

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИИ ДОНБАССА

Маренич К.Н.

доктор технических наук, профессор, ректор

Донецкого национального технического университета,

г. Донецк, Донецкая Народная Республика

knm@donntu.ru

Сосредоточение значительных природных ресурсов в месторождениях полезных ископаемых, весьма приемлемые климатические условия, наличие значительных площадей, пригодных для сельскохозяйственного производства (чернозёмы, водные ресурсы), выход к Азовскому морю обусловили беспрецедентное развитие промышленности Донбасса и высокую концентрацию населения.

Не случайно наш край занял центральное место в проекте индустриализации экономики Советского Союза, по праву закрепив за собой статус «индустриального сердца России». Именно здесь рождались трудовые рекорды Алексея Стаханова, Прасковьи Ангелиной, Никиты Изотова, Макара Мазая, Петра Кривоноса. А популярным в настоящее время наукоёмким отраслям предшествовали в своём развитии также крайне необходимые для народного хозяйства энергоёмкие отрасли, такие, как добывающая, металлургическая, машиностроительная, химическая (в т.ч., углехимия) и др. Естественно им сопутствовали экологические риски, что предопределило создание и развитие соответствующей инфраструктуры в области защиты окружающей среды.

В настоящее время тема Донбасса не сходит с новостных сообщений. И здесь основным информационным блоком выступает

военно-политический конфликт на юго-востоке Украины. Однако, даже если бы не реализовался план по реанимации идеологии нацизма на Украине, апологеты глобализации мировой экономики нашли бы любой другой повод для конфликта, преследуя в качестве основной цели развал России как единого государства, а в качестве сопутствующей цели – деиндустриализацию Донбасса и его очистку от коренного (русского по духу) населения. Такой вывод не лишён оснований к которым можно отнести:

- ухудшение климата Земли вносит существенную составляющую в увеличение риска комфортного существования так называемого «золотого миллиарда». Отсюда – поиск комфортных регионов, и путей устранения их коренного населения. Применительно к Донбассу (территория с благоприятным климатом и природными условиями) – его жители объявлены недочеловеками (заявления на уровне официальных лиц Украины, пришедших к власти в результате государственного переворота 2014 г.);

- само начало и последующий ход ведения боевых действий со стороны вооружённых сил и национальных батальонов Украины против жителей Донецкой и Луганской Народных Республик преследовало цель создания невыносимых условий жизни, вынуждающих население покинуть родные места;

- потенциально ожидаемые промышленные запасы сланцевого газа на юго-востоке Украины являются важным стимулом для транснациональных компаний и местных олигархов в отношении коренной переориентации инфраструктуры и всей экономики соответствующих областей.

Само образование Донецкой и Луганской Народных Республик, уверенное и динамичное становление их государственности стало убедительным доказательством несостоятельности инициатив апологетов глобализации в реформировании социально-

экономического уклада Донецкого края. И в настоящее время мы наблюдаем очередную их инициативу. В ход пущена карта грядущей «неизбежной» экологической катастрофы, надвигающейся на Донбасс. С заметной регулярностью на украинских сайтах появляются, а на других – распространяются проблемные статьи, ориентирующие читателя на подготовку к неизбежному «грамотному отступлению из Донбасса», из-за грядущей непригодности (на многие десятилетия) территории для жизни. Более того, готовится почва для убеждения российской общественности и властных структур России в бесперспективности Донбасса и, следовательно, нецелесообразности поддержки Донецкой и Луганской Народных Республик. Претензия на убедительность авторов этих публикаций заключается в наукообразном и внешне непредвзятом изложении материала, где анализируются подлинные факты. Однако в ходе анализа авторами вводятся откровенно ложные или недостоверные сведения с целью ориентации общественного мнения в нужном для них направлении.

