

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЙ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ РОДОВИЩ РУСЛОВИХ ПІСКІВ

Серета Р.М.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, 03035, м. Київ
advokatsereda@ukr.net

Досліджено стан екологічної безпеки під час розробки родовищ руслових пісків на прикладі ділянки Змагайлівського родовища пісків у Черкаському районі Черкаської області. Визначені негативні впливи на навколишнє середовище під час видобутку пісків та напрями удосконалення методів його захисту. Під час експлуатації родовищ пісків відбуваються впливи на різні компоненти навколишнього середовища – атмосферу, геологічне та водне середовища, навколишні ґрунти тощо. Видобувні роботи супроводжуються виділеннями в атмосферне повітря значних кількостей забруднюючих речовин, що спричиняє негативний вплив на повітряне середовище. Критерієм оцінки впливів на повітряне середовище є потужність викиду в одиницю часу (г/сек) та валовий викид за рік (т/рік), а також норматив якості атмосферного повітря, що відображають граничнодопустимий максимальний вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і за яких відсутні негативні впливи на здоров'я людини та на стан навколишнього природного середовища. У статті проаналізовано фактори впливу розробки ділянки Змагайлівська Змагайлівського родовища пісків на всі компоненти природного середовища. Зазначено, що джерелами впливу на ґрунти, водне та геологічне середовища є наслідки, пов'язані з виробничо-видобувною діяльністю, – порушення природної геологічної будови земельної ділянки. Окреслені заходи по зниженню можливого впливу розробки родовища на навколишнє середовище. Рекомендовано проводити постійний екологічний моніторинг під час розробки родовищ руслових пісків та враховувати його результати під час складання плану розвитку гірничих робіт. Зазначено, що видобуток піску в межах родовища буде сприяти збільшенню пропускної здатності русла р. Дніпро в паводковий період. Для запобігання негативних наслідків слід контролювати річний видобуток і за потреби накладати мораторій або частково призупиняти видобування. *Ключові слова:* руслові піски, екологічні ризики, удосконалення, екологічна безпека.

Environmental safety of territories at the development of cellular sands. Sereda R. The state of ecological safety in the development of channel sands deposits on the example of the site of the Smagaylovsk sands deposit in Cherkasy district of Cherkasy region is investigated. The negative effects on the environment during the extraction of sands and directions of improvement of methods of its protection are identified. During the operation of sand fields, impacts on various components of the environment – the atmosphere, the geological and aquatic environment, the soil and so on. Mining operations are accompanied by the release of significant amounts of pollutants into the atmosphere, which will have a negative impact on the air environment. The criterion for the assessment of the effects on the air environment is the power output per unit time (h / s) and gross emissions per year (t / year), as well as the ambient air quality standards, which reflect the maximum permissible content of pollutants in the atmospheric air and which are absent negative impacts on human health and the environment. The factors of the influence of the development of the site of the Smagaylovskaya Smagaylovskaya deposit of sand on all components of the natural environment are analyzed in the article. It is stated that the sources of impact on soils, aquatic and geological environment are the consequences related to production and mining activities – disturbance of the natural geological structure of the land. Measures to reduce the potential impact of field development on the environment are outlined. It is recommended to carry out continuous environmental monitoring during the development of river sands deposits and to take into account its results when drawing up a development plan for mining operations. It is stated that the extraction of sand within the deposit will help to increase the capacity of the Dnieper River bed during the flood period. To prevent negative effects, annual production should be monitored and, if necessary, a moratorium imposed or partial suspension of production. *Key words:* river sands, ecological risks, improvement, ecological safety.

Постановка проблеми. Людство вступило в епоху науково-технічної революції, що посилює антропогенний вплив на природу. Цей вплив має суперечливий характер. У ньому переплітаються позитивні й негативні явища. З одного боку, вдосконалення технологій і зростання виробництва сприяють більш повному задоволенню потреб людей, раціональному використанню природних ресурсів, з іншого – забруднюється природне середовище, посилюється ерозія ґрунтів, зменшується озонний шар землі, погіршується стан здоров'я людей тощо.

