явиться инструментом достижения устойчивого развития эколого-экономических производственных систем [4]. Экология как наука основана в XIX веке Эрнстом Гекелем и в своем первоначальном виде рассматривала вопросы совместного существования человеческого общества и окружающей природы (понятие «населенный дом»). Экология XX века разделилась на более чем 20 специализированных частей, во многом утративших первоначальный смысл, и в настоящее время многими рассматривается как нужное, но далеко не обязательное понятие, которое мешает развитию техники и производства. Экология как наука XXI века, которая должна отвечать острейшим проблемам времени, еще не создана. Можно констатировать, что сегодня мировое сообщество растеряно, не имеет планов и четкого представления о своем теперешнем положении и дальнейших действиях в отношении природы и окружающей среды.

В научной литературе четко прослеживаются две противоположных точки зрения. Первая подчеркивает, что развитие экономики и промышленности неминуемо приведет к глобальной социально-экологической катастрофе. Другая же доказывает принципиальную возможность установления в каждом конкретном случае оптимального соотношения между потребностями человека и сохранением окружающей среды.

Вопросам создания экологически чистой экономики посвящены исследования многих зарубежных и отечественных экспертов и ученых, однако до сих пор все еще не разработаны критерии и индикаторы оценки стабильного развития экологически чистой экономики. Выбор оптимального пути экономического развития Украины требует изучения сложившейся экологической ситуации, анализа зарубежного опыта и поиска новых решений для повышения уровня экологической безопасности и внедряемых предприятиями инноваций [5]. Состояние черной металлургии Украины на современном этапе несет серьезную опасность для экологии и экономики страны, в частности экономическую нестабильность, зависимость от условий мирового рынка, неэффективное использование природных ресурсов, загрязнение окружающей среды [6].

**Целью работы** является выявление критериев и индикаторов экологического состояния окружающей среды для перспективного развития черной металлургии.

**Изложение основных результатов исследования.** По нашему мнению одной из основных проблем создания инструмента для оптимального решения вопросов производства и экологических проблем можно считать разделение функций производства и вопросов экологии, которые с экономической точки зрения противоречат друг другу. Поэтому единственно возможным путем разрешения этого противоречия является объединение функций производства и экологии в один неразрывный процесс («обязательная экология»), подобный тому, как обязательным условием чистоты в доме является уборка стола после завтрака, обеда и ужина. Применяя принцип неконтролируемого обществом расширения объемов производства и исповедуя культуру потребительства, человечество с энергетической точки зрения живет в кредит, который берет у будущих поколений и который эти же будущие поколения будут оплачивать собственным здоровьем и жизнью. Используя принципы системного подхода к развитию экономики и промышленности, общество может минимизировать экологические риски и создать объединенную систему «производство-экология».

Следует отметить, что общепринятого определения экологически чистой экономики (или «зеленой экономики») в настоящее время не существует. Одним из показателей предлагается взять уровень использования углерода для развития промышленности и эффективного использования природных ресурсов с учетом имеющихся социальных факторов [7].

По определению департамента ООН по экономическим и социальным вопросам (ЮНДЕСА) [8], наряду с улучшением благосостояния человека, экономика не должна приводить к экологическим рискам. Международная торговая палата считает, что экономический рост и экологическая ответственность должны дополнять друг друга [9]. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) определяет экологическую экономику как выявление и использование более экологически чистых источников роста экономики, развитие экологически ориентированных отраслей [10].

Таким образом, экологически чистая экономика является важнейшей составляющей стабильного развития любой страны, при этом рост экономических показателей и ВВП не может быть самоцелью и достигаться за счет ухудшения состояния окружающей среды.

Рассмотрим положение черной металлургии Украины исходя из параметров и индикаторов экологически чистой экономики.

Энергетическая ситуация в ГМК Украины. Высокий уровень энергозатрат при производстве металлопродукции ГМК, который существенно превышает аналогичные показатели зарубежных предприятий (рис.1), показывает необходимость проведения системного анализа и выявления объективных причин такого положения. Это связано, в первую очередь с прямой зависимостью экологических показателей от уровня затрат углеродных источников энергии на производство.