Типичным примером может служить материал «Донбассу грозит экологическая катастрофа, – учёные» (источник - [Kramatorsk Post](http://hi.dn.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=74948&catid=53&Itemid=149)) http://hi.dn.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=74948&catid=53&Itemid=149

Здесь рисуются перспективы грядущей экологической катастрофы, обусловленной повсеместным подъёмом шахтных вод в результате «неконтролируемого» закрытия шахт, изменениями геологической структуры региона, вызванными подземными горными работами по проходке горных выработок и добыче угля. В качестве перспективы рассматривается полное исчезновение источников питьевой воды, деформация почвы, гидроудары, разломы, провалы, в которые будут уходить здания и другие сооружения. В качестве доказательной базы приводится факт «ухода в провал жилой пятиэтажки». Как свидетель этого события, произошедшего в июне

1980 г. на ул. Розы Люксембург г. Донецка (в ночь с субботы на воскресенье) должен заявить о типичном передёргивании фактов, поскольку ни в какой провал «пятиэтажка» не уходила. В действительности произошло обрушение одного (крайнего) подъезда кирпичного пятиэтажного дома (по линии кухонь квартир, примыкающих к соседнему подъезду) вследствие допущенного несоответствия технологии возведения его нулевого цикла с реальными геологическими условиями (близко расположенный к поверхности подземный водоносный слой) вследствие чего там были затоплены подвалы и размыв фундамент. Все возведённые рядом здания (а это многоэтажные жилые дома, офисы, общежития Донецкого национального университета) разрушений не претерпели, и в настоящее время находятся в эксплуатации.

Это пример недобросовестного толкования фактов, преследующего заранее заданные целеустановки. Что же касается самих горных работ, то следует помнить, что уголь в Донбассе добывают промышленным способом уже около 300 лет. И самую большую опасность в контексте деформации почвенного слоя представляли как раз подземные горные работы на малых глубинах залегания угольных пластов. В настоящее время отрабатываются пласты, залегающие на горизонтах, как правило, 500 и более метров. При этом мощность угольных пластов составляет, в среднем, около полутора метров, а капитальные горные выработки, несмотря на их большие протяжённости, имеют относительно небольшие сечения (от 3,7 м² до 25 м²). Разумеется, что обрушение таких выработок на глубинах в несколько сотен метров не вызовет деформаций почвы, тем более, что на шахтах Донбасса повсеместно реализуется технология добычи угля полным обрушением выработанного пространства, что не препятствует жизнедеятельности населения на протяжении всего периода ведения подземных горных работ. То же

можно говорить и о шахтных вертикальных стволах. Они располагаются по отдельности или группами в отдельных местах шахтного поля на значительном (в несколько километров) расстоянии друг от друга, имеют небольшую площадь сечения (от 12.6 м² до 56.7 м²), надёжное железобетонное крепление и не оказывают негативного влияния на состояние и динамику деформирования подземных горных пород. Яркой иллюстрацией сказанного может служить пример строительства и функционирования на промышленных площадках закрытых угольных шахт (на расстоянии в несколько метров от их стволов промышленных сооружений Макеевского завода шахтной автоматики (г. Макеевка) и Научно-исследовательского института комплексной автоматизации (НИИКА, г. Донецк).

Тем не менее, каждая из отраслей, представленных в Донбассе, вносит свою лепту в ухудшение экологии, требует применения встречных технических и организационных решений в области стабилизации экологической обстановки.

В связи с этим, практический интерес представляет анализ реальных экологических рисков и обзор предпринимаемых технических и организационных решений. С целью объективности представляется рациональным воспользоваться официальным документом – «Паспортом риска возникновения чрезвычайных ситуаций. Донецкая область, 2000 г.». Это тем более важно, что данные, изложенные в этом документе, приходятся на период относительно благополучного состояния экономики и нахождения в штатном режиме эксплуатации большинства промышленных, в т.ч., экологически небезопасных предприятий, расположенных на указанной территории.

