

Висновки та напрямок подальших досліджень. Таким чином, в роботі було розроблено інформаційну систему управління запасами, яка враховує особливості та потреби підприємств малого бізнесу, які здебільшого функціонують у сфері електронної комерції. Система не вимагає витрат на використання та навчання користувачів, дозволяє отримувати практичні рекомендації, зрозуміли навіть тим підприємцям, які не мають спеціальної економічної освіти.

Напрямок подальших досліджень полягає в ускладненні економіко-математичної моделі, що використовується, а також у розширенні функціоналу розробленої інформаційної системи.

Список літератури

1. Управління товарними запасами підприємств роздрібною торгівлі : монографія / **К. С. Олініченко**. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2017. – 211 с
2. **Бланк І. А.** Торговий менеджмент / І. А. Бланк. – К. : Ельга : НикаЦентр, 2004. – 488 с.
3. **Смоквіна Г.А.** Використання економіко – статистичних методів в аналізі товарних запасів торговельного підприємства. Економіка: реалії часу. 2016. №2 (24)
4. **Думанська, М.; Семенишена Н.** Трагування товарних запасів в обліку та торговельній діяльності підприємств. Модернізація національної системи управління державним розвитком: виклики і перспективи: матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 16-17 грудн. 2015 р. Тернопіль: Крок, 2015. С. 127 - 129
5. **Іваненко О. В** Моделі та методи управління запасами на підприємстві в умовах невизначеності / О. В. Іваненко, А. О. Фоменко // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2011. – № 4 (16). – С. 108–111.
6. **Лучко М.Р., Адамик О.В.** Облік комерційної діяльності: підручник. Тернопіль: «Карт-бланш», 2005. 441 с.
7. **Мельник О.Г., Нагірна М.Я.** Проблеми планування товарних запасів. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. № 22.4.
8. **Вавдійчик І. М.** Товарні ресурси підприємств роздрібною торгівлі та організаційно-економічні форми їх забезпечення [Електронний ресурс] / І. М. Вавдійчик // Науковий огляд. – 2014. – Т. 4, № 3. – Режим доступу : <http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/187>.
9. **Міщук І.П., Рижикова О.В.** Формування ефективної політики управління товарними запасами торговельного підприємства - Науковий вісник НЛТУ України. 2012. № 22.3.
10. **Михайлов П.** Информационные технологии в розничной торговле / П. Михайлов [Електронний ресурс] // Информационный портал «Все о ритейле». - Режим доступу: <http://imspm.spb.ru/articles/271655.php>
11. **Підкамінний І. М.** Інноваційний розвиток підприємств роздрібною торгівлі / І. М. Підкамінний, І. О. Совершенна // Бизнес Информ. – 2013. – Вып. № 1.– С. 156–159.
12. **Гаврилов Л.П.** Информационные технологии в коммерции: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2010. 238 с.
13. **Бровко О. Т.** Економічна сутність товарних запасів та їх місце в системі управління товарними потоками підприємств торгівлі / О. Т. Бровко // Економіка підприємства : зб. наук. праць ЧТЕІ КНТЕУ. – № 2. – Чернівці : Вид-во ЧТЕІ, 2009. – С. 95–104.
14. E-commerce project management features in conditions of the Ukrainian economy // **Zavsiehdashnia I., Zavsiehdashnia O.** //Materialy IX miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Evropeiska nauka 21 wieka» - Volume 5. Ekonomiczne nauki : Przemysl: Nauka I studia, 2016. - P. 52-56
15. **Завсєгдашняя И.В.** Разработка комплексной модели управления запасами для проекта оптимизации складских площадей торгово-розничного предприятия // Економіка розвитку - Харків: ХНЕУ. - 2012. - №3 (59). -С. 37-40.
16. ImageСMs – офіційний сайт <https://www.imagecms.net/blog/e-commerce>

Рукопис подано до редакції 12.10.2020

УДК 331.48

М.В. ДОМНІЧЕВ, О.В. НЕСТЕРЕНКО, кандидати техн.наук, доценти,
О.Ю. БЛИЗНЮКОВА, канд.техн.наук, асистент
Криворізький національний університет

ЕЛЕМЕНТИ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ УЗБІЧ, ЯК СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ПИЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРАЦІВНИКІВ

Мета: аналіз забруднення повітряного басейну пилом з автодоріг на гірничорудних підприємствах та визначення можливості проведення елементів біологічної рекультивациї їхніх узбіч. Визначення спеціальних заходів і засобів для підготовки до рекультивациї.

