

Третий профиль СГДК-А пройден вдоль улицы Розы Люксембург. Здесь в северо-восточном направлении проходит Французский надвиг. В зоне его влияния, особенно в сторону падения, методом СГДК-А зафиксированы несколько аномальных зон. Практически все они отнесены к зонам геолого-экологического риска, так как в их пределах наблюдаются видимые деформации зданий различной интенсивности. Наиболее активна северная аномальная зона, которая расположена в 200-300 м южнее проспекта Б. Хмельницкого. Здесь деформации в виде трещин раскалывают здания от фундамента до крыши (рис. 1).

Проведенные исследования подтвердили эффективность обнаружения активных геодинамических зон комплексом геофизических, дистанционных и визуальных методов. Такие зоны представляют собой участки тектонической нестабильности, они приводят к деформациям зданий и сооружений и представляют экологическую опасность для населения. Очевидно, что такие исследования необходимо проводить в большом объеме. Особенно они важны на стадии проектирования строительства, когда есть возможность заранее учесть положение опасных геодинамических зон и правильно выбрать участки под застройки. На уже застроенных участках необходимо внедрение мероприятий, которые снижают негативное воздействие таких зон на условия проживания человека.

Литература

1. Воевода Б.И., Соболев Е.Г., Савченко О.В. Геодинамика и ее роль в устойчивом развитии регионов // Наукові праці ДонНТУ, серія гірничо-геологічна, 2002. – Вип. 45. – С.88-93
2. О новом методе структурно-геодинамических исследований / Панов Б.С., Рябоштан Ю.С., Алехин В.И. и др. // Советская геология. - 1984.-№1.- С.66-75.
3. Панов Б.С., Тахтамиров Е.П. Новое в геолого-геофизических исследованиях // Известия высших учебных заведений, геология и разведка, 1993г. – №3. – С. 57-67.
4. Атлас «Геологія і корисні копалини України», под.ред. Л.С. Галицького. – К.: НАНУ, 2001. -168 С.

© Алехин В.И., Санина О.Н., Сахарова Н.А., Ковалева О.А., 2007

УДК 550.42:553.93/94

асп. ВЛАСОВ П. А. (ДонНТУ)

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОТХОДАХ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ ОФ «ТРУДОВСКАЯ»

Одной из наиболее актуальных задач в современный период освоения недр является выявление закономерностей распределения токсичных и малых элементов в углях и угольных отходах. Это, в свою очередь, поможет решить важные проблемы, связанные с дальнейшим хранением или использованием продуктов переработки углей. Как известно, эти продукты проникают в почву, атмосферу, источники вод в виде микроэлементов, а также попадают в растения, организм человека, животных. Вследствие чего нарушается привычный обмен веществ, а это может привести к различным негативным последствиям.

В шламоотстойниках ОФ «Трудовская» были отобраны пробы угольного шлама. По ходу отбора проб была составлена карта-схема шламоотстойников, которая послужила основой для карт концентраций аномальных содержаний элементов (рис. 1-4). Пробы угольного шлама отбирались по сети через 10 м. Лабораторным путем по заказу авторов пробы изучались в ГП «Луганскгеология» с помощью спектрального полуколичественного метода анализа. Содержание элементов в шламоотстойниках представлено в табл. 1.

На ЭВМ были построены карты концентраций химических элементов, с их помощью были изучены особенности распределения элементов в шламоотстойниках. Обработка данных проводилась программным пакетом SURFER 8. Всего исследовано 120 проб.

Ввиду отсутствия нормированного содержания химических элементов в углях, при анализе использовались предельно допустимые концентрации содержания элементов в почвах (ПДКп), кларки по Виноградову и среднее содержание в углях Донбасса [1, 2].

Табл. 1. Содержание «малых» элементов в шламоотстойниках ОФ ш. «Трудовская»

