

УДК 332.368 (477.62)

Канд. геол. наук ПАНОВ Ю. Б., студ. ФЕНЮШИНА И. Н.

## **ВЛИЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИИ СЛАВЯНСКОЙ ТЭС НА ПОЧВО-ГРУНТЫ**

Славянская ТЭС оказывает негативное комплексное воздействие на все компоненты природной среды, а именно на поверхностные и подземные воды, атмосферу и почво-грунты. В данной работе рассмотрена проблема влияния тепловой электростанции на почво-грунты.

Основными источниками загрязнения почво-грунтов являются дымовые выбросы труб. Аэрозоль дымовых газов, оседая на поверхность, формирует обширный ореол загрязнения почво-грунтов. Остальные более мелкие источники загрязнения (золоотвал, угольный склад, мазутохозяйство, склад ГСМ и др.) оказывают менее значительное по масштабу воздействие, ограничивающиеся пределами территории выделенных объектов или близлежащей их периферии на расстоянии 50–100 м.

Выбросы Славянской ТЭС составляют 63% всех выбросов в атмосферу со стороны промышленных предприятий близлежащей территории. В связи с этим контроль за состоянием почво-грунтов в районе влияния ТЭС является актуальной экологической задачей, необходимость решения которой определена рядом нормативных документов [1, 2, 3].

Славянская ТЭС расположена на территории Славянского района Донецкой области, в 15 км от г. Славянска, в 1,5 км севернее г. Николаевка, на правом берегу р. Северский Донец.

Первые агрегаты введены в эксплуатацию в 1954 году, последний блок ст. № 7 – в 1971 г.

Основным видом топлива, используемого на ТЭС, являются Донецкие угли марки АШ (зольностью 38% при проектной - 18%) с подсветкой мазута и газа.

Источником технического водоснабжения ТЭС являются р. Северский Донец и канал Северский Донец-Донбасс. Питьевая вода поступает от НЭП «Славянскомунэнерго». Вода р. Северский Донец используется на охлаждение конденсаторов турбин, канала СДД – для приготовления умягчённой воды и других технологических нужд. Вода питьевого качества используется только на хозяйственные нужды.

Охлаждение циркуляционного расхода воды осуществляется с использованием двух водохранилищ-охладителей.

С целью определения степени опасности загрязнения почво-грунтов района влияния Славянской ТЭС тяжелыми металлами и другими загрязнителями были отобраны пробы почв в количестве 25 шт. Каждая проба почво-грунтов, отбирающаяся с площадки 5x5 м методом «конверта», составлялась из пяти частных проб. С целью оконтуривания и определения масштаба загрязнения пробы отбирались по двум ортогонально и двум диагонально ориентированным профилям меридионального и северо-западного, широтного и северо-восточного простирания, пересекающимися в центральной части промплощадки, с удалением крайних точек опробования на расстояние 6–8 км от основного источника загрязнения – дымовых труб. При этом наиболее удалены площадки пробоотбора, расположенные у северу от промплощадки.

Химико-аналитические исследования проб почво-грунтов проведены в геотехнической лаборатории ООО ПЭС «Донбасс-Азовье, XXI век» в соответствии с действующими методиками, основанными на соблюдении соответствующих ГОСТов.

Количественно определялись содержания следующих элементов: Zn, Cd, Hg, Ni, Cu, Mn, V, As, Co, Cr. Наряду с валовыми содержаниями элементов в пробах определялись концентрации серы, цинка, меди, никеля, хрома в подвижной форме, аммоний обменный, нитраты и уровень pH [4].

На основании данных лабораторных исследований проб почв прослеживалась пространственная изменчивость концентраций различных элементов в пределах всего периода пробоотбора и наличие техногенных ореолов загрязнения в районе Славянской ТЭС.

В основу методов обработки и обобщения полученных данных заложены общепринятые рекомендации и нормативные документы [5, 6].

Для оценки степени опасности загрязнения почво-грунтов изучаемой территории были рассчитаны коэффициенты концентрации компонентов по отношению к фоновым показателям почв данной местности (табл. 1).