Методи дослідження: аналіз сучасних науково-технічних досягнень та практичних досліджень, проведених на базі підприємств ПАТ «АМКР» та ПАТ «Північний ГЗК», щодо питань доцільності і ефективності використання елементів біологічної рекультивациї для зменшення пилового навантаження на працівників хвостового господарства комбінату, працівників інших структурних підрозділів комбінату, навколишнє природне середовище, та мешканців прилеглих територій.

© Домнічев М.В., Нестеренко О.В., Близнюкова О.Ю., 2020

Наукова новизна: проаналізовано та описано дослідження елементів біологічної рекультивациї діючих промислових об'єктів, необхідні для вирішення проблеми винесення пилу за рахунок створення зелених насаджень на узбіччях автодоріг.

Практичне значимість: отримані результати можуть бути використані для будь-якого промислового підприємства нашого регіону за рахунок відпрацьованого алгоритму нанесення, на прикладі мулових осадів, будь-якого сухого сипучого матеріалу на складні поверхні, що, можна розглядати як етап санітарної рекультивациї об'єкту.

Висадження на узбіччях діючих автодоріг рослинності, сприятиме зменшенню пилового і газового навантаження на працівників підприємств, мешканців прилеглих територій та сприятиме покращенню стану навколишнього природного середовища району. Також її використання покращить естетику ландшафту.

Результати: окреслено основні негативні наслідки експлуатації автодоріг; визначено оптимальний варіант використання технології біологічної рекультивациї поверхонь; прописано хід виконання практичної частини обробки узбіч діючих автодоріг та формування на них потенційно родючого шару ґрунту.

Визначено та перераховано необхідну техніку для проведення робіт. Його основні специфікації та технічні характеристики. Наведені рекомендації були описані відповідними посиланнями на звіти, про промислові дослідження та фотографії. Описана технологія не вимагає придбання спеціального обладнання.

Ключові слова: пил, дорога, осад, мул, суміш, розчин, біологічна рекультивация.

doi: 10.31721/2306-5435-2020-1-108-50-56

Проблема та її зв'язок з науковими і практичними завданнями. На більшості гірничих підприємств нашого регіону, процеси транспортування руди після видобування, транспортування пустих порід та інші операції, з забезпечення нормальної роботи підприємства (доставка вантажів, перевезення персоналу тощо) відбувається з використанням автомобільного транспорту.

Як відомо, основна маса автодоріг промислових підприємств нашого регіону, представлена автомобільними автодорогами з «нежорстким покриттям» [1].

У процесі руху автотранспорту, такими дорогами, відбувається інтенсивний процес руйнування (внаслідок тертя колесами автотранспорту) верхнього шару автомобільних доріг [2]. Це сприяє накопиченню на поверхні автодоріг дрібного ерозійно небезпечного матеріалу, що в поєднанні з просипами з кузовів автотранспорту та пилом, що може переноситись з інших промислових об'єктів (хвостосховища, відвали, склади сипучих речовин) та при проведенні основних технологічних операцій (масові вибухи на кар'єрах, виїмка та перевантаження гірничої маси, тощо).

Ці сипучі матеріали стають джерелами виділення пилу як в наслідок впливу вітрової ерозії [3] так і в наслідок захоплення пилоподібного матеріалу колесами автотранспорту під час руху і винесення до повітря [2].

Аналіз досліджень і публікацій. Оскільки питання боротьби з виносом пилу з діючих автодоріг надзвичайно актуальне не лише на сьогодні а і протягом достатньо тривалого часу, його намагалися вирішити в різний спосіб, з урахуванням як наявної матеріально-технічної бази так і розвитку різних галузей наук і техніки, в тому числі хімічної промисловості.

Нашими шановними колегами, це питання розглядалося починаючи ще з 60-х років минулого століття [4-9]. В рамках цих наукових робіт було надано, розглянуто та оцінено велику кількість пропозицій щодо обробки сухих поверхонь автомобільних доріг різними розчинами хімічних сполук як з метою формування на ній твердої плівки так і з метою підтримки її постійної високої вологості [1, 2].