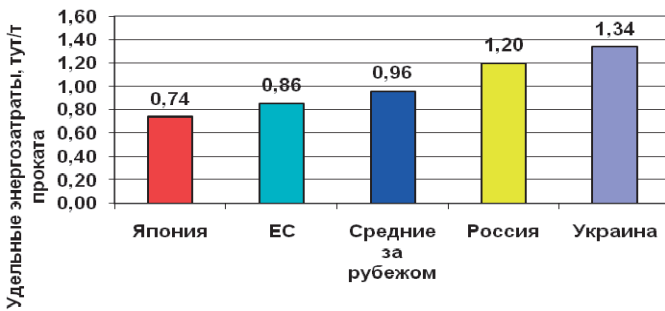


Рис.1. Уровень удельных энергозатрат в различных странах на производство проката.

Сравнение средних показателей энергетических затрат по металлургическим переделам Европейского Союза и Украины приведено на рис.2 [11]. О причинах высокого уровня энергетических затрат на металлургических предприятиях опубликовано большое количество научных и публицистических работ, поэтому в данной работе мы зафиксируем это как известный факт.

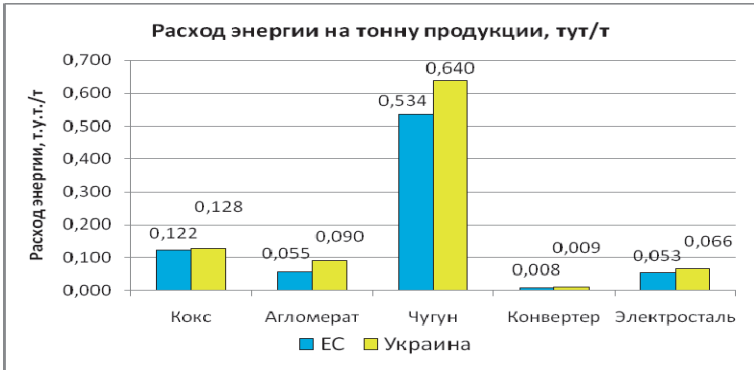


Рис.2. Сравнение уровня энергетических затрат на производство продукции по металлургическим переделам в странах ЕС и Украине (средние показатели).

Что касается выбросов пыли, то в черной металлургии Украины явно просматривается отсутствие средств по ее улавливанию на всех переделах металлургического производства (рис.3), о чем свидетельствуют соответствующие данные в сравнении со странами ЕС.

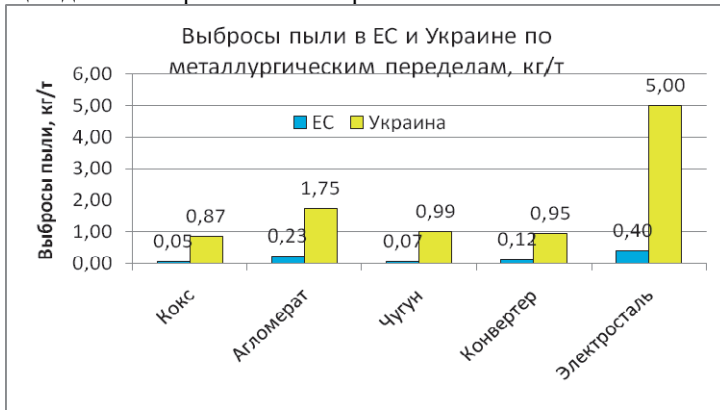


Рис.3. Сравнение уровня выбросов пыли при производстве продукции по металлургическим переделам в странах ЕС и Украине (средние показатели).

Аналогичное положение наблюдается и по выбросам окиси углерода, причем существенное отставание Украины в защите окружающей среды наблюдается в коксохимическом, агломерационном и доменном производствах (рис.4).

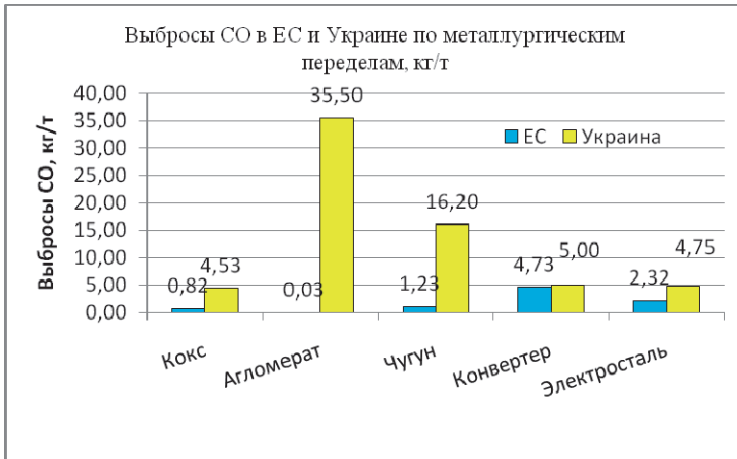


Рис.4. Сравнение уровня выбросов CO при производстве продукции по металлургическим переделам в странах ЕС и Украине (средние показатели).

