

Е.С. ТИМОФЕЕВА, ассистент кафедры МПЗ,
Криворожский технический университет

ОБЪЕКТИВНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ПОРТФЕЛЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ РЕФОРМИРОВАНИЯ КРИВБАССА

Рассмотрены возможности эффективного реформирования Кривбасса, как центра добычи минерального сырья.

Розглянуті можливості ефективного реформування Кривбасу, як центру видобування мінеральної сировини.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. Кривбасс – важнейший в Украине источник минерального сырья – как и иные центры добычи и переработки полезных ископаемых, является также средоточием длинного ряда специфических проблем, в том числе экологических. И если понятие «качество сырья» трактовать шире, чем просто как процентное содержание полезного компонента в руде или концентрате, то логично в него включить показатели и иных процессов и явлений, связанных теснейшим образом с получением этого сырья. Важность побочных эффектов, сопровождающих разработку месторождений железорудного сырья и металлургический передел, подчеркнул Президент Украины, недавно пообещавший содействовать предоставлению Кривому Рогу особого статуса и выделению средств для решения острейших экологических проблем.

Анализ исследований и публикаций. Общеизвестно, что для устранения любой серьёзной проблемы разрабатывается и осуществляется соответствующий проект, но вопрос усложняется, когда задача состоит в преодолении хитросплетения многих проблем. Криворожский бассейн требует выполнения большого количества очень различающихся по характеру проектов, нацеленных на самые разные направления: производственные, экономические, социальные, экологические и иные. Даже если ограничиться только сферой экологических проявлений, то и в этом случае неопределённость выбора рационального способа действий остаётся высокой. Внимания требуют выбросы загрязняющих веществ металлургическим комбинатом и обогательными предприятиями, сейсмические явления и пылеобразование при производстве массовых взрывов, потеря земель, отводимых под отвалы и хвостохранилища, охрана здоровья местного населения и многое другое. В последнее время имеются некоторые достижения в медицинском плане, в частности, начал действовать современный диагностический центр. Однако выделение криворожской доли средств, вырученных при продаже КМК, на медицинские потребности базировалось на императивном методе принятия решений. Не на научном обосновании. И хотя эмоционально данное решение воспринимается положительно, рациональное распределение средств, в общем случае, требует объективной расстановки приоритетов. Сделать это

очень сложно, так как такая расстановка требует сопоставления практически несопоставимых величин, когда даже попытка использовать в качестве общего знаменателя экономические (стоимостные) показатели не может увенчаться успехом. Как сравнить между собой показатели износа оборудования, роста числа онкологических заболеваний жителей региона, социальной напряжённости, вызванной имущественным расслоением, задержкой выплаты заработной платы, как соотнести отрицательные последствия увеличения числа наркоманов в городе и большой расход природного газа в мартеновском производстве? Преодолению какого порока отдать предпочтение при ограниченности ресурсов?

Изложение материала и результаты. В настоящей работе предлагается в основу решения подобных вопросов заложить новый критерий – показатель остроты проблемы, а всю среду, в которой осуществляется главное предназначение Кривбасса – как горнометаллургического комплекса, рассматривать в качестве единого проблемно-проектного пространства, элементы которого охвачены тесными связями, и в котором возможны разные пути перехода из одних промежуточных состояний в иные. При этом в качестве проблем следует воспринимать как то, что действительно является причиной негативных последствий, так и желаемое для воплощения в реальность в силу достигаемых при этом положительных эффектов. Промежуточные состояния – это статические состояния рассматриваемой среды, своеобразные фреймы. Переходы из одного состояния в другое происходят в результате выполнения отдельных проектов реформирования Кривбасса, но лишь осуществление долгой их череды может приблизить общую картину к идеальной. Очевидно, что неизбежность большого числа высокочрезвычайных действий делает актуальной их расстановку в порядке, обеспечивающем наивысшую эффективность использования ресурсов. Предлагаемый подход позволяет всю многосложную задачу поэтапного реформирования свести к хорошо изученной задаче поиска оптимального пути в графе, где дугами перехода оказываются отдельные проекты, а узлами – обеспечиваемые их выполнением состояния проблемно-проектного пространства. Каждый узел характеризуется комплексом проблем, дуги, исходящие из узла, указывают пути их преодоления, причём, для решения каждой из проблем возможно движение по любой из целого ряда дуг, так как одна и та же цель может достигаться разными вариантами проекта с различными показателями. Несомненно, что вначале должны ликвидироваться первоочередные проблемы, затем можно уделять внимание проблемам, стоящим в очереди следующими. На любом этапе желательно обращаться к наиболее эффективным вариантам проектов. Эта графовая задача оптимизации может успешно решаться с привлечением систем искусственного интеллекта, реализующих алгоритм метода проб и ошибок с возвратом и отсечением тупиковых и проигрышных поддеревьев.