Постановка задачі. Визначити можливість та доцільність проведення елементів біологічної рекультивациї узбіч автодоріг в умовах гірничо-збагачувальних підприємств нашого регіону для зменшення пилового навантаження під час та внаслідок руху автотранспорту.

Як відомо, раніше методи біологічної рекультивациї досить обмежено використовувалися для зменшення кількості пилу, що виносився з карт, дамб, та доріг діючих хвостосховищ. На перешкоді цьому стояли особливості роботи об'єкту дослідження, а саме його постійне використання, що робило недоцільним питання біологічної рекультивациї поверхонь [10].

За результатами практичних досліджень, проведених в умовах хвостосховища ПАТ «Північний ГЗК», сформульовано висновки і рекомендації щодо питань використання елементів біологічної рекультивациї для зменшення пилового навантаження на навколишнє природне середовище, працівників комбінату та мешканців прилеглих територій. Проаналізувавши дану ін-

формацію, визначено можливість адаптації технології до умов боротьби з білом, що виноситься з авто доріг під час руху автотранспорту та в наслідок вітрового навантаження на поверхню (вітрової ерозії).

Викладення матеріалу та результати. Як показали результати проведених досліджень [1], під час руху автотранспорту кар'єрними автодорогами, до повітря потрапляє пил в обсягах, що перевищують гранично-допустимі норми (табл.1).

Таблиця 1
Результати вимірів забрудненості повітря на автодорогах кар'єрів ПАТ «ІнГЗК» і ГЗК ПАТ «АМКР», не оброблених протипиловими засобами

Горизонт	Температура повітря, °С	Відносна вологість, %	Характер руху машин/год.	Забрудненість повітря, г/м, на відстані 5-10м
Кар'єр ПАТ «ІнГЗК»				
-255м	29	58	30-40	сер. 5,3
-240м	29	58	60-70	сер. 7,213
-60м	33	52	30-40	сер. 3,71
12м	31	59	50-60	сер. 4,32
Кар'єр ГЗК ПАТ «АМКР»				
0м	25	61	30-40	сер. 6,4

Як відомо, тривалий вплив мінерального (та інших видів пилу) на організм людини призводить не лише до зниження рівню працездатності, а і може стати причиною виникнення у працівників професійних захворювань, в першу чергу пневмоконіозів [1-3].

Як показують дослідження (рис. 2), проблеми з органами дихання займають чільне місце серед усіх основних причин захворюваності в Україні [11].

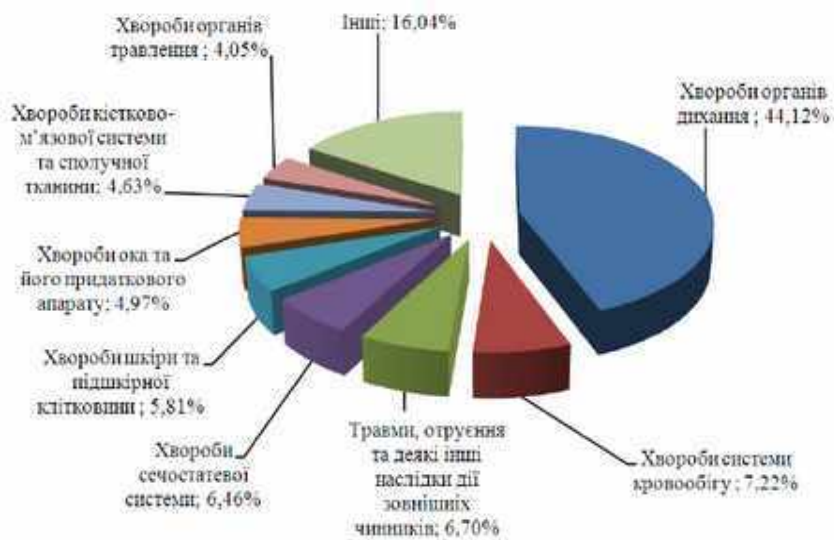


Рис. 1. Структура первинної захворюваності серед усього населення України

Для умов нашого регіону, значення пилового навантаження (рис. 2) визначено в роботі «Визначення хімічного складу та оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря в місті Кривому Розі, ідентифікація та інвентаризація основних джерел викидів забруднюючих речовин ПрАТ «ПівнГЗК», «ЦГЗК», «Суша Балка», ПАТ «Кривбасзалізрудком», ТОВ «МЕТІН-ВЕСТ-КРМЗ», у тому числі оцінка ризиків для довкілля та здоров'я населення»[12].

