

УДК 502.3

О. А. ЧЕПЕЛЕВ, канд. геогр. наук., доц., **О. М. ЛОМИВОРОТОВА**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОГО ДАВЛЕНИЯ ПЫЛИ НА ПЕРИФЕРИИ КАРЬЕРНО-ОТВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЛЕБЕДИНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА ПО ДАННЫМ ПОЛЕВЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

Приведены результаты изучения пыления отвалов и хвостохранилищ Лебединского и Стойленского горно-обогатительных комбинатов. Подготовлены соответствующие электронные карты. Установлено, что в трехсотметровой зоне от хвостохранилища концентрация пыли по данным пятиминутных замеров в летний период достигает $1,93 \text{ мг/м}^3$, в зимний период на этих территориях на поверхность снега выпадает до $1,9 \text{ г/м}^2$ пыли в сутки.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, пыление отвалов, загрязнение снега

Чепелев О., Ломиворотова О. ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОГЕННОГО ТИСКУ ПИЛУ НА ПЕРИФЕРІЇ КАР'ЄРНО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ЛЕБЕДИНСЬКОГО ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ ЗА ДАНИМИ ПОЛЬОВИХ І ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наведені результати вивчення пиління відвалів і хвостосховищ Лебединського та Стойленського гірських збагачувальних комбінатів. Підготовлені відповідні електронні карти. Встановлено, що у трьохсотметровій зоні від хвостосховища концентрація пилу за даними п'ятихвилинних замірів у літній період досягає $1,93 \text{ мг/м}^3$, у зимовий період на цих територіях на поверхню снігу випадає до $1,9 \text{ г/м}^2$ пилу за добу.

Ключові слова: забруднення повітря, пиління відвалів, забруднення снігу

Chapelev O., Lomivorotova O. DETERMINATION OF THE PRESSURE DUST SOURCE LEVEL AT THE PERIPHERY OF CAREER-DUMP COMPLEXES LEBEDINSKY GOK ON THIS FIELD AND LABORATORY STUDIES

There are discusses the results of a study of dumps and tailings defflation in the area of Lebedinsky and Stoilensky mining and processing plants. Created electronic maps of pollution. Found that in zone three hundred meters from the tailings dust concentration in the air in summer reaches 1.93 mg/m^3 . During the winter in these areas on the surface of the snow falls to 1.9 g/m^2 of dust per day.

Keywords: air pollution, tails defflation, snow contamentation

Вступление. Изучение уровня аэротехногенного воздействия, которое оказывают объекты горнорудной промышленности на окружающие ландшафты является важным звеном в цепи оценки экологической обстановки на территории Старооскольско-Губкинского промышленного района Белгородской области. Актуальность подобных работ связана, прежде всего, с возможным нанесением вреда здоровью населения, а также с необходимостью введения мер по органичению хозяйственной деятельности на ряде территорий, примыкающих к санитарно-защитной зоне горнорудных предприятий.

Исходные предпосылки. По мнению ученых техногенная пыль является основным агентом загрязнения при открытой разработке руд КМА [3, 1, 5]. Известно, что при выпадении

58 кг/га пыли в месяц происходит угнетение растительности и нарушение жизнедеятельности животных на загрязняемой территории [2, цит. по 1]. Исследования, проведенные НИИКМА показали, что в зимний период модуль техногенной нагрузки пылевых выбросов снижается. Так в трехкилометровой зоне вокруг карьерно-отвальных комплексов зимой выпадает 20-40% среднегодового количества твердых частиц, что соответствует $150-450 \text{ кг/га}$ в год [6, цит по 5].

Цель проведенной работы состояла в изучении пыления карьерно-отвальных комплексов Лебединского горно-обогатительного комбината в зимний и летний периоды. В исследовании применялся комплекс методов, включающий прямое измерение содержания твердых частиц в воздухе в летний период и определение модуля техногенного давления пыли через

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ. Проект МК-1189.2010.5.

© Чепелев О. А., Ломиворотова О. М., 2011

интенсивность загрязнения снежного покрова зимой.