В «Паспорте...» содержатся следующие сведения. Общая характеристика территории (по состоянию на 2000 г.):

- площадь - 26500 км²;

- население - 4987,3 тыс. чел.;
- плотность населения – 189 чел /км²
- количество городов – 51 (крупнейшие – Донецк – 1,075 млн. чел.; Мариуполь – 495 тыс. чел; Макеевка – 389 тыс. чел.);
- климат – континентальный, средние температуры января: от - 4 до -7,8 °С; средние температуры июля: от + 20,8 до + 22,8 °С;
- ландшафт – спокойная, волнистая равнина, изрезанная балками и оврагами, в южной части – ровная степь, обрывом спускающаяся к Азовскому морю. Рельеф территории относится к водно-эрозионному типу;
- высота снежного покрова зимой составляет от 14 см до 85 см.
- среднее количество осадков 501 мм - 557 мм.

Минерально-сырьевой потенциал представлен около 700 разновидностями полезных ископаемых, из которых эксплуатируются около 300. Основные месторождения – каменный уголь, каменная соль, флюсовые известняки и доломиты, огнеупорные глины, гипс, мел, гранит, строительный и кварцевый песок.

По территории области протекает 2,3 тыс. средних, малых и очень малых рек, а также временных водотоков общей протяжённостью 10,6 тыс. км. 246 рек имеют протяжённость более 10 км, а 6 рек – 90-200 км. Естественный годовой сток формируемый на территории области составляет 1020 млн. м³ в год, снижаясь в маловодные годы до 240 млн. м³ на год. Реки подпитываются преимущественно талыми (около 70%) и дождевыми (около 20%) водами.

Кроме этого, имеется 15 крупных водохранилищ, крупнейшие из которых – Краснооскольское (811 млн. м³), Павлопольское (101 млн. м³), Старокрымское (56,8 млн. м³); Клебан-Быкское (38,4 млн. м³). Для сравнения, объёмы находящихся в эксплуатации питьевых

водохранилищ – Карловского 10,6 млн. м³, Верхне-Кальмиусского – 15,6 млн. м³, Ольховского - 24,2 млн. м³, Грабовского - 17,3 млн. м³.

Дебет водозаборов составляет от 14 тыс. м³/сутки (Белянский и Белокузьминовский подземные водозаборы) до 90 тыс. м³/сутки (Старокрымское водохранилище с фильтровальной станцией). Дебет канала Северский Донец–Донбасс – 2000 тыс. м³/сутки, второго Донецкого водовода - 300 тыс. м³/сутки.

Таким образом, можно сделать вывод о наличии в Донецкой Народной Республике достаточных водных ресурсов. Возможный дополнительный ввод в эксплуатацию питьевых источников сопряжён с дополнительным сооружением насосных и фильтровальных станций.

Промышленный потенциал Донецкой области по состоянию на 2000 год определялся 1061 предприятием, в т.ч., по отраслям промышленности:

- электротехническая – 6 ТЭС и 1 ТЭЦ;
- горнообогатительная – 30;
- угольная – 101;
- химическая – 15;
- машиностроение – 200;
- строительная – 117;
- производство непродовольственных товаров народного потребления – 400;
- пищевая - 150;
- чёрная металлургия – 33;
- цветная металлургия – 7.

Характерные техногенные опасности и средства противодействия:

1. Металлургическая промышленность - техногенную опасность представляют:

- отвалы промышленных отходов (вмещающие железо, марганец, никель, свинец, фенол). Особую опасность представляют отвалы, расположенные вблизи водозаборов канала Северский Донец – Донбасс и Верхне-Кальмиусского водохранилища. Контрмера – реализация комплексной программы по утилизации отходов;

- массовые выбросы сероводорода в процессе грануляции доменного шлака. Контрмера - применение электрофильтров.