В даній роботі, в тому числі було визначено такий важливий показник, як «кратність перевищення граничнодопустимої концентрації (ГДК) пилу та інших шкідливостей» як в межах нашого регіону в цілому, так і щодо окремих підприємств Кривбасу.

З представленого рисунку, чітко видно, що в окремі періоди часу перевищення ГДК в порівнянні з нормативним сягало 15 разів і більше. Це в черговий раз доводить гостру необхідність вирішення проблеми пилового навантаження на працівників нашого регіону або ж як мінімум пошук шляхів, за допомогою яких можна досягти його істотного зменшення.

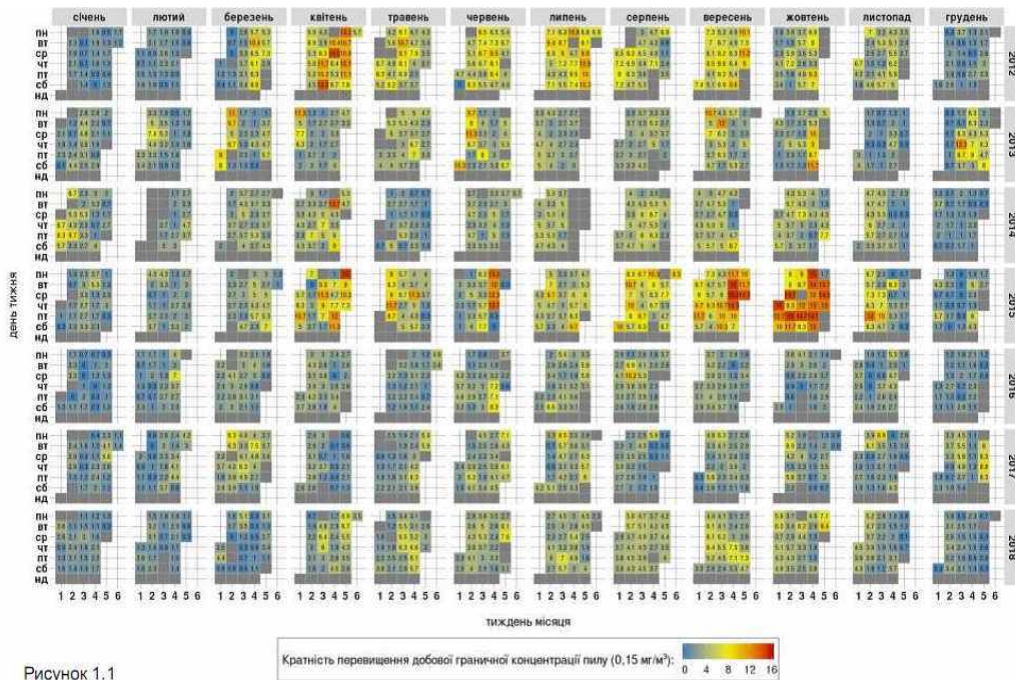


Рисунок 1.1

Рис. 2. Кратність перевищення добової ГДК пилу

Як ми бачимо, шкідливий вплив пилу на працівників гірничих підприємств нашого регіону та на мешканців прилеглих територій, не однаково постійний протягом часу. Природно, він змінюється в залежності як від пори року так і від часу доби (рис. 3), та низки інших факторів.

Аналіз даних статистичних матеріалів, вказує на поступове збільшення рівня запиленості повітря (збільшення кількості винесених вітром ерозійно-небезпечних часток) протягом тривалого часу з 2013 по 2018 роки.