Зростаючі потреби суспільства і виробництва зумовлюють подальше прискорення темпів науко-

во-технічного прогресу. Цілком зрозуміло, що чим вищий історичний етап розвитку суспільства, тим більшою мірою стан природного середовища детермінується цілепокладаючою людською діяльністю. Поглиблення і розширення масштабів такої діяльності можуть призвести до глобальних суперечностей у розвитку цивілізації, які можна подолати лише шляхом проведення докорінних змін у рамках розвитку самого суспільства.

Сучасна екологічна ситуація складалась стихійно в ході діяльності людей, спрямованої на задоволення їхніх потреб. Людина досягла висот сучасної цивілізації завдяки тому, що постійно змінювала природу

відповідно до своїх цілей. Люди досягали цілей, на які розраховували, але одержали наслідки, яких не передбачали.

Науково-технічна революція змінює стосунки людини з природою, створює нові умови її існування, помітно впливає на спосіб її життя і праці. Використовуючи сучасні засоби виробництва, людство впливає на природу в планетарному масштабі. Різка збільшення масштабів такого впливу загострило проблему передбачення наслідків людської діяльності. Екологічне прогнозування стало необхідною умовою оптимізації процесу взаємодії суспільства і природи.

Одним із таких загрозливих процесів є видобуток піску з русл річок. У зв'язку з цим виникає необхідність вдосконалення методів екологічної безпеки під час видобутку руслових пісків для мінімізації негативного впливу [1; 2; 5].

У нашій статті ми характеризуємо вплив розробки родовищ піску на екологічний стан природного середовища на прикладі Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища пісків у Черкаському районі Черкаської області.

Мета дослідження – визначення можливих екологічних ризиків під час видобування пісків на ділянці Змагайлівська Змагайлівського родовища пісків у Черкаському районі Черкаської області. Аналіз чинних методів регулювання негативного впливу на навколишнє середовище та розгляд питань щодо їх удосконалення.

Виклад основного матеріалу. Змагайлівська ділянка Змагайлівського родовища піску знаходиться на східній околиці с. Червона Слобода в Черкаському районі Черкаської області в прибережній мілководній частині Кременчуцького водосховища, прилягає до берегової лінії. Родовище розташоване на відстані близько 300 м на північ від силікатного заводу ВАТ «Черкасибудматеріали», на відстані близько 30 м від берега. Ділянка робіт розташована за межами зони судноплавства.

Змагайлівське родовище піску неодноразово розвідувалось протягом 1950–1953 рр., в 1968 р., 1978–1981 рр. Родовище розробляється з 1990 р.

Змагайлівське родовище піску складається з двох ділянок: Змагайлівської ділянки та Вергунівської ділянки, що знаходиться на південній околиці с. Вергуни на першій надзаплавній терасі р. Тясмин [5; 6]

У 1995 р. ВАТ «Черкасибудматеріали» отримало спеціальний дозвіл на користування надрами Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 25.09.1995 № 347, наданий на видобування на площі 35 га будівельних пісків Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища, терміном дії до 25.09.2025 р.

У 2016 р. ВАТ «Черкасибудматеріали» виконана повторна геолого-економічна оцінка Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища будівельних пісків. Роботи проведені камеральним шляхом

із використанням матеріалів геологорозвідувальних робіт 1978–1980 рр. і 1990 р. та результатів експлуатації родовища. За результатами проведених робіт ДКЗ затверджено станом на 01.01.2017 р. балансові запаси будівельних пісків місцевого значення Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища, придатних для виготовлення дрібних стінових блоків із пористого бетону марки D 600 за середньою густиною, клас бетону B2,0 (M25), марка за морозостійкістю F-25 відповідно до вимог ДСТУ Б В. 2.7-137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону. Технічні умови», для виготовлення в шихті: пісок – 60%, глинистий пісок Вергунівської ділянки Змагайлівського родовища – 40%, цегли силікатної одинарної і потовщеної рядової марок 125–150 за міцністю, F-25 за морозостійкістю, відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-80:2008 «Цегла та камені силікатні. Технічні умови» у кількості 1 112 тис. м³ за категорією В, клас під кодом 111 (протокол ДКЗ від 09.02.2017 № 3833).

