

6. **Кармазин В.В.** Совершенствование технологии обогащения магнетитовых кварцитов на основе сепараторов с бегущим магнитным полем // Горный журнал. –2006. –№6.

7. **Кармазин В.В.** (МГТУ). Перспективы развития технологии обогащения железорудного сырья. Горный журнал №12, 2008 г. -С. 81-84.

8. Отчеты НТЦ МГТУ о выполнении работ по хоздоговорам с ОАО ЛГОК, ОАО МГОК и ОАО Рудгормаш (темы ОПИ: 101, 104, 111, 228, 239, 248, 363) Москва-Губкин 2004-2007 гг.

УДК 622.2

В.А. КОЛОСОВ, д-р техн. наук,  
генеральный директор Ассоциации "Укррудпром"

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ**

В статье раскрыты текущие проблемы железорудной промышленности, в частности Криворожского железорудного бассейна, а также рассмотрены возможные варианты их решения.

У статті розкриті поточні проблеми залізорудної промисловості, зокрема Криворізького залізорудного басейну, а також розглянуті можливі варіанти їхнього вирішення.

**Проблема и её связь с научными и практическими задачами.** Украина входит в число первой десятки стран мира по производству железорудного сырья. В 2010 г. на Украине произведено товарной железной руды 13,6 млн. т., товарного концентрата 29,5 млн. т, подготовленного металлургического сырья (агломерата и окатышей) – 31,2 млн. т, флюсо-доломитного сырья- 13,8 млн. т. Уровень использования производственных мощностей на предприятиях горнорудной отрасли составляет 90,0-100,0%. Балансовые запасы по залежам железной руды Украины составляют 32 млрд. тонн. Всего разведано более 80 месторождений. Основные запасы приходятся на Криворожский железорудный бассейн. В настоящее время в эксплуатации находится 30 месторождений, большая часть которых интенсивно разрабатывается длительное время. Добыча руды подземным способом ведется на глубинах более чем 1200 м., глубина карьеров превышает отметку 400 м.

**Анализ публикаций.** В настоящее время опубликовано много научно-технического материала по проблемам развития горнорудной отрасли, развитию её инфраструктуры, совершенствованию технологий переработки железных руд.

**Постановка задачи.** При наличии в стране больших балансовых запасов минерального сырья, разработка их осложняется, а добыча значительной части на больших глубинах может стать экономически нецелесообразной. Как никогда ранее назрела необходимость в разработке и реализации новых направлений по поддержанию сырьевой базы с учетом применения новых экологически безопасных для окружающей среды технологий производства. Требуется безотлагательная разработка и реализация Национальной про-

граммы кризисного мониторинга и реабилитации горнодобывающих регионов, особенно Кривбасса.

**Изложение материала и результаты.** Украина входит в число первой десятки стран мира по производству железорудного сырья. На её территории располагается 6 % мировых запасов этого продукта.

В настоящее время предприятия отрасли выпускают весь спектр железорудного сырья: железную руду кусковую и мелкую, железорудный концентрат, окатыши и агломерат. Производственные мощности, которыми они располагают, позволяют не только обеспечить сырьем отечественные металлургические заводы, но и экспортировать значительную часть продукции.

Горнодобывающая промышленность Украины по добыче и переработке железных руд и флюсового сырья представлена следующими предприятиями: по добыче подземным способом - ПАО «Кривбасжелезрудком», ПАО «Евраз Суха Балка», ОАО «Запорожский ЖРК», горно-обогатительный комплекс «Укрмеханобр» ОАО «Мариупольский МК им. Ильича»; по добыче открытым способом - ОАО «Южный ГОК», ПАО «Центральный ГОК», ПАО «Северный ГОК», ПАО «Ингулецкий ГОК», ОАО «Полтавский ГОК», горно-обогатительный комплекс и шахтоуправление ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог»; добыча металлургических известняков - ПАО «Новотроицкое РУ», ПАО «Докучаевский флюсодоломитный комбинат», ПАО «Балаклавское РУ»; и ПАО «Кривбасвзрывпром».

Все вместе они в 2010 г. произвели товарной железной руды 13,6 млн. т., товарного концентрата 29,5 млн. т, подготовленного металлургического сырья (агломерата и окатышей) – 31,2 млн. т, флюсо-доломитного сырья- 13,8 млн. т.

