шенню кількості поживного азоту, необхідного для рослин. При цьому необхідно контролювати у ґрунтах вміст речовин кислого характеру.

**Висновки**

Таким чином, використання найбільш поширених в системі АПК України пестицидів у дозволених нормах витрат зв'язується з їх трансформацією в умовах дії кліматичних чинників та утворенням низькомолекулярних продуктів органічного і неорганічного походження. Динаміка таких хімічних перетворювань, як представлено за схемами, є складним та тривалим процесом, що може приводити до акумуляції речовин кислого характеру в природних об'єктах, а саме ґрунтовому середовищі. Отже, для збереження екологічного природного балансу важливо виявляти можливі хімічні наслідки, та своєчасно їх контролювати.

Список літератури

1. Бублик Л.І. Екотоксикологічний моніторінг пестицидів в агроценозах // Інтегрований захист рослин на початку XXI століття: Матеріали міжнар. наук.-практичної конф. (1-5 листопада 2004 р.). – К.: Колобіг, 2004. – С. 587-594.

2. Деннис В. Парк. Биохимия чужеродных соединений: Пер. с англ. – М.: Медицина, 1973. – 288 с.

3. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. – М.: Химия, 1987. – 712 с.

4. Мельников Н.Н., Аронова Н.И. Метаболизм новых пестицидов в растениях и животных // Агрохимия. – 1991. – №7. – С. 127-138.

5. Белан С.Р., Грапов А.Ф., Мельникова Г.М. Новые пестициды: Справочник. - М.: Граль, 2001. – 196 с.

6. Динаміка розпаду пестицидів / Бублик Л.І., Ассасса В.Ф., Чергіна О.Д., Касян Л.М. // Захист рослин. – 1998. – № 6. – С. 9-10.

*Рекомендовано до публікації д.б.н. Горовою А.І.*
*Надійшла до редакції 25.10.10*

УДК 502.175+528.921(477.52/.6)

© А.В. Галата, Г.А. Менделенко

## СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА БАЗИ ДАНИХ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ м. ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКА У МОДУЛІ ArcGIS-9

В работе рассмотрены данные радиационного фона центральной части г.Днепродзержинска. Проведен статистический анализ данных уровня радиации с использованием ГИС-технологии.

У роботі розглядаються дані радіаційного стану території центральної частини м. Дніпродзержинська. Проведено статистичний аналіз даних рівня радіації із застосуванням ГІС-технології.

The article consideration to data radiation state of territories of the central part of Dneprodzerzhinsk. The statistical analysis of database and maps of territories are created" with using the GIS technology.

Дана робота є частиною систематичного дослідження радіаційного фону селітебної території міста Дніпродзержинськ із застосуванням ГІС-технології

[1,2]. Робота у середовищі геоінформаційної системи ArcGIS-9 надає можливості керування географічною інформацією, її аналізу й відображення [3].

У результатті проведення радіоекологічного моніторингу територій житлових масивів міста створено базу даних для тематичного шару «Радіація» у геоінформаційній системі міста Дніпродзержинськ. Статистичний аналіз результатів вимірів значень щільності потоку випромінювань виявить середнє значення радіаційного фону у кожному районі міста, а також можливі локальні перевищення природного рівня радіації.

За результатами дослідження радіаційного фону території центральної частини міста одержано великий масив даних ( 581замір на площі 170га). Наступним етапом було проведення статистичного аналізу цих даних. Інструменти дослідницького аналізу просторових даних дозволяють одержати більш повне подання про структуру даних і особливості їхнього розподілу, виявити глобальні й локальні викиди.

Дані замірів γ-фону району центральної частини міста були градуйовані по 5-ти категоріях: 1 категорія – 0,06-0,09 мкЗв/год; 2 категорія – 0,09-0,11 мкЗв/год; 3 категорія – 0,11-0,13 мкЗв/год; 4 категорія – 0,13-0,16 мкЗв/год; 5 категорія – 0,16-0,22 мкЗв/год. Відповідна градація збільшення $\gamma$-випромінювання візуалізується збільшенням діаметра точок (рис.1).

