

роны вызывает на практике значительные трудности технического характера, а с другой – не способствует оптимизации процессов обработки проб.

Отметим наиболее важные на наш взгляд особенности проб из отходов углеобогатительных фабрик. Во-первых, минеральная часть горной массы поступающей на углеобогатительные фабрики обычно измельчается значительно слабее, чем уголь, поэтому в формуле (11) необходимо использовать не средний диаметр частиц, а максимальный. Во-вторых, отделение минеральной части прослоев и включений от угля в процессе обогащения происходит быстро и носит массовый характер, что приводит к незначительной доле угольно-минеральных сростков в отходах. Поэтому в (10) необходимо использовать максимальную контрастность. Этот вывод косвенно подтверждается и данными Клера В.Р. по распределению зольности между отдельными зернами в различных гранулометрических классах угля. Следовательно, для угольных проб анализируемых на зольность можно принять следующие усредненные условия, определяющие контрастность:  $k = 100\%$ ,  $j_{\text{зол}} = 2,5$ ;  $c = 10\%$ ,  $j = 1,5$ . В этом случае для 10% допустимой погрешности величина надежной массы пробы анализируемой на зольность при максимальном размере обломков 19,1 мм составит около 17 кг. Сопоставим полученный результат с основными международными стандартами для приведенных выше условий: по английскому стандарту – 18 кг, по южноафриканскому стандарту – 13,5 кг. Близость результатов рассчитанных нами с данными международных стандартов (учитывая их полуэмпирический характер) позволяет считать принципы, которые мы использовали в расчетах верными и перенести их и на расчет надежной исходной массы проб из отходов углеобогащения.

УДК 622.333.002.68:622.7

Н.В. Кувшинов, Я.Я. Сердюк, А.Г. Шапарь  
(ИППРЕ НАН Украины)

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*В результаті техногенного навантаження на оточуюче природне середовище в окремих районах Дніпропетровської області, склалася кризова екологічна ситуація. Виникла необхідність прийняття конкретних заходів по оздоровленню довкілля в області. Інститутом проблем природокористування та екології НАН України розроблена методологія комплексних досліджень та ці дослідження виконані на території області. По результатам робіт складений альбом карт і результуюча (інтегруюча) "Екологічна карта Дніпропетровської області".*

В настоящее время из недр земли ежегодно извлекается [4] свыше 100 млрд. т полезных ископаемых, включая горючие полезные ископаемые. На сельскохозяйственные угодья вносится около 92 млн. т минеральных удобрений и более 2 млн. т ядохимикатов. В атмосферу выбрасывается более 200 млн. т окиси углерода, более 50 млн. т углеводородов, свыше 145 млн. т двуокиси серы, около 53 млн. т окиси азота, 250 млн. т пыли. В водоемы сбрасывается 32 км<sup>3</sup> неочищенных вод. Ежегодно теряется до 7 млн. га плодородных почв. Все это привело, во многих случаях, к необратимым процессам изменения окружающей среды.

Ученые еще в конце XIX и начале XX веков сформулировали систему взглядов, где Человек рассматривается как частица окружающей среды /ОС/. Среди них особое место занимает В. И. Вернадский [1], основавший учение о ноосфере, где главным фактором, развития жизни на Земле является человеческая деятельность, причем биосфера может существовать без человека, а человек без биосферы не может. Экологическое состояние ОС в ряде регионов Украины как и многих других стран мира является кризисным.

Свидетельством тому является удручающая статистика превышения смертности над рождаемостью населения в регионах интенсивной хозяйственной деятельности человека. Днепропетровская область, с ее потенциальными ресурсными богатствами, является одной из наиболее техногенно нагруженных областей. Крупнейшие запасы железа, марганца, каменного угля, урана (в прошлом), строительных материалов позволили развить мощную горнодобывающую отрасль, а вместе

с нею металлургическую, металлообрабатывающую, энергетическую, химическую, транспортную и ряд других.