Важным экологическим параметром в черной металлургии является использование воды для производства продукции. По этому показателю черная металлургия Украины также отстает от металлургических предприятий ЕС и характеризуется использованием больших ее объемов (рис.5) и низким уровнем очистки. В немалой степени это объясняется недостаточным использованием на металлургических предприятиях Украины сооружений оборотного цикла воды.

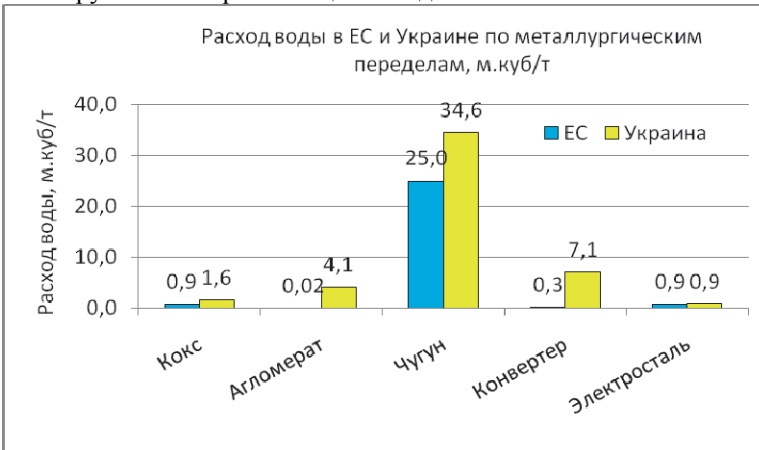


Рис.5. Сравнение уровня использования воды на производство продукции по металлургическим переделам в странах ЕС и Украине (средние показатели).

Проведенный авторами анализ показал, что за последние 25 лет технический и технологический уровень производства металлопродукции в

Украине мало изменился [11]. Необходимо отметить отличия в структуре выплавки стали в Украине по сравнению с ведущими мировыми производителями. По использованию конвертерного способа производства стали Украина находится на уровне мировых показателей, однако применяемое устаревшее мартеновское производство и малая доля электросталеплавильного приводят к повышенному расходу энергоресурсов. В этой связи нами проведен анализ изменения уровня энергозатрат в условиях неполной загрузки производственных мощностей (рис.6). С достоверностью 97% показано, что недостаточно полное использование производственных мощностей приводит к повышенному расходу энергоресурсов (от 10 до 60%), что может быть одной из причин высокой энергоемкости продукции ГМК.

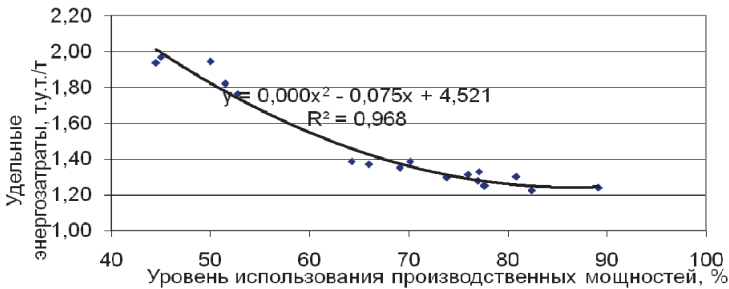


Рис.6. Изменение уровня энергозатрат на производство готового проката при изменении уровня использования производственных мощностей ГМК за период 1990-2013 годы. Точками отмечены фактические данные средних удельных энергозатрат при усредненных показателях использования производственных мощностей по годам.

В настоящее время в международной практике разработан ряд критериев для оценки экологической ситуации как в целом по стране, так и по отдельным отраслям [12]. Показатели эффективности обычно выражаются в качестве коэффициентов интенсивности или производительности. В частности, продуктивность  $\text{CO}_2$  определяется как соотношение объемов производства товарной продукции (ВВП) на объемы выбросов  $\text{CO}_2$ . Энергетическая продуктивность является обратной величиной энергоемкости ВВП (долл.ВВП/кг.у.т.).