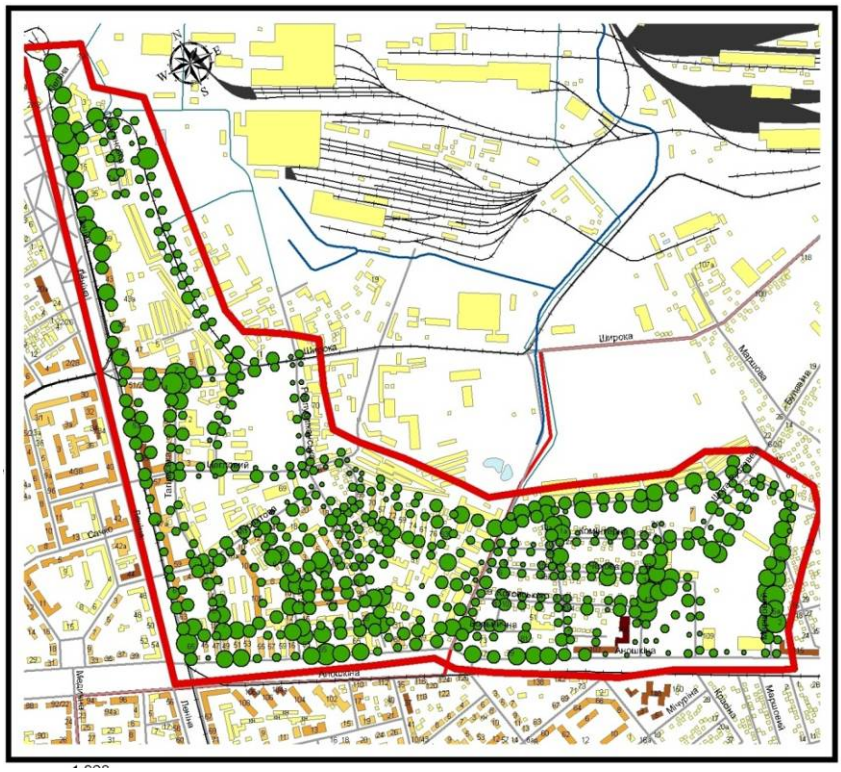

Рис. 1. Карта градуйованих значень γ-фону району центральної частини м. Дніпродзержинська

Для статистичної обробки даних використано допоміжний модуль ArcGIS Geostatistical Analyst – побудова гістограми. Інструмент гістограма дає одномірний ( по одній змінній ) опис даних, який показує щільність розподілу для набору даних та підраховує сумарну статистику. Щільність розподілу [4] –

це стовпчаста діаграма, що показує наскільки часто досліджувані дані попадають у той або інший інтервал. Модальний клас відповідає значенням ознаки, що зустрічаються найбільш часто. На побудованій гістограмі розподілу дат γ-фону (рис. 2) видно, що середнє значення радіаційного фону території району досліджень складає $0{,}12 \pm 0{,}02$ мкЗв/год, мінімальне значення γ-фону складає 0,06 мкЗв/год, максимальне – 0,22 мкЗв/год.