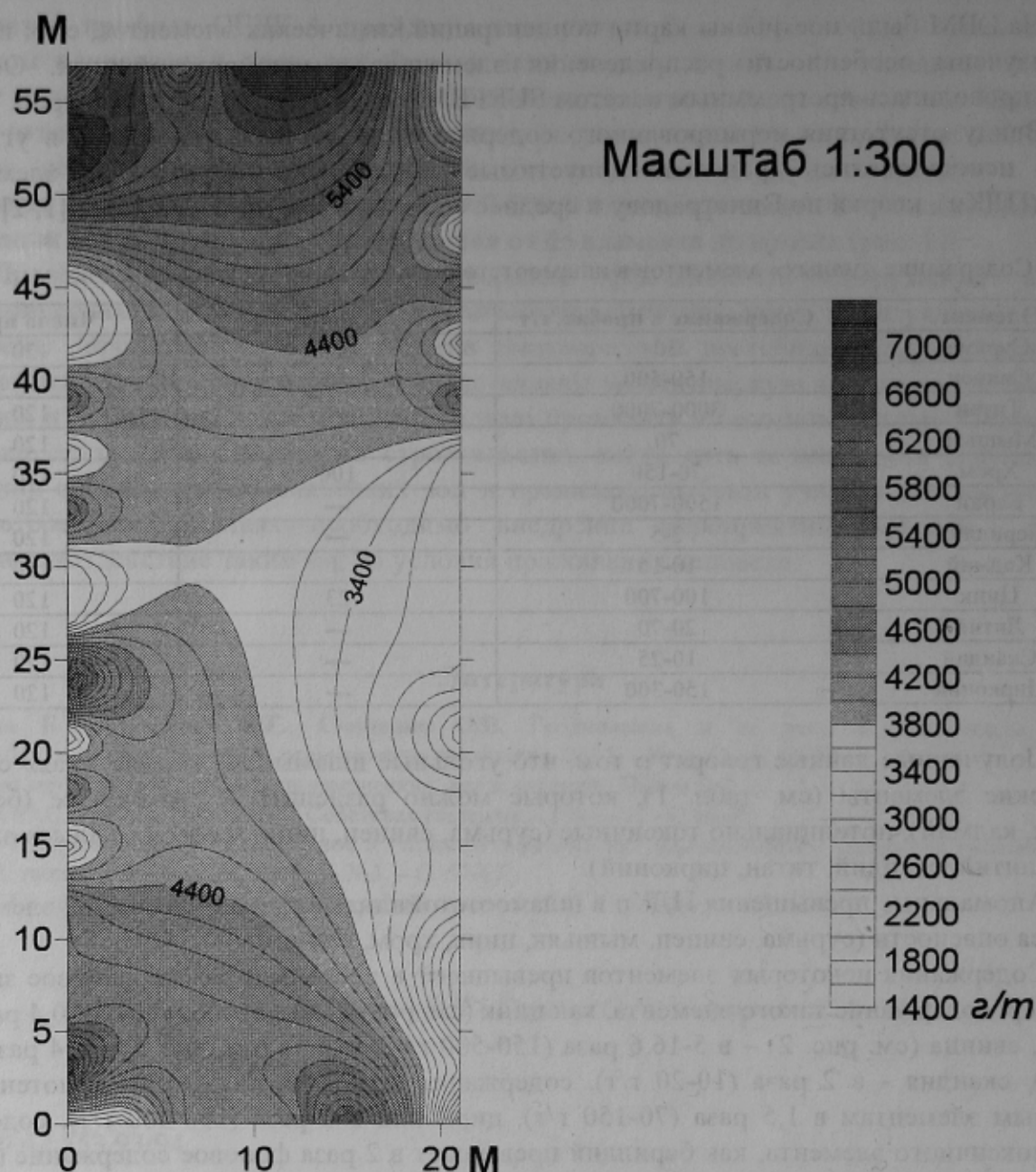
| Элемент | Содержание в пробах, г/т | ПДК почв, г/т | Число проб |
|----------|--------------------------|---------------|------------|
| Сурьма | 30 | 4,5 | 120 |
| Свинец | 150-500 | 30 | 120 |
| Титан | 3000-7000 | --- | 120 |
| Мышьяк | 70 | 2 | 120 |
| Хром | 70-150 | 100 | 120 |
| Барий | 1500-7000 | --- | 120 |
| Бериллий | 2-5 | --- | 120 |
| Кадмий | 10-15 | 4 | 120 |
| Цинк | 100-700 | 23 | 120 |
| Литий | 20-70 | --- | 120 |
| Скандий | 10-25 | --- | 120 |
| Цирконий | 150-300 | --- | 120 |

Полученные данные говорят о том, что угольные шламы ОФ «Трудовская» содержат химические элементы (см. табл. 1), которые можно разделить на токсичные (бериллий, мышьяк, кадмий), потенциально токсичные (сурьма, свинец, цинк, хром) и «малые» элементы (барий, литий, скандий, титан, цирконий).