В черной металлургии критерии для оценки экологической ситуации должны включать:

- углеродный показатель и энергетические затраты на производство продукции; расход сырьевых материалов и воды;
- величину вредных выбросов газа и пыли в окружающую среду;
- долю использования вторичных энергоресурсов и сырья;
- объемы выбросов  $\text{CO}_2$  и материальных отходов на единицу продукции.

В металлургии углеродный показатель напрямую связан с выбросами  $\text{CO}_2$ , который является преобладающим в составе металлургических парниковых газов – 1 тонна углерода содержится в 3,67 тонны  $\text{CO}_2$ . Кроме этого, в состав парниковых газов входят метан ( $\text{CH}_4$ ), окись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ), гидрофторуглерод (ГФУ), перфторуглерод (ПФУ) и гексафторид серы ( $\text{SF}_6$ ) [13]. Газы (ГФУ и ПФУ) и  $\text{SF}_6$ , добавленные к парниковым газам  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  в Киотские обязательства по ограничению выбросов, связаны с современными технологиями и промышленными процессами. Основными источниками эмиссии этих газов является производство алюминия, электроники и растворителей. К вредным выбросам металлургического производства также относятся неочищенные сбросы использованной технической воды.

В соответствии с Киотским протоколом Украина получила определенные преимущества, поскольку для нее нормы выбросов парниковых газов были зафиксированы на уровне 1990 года, когда черная металлургия производила максимальное количество металлопродукции. Впоследствии правительством Украины квоты на выбросы парникового газа были проданы Японии, однако это не способствовало развитию металлургии, а только ограничило ее возможности на будущее. Законодательством Украины [14] предусмотрено до 2020 года уменьшить выбросы загрязняющих веществ из стационарных источников, в т.ч.  $\text{CO}_2$ , на 25% от базового уровня 1990 года. Однако фактическое состояние черной металлургии, ее технологическое состояние и отсутствие инвестиционных средств ставят под сомнение возможность реализации таких планов.

В ГМК Украины выделяется несколько основных проблем в сфере охраны окружающей среды: отсутствуют экономические стимулы для перехода предприятий на лучшие доступные технологии; не создана бизнес-среда в сфере переработки и утилизации отходов; нет механизма ликвидации накопленного экологического ущерба. Следует отметить также, что проблемными вопросами для Украины в области экологии является увеличение выбросов парниковых газов (без  $\text{CO}_2$ ) на 15 % за последние 10 лет при одновременном уменьшении выбросов  $\text{CO}_2$  на 20%.

Энергоемкость продукции в ГМК Украины почти на 30% превышает аналогичные среднемировые показатели, однако при этом следует учитывать технологический и структурный показатели отечественной металлургии. Пока еще остается высокой материалоемкость и водоемкость продукции. Первая причина существует вследствие довольно низкого качества сырьевых материалов, а вторая – вследствие отсутствия достаточного количества средств оборотного водоснабжения.

Значительной проблемой во внедрении новейших ресурсо- и энергосберегающих технологий для ГМК Украины является отсутствие мотивации для частных владельцев промышленных предприятий. Финансирование затрат на охрану окружающей среды в ГМК не превышает 10% от

объема инвестиций, а за счет государственного бюджета такие затраты практически отсутствуют.

Следует отметить, что большинство экологических показателей не учитываются в экономических моделях и системах учета, используемых в черной металлургии Украины. Исключение составляют только показатели для калькуляций себестоимости готовой продукции, которые лишь косвенно дают представление об экологической нагрузке на окружающую среду. В этой связи для металлургических предприятий Украины целесообразно разработать экологическую калькуляцию, которая позволит получить оценку не только себестоимости, но и уровня экологической эффективности производства продукции. Экологическая калькуляция также даст возможность определить эффективность использования природных ресурсов. Чем меньше ресурсов необходимо для производства внутреннего валового продукта, тем больше ресурсов останется для будущих поколений и тем меньше нагрузка на окружающую среду.

Критерии для оценки сырьевой базы металлургии должны включать:

- уровень использования возобновляемых ресурсов (техническая вода оборотного цикла, объемы использования пресной воды из естественных источников, дефицит воды);
- уровень использования отечественных запасов и импортируемых видов железорудного сырья, энергетических ресурсов и других видов материалов для нужд производства;
- количество разведанных запасов и объемы экспорта металлургических сырьевых материалов;
- количество земельных ресурсов для производства металлопродукции: земля под строительство и добычу полезных ископаемых, уровень рекультивации земли.