У геоморфологічному відношенні район родовища розташований в межах Придніпровської низини, рельєф якої має вигляд слабко горбкуватого плато з абсолютними відмітками від 65,0 м до 80,5 м над рівнем моря. Придніпровська низина належить до типу акумулятивних алювіальних рівнин. Головною водною артерією району є р. Дніпро з Кременчуцьким водосховищем, відмітка рівня води складає + 80,2 м. Долина р. Дніпра складається з заплави та трьох надзаплавних терас. Заплава складена товщею піщаних, мулистих і глинистих відкладів. Перша надзаплавна тераса складена пісками. У даний час заплава і частина першої надзаплавної тераси, на яких знаходиться Змагайлівська ділянка Змагайлівського родовища, зайняті Кременчуцьким водосховищем.

У геологічній будові родовища беруть участь алювіальні піски сучасного віку, що залягають в руслі р. Дніпро.

Корисною копалиною на родовищі є обводнені кварцові піски, світло-жовтого, сірого кольору різнозернисті, переважно дрібнозернисті, слабо глинисті, потужністю в межах підрахунку запасів від 19,0 м від 21,9 м (в середньому 20,7 м). Поклад пісків характеризується пластоподібною формою, залягає субгоризонтально, має складну будову з незакономірним розповсюдженням пісків різного зернового складу. Покрівля покладу залягає нижче рівня води в р. Дніпро (НПГ +80,2 м) на глибинах від 1,0 до 12,0 м. Морфологія покладу залежить від рельєфу дна.

Розкривні породи на родовищі відсутні.

Корисна копалина підстеляється пісками четвертинного віку та глиною жовтувато-сірого кольору, в'язкою, піскуватою пройденою глибиною до 5,4 м.

За складністю геологічної будови Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища будівельних пісків обґрунтовано віднесене авторами до групи родовищ складної геологічної будови (2 група) згідно

з Класифікацією запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр.

Гідрологічні та гірничо-геологічні умови Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища характеризуються тим, що родовище знаходиться в умовах повного затоплення водами р. Дніпро. Відпрацювання ділянки відбувається до горизонту з абсолютною відміткою +56 м гідромеханізованим способом з використанням земснаряда ЗГМ-1-350А з транспортуванням видобутого піску пульпопроводом на карту наміву.

Гірничі роботи виконуються відповідно до проекту «Розробка і рекультивация Змагайлівського родовища пісків у Черкаському районі Черкаської області» (Черкаський ВКП Інституту «Укрдіпродор», 2006 р.). Система розробки та її параметри апробовані тривалою експлуатацією ділянки родовища.

Вплив розробки родовищ пісків на екологічний стан природного середовища регіону.

Під час експлуатації родовищ пісків відбуваються впливи на різні компоненти навколишнього середовища – атмосферу, геологічне та водне середовища, навколишні ґрунти тощо.

Видобувні роботи супроводжуються виділенням в атмосферне повітря значних кількостей забруднюючих речовин, що спричиняє негативний вплив на повітряне середовище. Критерієм оцінки впливів на повітряне середовище є потужність викиду в одиницю часу (г/сек) та валовий викид за рік (т/рік), а також нормативи якості атмосферного повітря, що відображають граничнодопустимий максимальний вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і за яких відсутні негативні впливи на здоров'я людини та на стан навколишнього природного середовища.

Джерелами впливу на ґрунти, водне та геологічне середовища є наслідки, пов'язані з виробничо-видобувною діяльністю, – порушення природної геологічної будови земельної ділянки.

Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на території проектного кар'єру є:

1) пилення під час вантажно-видобувних робіт (робота екскаваторів та бульдозерів, навантаження ґрунтових порід на автосамоскиди; розвантаження розкритих порід на тимчасовий відвал та ділянки земель, що плануються);

2) пилення під час транспортування корисної копалини та розкритих порід (в межах території кар'єру);

3) пилення під час можливого зберігання розкритих порід у тимчасовому відвалі;

4) викиди від двигунів внутрішнього згорання автотранспорту та гірничої техніки;

5) викиди під час виконання ремонтно-зварних робіт;

6) викиди під час заправки великогабаритної кар'єрної спецтехніки;

7) викиди під час роботи дизельгенераторної електростанції максимальною потужністю до 6–7 кВт (необхідна потужність складає 6,0 кВт), що влаштовується на території проммайданчику кар'єру для забезпечення користувачів електроенергією.

8) можливе хімічне, біологічне і радіоактивне забруднення, виникнення небезпечних інженерно-геологічних процесів і явищ, екзогенний та ендегенний вплив на ґрунти.

9) вплив від видобувної діяльності та самого кар'єру на флору та фауну;

10) негативний вплив від масового вирубування дерев, знищення видового різноманіття місцевої флори.

До можливих антропогенних факторів, що впливають на флору та фауну навколишніх земель під час експлуатації кар'єру, можна віднести загибель значного числа дрібної ґрунтової фауни та ґрунтового рослинного покриття (трава, чагарники) під час переміщення земляних мас. Роботи з видобування піску і транспортування його на технологічні карти наміву приводять до повного руйнування і деградації бентосу і планктону внаслідок підвищеного замулення.

Район розробки кар'єру будівельних пісків має рибогосподарське значення, тому під час проведення робіт необхідно дотримуватись рибоохоронних норм і правил, а саме:

– не виконувати роботи в період ікрометання риб, оскільки робота земснаряду негативно діє на розвиток відкладеної ікри внаслідок підвищення замулення води, що приводить до її загибелі;

– намів піску здійснювати строго за технологічними карти, не допускаючи витікання пульпи і забруднених водних мас водосховища, в результаті чого може створитися зона додаткового замулення;

– компенсувати збитки від зниження рибопродуктивності ділянки водойми в результаті втрати кормової бази (планктону і бентосу), кошти від компенсації направлять на проведення рибоводномеліоративних робіт на Кременчуцькому водосховищі для відновлення рибних запасів;

– дотримуватись санітарних норм і правил під час експлуатації днопоглиблюючої техніки і плавзасобів.

Основні види можливого впливу розробки родовища на навколишнє середовище (табл. 1).

У процесі експлуатації родовища забезпечується екологічна безпека людей, забезпечення дотримання нормативів негативних впливів на навколишнє середовище.

Відробка запасів корисної копалини по площі і на глибину проводиться в межах затверджених запасів.

Під час видобування пісків використовуються механізми, які виключають попадання шкідливих речовин на відкриту поверхню.

В процесі заправки добувних і транспортних засобів паливо-мастильними матеріалами прийняті заходи, що виключають їх попадання в річні води.

Терміни проведення видобувних робіт погоджуються із місцевими органами рибоохорони.

Заходи, передбачені в робочому проекті, сприятимуть покращенню екологічного стану русла Дніпра, збільшенню його пропускної спроможності, що своєю чергою зменшить розмиваючу дію потоку води в руслі, а кріплення берегів захистить їх від розмиву.

Під час роботи земснаряду, плавкрану, гідропісконавантажувача пилуваті фракції подрібнюваного ґрунту зумовлюють техногенну каламутність, що призведе до тимчасового локального погіршення якості поверхневих вод та умов життєдіяльності гідробіонтів.

Аналізи якості води свідчать, що мінералізація на рівні концентрацій основних іонів, нітратів, нітритів, амонійного азоту заліза, фтору, а також величина рН і загальна жорсткість не перевищують лімітуючі величини.

Під час роботи шуми і вібрації працюючих вузлів земснаряду, робота та переміщення допоміжних машин і механізмів будуть відчутні для іхтіо- і орнітофауни. Допоміжні машини і механізми під час руху можуть порушити цілісність трав'яного покриву. Порушення правил виконання робіт в руслі Десни та в прибережній зоні може призвести до забруднення вод паливо-мастильними матеріалами. Незначною мірою буде забруднюватися повітря.