Аномальные превышения ПДКп в шламоотстойниках зафиксированы для элементов I-III класса опасности (сурьма, свинец, мышьяк, цинк, хром, кадмий).

Содержания некоторых элементов превышают в несколько раз их фоновое значение. Например: содержание такого элемента, как цинк (см. рис. 4), превышено в 4,3-30,4 раза (100-700 г/т), свинца (см. рис. 2) – в 5-16,6 раза (150-500 г/т), титана (см. рис. 3) – в 4 раза (3000-7000 г/т), скандия – в 2 раза (10-20 г/т), содержание хрома, относящегося к потенциально токсичным элементам в 1,5 раза (70-150 г/т), циркония в 2 раза (150-300 г/т), содержание такого токсичного элемента, как бериллий превышает в 2 раза фоновое содержание (2-5 г/т). Известно, что бериллий относится к первому классу веществ, представляющих опасность для жизни человека. Бериллий – один из наиболее опасных токсичных элементов. При использовании углей, обогащенных Ве необходимо иметь в виду, что при сжигании угля бериллий образует пыль оксида, которая не улавливается электрофильтрами [3]. Поскольку для бериллия нет установленного ПДКп, при анализе использовался кларк осадочных пород (3,0 г/т). Концентрация бериллия в шламоотстойниках исследуемой ОФ, находится в пределах 2-5 г/т, в среднем составляя 4,2 г/т. Уменьшение содержания бериллия происходит с увеличением стадии метаморфизма углей, повышенные содержания ванадия связаны с уменьшением стадии метаморфизма, а участки с повышенным содержанием хрома также связаны с участками увеличения метаморфизма и повышенной зольности.

Очень большие и повсеместные аномалии в пробах по элементам I класса опасности: сурьме, мышьяку и кадмию. При ПДК сурьмы 4,5 г/т, содержание ее в пробах равно 30 г/т (превышение в 6,6 раз). При ПДК мышьяка 2 г/т, его содержание в пробах равно 70 г/т (превышение в 35 раз). У кадмия, соответственно, ПДК равно 4 г/т, а содержание в пробах равно 10-15 г/т (превышение в 2,5-3,75 раза). Такие постоянные аномалии объясняются тем, что сурьма, мышьяк и кадмий – спутники серы. А сера – основной элемент сульфидов.



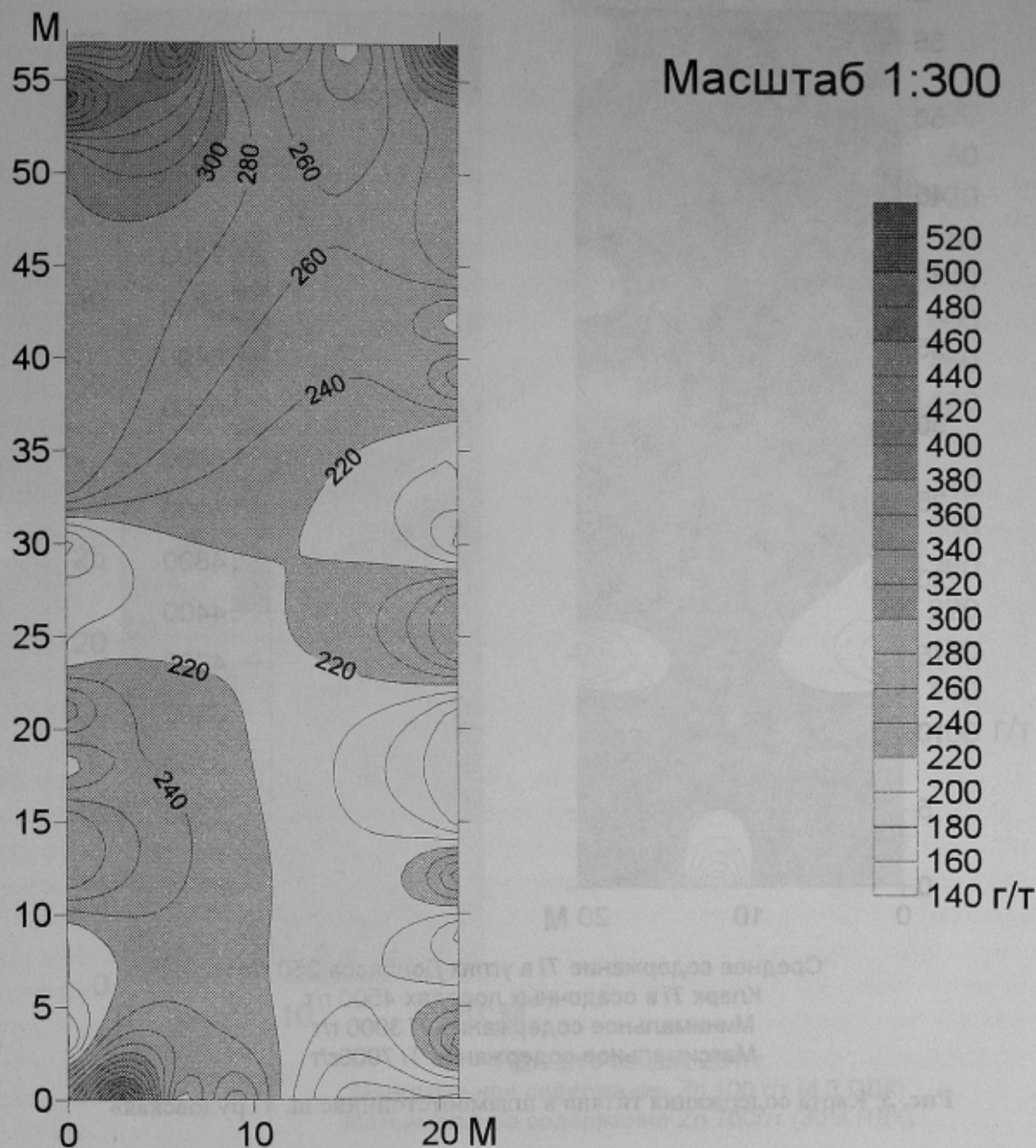
Среднее содержание Ва в углях Донбасса 250 г/т
 Содержание подлежащее количественной оценке 1000 г/т
 Минимальное содержание Ва 1500 г/т
 Максимальное содержание Ва 7000г/т