Индикаторы экологических составляющих являются основой для анализа влияния производства на окружающую среду и на здоровье населения металлургических регионов. Хотя металлургическое производство в Украине активно развивается уже более ста лет, окончательных выводов о его влиянии на здоровье людей еще не сделано. Этому препятствует не только отсутствие серьезных медицинских исследований, но и влияние общего ухудшения экологической обстановки в среде обитания, ухудшение качества пресной воды и продуктов питания, непродуманное развитие энергетики и промышленности, сырьевая направленность производства и экспорта продукции и многое другое. Из этого следует необходимость ответственного отношения к охране окружающей среды, необходимость проведения государством контролируемой ценовой политики, контроля за ростом цен и уровнем необоснованной бедности населения. Однако правительство страны воспринимает экологические проблемы как второстепенные.

Самоустранение государства от управления и контроля за развитием промышленности страны передача ее в частные руки, в частности, черной



металлургии, не только не решила, но и усугубила экономические и экологические проблемы. Передача предприятий черной металлургии в частные руки означает, что прибыль является главным и определяющим параметром эффективности их работы. В то же время статистика свидетельствует об обратном – с передачей в частные руки прибыль в Украине существенно падает. Фактически такое положение означает, что прибыль реализуется и остается за рубежом путем экспорта продукции и использования различных схем ухода от налогообложения. Прибыльным остается, пожалуй, одно предприятие – «АрселорМиттал Кривой Рог», да и то вследствие необходимости соблюдения приватизационного соглашения, жесткого государственного и общественного контроля, сокращения численности работающих и собственной железорудной базы.

В мировой практике правительства стран играют важную роль в решении экологических проблем, в т.ч. путем заключения рамочных соглашений для стимулирования экологически чистого производства, сотрудничества и обмена передовым опытом, проведения рациональной законодательной политики с учетом интересов производства и населения. Следует отметить, что в Украине на правительственном уровне, в министерствах и ведомствах отсутствует не только стратегическая, но и тактическая целевая установка в вопросах перспективного развития страны. Не проводится прогнозная оценка последствий принимаемых решений, не используется системный подход к развитию экономики государства, включая и черную металлургию. Имея в стране достаточно сильный научный потенциал, правительство не привлекает ученых и специалистов Национальной академии наук и ВУЗов Украины не только к управлению экономикой, но даже для проведения сопоставительного анализа о фактическом состоянии отраслей и в целом экономики страны, в т.ч и в экологических вопросах. На наш взгляд, не помогает этому и отсутствие достоверной и прямой информации о финансовом положении предприятий, о планах и результатах инновационной деятельности, об энергетическом и экологическом уровне производства. Отнесение предприятиями этой информации к разряду коммерческой тайны защищает их не от конкурентов, которые все равно находят варианты ее получения, а от правительственных учреждений, научной и широкой общественности. Лозунг «Кто владеет информацией, тот владеет миром» никак не может быть отнесен к государству, которое в настоящее время фактически не владеет достоверной информацией и управляет виртуальным миром.

В решении экологических проблем важной сферой государственного влияния является разработка нормативно-правовых актов для содействия использованию предприятиями новых технологий, технических решений и инноваций, в т.ч. путем согласования с общественностью политических решений.

Критерии для оценки политических решений в области металлургии и экологии должны включать:

- формирование целевых установок и планов развития производства продукции для экологически чистых отраслей;
- увеличение доли добавочной стоимости в продукции черной металлургии, что приведет к уменьшению энергозатратности и к улучшению экологических показателей производства;
- увеличение объемов финансирования научных исследований, направленных на создание новых ресурсосберегающих технологий, на разработку технологий и технических решений по уменьшению энергозатратности и улучшению экологических показателей производства;
- формирование и отслеживание финансовых потоков, направляемых на уменьшение энергозатратности и улучшение экологических показателей производства;
- формирование уровня цен на загрязняющие окружающее пространство выбросы, уровня экологических платежей и направление их на создание экологически чистых производственных объектов.

Рассмотренный набор индикаторов и показателей для создания экологически чистого металлургического производства является далеко не исчерпывающим, однако на данном этапе развития металлургии может быть принят за основу разработки и совершенствования металлургических технологий. Важным является и то, что в Украине все же понимают необходимость создания экологически чистого производства [15]. В то же время принятие этих документов, на наш взгляд, является чисто показательным актом, направленным на получение зарубежных финансовых кредитов, поскольку к разработке и реализации таких документов совершенно не привлекается общественность и научный потенциал Украины, включая Национальную академию наук. Формальное же принятие документов приводит к виртуальному их выполнению, без получения конкретных практических результатов.