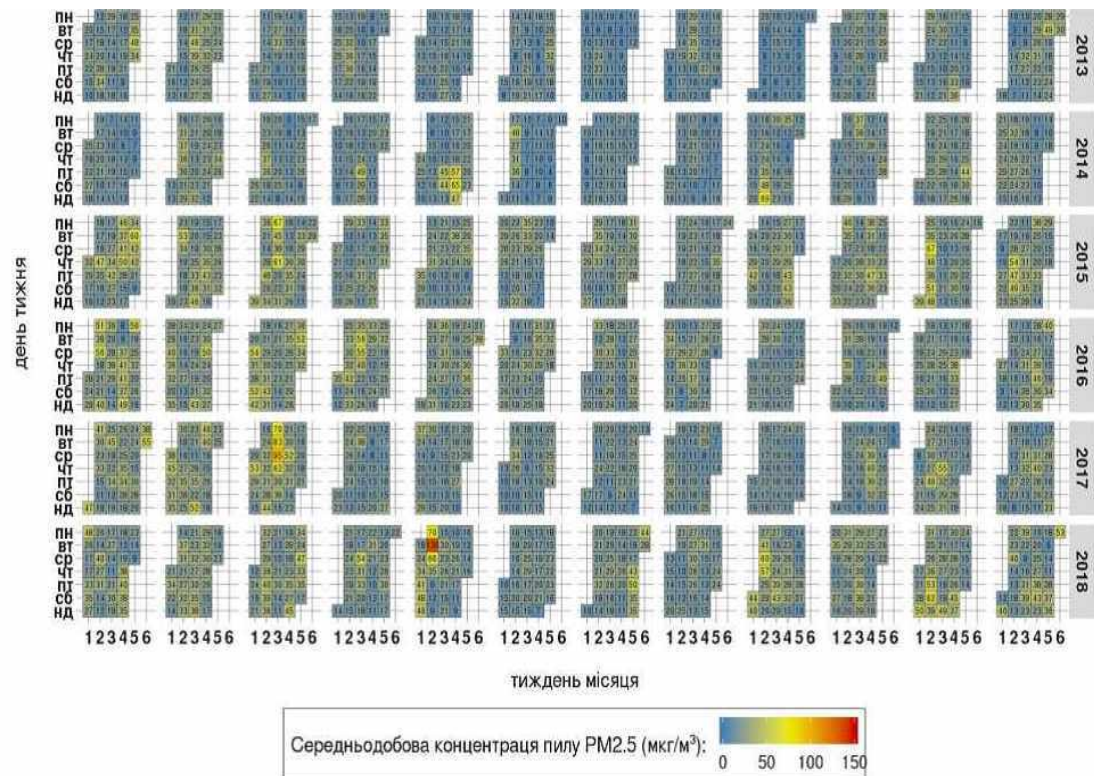


Рис. 3. Середньодобові концентрації пилу в повітрі

В рамках даної роботи, ми не можемо точно визначити причини такого росту забрудненості повітря регіону пилом. Можливо, це зумовлено збільшенням середньорічної температури повітря, що відбувається в наслідок загального підвищення середньої температури на планеті, а можливо це пов'язано з порушенням норм і правил експлуатації промислових об'єктів основних підприємств нашого регіону, зокрема економією коштів на проведення відомих [13-21] проти пилових заходів на підприємствах (зрошення автодоріг, обробка та рекультивация поверхонь хвостосховищ і відвалів тощо), на разі невідомо.

Рух автотранспорту, дорогами з «нежорстким покриттям», часто супроводжується інтенсивним виносом пилу до повітря. Це може відбуватися як переважно в наслідок лише руху автомобіля (рис.4) так і в наслідок комбінованих причин – вітрової ерозія, перенос пилових часток з інших поверхонь, рух транспорту тощо (рис.5).

Використання спеціальних засобів (розчинів і сумішей), що формують на ерозійно-небезпечних поверхнях тверду плівку, не вирішує питання занесення її пилом з інших незакріплених ділянок і утворення на її поверхні нових джерел виносу пилу в повітря, а також руйнується колесами транспорту[1].



Рис.4. Винос пилу під час руху автомобіля



Рис.5. Винос пилу внаслідок комбінації причин

Підтримка постійної високої вологості матеріалу дорожнього покриття за допомогою використання води, теж не завжди можлива з причин технологічного характеру [1].

Використання спеціальних розчинів, для підтримки постійної високої вологості матеріалу дорожнього покриття, достатньо ефективне, але потребує як використання спеціальної техніки так і має достатньо обмежений строк ефективної дії [1-3].

Тому, враховуючи все вищевикладене, в даній роботі, ми хочемо розглянути питання використання елементів біологічної рекультивации для вирішення проблеми винесення пилу з автодоріг як під час руху автотранспорту так і в наслідок вітрової ерозії.

Ми вважаємо, що цього можна буде досягти, за рахунок формування на узбіччях доріг масиву рослинності, який буде зменшувати швидкість вітру та затримувати винесені в повітря, за рахунок руху транспорту пилові частинки, не дозволяючи їм розноситись на великі відстані.