**Табл. 1.** Геохимический фон элементов в почвах Славянско-Краснолиманской площади (мг/кг)

Класс опасности веществ						
I				II		
Hg	Zn	As	Cu	Co	Ni	Cr
0,017	68,0	1,8	28,0	18,0	44,0	99,0

Для оценки опасности загрязнения почво-грунтов для каждой пробы был подсчитан суммарный показатель химического загрязнения (табл. 3) по формуле:

$$Z_c = \sum K_c - (n - 1) \quad (1)$$

где  $K_c$  – коэффициент концентрации элемента, равный отношению его содержания в конкретной пробе к фоновому содержанию ( $K_c = C / C_f$ ),  $n$  – количество вовлекаемых в расчет элементов в конкретной пробе. При этом  $K_c \geq 1$ .

На основании  $Z_c$  (табл. 3) были откартированы с помощью компьютерной программы SURFER 7.0 ореолы загрязнения почв в районе влияния ТЭС (рис. 1, 2). Степень опасности загрязнения почвы химическими веществами оценивалось по шкале полученных значений  $Z_c$  (табл. 2).

**Табл. 2.** Ориентировочная оценочная шкала загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения.

Категория загрязнения почв	Величина ( $Z_c$ )	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
1. Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
2. Умеренно-опасная	16–32	Увеличение общей заболеваемости
3. Высоко-опасная	32–128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно-сосудистых систем
4. Чрезвычайно-опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикоза беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу являются одним из существующих факторов влияния Славянской ТЭС на почвенный покров. При этом почвенный слой является главным конечным аккумулятором антропогенных токсичных веществ.

Воздействие загрязнителей может проявляться на значительном расстоянии, попадая при этом в зону сельскохозяйственных угодий. Характер локализации загрязнителей в пространстве зависит от физико-химических свойств элементов и грунта, от температурного режима, скорости и направления ветра, от количества атмосферных осадков.

В рамках первого и второго этапов исследования превышение предельно допустимых концентраций отмечены в единичных пробах для ртути, мышьяка и меди. При этом аномалии имеют не устойчивый характер и не влияют на степень опасности загрязнения почв.

**Табл. 3.** Изменение коэффициентов концентрации элементов и суммарных показателей загрязнения за 1 и 2 этапы исследования

№ пробы	As		Hg		Zn		Cu		Ni		Co		Zc	
	Сф		0,017		68		28		44		18			
этап	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0	0	74,5	0	0,5	1,6	1,2	3,6	0,2	0,3	0	0,5	76,7	4,2
2	0	0,2	0	0	0,4	0,5	0,8	1,1	0,5	0,5	0	0,5	0	1,1
3	0	1,6	0	0	0	2,3	1,1	3,9	0,4	0,7	0	4,2	1,05	9,0
4	0	0	17,7	0	0,6	0,5	1,1	1,3	0	0,4	0,5	0,1	17,7	1,3
5	0	0	0	0	0,7	1	3,3	3,3	0,6	0,7	0,2	0	3,3	3,3
6	0	0	0	0	1,3	1,8	2,1	2,9	0	0	0,1	0	2,47	3,7
7	0,5	0	58,8	0	0,8	0,9	1,2	0,8	0,3	0	0,7	0	59,0	0,0
8	0	0,8	0	29,4	0,6	1,2	1,6	1,1	0,3	0,2	0	0,6	1,6	29,7
9	1,1	2,1	0	58,8	1	1,8	1,5	2,5	0	0	0,5	0	1,51	62,1
10	0	0	0	0	0	0,2	0	0,3	0	0	0,8	0	0	0,0
11	0,7	0	47,1	0	1,5	1,8	1,1	0,4	0	0,5	0,3	0,6	47,7	1,8
12	0	0	0	88,2	0	0,1	1,4	0,5	0,4	0,5	0	0,7	1,4	88,2
13	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0,6	0,6	0,1	0	1,5	0,0
14	0	0	0	88,2	0	0	1,5	0	0,6	0,9	0	0,6	1,5	88,2
15	0	0	0	0	1,6	1,5	0,3	0	0,2	0	0	0	1,6	1,5
16	0	0	0	0	1,2	1,5	2,5	0	1	0	0	0	2,7	1,5
17	0	0	58,8	0	2	2,2	1,1	1,6	0	0	1,5	1,9	60,4	3,7
18	0	1,1	64,7	94,1	1,6	1,4	1,4	1,6	0,2	0,5	0,6	2,2	65,7	96,3
19	0	0	258,8	0	1,3	2,1	1,2	1,7	0,3	0,5	0,5	1,2	259,4	3,0
20	0,5	0,6	0	0	1,3	1,9	1,7	0	0,4	0,5	0,5	0	2,0	2,0
21	0,9	1,1	70,6	82,4	0,2	0	1,5	2,5	0	0,2	0	0	71,1	83,7
22	0	0	0	0	0,5	0	1,4	1	0	0	0,3	0,6	1,4	0,0
23	0	0	47,1	100	1,1	1,3	1,8	2,5	0,9	1,2	0,3	0,9	47,9	102,1
24	0,8	0,6	70,6	0	0,9	1,4	3,1	0	0,6	0,7	0,4	0	72,7	1,4
25	3,4	2,4	0	0	1,5	0	1,3	0	0	0	0,28	0	4,3	3,2