Уровень использования производственных мощностей на предприятиях отрасли составляет 90,0-100,0 %.

По подтвержденным запасам железной руды Украина занимает ведущее место в мире. Балансовые запасы по залежам железной руды составляют 32 млрд. тонн. Все это богатство подземных закровов юго-востока нашего государства обеспечит бесперебойную работу шахт и горно-обогатительных комплексов на длительное время.

Всего разведано более 80 месторождений. Основные запасы (70 %) и добыча (более 80 %) приходится на Криворожский железорудный бассейн. Его продолжением на север есть Кременчугский железорудный район. Вместе с рудными районами Запорожской и Кировоградской областей они составляет большую железорудную территорию. В настоящее время в эксплуатации находится 30 месторождений, большая часть которых интенсивно разрабатывается длительное время.

Добыча руды подземным способом на шахтах ведется на глубинах более чем 1200 м., глубина открытых карьеров уже превысила отметку 400 м. На настоящий момент накоплено свыше 5 млрд. кубометров отходов горно-рудного производства.

При наличии в стране больших балансовых запасов минерального сырья, разработка их осложняется, а добыча значительной части на больших

глубинах может стать экономически нецелесообразной. Требуется безотлагательная разработка и реализация Национальной программы кризисного мониторинга и реабилитации горнодобывающих регионов, особенно Кривбасса.

Процесс отработки месторождений руды сопровождается оставлением значительного количества непогашенных выработок и пустот, из которых нужно постоянно откачивать воду. При этом увеличиваются расходы на содержание оборудования и подразделений, выполняющих указанную работу. Вследствие этого возрастает и стоимость добываемого железорудного сырья.

Как никогда ранее назрела необходимость в разработке и реализации новых направлений по поддержанию сырьевой базы с учетом применения новых экологически безопасных для окружающей среды технологий производства. Например, разработка и внедрение комбинированных открыто-подземных систем разработки полезных ископаемых на больших глубинах.

Благодаря длительному (до 2009 г.) спросу и положительной ценовой конъюнктуре на железорудное сырье в горнорудные предприятия Украины были инвестированы значительные средства. Только на предприятиях, входящих в Ассоциацию «Укрудпром», объём финансовых вложений составил 10,27 млрд. грн., или в пересчёте на тонну железорудной продукции 6 дол. США, что составляет 67 % от удельных инвестиций, осуществляемых ведущими зарубежными горнорудными компаниями.

За последнее время на предприятиях внедрены крупные мероприятия по реконструкции цехов, обновлению технологического оборудования и освоению новых технологий - метод флотационной доводки концентрата, который позволил повысить содержание железа в готовом продукте по горно-обогатительным комбинатам практически до 67-68 %, в агломерате – до 55,3 %, в окатышах – до 64,97 %.

Пришло время кардинально пересмотреть все производственные мощности горнодобывающих предприятий. Срочного и комплексного решения в этом ракурсе требует и вопрос дальнейшего развития добывающих мощностей Кривбасса. Криворожский бассейн обладает огромным потенциалом неиспользованных гематитовых руд, содержащих большое количество железа и годами складированных в отвалы. Поэтому нужно наметить и предпринять на государственном уровне решительные шаги в отношении дальнейшей судьбы горно-обогатительного комбината окисленных руд (ГОКОР) в Долинском районе Кировоградской области, строительство которого было начато еще в 80-х годах.

В 2010 году объём поставок производимого железорудного сырья предприятиями отрасли составил 67,4 млн. тонн. Из них порядка **51%** отгружено на внутренний рынок, а **49 %** - на экспорт.

За последние годы существенно изменилась региональная структура экспорта. Жёсткий ценовой диктат со стороны бразильских и австралийских горнодобывающих корпораций заставляет азиатских металлургов искать альтернативные источники поставок железорудного сырья, в связи с чем, продукция украинских горнорудных предприятий представляет для них существ-

венный интерес. Если до 2002 г. практически весь экспорт продукции наших предприятий осуществлялся в страны Восточной Европы, то, начиная с 2003г., украинская железорудная продукция начала поставляться в страны Юго-Восточной Азии, в частности - Китай. В текущем году поставки в эту страну в общих объёмах поставок ожидаются на уровне **39,1%** (12,9 млн. т).

