**О техногенном влиянии на геологическую среду на примере Донецкого бассейна**

Панов Б.С., Алехин В.И., Леось О.Ю.

Развитие современной цивилизации определяется все возрастающей ролью минерально-сырьевых ресурсов. Добываемые полезные ископаемые на 90-100% обеспечивают работу нефтегазовой, угольной, металлургической и других отраслей индустрии. Техногенное воздействие на геологическую среду, связанное с постоянно растущим объемом неперерабатываемой горной массы / около 100 млр. т. ежегодно/ создало в ряде регионов мира весьма напряженную экологическую обстановку. Одним из таких регионов является Украина, занимающая около 0,4% поверхности Земли и производившая до недавнего времени около 5% мировой добычи полезных ископаемых. Особенно сложная экологическая ситуация, связанная с техногенным влиянием на среду обитания, сложилась в таком крупнейшем горнодобывающем регионе, как Донецкий бассейн. Многочисленные шахты, рудники, карьеры, металлургические, коксохимические и другие заводы на протяжении почти двух столетий постоянно загрязняют почвенный слой, подземные воды и атмосферу Донбасса токсичными химическими соединениями, металлами, пылью и т. д. Нарушение природных ландшафтов, все увеличивающиеся загрязнения подземных вод и атмосферного воздуха весьма негативно сказываются на здоровье населения Донбасса. В этом регионе от старости практически уже не умирают: в 1993 г. причинами смерти на 95% явились болезни, связанные с ухудшением среды обитания. С 1990 г. естественный прирост населения в Донбассе отсутствует. Даже растения начинают испытывать тератогинез, то есть уродство: выявлена трава щирица диаметром 1 см с шипами, как у шиповника, в ряде мест зафиксировано всего 20-30% годной мужской пыльцы растений вместо 95- 97%. Более тысячи промышленных предприятий только в Донецкой области выбрасывают в воздушную среду свыше 3 млн. т. в год вредных примесей и газообразований, жидкой и твердой фазах. Во многих городах /Мариуполь, Макеевка, Донецк и др./ загрязнения водной и воздушной среды нитратами, мышьяком, ртутью, другими токсичными элементами в 10-30 и более /до 45- 50 раз/ выше предельно допустимых концентраций /ПДК/.

По заключению подкомитета экономических проблем бывшего СССР, изучавших в 1991 г. экологическую ситуацию в ряде городов Донецкой области, этот регион является зоной экологического бедствия. В ряде населенных пунктов население токсицировано. Например, в Горловке /Никитовский ртутный комбинат/ отмечены повышенная возбужденность и не аргументированная агрессивность людей. В Енакиево общее настроение людей характеризуется подавленностью, угнетенностью и малоконтактностью. Не лучше обстоят дела, по мнению комиссии, в Константиновке, Краматорске и других местах. В значительной степени экологическое состояние Донецкого бассейна определяется огромным количеством отходов горного производства. За период разработки углей только в Донецкой области накоплено отходов добычи и обогащения около 1,5 млрд. т.

Для ДДВ характерны процессы самовозгорания угля; тонна угля, сгорая, выделяет в атмосферу 60 кг пыли, 50 кг сернистого ангидрида, 6 кг окислов азота и других химических соединений, а также целый набор радионуклидов в виде радона-222, радия-226, тория-232, полония-207 и других. Изучение минералогических особенностей угленосных пород, склонных к самовозгоранию, показало, что этому способствует их высокая зольность, обусловленная наличием в углях глинистых включений с сульфидами железа, и повышенная пористость. Разложение пирита и других сульфидов происходит на терриконах не только в результате их окисления, но и при широком участии постоянно присутствующих в поверхностной зоне свободного водообмена тионовых бактерий, особенно Thiobacillus ferrooxidance. Эти бактерии вызывают деструкцию сульфидов, особенно пирита, и окисляют сульфидную серу до сульфат-ионов на каждую тонну H2SO4, образующуюся химическим путем при разложении пирита, возникает 4 т этой же кислоты под действием бактерий. Выделение тепла вследствие этих экзотермических реакций, протекающих, а пиритосодержащих угленосных породах, приводит к их разогреву. При нагревании горных пород до температур 250-2600С выделяющиеся пары серы и сероводород могут самовоспламеняться. Самонагревание пород переходит в их возгорание. Температура в зоне горения терриконов, особенно на глубине, доходит до 800-12000С, при этом породы испытывают термальный метаморфизм вплоть до их спекания и частичного плавления с образованием при остывании своеобразного " базальта".

В местах выброса газовых струй на поверхности терриконов образуются различные техногенные минералы. Наиболее распространены сера и нашатырь в виде корок, налетов, кристаллов и их сростков. Помимо серы и нашатыря на горящих отвалах некоторых угольных шахт Донецко- Макеевского и Центрального геолого-промышленных районов впервые выявлены новообразованные техногенные минеральные виды: реальгар, гплотрихит, пиккерингит, масканьит. Повсеместное образование на горящих терриконах нашатыря, а также других нитратов, например аммонистой селитры, образует легко подвижный ион NO3, способствует загрязнению поверхностных и подземных вод зоны гипергезена токсичными соединениями азота. Самые высокие концентрации нитратов в подземных водах до 2180,0 мг/л при ПДК-45,0 мг/л установлены западнее Донецка в водах четвертичных аллювиальных отложений. Кроме горящих терриконов источниками нитратов в регионе являются сельскохозяйственные удобрения, продукты жизнедеятельности человека, а также процессы дегазации угленосной толщи, активно протекающие по мелким и крупным разломам.

В углях Донецкого бассейна нередко фиксируются повышенные содержания ртути /до 0,1-0,2 г/т / и мышьяка /до 1000 г/т/. При сжигании углей ртуть и мышьяк вначале улетучиваются, а затем осаждаются и проникают в почвенный покров и подземные воды. Поэтому в подземных водах Донецко-Макеевского геолого-промышленного района отмечена концентрация мышьяка, в 24 раза превышающая ПДК, а в Центральном районе загрязнение подземных вод ртутью превышает ПДК в 20-30 раз.

Большую нагрузку оказывает горнодобывающие предприятия Донбасса и на воздушный бассейн региона. Ежегодно наиболее метанообильными шахтами Украинской части бассейна из недр извлекается до 2,2-2,5 млрд. м3 метана. При этом через дегазационную сеть поступает до 1,9 млрд. м3 воздушно-газовой смеси, используемой лишь на 15-20% в качестве котельного топлива. Основной же объем извлекаемых из недр газов выбрасывается в атмосферу. В условиях кризисной ситуации, создавшейся на Украине с энергоносителями, следует приступить к реализации программы промышленного освоения метана недр Донецкого бассейна, что позволит решить триединую задачу в регионе: улучшить безопасность труда горняков, восполнить недостаток в газовом сырье и снизить негативное воздействие угольных шахт на воздушный бассейн.

Ежегодный ущерб от загрязнения окружающей среды в Украине составляет более 15% валового национального продукта и является одним из самых высоких в мире. Для Донецкого бассейна характерна еще более высокая техногенная нагрузка на природу, поэтому необходимы радикальные изменения в природопользовании Донбасса.

Изучение техногенного влияния на геологическую среду Донбасса, а также других крупных горно-промышленных районов мира становится все более актуальным, и эти исследования целесообразно проводить совместно коллективами специалистов разных стран по согласованным программам.