Заходи по зниженню можливого впливу розробки родовища на навколишнє середовище

Земснаряд, плавкран та гідропісконавантажувач повинні працювати у суворій відповідності до проекту виконання робіт, допоміжні машини та механізми – відповідно до вимог будівельних норм та правил щодо організації виробництва та інструкцій заводів-виробників.

У процесі виконання всіх видів робіт буде забезпечуватися належне зберігання та використання паливно-мастильних матеріалів.

Порушені під час руху та стоянки допоміжних машин і механізмів ділянки трав'яного покриву будуть відновлені.

Для зменшення шумів і вібрації працюючих вузлів земснаряду плавкрану та гідропісконавантажувача, які передаються водному і атмосферному середовищам, необхідно використовувати звуко- і вібропоглиначі прокладки, амортизатори.

Джерелом забруднення води паливо-мастильними матеріалами можуть бути робочі троси, вагоприволи, підсланеві води. Тому пропонується використовувати вагопроводи на водяному мастилі або герметично закриті спеціальні канати, які не потребують змащування. Скидання побутових і фекальних стічних вод у русло р. Дніпро виключається.

Під час розробки родовища порушується цілісність піщаного ґрунту. Враховуючи досить спокійний характер течії р. Дніпро, спосіб складування ґрунту і типи механізмів, що застосовуються, можна передбачити, що зона підвищеної каламутності у річці буде тимчасовою та незначною за площею.

Для максимального зменшення навантаження на іхтіофауну роботи виконуються у міжнерестовий період.

Оцінка впливу на геологічне середовище

Вплив на геологічне середовище пов'язаний з видобуванням корисної копалини. Прояви екзогенних геологічних явищ можливі лише в межах кар'єрного поля. Для їх попередження у проекті розробки родовища закладені відповідні технічні рішення, що забезпечують безпеку виконання робіт на кар'єрі. Враховуючи геологічну і гідрологічну характеристику території, небезпечні геологічні процеси на суміжній території не передбачаються (обвали, зсуви, суфозія, ерозійні процеси). Активізація ендегенних процесів у результаті експлуатації кар'єру не передбачається.

Основними вимогами щодо охорони та раціонального використання надр під час експлуатації кар'єру є:

– дотримання встановленого порядку надання надр у користування, недопущення самовільного користування надрами;

Таблиця 1

Об'єкт впливу	Елемент впливу	Вид та характер можливого впливу	Остаточний вплив	Необхідні заходи
Поверхневі і ґрунтові води	Стік води з тимчасових складів	Забруднення біогенними речовинами і стічними водами	Погіршення якості води	Здійснення комплексу заходів з перехоплення поверхневого стоку
Ділянка русла р. Дніпро	Водність	Відновлення гідрологічного режиму	Покращення якості води	Розчистка
	Іхтіофауна, в тому числі рибні ресурси	Підвищення мутності води, зменшення кормової бази	Тимчасове порушення з наступним відновленням умов проживання	Зменшення мутності води, компенсація втрат кормової бази, створення зимувальних ям
Ґрунти	Донні відклади	Розробка донних відкладів земснарядом	Виймка донних відкладів	Складування донних відкладів на території тимчасового складу

– застосування раціональних, екологічно безпечних технологій видобування корисної копалини і вилучення наявних у них компонентів, що мають промислове значення, недопущення наднормативних витрат і погіршення якості корисної копалини, а також недопущення вибіркового відпрацювання кращих за якістю ділянок родовища, що може призвести до втрат корисної копалини у цілому.

Оцінка впливу на рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти

Розробка родовища не супроводжуватиметься відчутним погіршенням стану повітряного середовища, скидами токсичних речовин. Вплив на рослинний світ за рахунок забруднення повітряного середовища незначний, через невеликі концентрації забруднюючих речовин навіть.