Экономические показатели горнорудных предприятий в после кризисный период подтверждают наличие положительного тренда по величине реализованной продукции, по получению чистого дохода, прибили и рентабельности. Несмотря на увеличение дебиторской, кредиторской задолженности долговые обязательства перед поставщиками вполне покрываются обязательствами потребителей и собственными оборотными средствами. Финансовое положение предприятий стабильное. Отсюда вытекает постепенное, ежегодное уверенное увеличение платежей в бюджеты всех уровней.

Нельзя не упомянуть глобальный Мировой кризис (2008-2009 г.), который разразился в странах Азии, Америки и Европы. Не обошёл он и Украину. Он существенно повлиял на работу горнорудных предприятий, так как основную часть (70 %) своей продукции горняки реализовали отечественным металлургам, которые, в свою очередь, до 80 % металлопродукции поставляли на мировой рынок, где на неё произошло резкое падение спроса.

Уже к маю 2009 года руда подешевела почти втрое, а ее добыча сократилась на 21 % и вернулась к уровню 2005 года. Как следствие, инвестиционные программы в отрасли были заморожены до лучших времен.

В 2009 году украинские производители сумели воспользоваться неопределенностью в переговорах между основными поставщиками и азиатскими потребителями железорудной продукции, существенно увеличив поставки в этот регион. В связи с постепенным восстановлением мировой металлургической промышленности с конца 2009 г. и продолжающегося в 2010 г., а также повышением активности отечественных металлургов, хотя и не в тех объёмах, что были до кризиса, сейчас имеет место рост потребления железорудного сырья. Благодаря этому росту горняки Украины в 2010 г. увеличили производство товарной железорудной продукции до уровня 77,27 млн. т против 65,8 млн. т в 2009 г. (+17,4 %).

Экономический кризис ускорил решение ряда вопросов, которые ранее считались не актуальными, а именно, доработка технологии обогащения в направлении повышения выхода железа за счет извлечения слабомагнитных разностей, вовлечение в переработку и дообогащение техногенных отходов.

Начиная с 2009 г. освоена технология поставок руды морским транспортом судами грузоподъёмностью до 200 тыс. т через порты Чёрного моря. Новый механизм сбыта освоен в рамках стратегии диверсификации поставок и расширения рынков сбыта продукции. Так в морском торговом порту Южный впервые в Украине было загружено крупнотоннажное судно типа Capesize с максимальной осадкой 18,5 м и дедвейтом 194 тыс. тонн. Учитывая тот факт, что порт Южный, как, впрочем, и все остальные глубоководные отечественные порты, способен принимать суда с осадкой, не превышающей

14,5 м, для проведения подобных погрузочных операций специалистам порта пришлось внедрить специальную технологию. В соответствии с ней судно частично загружают в порту, а дозагрузку выполняют на глубоководном керченском рейде. Горнорудные компании начали уже давно проявлять интерес и прорабатывать варианты вложения средств в приобретение стивидорных компаний и развитие черноморских портов с целью увеличения в будущем транспортировки железорудной продукции по морским коммуникациям.

На фоне произошедших глобальных событий произошла перезагрузка повестки дня в вопросах организации мировой торговли железорудным сырьем и металлопродукцией.

Глобализация металлургического рынка – это мировая тенденция. Если пять лет назад консолидация в мировом горно-металлургическом комплексе составляла 20 %, то сейчас она составляет уже более 50 %. Концентрация увеличивается с каждым годом – это общемировой тенденция. Все используют малейшие возможности, предоставляемые рынком в поисках синергии.

Варианты развития мирового ГМК в последнее время активно обсуждаются на мировом уровне. Подтверждение тому дискуссия о развитии мирового горно-металлургического комплекса до 2030 года, состоявшаяся на Давосском форуме (2010 г.). Было отмечено, что какие бы изменения не происходили в ближайшее десятилетие, с высокой долей уверенности можно утверждать, что основой экономики страны будут оставаться экспортно-ориентированные отрасли, и прежде всего, горно-металлургический комплекс. Украина устойчиво входит в первую десятку стран, крупнейших производителей стали, и именно производство металла и руды является сегодня главной областью ее специализации в международном разделении труда. Именно в этой отрасли сегодня, как правило, зарабатываются ресурсы для вложения в новые амбициозные проекты украинского бизнеса.