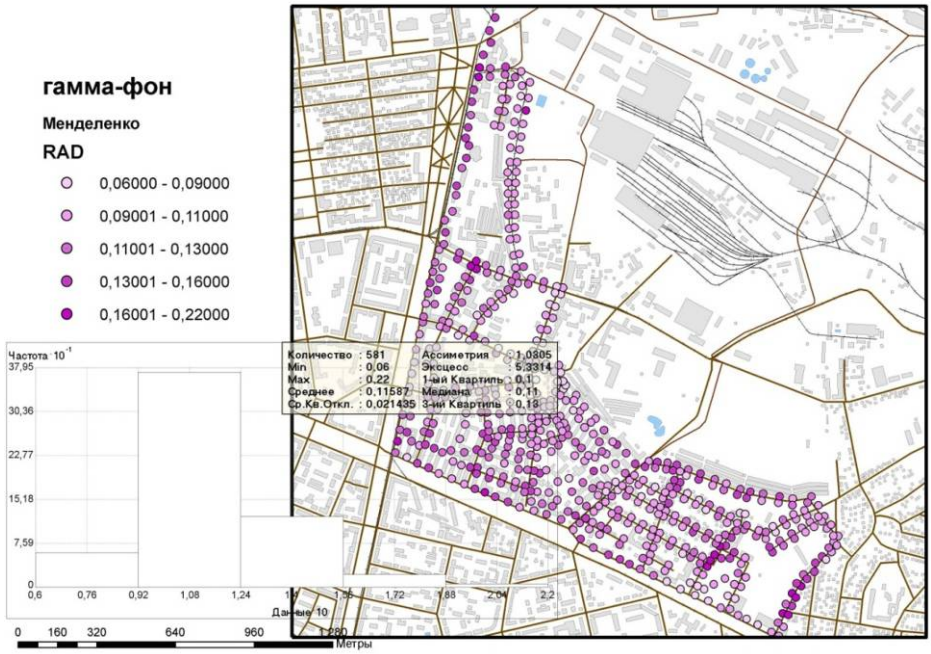


Рис. 2. Гістограма розподілу дат γ-фону у центральному районі міста

Точкових джерел з підвищеним радіаційним фоном не виявлено. Радіаційний стан за γ-випромінюванням у районі досліджень відповідає вимогам радіаційної безпеки.

Модуль ArcGIS Geostatistical Analyst надає інструменти геостатистики для аналізу й картування безупинно розподілених дат і побудови поверхонь на їхній основі. Наступним етапом аналізу даних є використання інструменту Аналіз тренду. Він допомагає у визначенні глобального тренду (напрямку, тенденції) даних. Інструмент дозволяє побачити дані вимірів гамма-фону у тривимірному зображенні (рисунок 3). На такій карті координати x, y прив'язані до місцевості (географічна прив'язка об'єкту), а координата z – відповідає значенню величини $\gamma$-випромінювання в кожній точці контролю.

Існує дві основні групи методів інтерполяції: детерміністські та геостатистичні. Детерміністські методи інтерполяції будують поверхні за опорними точками і базуються або на ступеню схожості точок вибірки (метод зважених відстаней), або на ступеню згладжування [5]. Геостатистичні методи інтерполяції, такі як кригінг, використовують статистичні властивості опорних точок. Метод зважених відстаней використовує для розрахунку значень лише опорні точки, що розташовані у межах шуканої, та відносяться лише до ділянок території, яка досліджується. Інтерполяція за методом зважених відстаней використовує при-

пущення, що об’єкти, які розташовані ближче один до одного в більшому ступеню схожі, ніж віддалені один від одного.