Изложение основного материала. Для экспериментального определения уровня аэротехногенной нагрузки в летний период 25-26 июня 2010 года нами был организован выезд на территорию Старооскольско-Губкинского промышленного узла [7]. Измерения уровня запыленности воздуха производились при помощи прибора Dustrak 8520 Aerosol Monitor в 19 точках на отвалах и пляжах хвостохранилищ, пахотных угодьях, прилегающих к санитарно-защитной зоне горнорудных предприятий, а также на территории заповедного участка «Ямская степь» ГПЗ «Белогорье». Результаты измерений осреднялись по пятиминутным интервалам. Местоположение всех точек отбора фиксировали при помощи GPS-приемника Garmin (рис.). Одновременно с измерением количества пыли, чашечным анемометром измерялась скорость ветра, определялось его направление.

По данным метеонаблюдений, в летний период ветровой режим на территории Старооскольско-Губкинского промышленного района способствует расеиванию примесей в восточном и южном направлениях. В то же время, особую опасность представляют ветры с южной составляющей, которые вызывают перенос тонкодисперсного материала с сухих пляжей хвостохранилища в сторону густонаселенных территорий Губкинского-Старооскольской агломерации. Замеры показали, что при восточном и юго-восточном ветре наибольшие концентрации пыли наблюдаются в санитарно-защитной зоне на удалении до 500 м к северо-западу от хвостохранилища Лебединского ГОКа. Здесь при усилении скорости ветра до 10,5 м/с в воздухе может содержаться до 2,450 мг/м³ пыли, в то время как средняя концентрация пыли в воздухе при скорости ветра около 6,7 м/с составляет 0,48 мг/м³ (табл. 1). На расстоянии более 1000 м от хвостохранилища среднее содержание пыли в воздухе снижается до 0,310 мг/м³.