По материалам отечественной и зарубежной прессы в ходе форума основная дискуссия развернулась вокруг возможных вариантов развития мирового ГМК. Итогом обсуждения стали три базовых сценария развития глобального ГМК до 2030 года.

По первому сценарию, под названием «Альянс зеленой торговли», медленное восстановление экономики и сохранение высокого уровня безработицы заставит европейских лидеров принять новую стратегию «зеленого» роста и систему измерения ВВП, которая бы учитывала социальные и экологические факторы. Евросоюз обратится к США с предложением о создании объединения под условным названием Альянс «зеленой» торговли (ГТА) и девизом «Экологическая устойчивость без рискованной конкуренции». ГТА предложит экологические стандарты, чтобы обосновать налагаемые протекционистские меры, которые изменят сложившиеся тенденции в мировой торговле и приведут к перезапуску процесса глобализации на новых основах. В частности, к формированию «зеленого» стиля жизни и личного потребления.

По второму сценарию, под названием «Переформатированный глобализм», страны будут поддерживать идею о выгоде сотрудничества. Однако

мир станет более сложным и многополярным. Либерализованные экономики стран активно развиваются и контролируют большинство крупнейших горно-металлургических компаний мира. К 2030 году данный сценарий приведет к двум основным изменениям в глобальном раскладе сил:

- экономическая власть будет принадлежать не только рынкам с высоким спросом (ЕС, США, Китай, Бразилия и Индия), но и странам, в которых сосредоточены стратегически важные ресурсы (прежде всего, Россия). Все страны разделяться на несколько групп, и каждая из них будет играть по собственным правилам. В условиях, когда на ситуацию пытаются оказывать влияние большое количество примерно равных по силе игроков, глобальное сотрудничество становится все более и более обременительным и, соответственно, выполнение ранее достигнутых договоренностей возможно лишь в рамках каждой из групп;

- местные сообщества будут играть более активную роль в мире и использовать технологии для коммуникаций как на локальном, так и на глобальном уровнях. Давление общественности заставит некоторые страны, богатые природными ресурсами, больше делиться с обществом. Глобальные инвесторы и местные компании ответственнее будут вести свой бизнес по отношению к местным сообществам и окружающей среде, исходя как из соображений этики и морали, так и в результате принятия более жестких законодательных норм.

Третий сценарий, под названием «Сбережение ресурсов», предполагает, что к основным мировым игрокам приходит осознание того факта, что будущее развитие их экономики зависит от контроля доступа к ресурсам. В результате, растет экономический и политический национализм, происходит вмешательство правительств в работу экономики и устанавливаются протекционистские барьеры. С целью защиты ресурсов приоритет при продаже сырья отдается местным производителям. Вокруг стратегически важных ресурсов формируются картели. Для защиты ресурсов активно используются экономические, политические и даже военные методы эпохи неокOLONиализма.

Каждый из рассмотренных сценариев представляет крайний вариант развития событий и сам по себе, видимо, маловероятен. На практике ход событий будет определяться смесью каждого из трех вариантов. Тем не менее, понимание сценариев развития мирового ГМК позволяет лучше смоделировать стратегию модернизации украинской горнодобывающей и металлургической отраслей.

Что касается дальнейшего развития горно-металлургического комплекса Украины и, в частности, горнорудной промышленности то, на наш взгляд, это развитие будет характеризоваться следующими особенностями.

Развитие будет сопровождаться усилением регуляторной роли государства в условиях стопроцентной приватизации горнорудной промышленности. Государство вынуждено будет создавать благоприятные условия для инвестирования, привлечения иностранных кредитов и зарубежных компа-

ний для модернизации и реконструкции предприятий, максимального использования предприятиями начисленных экологических налогов и сборов.

Усиление регуляторной роли государства невозможно без создания единой государственной геологической базы данных месторождений полезных ископаемых, как эксплуатируемых так и не эксплуатируемых, с их экономической оценкой.

Развитие горнорудной отрасли также невозможно без повышения конкурентоспособности продукции предприятий и, как показал мировой кризис, без создания мощного экспортного потенциала.

Следует обратить внимание на мировую тенденцию последних лет, когда стал расти спрос на высококачественные окатыши, как более эффективное сырье в доменной плавке и рост производства прямого восстановления железа (ПВЖ), для которого используются окатыши. Ужесточение требований экологического контроля к металлургическому производству в странах Европы сделало окатыши, производство которых экологически значительно более чистое, чем производство агломерата, конкурентным и востребованным сырьем.