Рис. 1. Карта содержания бария в шламоотстойнике ш. «Трудовская»

Высокие концентрации, достигающие и превышающие промышленные, установлены для «малых элементов»: титана, бария, лития, циркония, скандия.

Концентрация титана (см. рис. 3) в шламоотстойниках колеблется от 3000 до 7000 г/т, составляя в среднем 5000 г/т, что в отдельных случаях до 14 раз превышает среднее содержание для углей Донбасса и в 3 раза - кларк осадочных пород. Крупные аномалии титана объясняются тем, что в углях и во вмещающих породах ближайших шахт («Трудовская», «Челоскинцев», «Лидиевка», «им. Абакумова», «Петровская») большое содержание минералов титана – рутила, анатаза, ильменита [4].

В угольных шламах ОФ «Трудовская» выявлены также высокие концентрации бария (см. рис. 1). При промышленных содержаниях 1000 г/т, концентрации бария колеблются от 1500 до 7000 г/т.

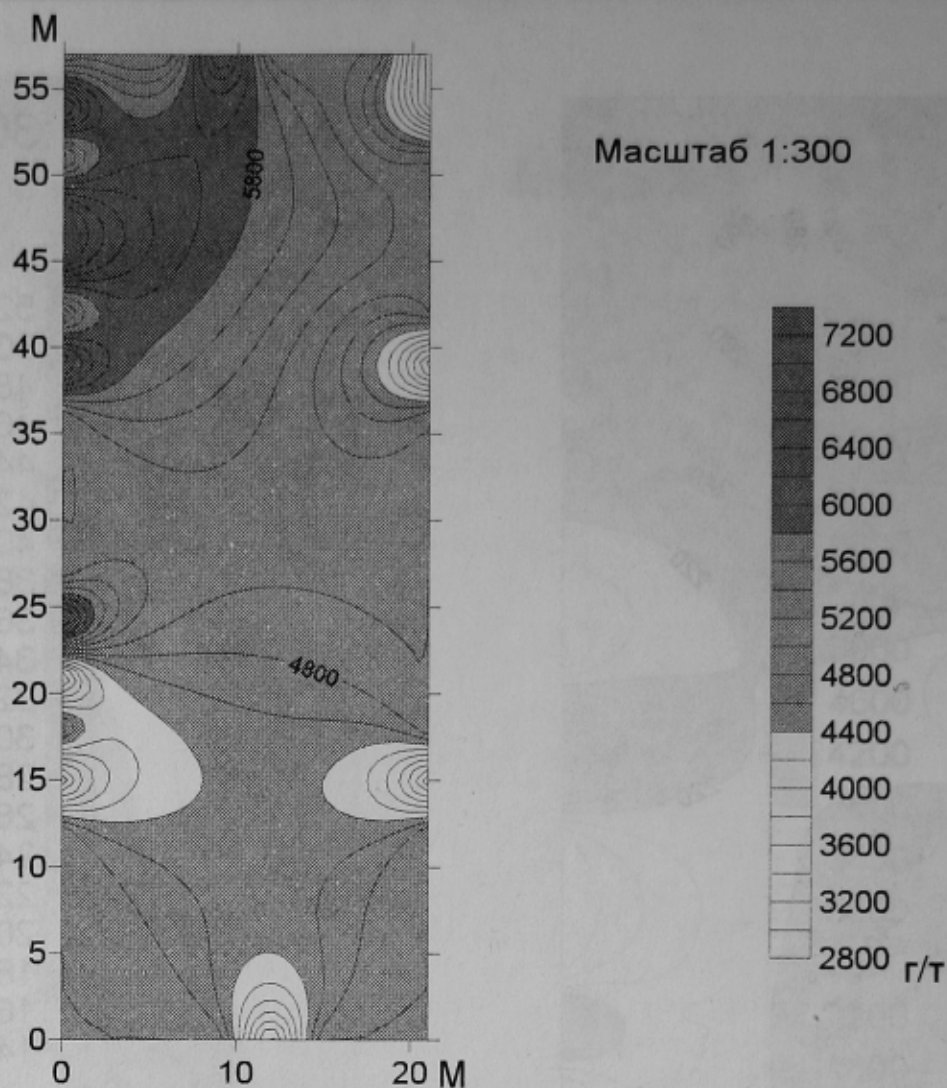


ПДК Pb в почвах 30 г/т
 Минимальное содержание Pb 150 г/т
 Максимальное содержание Pb 500 г/т

Рис. 2. Карта содержания свинца в шламоотстойнике ш. «Трудовская»

Колоссальные содержания в шламоотстойниках у свинца и цинка (см. рис. 2 и 4). Так, содержание свинца колеблется от 150 г/т до 500 г/т, при ПДК 30 г/т – эти содержания свинца почти в 17 раз превышают ПДК. По цинку содержания еще более серьезные – от 100 г/т до 700 г/т, при ПДК 23 г/т. Содержания цинка в 30 с лишним раз превышают ПДК. Эти крупные аномалии объясняются повышенным присутствием в углях сульфидных минералов: галенита и сфалерита.