Це дозволить зменшити негативний вплив мінерального пилу та вихлопних газів на здоров'я працівників підприємств, мешканців прилеглих територій і навколишнє природне середовище.

Проаналізувавши результати досліджень наших шановних колег [22], на нашу думку, доцільно буде використовувати «мулові відкладення анаеробного очищення стічних вод витриманих на спеціальних майданчиках».

Оскільки «зовнішні поверхні ярусів хвостосховища сформовані з скельних порід і хвостів збагачення корисних копалин, вони практично не містять органіки, необхідної для нормального розвитку рослинного покриву» так само як і матеріал автодоріг і їхні узбіччя.

В свою чергу, мулові відкладення є «надзвичайно поживним субстратом», і використання їх навіть на скельних породах, на нашу думку, дозволить сформувати середовище придатне для росту рослин.

Нанесення мулових відкладень, при проведенні досліджень, відбувалося на зовнішні поверхні ярусів діючого хвостосховища (рис.6.) за допомогою такої спеціальної техніки (самоскиди і навантажувач), що є в наявності на усіх промислових підприємствах і не потребує спеціального придбання, переробки, модифікації та використання навченого персоналу (мається на увазі навченого специфічним навичкам з приготування, зберігання і нанесення розчинів для пилоподавлення), а також значно зменшує час для нанесення (рис.7).



Рис. 6. Мулові осадки на зовнішній частині ярусу хвостосховища



Рис. 7. Процес нанесення мулових осадків

Нанесення мулових осадів дозволить сформувати достатній субстрат для ефективного росту рослинності. Ця рослинність може бути спеціально висаджена, а можна дочекатися процесу самозаростання оброблених поверхонь, оскільки мулові осади мають в своєму складі значні кількості коренів рослин (в першу чергу очерет і рогіз).

В подальших роботах, результати нанесення мулових відкладень і внесення в них насіння рослин будуть розглянуті з визначенням порівняної ефективності та основних переваг і недоліків такого способу рекультивації та оптимальних рослин для висадки в умовах узбіч автодоріг.

Висновки та напрямок подальших досліджень.

Окреслено основні шкідливі фактори від використання автодоріг промислових підприємств в нашому регіоні.

Визначено оптимальний варіант використання технології біологічної рекультивації поверхонь.

Розглянуто результати практичної обробки схилів ярусів діючого хвостосховища та формуванню на них потенційно родючого шар ґрунту, що дозволить вирощувати на ньому рослини, для затримки пилу та газів.

Список літератури

1. **М.В. Домнічев.** «Обґрунтування використання розчину природного бішофіту для обробки пилячих поверхонь». **Домнічев М.В., Нестеренко О.В., Близнюкова О.Ю.** – Кривий Ріг: Сінельников Д.А., 2020.-115с.
2. **Нестеренко О. В.** Підвищення ефективності знепилювання автомобільних доріг у кар'єрах. / **Нестеренко О.В.** / Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – Криворізький технічний ун-т.- Кривий Ріг, 2008. 130с//
3. **Домнічев М.В.** Розробка технології знепилювання хвостосховищ гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу /**Домнічев М.В.** / Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – Криворізький технічний ун-т.- Кривий Ріг, 2010. 129с.
4. **Нестеренко О. В.** Підняття пилу із сухої поверхні автодороги / Гірський інформаційно-аналітичний бюлетень. – М.: МГУ, 2000, №7 - С. 93-94.
5. **Бересневич П.В., Сащенко В.Г.** Прогноз складу атмосфери в залізрудних кар'єрах, способів і засобів її нормалізації // Сб. наукових праць НГУ. - Дніпропетровськ, 2004. - С.92-99.
6. **Бересневич П.В., Борисов В.Г., Колісник І.Я., Коваленко Е.А.** Дослідження аутогези пилу гірських доріг кар'єрів // Фізико-технічні проблеми розробки корисних копалин. - Новосибірськ. - №2. - 1977. - С.115-118.