2. Химическая промышленность. Коксохимические производства. Экологическую опасность представляют накопители химических отходов (в основном – фенол–содержащих, каменноугольные полимеры бензольных отделений, цианиды, радониды, пестициды, отходы флотации, жидкие отходы коксохимии), аварийные состояния фенольных отстойников и фенольной канализации. Опасность в загрязнении подземных и поверхностных вод, в качестве контрмеры может быть рассмотрена ликвидация накопителей с обезвреживанием и утилизацией отходов, выемкой отходов флотации, обустройство перехватов жидких отходов коксохимии, утилизация пестицидов, реализация комплексной программы приведения объекта в экологически безопасное состояние.

3. Работа электростанций характеризуется накоплением золоотходов и зашламовыванием рек (пример – зашламовывание реки Волчья золоотходами Кураховской ТЭС). Контрмеры – рекультивация золоотвала, реконструкция оборудования, применение прогрессивных технологий.

4. Сельское хозяйство, пищевая промышленность. Ряд технологических процессов связан с выделением взрывоопасных газов, формированием массивов взрывоопасной пыли. Контрмера – применение рудничного взрывобезопасного электрооборудования.

6. Опасные состояния объектов коммунального хозяйства сопряжены преимущественно с износом (отказом) технических

средств и устраняются применением нового или отремонтированного оборудования.

К геологическим опасностям относят карстовые процессы, смещения горных пород и почвы. Геологическими службами определены потенциально опасные районы и реализуются необходимые мероприятия.

Следует особенно остановиться на проблематике экологических рисков, связанных с функционированием угольных шахт. В Донбассе Горные шахты, будучи, в основном, объектами сверхкатегорийными по взрыву газа, угольной пыли и выбросоопасными, в целом являются объектами повышенной опасности. Их эксплуатация определяется строгим выполнением положений техники безопасности, применением специальных средств защиты и необходимых организационных мероприятий.

Что касается воздействия на окружающую среду, то работа шахт сопряжена с выделением в атмосферу углеводородов (метана, летучих органических соединений, диоксида углерода), твёрдых веществ в виде пыли и аэрозолей. На земной поверхности, извлекаемые пустые породы складировать в породные отвалы, занимающие значительные площади. Ежегодно из каждого породного отвала вымывается дождями и выдувается воздухом до 400 т породы и выщелачивается до 8 т солей. Однако в настоящее время активно реализуется программа по озеленению шахтных отвалов. Кроме этого, существуют и уже частично реализуются проекты их промышленной переработки (производство строительных материалов, извлечение полезных ископаемых). В Донбассе имеется положительный опыт промышленной добычи и переработки шахтного метана (использование метана на газонаполнительных автозаправочных станциях, строительство и эксплуатация когенерационных установок электрогенерирующих станций).

Помимо пустых пород угольная промышленность выдаёт в качестве отходов производства миллионы куб. метров шахтных вод, подаваемых в водоёмы, что может вызвать повышение минерализации речной воды в 1.5-3.0 раза. Шахтная вода насыщена роданидами, фенолами, нитратами, солями железа, меди, цинка, лития и других металлов. Минерализация шахтной воды может достигать в некоторых случаях 20 и более г/л при норме 1г/л. С целью стабилизации экологического состояния водных ресурсов в угольной промышленности активно реализуются мероприятия по очистке шахтной воды.

Свою лепту в этом направлении внёс и Донецкий национальный технический университет (разработки научных школ профессоров С.П. Высоцкого, А.П. Кононенко).

В настоящее время к этим проблемам добавляются вопросы техногенного и военного характера, комплексное воздействие которых на экологию мало изучено в мировой практике и особо актуально для нашего края сегодня. Вместе с тем, донецких производителей и учёных, «закалённых» серьёзными техногенными авариями трудно удивить или напугать теоретическими выкладками о грядущих катаклизмах.