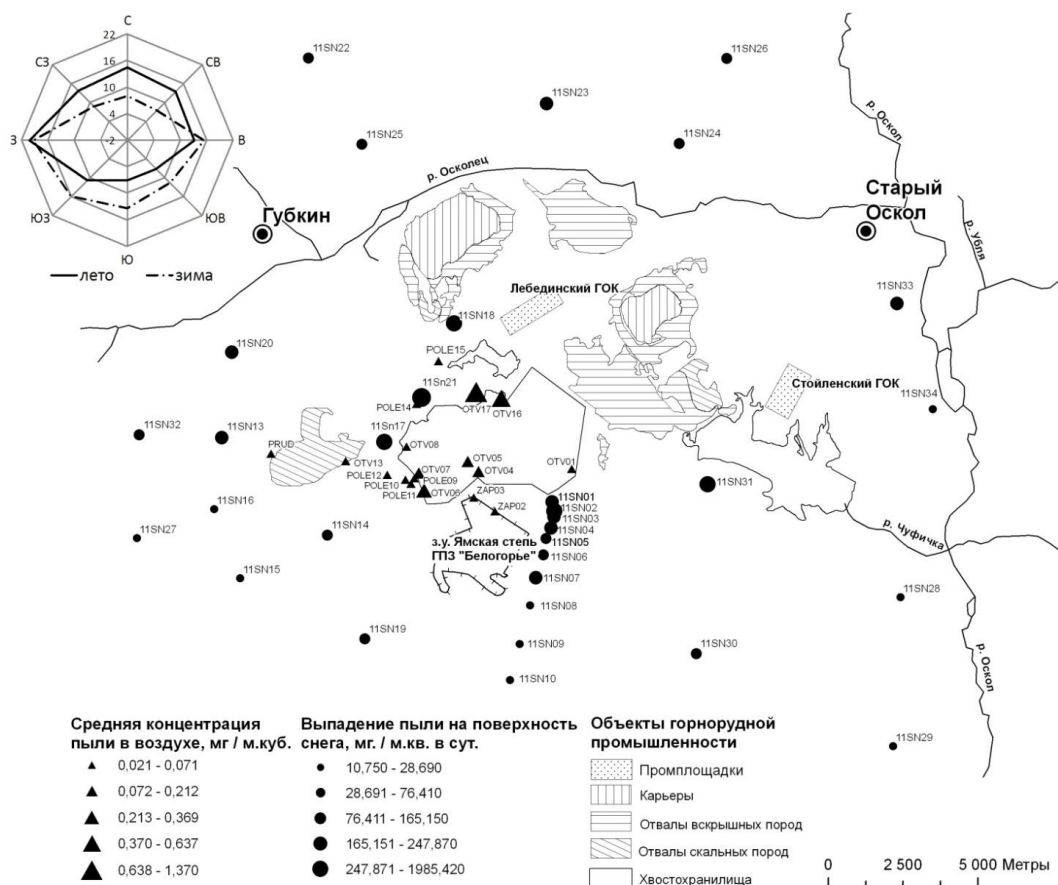


Рис. – Концентрация пыли в атмосферном воздухе в летний период и выпадение пыли на поверхность снега вблизи карьерно-отвальных комплексов Лебединского и Стойленского ГОКов

Таблица 1

Содержание пыли в приземном слое воздуха
(по данным замеров 25 июня 2010 г.)

Расстояние от хвостохранилища, м	Количество точек	Концентрация пыли, мг/м ³			Скорость ветра, м/с		
		max	min	средняя	max	min	средняя
0-300	9	1,930	0,013	0,187	10,5	2,8	5,4
300-500	3	2,450	0,010	0,484	8,5	3,9	6,7
500-1000	3	0,055	0,014	0,034	3,7	2,8	3,1
>1000	3	0,053	0,006	0,031	10,9	4,4	7,7

Существенно меньше пылят периодически увлажняемые пляжи хвостохранилища. Так в точке OTV08 на периодически увлажняемом узком пляже в 15 м от водной глади содержание пыли в воздухе не превышает 0,050 мг/м³ что соответствует значениям, полученным на территории заповедного участка «Ямская степь» в 800 м к югу от хвостохранилища.

Полученные данные согласуются с результатами исследований запыленности воздуха в непосредственной близости от хвостохранилища Михайловского ГОКа (Железнодорожный р-он Курской обл.). На этом объекте учеными СПГГИ в 2006 г. установлено что на расстоянии до 500 м от хвостохранилища содержание пыли в воздухе при скорости ветра 3,5-6,7 м/с находится в пределах 0,016-4,852 мг/м³ [4].

С целью получения интегральных оценок уровня техногенного давления пыли вблизи карьерно-отвалных комплексов горнорудных предприятий 11 марта 2011 г. на территории Старосокольско-Губкинского промышленного района было отобрано 32 пробы снега. Для обоснования фонового содержания пыли в снежном покрове была дополнительно отобрана проба на расстоянии 27 км к юго-западу от карьерно-отвалных комплексов горнообогатительных предприятий. Точки отбора проб размещались вне затроенных территорий, на удалении не менее 150 м от автомобильных дорог. Пробы отбирали с площади 0,125 м² при помощи жестяного цилиндра на всю глубину снежного покрова за исключением нижней части с явными включениями почвы. После оттаивания в каждой пробе

образовалось от 0,365 до 0,440 л талой снеговой воды с взвешенными частицами. Полученную суспензию пропускали через предварительно высушенные и взвешенные на электронных весах фильтры. Фильтры с осажденными на них частицами сушили при температуре 105°C, после просушивания вновь взвешивали. Масса осажденных на фильтры частиц определялась по разнице веса фильтра до и после фильтрования.

Основным достоинством выбранной методики мониторинга является возможность оценки общего уровня запыления снега за весь период с устойчивым снежным покровом, что исключает необходимость проведения измерений при различных скоростях и направлениях ветра. К недостаткам методики следует отнести малую площадь отбора и возможное наличие погрешностей, связанных с загрязнением снежного покрова в результате дефляции близкого расположенных к поверхности снега почв.