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что аномалии сурьмы, свинца, мышьяка, кадмия и цинка связаны с сульфидными минерализациями в углях и вмещающих породах. Не исключаются также и техногенные загрязнения при обогащении углей. Аномалии титана и бария связаны с присутствием в углевмещающих породах рутила, ильменита, барита.



Среднее содержание Ti в углях Донбасса 250 г/т
 Кларк Ti в осадочных породах 4500 г/т
 Минимальное содержание Ti 3000 г/т
 Максимальное содержание Ti 7000г/т

Рис. 3. Карта содержания титана в шламоотстойнике ш. «Трудовская»

При сжигании угля на ТЭЦ высвобождается металлов больше, чем выносятся речным стоком, что говорит о нарушении баланса в природе и вытекающих отсюда негативных последствиях, тем более что содержания химических элементов в золе в десятки раз больше, чем в угле.

Поскольку использование углей, угольных шламов, содержащих химические элементы в концентрациях, превышающих предельно допустимые, представляет потенциальную опасность для окружающей среды, необходимо изучение распределения химических элементов всех классов опасности.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

Концентрации химических элементов I класса опасности (мышьяк, кадмий, бериллий, свинец, цинк) в углях превышают предельно допустимые концентрации в десятки раз.

Использование углей, обогащенных As, Hg, Be и т.п. как в промышленных, так и бытовых целях, а также шахтных вод в сельском хозяйстве и т.д. ведет к загрязнению всех компонентов природной среды. Некоторые элементы, не обладая способностью к летучести, накапливаются в золе и концентратах, что также может иметь негативные экологические последствия при использовании этих углей в коксохимии.