Вышесказанное свидетельствует о необходимости специального мониторинга состояния окружающей среды и новых подходов к развитию черной металлургии Украины. В качестве альтернативы может быть предложена новая стратегия развития черной металлургии Украины на базе усиления государственного влияния как в управлении, так и в перспективном развитии металлургического производства.

Стратегия развития черной металлургии Украины должна предусматривать:

увеличение эффективности использования, обеспечение сохранения и возобновление природных ресурсов;

проведение политики стимулирования внедрения инноваций, которые способствуют решению экологических проблем. Вполне вероятно, что для условий Украины эта задача, по крайней мере на ближайшее время, является неразрешимой. Из общего объема затрат на охрану окружающей сре-

ды 68% составляют текущие расходы, а 32% – капитальные инвестиции [16]. Однако экология уже сейчас является вопросом самого существования жизни на планете. Основными мотивами для внедрения экологических инноваций на предприятиях являются: соответствие требованиям природоохранного законодательства; рыночный спрос на экологические инновации; доступность или наличие финансовой помощи; соблюдение правил по защите окружающей среды в отрасли.

Учитывая важнейшую роль законодательного обеспечения в решении экологических проблем необходимо:

внесение согласованных с обществом изменений в налоговую, конкурентную и торговую политику, использование финансовых стимулов для внедрения экологических инноваций и жестких правил потребления природных ресурсов;

создание принципиально нового внутреннего рынка, который способствует возрастающей потребности на экологически чистые виды металлопродукции и изделий из них;

улучшение инвестиционного климата путем обеспечения прозрачности закупок новых технологий и оборудования;

стабильность и прогнозируемость формируемой правительством промышленной политики в отношении сохранения окружающей среды;

стабилизация правительством макроэкономических условий развития экономики путем уменьшения амплитуды колебания цен на энергоносители и уменьшения энергозатратности экономики;

Рассмотренные критерии отвечают национальным интересам развития Украины и соответствуют международным нормам создания экологически чистой экономики. Соблюдение этих требований позволит Украине выйти на передовые позиции в мировой экономике.

Следует обратить внимание и на тот факт, что принятые в Украине государственные программы практически не выполняются, в т.ч. вследствие недостаточного финансирования запланированных мероприятий. Это явилось поводом к тому, что в 2014 году были отменены все государственные программы развития экономики. Однако, на наш взгляд, такое решение является ошибочным, поскольку отсутствие целевой установки обрекает страну на отставание в развитии. Более правильным решением, на наш взгляд, является пересмотр положения и законодательных актов о создании и реализации государственных программ. В основу новой законодательной инициативы о программном развитии страны должна быть положена не только разработка конкретных мероприятий, которые зачастую не могут быть правильно сформулированы и, тем более, обеспечены финансами, но и разработка целевых установок по развитию экономики с последующим анализом реализации и корректировкой в зависимости от их выполнения промышленными предприятиями. Такой подход был реализован в свое время при разработке и мониторинге выполнения «Государственной программы развития горно-металлургического комплекса

Украины на 2004-2011 годы», когда при отсутствии государственного бюджетного финансирования была достигнута определенная модернизация металлургического производства, уменьшены энергетические затраты и улучшены экологические показатели производства продукции. При этом главным был не вопрос государственного финансирования, а обеспечение своевременного контроля, мониторинга и анализа со стороны Министерства промышленной политики и Национальной академии наук Украины.

На основе анализа динамики выполнения целевых установок по уменьшению энергетичности производства и соблюдения требований экологических показателей правительство страны может принимать соответствующие нормативные акты, стимулирующие или ограничивающие ту или иную деятельность промышленных предприятий, при этом без прямого использования бюджетных средств. В качестве стимулирующих факторов для предприятий по созданию экологически чистой экономики может быть использована дифференцированная шкала цен на энергоносители, бюджетное финансирование научных исследований, в т.ч. через Национальную академию наук Украины.