На первом этапе исследования выделяются два аномальных участка опасного уровня загрязнения ( $ZC = 32-128$ ). Первый участок протягивается с юго-запада на северо-восток, захватывает промплощадку электростанции, а второй ореол находится в юго-восточном углу карты и расположен вокруг точки отбора пробы № 11. Кроме того выделяются три точечные аномалии: т. 19 – чрезвычайно-опасного уровня, которая отбиралась в районе с. Старый караван, т. 4 (умеренно-опасного уровня) в 500 м на север от промплощадки и в т. 11 (опасного уровня) расположенную в 4 км на юго-восток от промплощадки (рис. 1, 2).

На втором этапе произошло смещение аномальных участков. Ореол, контролируемый т. 23, т. 21 и т. 18 опасного уровня, расположенный к западу от пруда-охладителя на втором этапе исследования не захватывает промплощадку. Часть промплощадки попадает во возникший ореол загрязнения, который расположен в юго-восточной части карты. Т. 19 и т. 11 относятся к допустимой степени в отличии от первого этапа исследования, где они относились к чрезвычайно опасной и опасной степени загрязнения.

Изменение формы аномальных зон и смещение их в пространстве связано с рядом факторов: геохимический ландшафт местности (водоразделы, пашня, лес, посадка, склон и т. д.), удаленность от источника загрязнения, изменение направления ветра, количество выпавших осадков, плотность и характер растительного покрова, минеральный состав почв (чернозем, пески, суглинки), неравномерность распределения элементов в почво-грунтах.

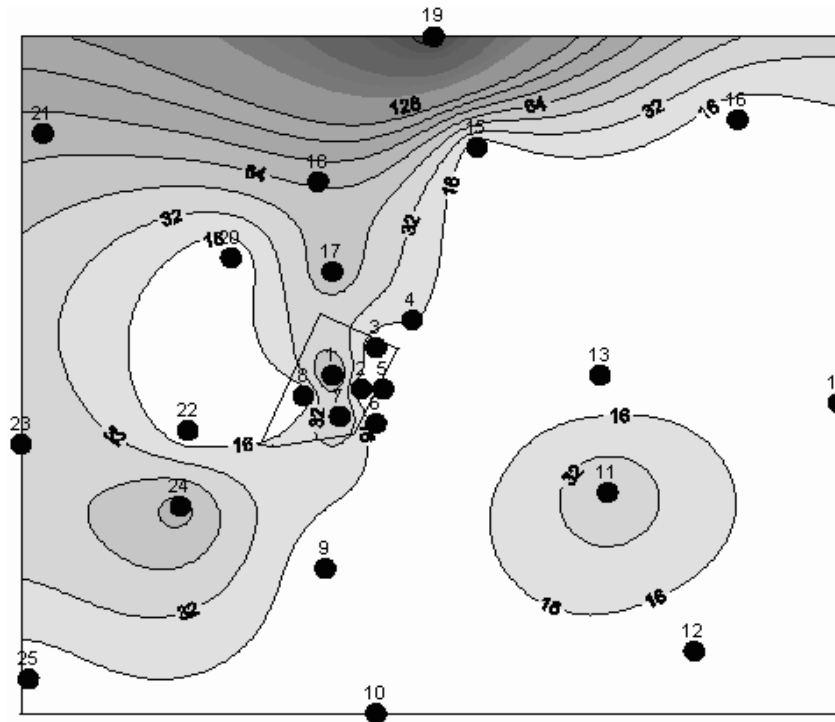


Рис. 1. Карта распределения суммарного показателя загрязнения на первом этапе исследования