7. **Одинцов Б.Н., Бондаренко Г.Н., Неаронова Г.Ф.** Щобені із супутніх порід Криворізького залізорудного басейну // Автомобільні дороги.- 1975. - №110. - С. 15.
8. **Скорченко В. Ф., Лисий В. М.** Існуючі заходи по знепиленню дорожніх покриттів та експлуатаційні характеристики знепилюючих композицій // Автошляховик України. - №1. - 1997. - С. 41-43.
9. **Тищук В.Ю.** Розробка й дослідження засобів пылеподавления на кар'єрних автодорогах // Сб. наукових праць НГУ. - Дніпропетровськ, 2004. - С. 213-219.
10. **Тищук В.Ю.** Використання засобів біотехнології для пылоподавления у кар'єрах. / **В.Ю.Тищук** // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Сталій розвиток промисловості і суспільства» ДВНЗ «Криворізький національний університет», Кривий Ріг. – 2014. – 251 с.
11. Вплив промислових аерозолів на динаміку легеневих захворювань населення України [Текст] / **А. П. Слободиський, І. В. Васильківський, В. Г. Петрук** [та ін.] // «Наука. Молодь. Екологія» : матеріали міжнародної науково-практичної конференції в рамках I Всеукраїнського молодіжного з'їзду екологів з міжнародною участю, м. Житомир, 21–23 травня 2014 року. – Житомир : ЖДУ ім. І. Франка. – С.194–197.
12. Визначення хімічного складу та оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря в місті Кривому Розі, ідентифікація та інвентаризація основних джерел викидів забруднюючих речовин ПрАТ "ПівнігЗК", "ЦГЗК", "СУ-ХА БАЛКА", ПАТ "Кривбасзалізрудком", ТОВ "МЕТІНВЕСТ-КРМЗ", у тому числі оцінка ризиків для довкілля та здоров'я населення. Дніпро 2019. 737 с.
13. **Даулбаев Ф.А., Шанина Т.Н.** К вопросу о влиянии хвостохранилища обогатительной фабрики комбината «Ачполиметалл» на внешнюю среду / Ф.А.Даулбаев, Т.Н.Шанина.// Сб. научных статей «38 итоговая научная конференция Казахского мединститута», Алма-Ата. – 1966. –128 с.
14. **Михайлов В.А.** Борьба с пылью в рудных карьерах / **В.А.Михайлов, П.В.Бересневич, В.Г.Борисов.** – М. : Недра. – 1981. – 262 с.
15. **Бересневич П.В.** Охрана окружающей среды при эксплуатации хвостохранилищ / **П.В. Бересневич, Н.Г. Кузьменко, Н.Г. Неженцева.** – М.: Недра, 1993. – 128 с.
16. Закрепление пылящих поверхностей хвостохранилищ ОАО «СевГОК» водным раствором природного бишофита: Временная технологическая инструкция / Криворожский технический университет. Кривой Рог, 2008. – 10 с.
17. **Домнічев М.В.** Спосіб закріплення сухих поверхонь діючих хвостосховищ // **Домнічев М.В., Заїкіна Д.П., Швагер Н.Ю., Нестеренко О.В.** Пат. на корисну модель №116406 – Криворізький технічний ун-т.- Кривий Ріг, 2017. 3с.
18. Разработка рекомендаций по уменьшению пыления хвостохранилища ОАО «СевГОК» : Отчет по НИР (Заключительный) / ПО НТС ГП «НИГРИ» Кривой Рог, 2008. – 74 с.
19. **Салій І.В.** Розробка засобу пригнічення пылоутворення на шлакових відвалах гірничо-металургійних виробництв / **Салій І.В.** / Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук – Криворізький технічний ун-т.- Кривий Ріг, 2011. 120с.
20. Разработка способов и средств закрепления пылящих поверхностей хвостохранилищ и автодорог карьеров ГОКа : Отчет по НИР (Заключительный) / ПО НТС ГП «НИГРИ» Кривой Рог, 2006. – 64 с.
21. **Домнічев М.В.** Скорочення виносу пилу з поверхонь автодоріг та складів сипучих матеріалів ПАТ «Кривбасзалізрудком». **Домнічев М.В., Нестеренко О.В. Близнюкова, О. Ю., Маленко Я. В., Скакальський О. М.** Екологічний Вісник Криворіжжя. 2019. Випуск 4. С. 98–103.
22. Разработка рекомендаций по уменьшению пыления хвостохранилища ОАО «СевГОК»: Отчет по НИР (Заключительный) / ПО НТС ГП «НИГРИ» Кривой Рог, 2008. – 74 с.

Рукопис подано до редакції 19.10.2020