В результате сложного многогранного комплекса хозяйственной деятельности сильно преобразованы ландшафтные условия степной зоны Украины. Изъяты многие миллиарды м<sup>3</sup> горной массы, обусловив образование глубоких (до 350 м) отрицательных форм рельефа, а складирование на поверхности в терриконах извлеченной горной массы создали высокие (140 м) положительные формы рельефа. Таким образом, в условиях открытой разработки полезных ископаемых на локальных участках образован горный тип рельефа с превышением отметок до 500 м с локальным микроклиматом, отличным от прилегающих участков степной зоны. Изменился видовой состав растительности и животного мира. Одни виды мигрировали от мест заложения горных выработок, другие появились - образовались новые экосистемы. В результате образовались зоны проседания в земной поверхности (Кривбасс, Западный Донбасс, Марганец-Орджоникидзе): депрессионные воронки подземных вод с диаметром до нескольких километров.

Жидкие отходы горнорудных комплексов складировются в балках, занимая площади тысячи га. Общая площадь нарушенных земель горными работами в Днепропетровской области около 50 тыс. га. Высокоминерализованные жидкие отходы горнорудных комплексов, сбрасываясь в поверхностные водотоки и инфильтруясь на глубину, загрязнили поверхностные и подземные воды в пределах водосборных бассейнов Ингульца, Базавлука, Томаковки, Самары. За время эксплуатации Кривбасса, Западного Донбасса, Никопольского месторождения на гора поднято около 4 км<sup>3</sup> подземных вод. При средней минерализации - 6 г/л на гора поднято и сброшено в поверхностные воды Днепра и Черное море в конечном счете  $2,4 \cdot 10^6$  т минеральных солей. К тому же все вышеперечисленные водотоки загрязнены отходами сельского хозяйства: ядохимикаты, отходы животноводства и птицеферм и пр., которые никем никогда не подсчитывались. Однако, экологической катастрофы пока нет, потому что р. Днепр ежегодно поставляет в Черное море 3,3 км<sup>3</sup> воды.

Высокоразвитая промышленность, как ранее считавшаяся, в условиях хорошо освоенных районов, загрязнила и загрязняет воздушные слои, почвы, поверхностные и подземные воды тяжелыми металлами, радионуклидами, пылью. Распаханность территории (64%) способствует деградации почвенного покрова и гумуса. Количество гумуса снизилось с 7,6 % до 3,7 %.

Таким образом, мы видим, что все компоненты ОС Днепропетровской области в той или иной степени претерпели деградацию и при том в разных ее районах по-разному. В отдельных районах (Криворожский, Днепропетровский, Никопольский, Павлоградский и др.) создалась кризисная экологическая ситуация и общественность настойчиво заговорила о необходимости принятия конкретных мер по оздоровлению экологической ситуации в области.

Институтом проблем природопользования и экологии НАН Украины была разработана методология комплексного экологического исследования [4] и в середине 90-х годов эти исследования были выполнены на территории Днепропетровской области.

В их проведении принимали участие огромные коллективы научных учреждений (ДГУ, ДМАН, ДГНА) и производственных организаций: ПГО "Южукргеология", ПГО "Донбасгеология" и многие другие.

По результатам работ составлен альбом карт и результирующая (интегрирующая) "Экологическая карта".

На карте вынесены основные источники загрязнения: шахты, отвалы, карьеры, шламонакопители, пруды отстойники, металлургические и металлообрабатывающие заводы, химические предприятия, электростанции, газопроводы, нефтепроводы, свалки отходов, мусоросжигающий завод, дороги, населенные пункты. Практически возле каждого сельского населенного пункта располагается сельскохозяйственная ферма, а таких населенных пунктов в Днепропетровской области свыше 1400.

Синтетическая экологическая карта Днепропетровской области отражает степень нарушенности компонентов природной среды. Отклики (негативные реак-

ции) биоты на изменение качества природных условий являются основными показателями, которые положены в содержание карты и районирование изучаемого региона. Между загрязнением природных сред и здоровьем человека установлены, с определенной долей условности, отдельные корреляционные связи.

В настоящее время мировая наука пока не может выявить всесторонние связи между загрязнением природных сред и состоянием жизнедеятельности биологических объектов как индивидуумов. Это обусловлено тем, что человек испытывает одновременно многофакторные воздействия происходящих изменений окружающей среды, а отклики биоты являются суммарной реакцией на эти воздействия. Имеются многочисленные исследования [2], достоверно установившие связи между уровнями загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и продуктов питания различными загрязняющими веществами, однако, не только эти факторы определяют продолжительность жизни и состояние здоровья населения.