Рослинний і тваринний світ поряд з кар'єром не відчуватиме особливого навантаження. Помірний вплив на тваринний світ відбувається за рахунок техногенного шуму від роботи техніки. На стан рослинних угруповань, фауни, видової різноманітності за межами кар'єру розробка родовища впливу не матиме. Додаткові заходи для охорони рослинного і тваринного світу не потрібні. У зоні впливу господарської діяльності відсутні об'єкти природно-заповідного фонду, і території є перспективними для заповідання.

Головні висновки. Проаналізувавши фактори впливу розробки ділянки Змагайлівська Змагайлівського родовища пісків на оточуюче середовище, необхідно зазначити, що основний вплив розробки кар'єру здійснюється на геологічне середовище і ґрунти, а також на водне і повітряне середовище.

Загалом за умови нормальної експлуатації кар'єру інтегральний вплив на більшість компонентів природного середовища, з урахуванням життя усіх передбачених проектом захисних рішень, оцінюється як незначний. Соціальні наслідки даного проекту мають виражений позитивний характер.

Вплив на техногенне середовище також слід визнати позитивним.

Економне витрачання природних і сировинних ресурсів – найважливіша умова раціонального природокористування, а також запобігання забруднення навколишнього середовища та його деградації. Це повинно досягатися раціональним скороченням витрат природних матеріалів на усіх етапах: видобуток, транспортування, переробка, зберігання і використання отриманої продукції.

Основними джерелами викиду шкідливих речовин в атмосферу та водну акваторію під час проведення видобувних робіт гідромеханізованим способом є пересувні плавучі засоби. Стационарні джерела викидів при видобутку пісків не передбачаються.

Сумарна питома активність природних радіонуклідів пісків складає 11,4–53 Бк/кг. Піски Змагайлівської ділянки Змагайлівського родовища належать до І класу порід за радіоактивністю та згідно з вимогами ДБН В.1.4-1.01-97 «Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні» можуть використовуватись для всіх видів будівництва без обмежень.

Під час застосування технології видобування гідромеханізованим способом з безпосереднім навантаженням видобутого піску в плавучі транспортні засоби будуть мати місце технологічні втрати пилоподібних, мулистих та глинистих часток.

Треба зазначити, що видобуток піску в межах родовища буде сприяти збільшенню пропускної здатності русла р. Дніпро в паводковий період. Для запобігання негативних наслідків слід контролювати річний видобуток і за потреби накладати мораторій або частково призупиняти видобування.

ДКЗ рекомендувало ВАТ «Черкасибудматеріали» проводити постійний екологічний моніторинг стану навколишнього природного середовища, а результати моніторингу враховувати під час складання плану розвитку гірничих робіт.

Література

1. Беркович К.М., Злотина Л.В. Расчёт стабильности речных русел в условиях антропогенной нагрузки. *География и природные ресурсы*. 2003. № 2. С. 117–122.
2. Екологічний моніторинг (Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги) / Упорядники: Тимочко Т.В., Куруленко С.С., Мальований М.С. Ніжин : ТОВ Вид. «АспектПоліграф», 2008. 36 с.
3. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль : Посібник / Д.В. Зеркалов. Київ : КНТ, Дакор, Основа, 2007. 412 с.
4. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Київ – Львів : «Центр Європи». тт. 1–2. 2005.
5. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). Київ : Ніка-Центр, 2001. 274 с.
6. Чупат Н.А. Звіт про дорозвідку і переоцінку пісків Змагайлівського родовища з ціллю забезпечення сировиною Черкаський завод силікатних виробів Черкаського району Черкаської області України. КГЕ «Укргеолстром». Київ, 1990.
7. Encyclopedia of Geomorphology: Volume 1(A-I) / Edited by A.S. Goudie. Taylor & Francis e-Library, 2006.
8. Winkler S., Zessner M., Saracevic E., Ruzicka K., Flejchmann N., Wegricht U. Investigative monitoring in the context of detecting anthropogenic impact on an epipotamal river. *Water Science and Technology*. 2008. 57 (7). P. 1023–1030.