Особого внимания заслуживает внедрение новых передовых технологий по прямому восстановлению железа (Itmk3, Midrix). Освоение производства таких высокотехнологичных видов подготовленного металлургического сырья, как металлизированные брикеты с содержанием железа до 72 %, окатышей с содержанием железа до 68 % и не более 1,5 % кремнезема, создадут предпосылки перехода на бездоменное производство стали, а в дальнейшем - проката непосредственно на горно-обогатительных комбинатах. Совместная с металлургами реализация инвестиционных проектов в этом перспективном направлении будет только способствовать ускоренному реформированию всего ГМК Украины.

Для горнодобывающих предприятий основные инновации бесспорно будут направлены на увеличение качества продукции, использование более высокопроизводительной современной техники, вовлечение в переработку окисленных магнетитовых кварцитов в пределах горных отводов предприятий с открытой добычей железных руд.

Например, основными вехами развития Центрального и Северного ГОКов стали реконструкция сырьевой базы, освоение производства шахты им. Орджоникидзе, запуск Дробильной фабрики №3, строительство секций обогатительных фабрик и внедрение системы автоматизированного управления предприятием SAP for Mining. Кстати, проект по внедрению этой системы является самым масштабным в мире. Эти инновационные технологии позволяют рассчитывать на значительное повышение эффективности производства на ГОКах.

Дальнейшее развитие получают технологические схемы разработки природных запасов минерального сырья с применением высокопроизводительной горной техники лучших мировых производителей: автосамосвалов грузоподъемностью 90-180 т, экскаваторов с емкостью ковша 10-15 м<sup>3</sup>, электри-

фіцірованного залізнодорожного транспорту, передвжних дробильно-конвейерних установок, роторних комплексів, крутопадаючих конвейерних підйемників. Не обходимо уделить внимание поїску ефективних технологій розробки месторождений полезных ископаемых підземним способом на глбуинах ниже 1500 м и вовлечение в переробтку магнетитових и окислених кварцитів в пределах проектних контурів підприємств с підземної добучої залізних руд, а так же дообогашенню багатих руд.

Нет сомнений, что в ближайшие годы будет также осуществляться постепенный переход к разработке вторичных запасов с применением лучших зарубежных и отечественных технологий вторичного использования сырья и рекультивации мест их складирования.

Как показал опыт Кривого Рога в 2010 г., горнорудная отрасль как никакая другая отрасль должна вести кропотливую работу по прогнозированию и предупреждению природно-техногенных катастроф. Например, как один из приоритетов - переход на внутреннее отвалообразование и подготовка к складированию отходов производства в выработанные горные пространства.

Направлению по прогнозированию и предупреждению природно-техногенных катастроф, на наш взгляд, в ближайшие годы будет уделяться особое внимание.

#### *Список литературы*

1. **А. Пергин.** «После кризиса», ТОП-100 Рейтинг лучших компаний Украины.
2. Материалы Всемирного экономического форума
3. Материалы украинских печатных и Интернет изданий.
4. Статистическая отчетность предприятий отрасли.
5. Утвержденные Программы развития горных работ горнодобывающих предприятий на 2010 г.

УДК 553

Г.І. РУДЬКО, д-р геол.-мінер. наук, д-р геогр. наук, д-р техн. наук, проф., голова Державної комісії України по запасах корисних копалин, Київ  
В.І. ЛОВИНЮКОВ– начальник управління горючих та рудних корисних копалин Державної комісії України по запасах корисних копалин, Київ

### **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАПАСІВ І РЕСУРСІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Наведено сучасні національні і міжнародні системи оцінки запасів і ресурсів корисних копалин. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин покликана забезпечувати потреби економіки в чотирьох головних сферах практичного використання: при управлінні енергетичними і мінеральними ресурсами на державному і корпоративному рівнях, при довгостроковому прогнозуванні енергетичної забезпеченості і при розробці міжнародних стандартів фінансової звітності про використання корисних копалин. Ідея роботи полягає у тому, щоб показати універсальність національної класифікації запасів і ресурсів корисних копалин України, як гнучкої системи, що спів-