Несмотря на негативные тенденции показателей экологической статистики, надо отметить, что в последние годы стало все больше появляться компаний, в т.ч. металлургических, которые не только соблюдают нормы природоохранного законодательства Украины и несут социально-экологическую ответственность за свою хозяйственную деятельность, но и строят свой бизнес на основе использования и распространения экологических инноваций. Примером может служить металлургическая компания «Интерпайп», которая ввела в строй новый электросталеплавильный комплекс для производства железнодорожных колес и труб, одновременно создав современные средства газо- и пылеочистки промышленных отходов.

Следует отметить, что законодательством Украины для ряда экологических индикаторов определены показатели и в количественном выражении [17], однако, прямое применение ужесточенных показателей может привести к прекращению работы промышленных предприятий.

В Украине также разработана серия государственных стандартов серии ISO, среди которых:

- ДСТУ ISO 14001:2006 Системы экологического управления. Требования и руководства по использованию (ISO 14001:2004, IDT), введенный в действие с 15 мая 2006 г. приказом Государственного комитета Украины по вопросам технического регулирования и потребительской политики от 13 марта 2006 г. № 71.
- ДСТУ ISO 14004:2006 Системы экологического управления. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения (ISO 14004:2004, IDT), введенный в действие с 01 июля 2006 г. приказом Государственного комитета Украины по вопросам технического регулирования и потребительской политики от 13 марта 2006 г. № 71.

- ДСТУ ISO 19011:2003 Руководящие указания по осуществлению аудитов систем управления качеством и (или) экологического управления (ISO 19011:2002, IDT), введенный в действие с 01 июля 2004 г. приказом Государственного комитета Украины по вопросам технического регулирования и потребительской политики от 28 ноября 2003 г. № 215.

Применение этих стандартов имеет целью вооружить предприятия элементами эффективной системы экологического управления, которые могли бы составить единое целое с общей системой управления, оказать помощь во внедрении системы, вооружить предприятия пониманием общих принципов и процедур осуществления экологических аудитов. В то же время обязательным условием должен стать мониторинг экологической ситуации в черной металлургии. Правительственная политика содействия экологически чистой экономике должна быть основана на наличии соответствующей информации о состоянии окружающей среды и должной ее оценке [18].

Следует отметить, что решение мировых экологических проблем невозможно в рамках одного государства. Поэтому международное сотрудничество должно предусматривать проведение инфраструктурных и образовательных проектов в сфере экологического производства, чтобы стимулировать достижение развивающимися странами критериев и показателей, соответствующих передовым металлургическим технологиям. Спорным и не до конца решенным моментом в области международного сотрудничества является возможность проведения дискриминационной политики в вопросах утраты на мировом рынке конкурентоспособности продукции развивающихся стран, которая в той или иной части не отвечает экологическим требованиям.

**Заключение.** Экологизация экономической деятельности предприятий и организаций требует преобразования всего комплекса научного знания, формирования экологического сознания, повышения замкнутости материально-энергетических циклов производства и потребления, а также экологизации научно-технической деятельности. В этой связи необходимы, прежде всего, политические решения по экологизации хозяйственной деятельности, которая определяется как процесс создания, освоения и использования в производстве научно-технических, технологических, административно-правовых и социально-экономических нововведений.

Результаты проведенного анализа свидетельствуют, что перспектива развития отечественной черной металлургии связана напрямую с мероприятиями по охране окружающей среды и использованием новых ресурсо- и энергосберегающих технологий.

Большинство стран в мире уже разработали системы мониторинга процесса создания экологично чистой промышленности и используют систему индикаторов и критериев защиты и экономного расходования природных ресурсов, рациональных инвестиций и инновационной деятельности.

Используемые в мировой практике индикаторы и критерии являются не только гибкими, но и адаптируемыми для целей и возможностей совершенствования экономики Украины.

Авторами обоснована необходимость использования целевого и программного подходов к развитию Горно-металлургического комплекса Украины на базе усиления государственного влияния и необходимости использования ресурсо- и энергосберегающих технологий для улучшения экологической ситуации в стране.