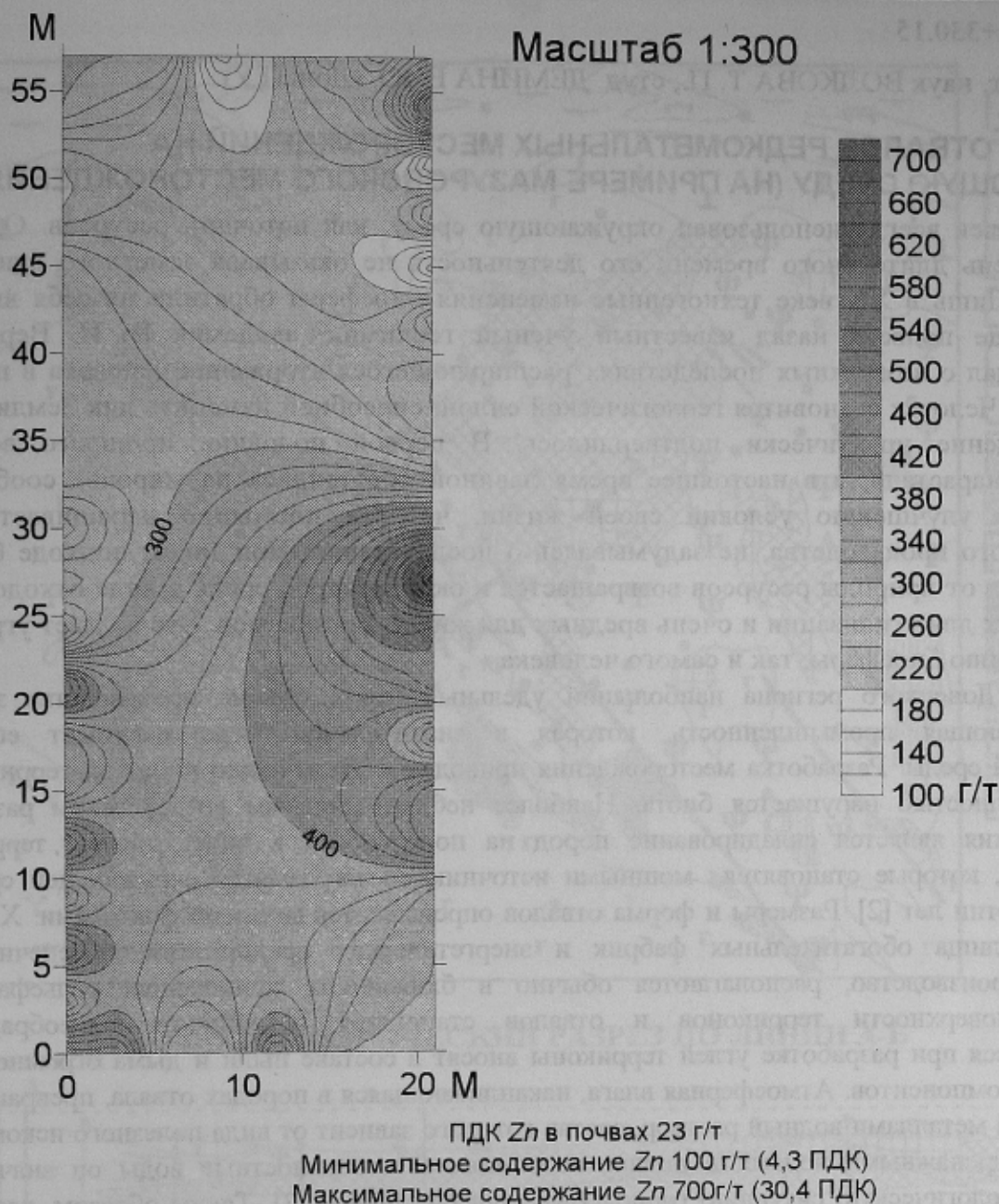


Рис. 4. Карта содержания цинка в шламоотстойнике ш. «Трудовская»

Некоторые элементы могут рассматриваться как ценные и извлекаться попутно с углями. Содержание таких элементов как свинец, цинк, титан, барий, хром, достигает промышленных концентраций, что требует более детального изучения распределения этих элементов в углях.

Литература

1. Справочник по содержанию малых элементов в товарной продукции угледобывающих и углеобогащительных предприятий Донецкого бассейна – Днепропетровск, 1994, 187 с.
2. Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Геохимия. - 1962. - № 7. - С. 555-571.
3. Клер В.Р., Перциков И.З. Неорганические компоненты твердых топлив. - М.: Химия, 1991. - 221 с.
4. Оценка токсичности продуктов добычи и отходов переработки антрацитов Донбасса / Горовой А.Ф., Горовая Н.А. // Уголь Украины. - 1997. - № 12. - с. 38-40.