Для определения модуля техногенного давления пыли по данным интернет-сайта <http://meteocenter.net> для метеостанции Богородицкое-Фенино было установлено, что устойчивый снежный покров в районе исследования сформировался 28 ноября 2010 г, и моменту отбора проб время экспонирования снега составило 103 дня. Полученные сведения позволили определить количество пыли, выпадающее в среднем в сутки на один квадратный метр покрытой снегом площади (табл. 2). По данным расчетов содан тематический слой, отражающий уровень техногенного давления пыли в зимний период на 32 пунктах наблюдения, относительно

равномерно расположенных в десятикилометровой зоне вокруг горнорудных предприятий (см. рис.).

Наибольшее содержание пыли в снежном покрове фиксируется на расстоянии 500-1000 м от хвостохранилища. В санитарно-защитной зоне Лебединского ГОКа техногенное давление пыли в зимний период достигает уровня 1985,420 мг/м² в сутки, что создает угрозу для нормальной жизнедеятельности растений и животных (в том числе сельскохозяйственных). Согласно результатам полевых исследований, проведенных нами в период с 2005 по 2010 г на этих площадях

происходит угнетение посевов сельскохозяйственных растений, в особенности зерновых. Фоновых значений уровень атмосферных выпадений достигает только на расстоянии 3-5 км от хвостохранилищ, хотя и здесь на открытых пространствах выпадает более 100 мг/м² пыли в сутки. На расстоянии 7-10 км, на склонах, обращенных к карьерно-отвальным комплексам уровень атмосферных выпадений также превышает фоновый. Это может свидетельствовать как о распространении пыли из санитарно-защитной зоны горнорудных предприятий, так и о влиянии других источников пылеобразования.

Таблица 2

Расчетные уровни выпадения пыли на поверхность снега на различном удалении от хвостохранилища

Расстояние от хвостохранилища, м	Количество проб, шт.	Выпадение пыли на поверхность снега, мг/м ² в сутки		
		min	среднее	max
0-500	2	99,877	173,873	247,869
500-1000	3	112,892	769,176	1985,417
1000-3000	10	25,635	113,207	205,572
3000-5000	7	14,691	55,706	165,147
5000-7000	8	11,141	53,131	153,71
7000-10000	2	10,747	40,424	70,101

Выводы. В ходе экспериментальных исследований запыленности воздуха на территории Старооскольско-Губкинского промышленного узла установлено, что основная аэротехногенная нагрузка приходится на санитарно-защитную зону горнорудных предприятий, в частности на территории, расположенные к западу и северо-западу от высохших пляжей хвостохранилища ЛГОКа. На расстоянии более 5 км от карьерно-отвальных комплексов превышение фоновых уровней техногенного давления пыли не может быть однозначно связано с влиянием карьерно-отвальных комплексов горнорудных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабец А. М. Горные работы и экологические проблемы в регионе КМА / А. М. Бабец, М. В. Терентьев, Н. А. Черкащенко // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2000. – № 11. – С. 163-169.
2. Коваленко А. И. Прогнозная оценка воздействия пылевого фактора на окружающую среду / А. И.

Коваленко // Горный журнал. – 1990. – №5. – С. 58-60.

3. Косинова И. И. Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА). / И. И. Косинова, Т. А. Барабошкина, А. Е. Косинов, В. В. Ильяш – Воронеж: Изд-во ВорГУ, 2009. – 216 с.
4. Пашкевич М. А. Геоэкологические особенности техногенного загрязнения природных экосистем зоны воздействия хвостохранилищ Михайловского ГОКа / М. А. Пашкевич, И. К. Понурова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2006. – № 5. – С. 349-356.
5. Петин А. Н. Геоэкологическая обстановка и проблемы рационального недропользования в железорудном бассейне КМА / А. Н. Петин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2007. – № 6. – С. 315-322.
6. Титовский В. И. Геохимические особенности техногенного загрязнения почв и растительности Оскольского промышленного района / В. И. Титовский, А. Е. Медведев // Комплексное развитие КМА. – Губкин: НИИКМА, 1986. – С. 131-139.
7. Чепелев О. А. Изучение пыления хвостохранилищ Лебединского горно-обогатительного комбината при помощи оптического анализатора аэрозолей / О. А. Чепелев, О. М. Ломиворотова // Проблемы региональной экологии. – 2011. – №2. – С. 45-48.

Надійшла 16.09.2011