1. *Большаков В.И., Тубольцев Л.Г.* Научно-техническое развитие горно-металлургического комплекса Украины на современном этапе // Бюл. «ЧМ». – 2014. – № 3. – С. 24-29.
2. *Большаков В.И., Тубольцев Л.Г.* Чорна металургія і національна безпека України. // Вісник Національної академії наук України. – 2014. – вип. 9. – С.48-58.
3. *Галушіна Т.* Міжнародний екологічний форум «Зелена економіка. Зелена технологія. Зелена інвестиція» [Електронний ресурс] / Т. Галушіна. — URL: <http://ua-ekonomist.com/5-mizhnarodnyj-ekologichnyj-forum-zelena-ekonomika-zeleni-tehnologii-zeleni-investyicii.html>.
4. *Загорна Т. О.* Процеси екологізації на рівні суб'єктів реального сектору економіки / Т.О. Загорна// Економіка природокористування і охорони довкілля. – К.: РВПС України НАН України, 2008. -С. 266-272.
5. *Кваша Т.К., Паладченко О.Ф.* Зелене зростання як модель розвитку з урахуванням екологічних викликів. // Science and Science of Science. – 2014. – №2. – С.50-60.
6. *Бородин А.И.* Эколого-экономическое управление предприятием: Монография./ А.И.Бородин. - М.: ТЕИС, 2006. - 332 с.
7. *A pathway to sustainable development: informal thematic debate of the 65ths session of the United Nations General Assembly on green economy (2 June 2011) – NY: UN GA, 2011. – 3 p.*
8. *Cameron Allen, Stuart Clouth.* A guidebook to the green Economy. Issue 1: Green Economy, Green Growth and Low-Carbon Development – history, definitions and a guide to recent publications Division for Sustainable Development. NY: UNDESA, Division for Sustainable Development. –2012. – 65 p.
9. *Ten 10 condition for a transition toward a green economy. ICCPaper (Document No 23–18/7)/ – Paris: ICC, 2011. – 7 p.*
10. *Inclusive green growth: for the future we want (ОЕСР).* [Електронний ресурс] / URL: <http://www.oecd.org/greenrowth/Rio+20%20brochure%20FINAL%20ENGLISH%20web%202.pdf>.
11. *Большаков В.И., Тубольцев Л.Г.* Энергетические параметры технологий металлургического производства. //Сб. тр. ИЧМ. Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии. // – 2014. – Вып 28. – С.3-31.
12. *Инициатива зеленого роста и центральная основа системы эколого-экономического учета* [«Електронний ресурс»] [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/2013/24\\_R\\_.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/2013/24_R_.pdf).
13. *Углеродная терминология –* [Електронний ресурс] / [http://www.ucee.ru/index.php?main=info\\_dict](http://www.ucee.ru/index.php?main=info_dict).

14. Закон України від 21.12.2010 р. № 2818-VI «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року. – [Електронний ресурс] / URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.
15. *Розпорядження* Кабінету Міністрів України від 11.09.2013 г. №697-р. Про схвалення Стратегії залучення, використання та моніторингу міжнародної технічної допомоги і співробітництва з міжнародними фінансовими організаціями на 2013-2016 роки. [Електронний ресурс] / URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/>.
16. *Власенко* Н. Довкілля України у 2012 році / Н. // Довідь Держстату України, 2013.
17. Закон України від 21.12.2010 р. № 2818-VI «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року. – [Електронний ресурс] / URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.
18. *ОЭСР* призывает мировое сообщество стать на путь «зеленого» роста. – [Электронный ресурс] / URL: <http://istsd/i/neus/bridgesrussian/109823/>.

*Статья рекомендована к печати  
докт. техн. наук А. С. Вергуном*

***В.І.Большаков, Л.Г.Тубольцев, В.О.Горохова, Н.І.Падун***

**Екологічні питання перспективного розвитку металургії**

Розглянуто сучасний стан, критерії та індикатори екологічного стану чорної металургії України з урахуванням можливості її перспективного розвитку. Обґрунтовано необхідність використання цільового та програмного підходів до розвитку гірничо-металургійного комплексу України на базі посилення державного впливу, необхідності використання ресурсо- та енергозберіжних технологій для покращення екологічної ситуації в країні.

**Ключові слова:** чорна металургія, критерії та індикатори екологічного стану, програмний підхід, енергозберігаючі технології

***V.I.Bolshakov, L.G.Tuboltsev, V.A.Gorohova, N.I.Padun***

**Ecology and development prospects metallurgy**

The present state of the criteria and indicators of ecological condition of the steel industry of Ukraine, taking into account the possibility of its further development. The necessity of using the target and software approaches to the development of mining and metallurgical complex of Ukraine on the basis of strengthening state influence, the need for resource and energy saving technologies to improve the environmental situation in the country.

**Keywords:** steel, criteria and indicators of ecological state, the program approach, energy-saving technologies