При составлении экологической карты положение границ зон с различным экологическим состоянием природной окружающей среды определялось как сочетаниями и количеством загрязненных компонентов окружающей среды (воздух, почва, подземные воды, поверхностные воды) на данной территории, так и количеством загрязняющих веществ, присутствующих в каждом природном компоненте, и величинами их превышения над ПДК.

Зоны с кризисной экологической ситуацией характеризуются высоким загрязнением всех четырех (воздух, почва, подземные и поверхностные воды) природных компонентов, суммарное воздействие которых на биоту достаточно отчетливо фиксируется ее ответными реакциями, в частности, высокой заболеваемостью населения. В некоторых случаях, кризисное экологическое состояние территории может быть обусловлено чрезвычайно сильным воздействием со стороны двух и даже одного природного компонента, постоянно действующего в течение всего года (например, отдельные районы г. Днепродзержинска с высоким уровнем загрязнения воздуха).

Критическое экологическое состояние территории, как правило, создается при наличии воздействия со стороны двух-трех природных компонентов окружающей среды и подтверждается повышенной заболеваемостью населения специфическими болезнями, вызванными постоянным воздействием отдельных загрязняющих веществ.

Удовлетворительное экологическое состояние территорий трактуется при наличии незначительного загрязнения одного-двух компонентов окружающей природной среды, оказывающих периодическое негативное воздействие на биоту, проявляющееся в виде появления эпизодических, сезонных, специфических заболеваний населения.

Благоприятное экологическое состояние территории определяется наличием периодических кратковременных влияний со стороны одного-двух компонентов природной среды на биоту и подтверждается наличием среднестатистических показателей заболеваемости населения.

Оценка территории области по степени нарушенности и загрязнению различных природных сред показали следующие результаты:

- на территории области отсутствуют районы с природным (эталонным) экологическим состоянием, не нарушенным хозяйственной деятельностью;
- благоприятным экологическим состоянием характеризуются только 10 % территории, охватывающей части Пятихатского, Верхнеднепровского и Магдалиновского районов;
- удовлетворительное экологическое состояние природных сред отмечается на отдельных участках Пятихатского, Магдалиновского, Новомосковского и Юрьевского районов (15 % территории области) ;
- кризисное (наихудшее) экологическое состояние отмечено на 5 % территории области и характерно для крупных промышленно-санитарных зон, промузлов, отдельных промышленных объектов и отдельных участков агро ландшафтов;
- на остальной части территории области (70%) экологическое состояние природных сред оценено как критическое.

В заключении отметим, что в результате проведения комплексных экологических исследований территории Днепропетровской области разработана и составлена экологическая карта масштаба 1:200000, на сегодняшний день она не имеет аналогов по содержанию, значимости и визуальному восприятию нанесенных на ней информационных материалов.

Разработка экологической карты Днепропетровской области создала основу для дальнейших системных исследований территории области и решения многочисленных научных и практических задач, в т.ч. изучать территорию области с космических орбит, проводить исследования по разработке и апробации технологий дешифрирования космических снимков, которые позволят оценить состояние наземных и водных экосистем.

Экологическая карта Днепропетровской области предназначена для широких общественных слоев населения, школ, вузов, руководителям всех уровней промышленного и сельского хозяйства, преподавателям, городских и областных органов управления народным хозяйством, Минздрава, Минэкобезопасности, МЧС.

Эта карта является началом отсчета летописи комплексных экологических исследований Днепропетровской области в Украине.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. - М.: Наука, 1989.-с. 261.
2. Глухов В.Б. и др. Экономические основы экологии. - СПб, Специальная литература, 1995. - 280 с.: ил.
3. Горев Л.Н. и др. Методика оптимизации природной среды обитания. - Киев: Либідь, 1992. - С. 528.
4. Методические подходы к выбору, стратегии устойчивого развития территории / Под науч. ред. проф., д-ра техн. наук А.Г. Шапаря; НАН Украины. Институт проблем природопользования и экологии. - Днепропетровск, 1996. В двух томах. Том 2. 170 с.