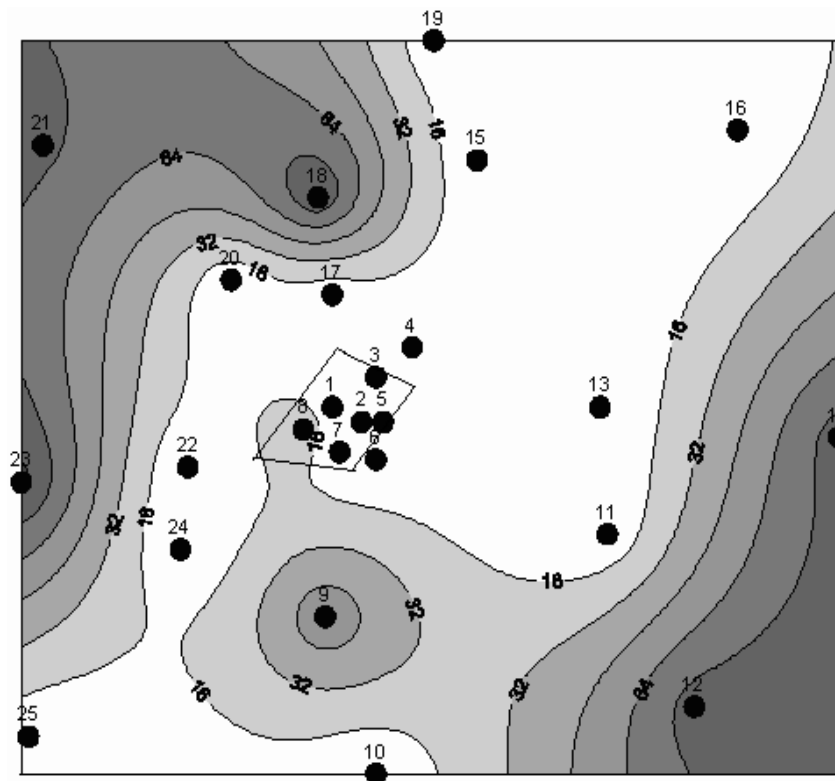


Рис. 2. Карта распределения суммарного показателя загрязнения на втором этапе исследования

Условные обозначения

— граница промплощадки

Таким образом, уровень загрязнения имеет неустойчивый, временный характер проявления, зависящий от многих факторов. За короткий период наблюдений невозможно выявить закономерность и источник загрязнения почво-грунтов. Это возможно в процессе длительного периода наблюдений (3–5 лет) и при совершенствовании методик отбора и анализа проб.

Также необходимо обратить внимание на направление ветра. В холодное полугодие, когда проводился первый этап исследования, преобладают ветры восточного и юго-восточного направления, что отражается на повышенных концентрациях элементов в почве в западной и юго-западной части исследуемой территории. И наоборот, в летнее время, когда проводился второй этап исследования, ветер имеет северное и северо-западное направления, что отразилось на образовании ореола в юго-восточном углу карты. Следовательно, загрязнение почв зависит от выбросов в атмосферу, производимых Славянской ТЭС.

Выводы:

1) Источниками загрязнения почво-грунтов района со стороны ТЭС являются дымовые уносы с труб.

2) Аномалии загрязнения имеют неустойчивый характер.

3) Форма и степень опасности загрязнения почво-грунтов определяется климатическими, ландшафтно-геохимическими и физико-химическими условиями дифференциации дымовых выбросов ТЭС.

4) Неустойчивый характер аномалий, особенно на отдаленных площадках, может свидетельствовать о дополнительном привносе элементов-загрязнителей, не связанном с деятельностью ТЭС, что можно установить специальными исследованиями по разграничению воздействия.

Полученные данные подтверждают необходимость регулярного контроля состояния почво-грунтов в зоне влияния Славянской ТЭС. В дальнейшем необходимо изучить связь элементов, содержащихся в почве, с элементарным составом углей.

### Литература

1. ГОСТ 17.1.08.83
2. ГОСТ 17.4.4.02.84
3. Закон Украины «Об охране окружающей среды»
4. Организация мониторинга почв в зоне влияния Славянской ТЭС, промышленно-экологический союз «Донбасс-Азовье XXI», 2004 г.
5. Временные методические рекомендации по проведению геолого-экологических исследований при геолого-разведочных работах.
6. РК 41-00032626-00-314-98. Эколого-геохимическая оценка загрязнения почв, донных отложений, грунтовых вод. Методические рекомендации.

© Панов Ю. Б., Фенюшина И. Н., 2007