Показатель остроты проблемы, позволяющий сопоставлять в едином

масштабе практически любые сущности, относящиеся к проблемно-проектному пространству, устраняет последнее серьёзное препятствие и делает такие системы жизнеспособными. Идея названного показателя состоит в том, чтобы количественные оценки любых проблемных проявлений, выраженные в абсолютных величинах специфических систем исчисления, пересчитывать в относительные величины универсальной безразмерной шкалы. В решаемой задаче оптимизации требуется выявлять приоритетность того или иного проявления по степени его нетерпимости; именно эта характеристика, кстати, чуть ли не единственная общая для всех проблем, и принята в качестве универсального показателя. Наивысшее значение шкалы (например, 100 баллов) должно соответствовать предельной, катастрофической напряжённости ситуации (смертельная заражённость местности, коллапс производственной деятельности, нарастание общественный противоречий до вооружённых столкновений и т. д.). Наименьшее её значение (скажем, 0 баллов) следует отнести к отсутствию каких бы то ни было отрицательных проявлений проблемы, фактически – к отсутствию самой проблемы (загрязнение ниже санитарной нормы, производственные показатели, превосходящие таковые у всех конкурентов, полная стабильность в обществе и лояльность к власти и пр.). Оценка ситуаций промежуточных между указанными крайними, ведётся расчётным путём и в случае линейности зависимостей сводится к пропорциональному пересчёту, в котором используются числовые значения естественных для каждой конкретной проблемы характеристик. При привязке значений данных характеристик к минимальной и максимальной отметкам универсальной шкалы, могут широко использоваться утверждённые нормативы и стандарты, данные современной науки, а также заключения авторитетных экспертов. Может быть применён метод эталонов, при котором учитывается степень соответствия реальной ситуации некоторой идеальной. Например, провозглашена цель – войти в Евросоюз, значит, острота проблемы будет рассчитываться по показателям доли бюджетных средств, выделяемых на науку, на охрану здоровья, по размеру средней заработной платы, по продолжительности жизни и иным характеристикам «у них» и «у нас».

Учитывая, что зачастую негативные последствия проблемы определяются совокупным действием целого ряда её отрицательных проявлений, предлагается расчёт остроты проблемы вести по формуле

$$A = \sum_{i=1}^n (A_i \cdot K_1 \cdot K_2), \quad (1)$$

где A_i – острота i -го проявления; n – число отрицательных проявлений; K_1 – коэффициент, обеспечивающий смещение удельного веса проявления в соответствии с политическими установками государственного масштаба; K_2 – коэффициент, учитывающий региональные особенности. При этом для каж-

дого отдельного проявления, при возможности упрощения функциональной зависимости до линейной, применимо выражение

$$A_i = B_l + \frac{(B_u - B_l)(W - W_l)}{(W_u - W_l)}, \quad (2)$$

где B_l – минимальное значение безразмерной шкалы; B_u – её максимальное значение; W – реальное значение определяющей характеристики в абсолютных единицах её естественной шкалы; W_l – нормативно допустимое значение этой характеристики; W_u – её абсолютно недопустимое (катастрофическое) значение.

Понятно, что порядок устранения проблем определяется результатом их ранжирования по убыванию показателя A . Выбор наиболее эффективного из ряда возможных вариантов проекта ликвидации конкретной проблемы базируется на подобных идеях и расчётах. Выполняя сопоставление таких вариантов, следует учитывать ряд показателей, важнейшими из которых, помимо стоимости проекта, являются:

- а) степень решения проблемы;
- б) срок и темп ликвидации проблемы;
- в) порождение новых проблем, как неизбежных следствий проекта.

С учётом изложенного, итоговую оценку вариантов проекта в тех же безразмерных единицах можно выполнять по формуле

$$E = 100 \frac{\sum_{i=1}^m C_i}{S_m} + r \cdot A + L + \sum_{j=1}^n A_j, \quad (3)$$

где C_i – стоимость i -го компонента проекта со стоимостной составляющей; m – число таких компонентов; S_m – максимальный принципиально возможный объём финансирования; r – остаточная (нерешённая) часть проблемы; A – начальная острота проблемы; L – сумма вредных последствий, накапливающихся за время реализации проекта; n – число проблем, порождаемых проектом; A_j – острота j -ой проблемы из числа вновь возникших.

Выводы и направление дальнейших исследований. Конкретизация высказанных идей позволит создать универсальную методику оптимального ведения работ по модернизации любых сложных систем, вплоть до государственного масштаба. При наполнении баз знаний информацией о состоянии региона в полном объёме, возможно создание системы искусственного интеллекта, способной вырабатывать всегда наилучшие рекомендации по рациональному реформированию Кривбасса, защищенной от волюнтаристских решений, могущей накапливать опыт преобразований и устраняющей зависимость от конкретного состава менеджеров и исполнителей проектов и их психологических особенностей.