Следует вспомнить крупную техногенную аварию на шахте «Александр Запад» (г. Горловка) в 1989 году., в результате которой в шахту с поверхности попали ядовитые отходы Горловского химического завода, порядка 35 тонн моонитрохлорбензола и около 40 тонн аммиака, кроме того в шахтном воздухе находился также радон и формалин, вследствие чего образовалась гремучая химическая смесь. Тогда погибли 3 горняка и 250 получили химические ожоги и отравления. Однако в результате использования специальных защитных костюмов и технических средств авария была локализована и её последствия устранены, а шахта переведена в

штатный режим эксплуатации (работала до окончания в 2007 г. промышленной добычи балансовых запасов угля). Здесь следует отметить, что в Донецке действует уникальная в своём роде научная организации – НИИ горноспасательного дела. Институт специализируется на разработке технических средств, обеспечивающих не только работу горноспасателей, но и противодействующих экологическим рискам, связанным с функционированием промышленных предприятий. Не случайно космические скафандры разработаны также в этом институте.

Следует отметить, что шахты, отработавшие плановые запасы закрывали всегда, и сам процесс закрытия был неизбежным и практически безопасным при условии выполнения всех технических и технологических операций, заложенных в проекте закрытия. Так в течение 20 лет были закрыты все шахты в Англии, Японии, Франции, Остравском угольном бассейне Чехии и др. В России, за последние 15 лет закрыто более 200 нерентабельных шахт. Однако никаких катастрофических последствий это не имело, поскольку управление техногенным режимом подземных вод выполнялось в соответствии с научно-обоснованными инженерными мероприятиями на основе применения водопонижающих скважин и систем горизонтального дренажа. Более того, на базе инфраструктуры большинства закрытых шахт созданы новые заводы, фабрики, горные музеи.

Геология месторождений, обрабатываемых шахтами на протяжении десятков лет, хорошо изучена, поэтому специалисты в ходе закрытия шахт заранее определяют направления водных потоков в выработки, связанные с глубокими водоносными горизонтами. Эти мероприятия, характерные для процедуры прекращения горных работ, выполняют совместно с продолжением процесса водоотлива. Следует отметить, что наряду с обычными центробежными, либо погружными насосами здесь может быть задействована технология эрлифта.

Эрлифтные установки разработаны в ДонНТУ коллективом учёных под руководством профессора В.Г. Гейера. Отличаются повышенной производительностью, способностью перекачки не только воды, но и смеси воды с горной породой. Они были успешно применены в 1943 г., когда менее чем за год была откачана вода из всех затопленных шахт Донецкой области (более 6 млн. м³) с горизонтов 350 – 400 м. В настоящее время в ДонНТУ разработаны значительно более мощные эрлифты.

Основные проблемы, связанные с закрытием европейских шахт «сухим», «полусухим» или «мокрым» способом рассматривались на научно-практической конференции в Польше в Политехнике Шлёнской с участием учёных из 20 стран мира в 1999 г. В частности, обсуждались проблемы влияния закрываемых шахт на гидрологические условия прилегающих территорий, подтопление и заболачивание земельных угодий и территорий промышленных и гражданских объектов, а также их загазирование шахтным метаном, выдавливаемым на поверхность шахтными водами. Приводились примеры загазирования и взрывов метано-воздушных смесей в подвалах высотных жилых домов во Франции. Это значит, что сегодняшние проблемы затопления шахт не новы, а способы предотвращения этого негативного явления сводятся к постоянному мониторингу и выполнению научно-обоснованных мероприятий по их предотвращению.

В Донецкой Народной Республике кроме шахт сосредоточены действующие и временно остановленные (из-за обстрелов) крупные промышленные предприятия. Любая авария на таких предприятиях, как правило, сопровождается нарушением экологии прилегающих территорий. Задачей экологической службы является прогноз и предупреждение негативных последствий на основе оценки рисков.

В 2013 году в Донецке была выполнена работа по паспортизации опасных предприятий, где предусмотрены организации, технические средства и мероприятия, обеспечивающие достаточный уровень противодействия экологическим рискам. А с 2014 г. в Донецком национальном техническом университете начато обучение студентов по направлениям «Техносферная безопасность»; «Пожарная безопасность», что является дополнительным важным ресурсом для обеспечения эффективной работы специализированных служб по обеспечению экологической безопасности Донбасса.