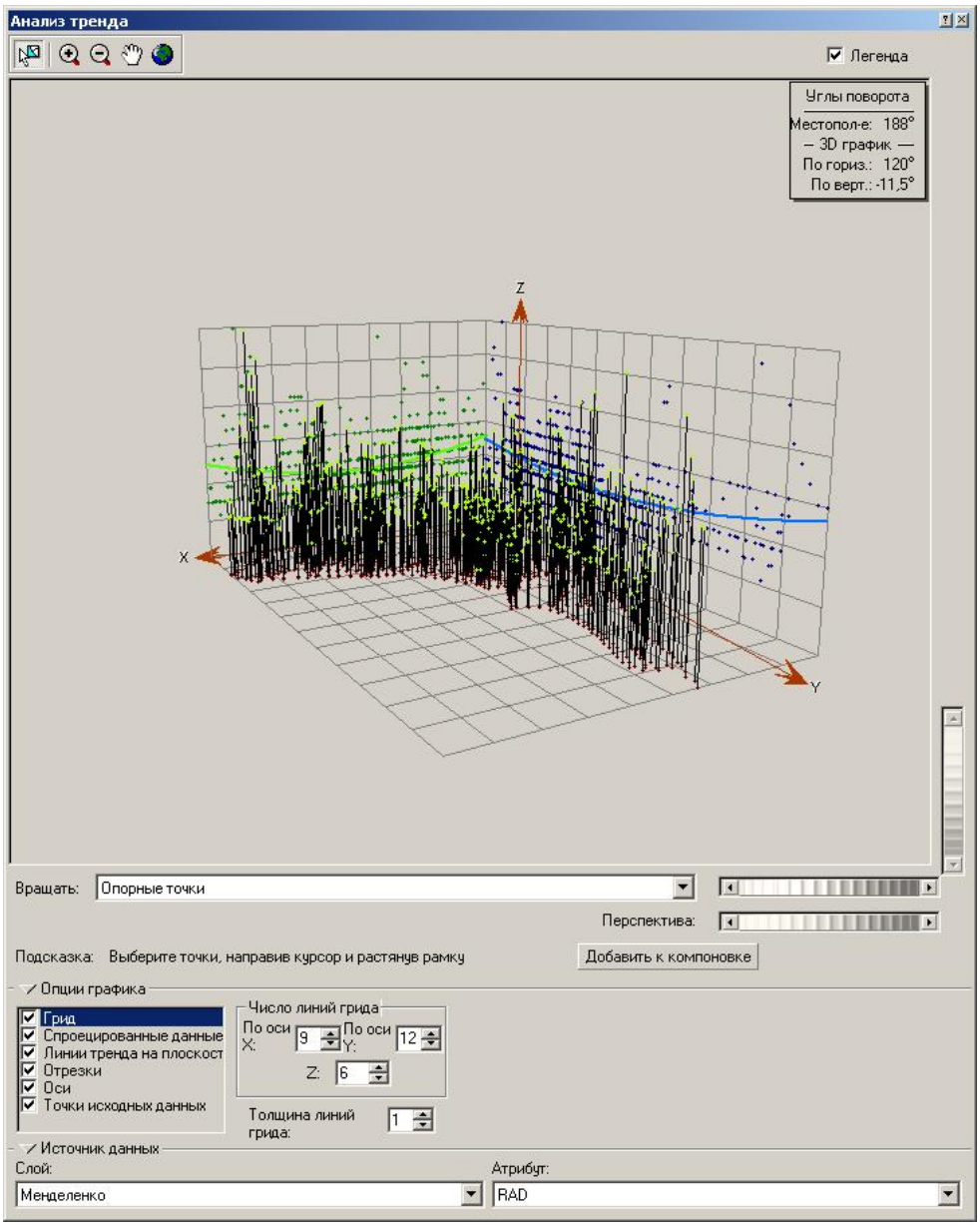


Рис. 3. Побудова 3D-варіанту розподілу дат γ-фону

Таким чином метод припускає, що кожна опорна точка здійснює локальний вплив, який зменшується з відстанню. Точкам, що знаходяться у межах шуканої, присвоюються вагові значення більші за віддалені від неї точки. Результатом обробки даних вимірів методом зважених відстаней є карта інтерпольованих значень радіаційного фону території, яка наведена на рис. 4.

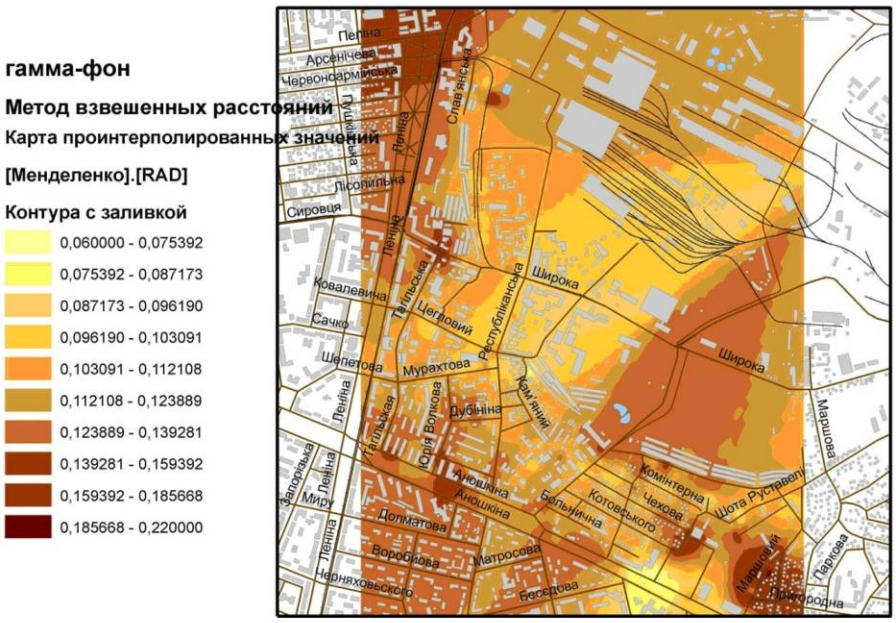


Рис. 4. Карта інтерпольованих значень γ-фону (метод зважених відстаней)

Для подальшого аналізу даних використано метод кригінга (рис. 5). Він аналогічний методу зважених відстаней у тому, що опорним точкам у межах шуканої точки, для отримання її значень, присвоюється вага. Однак вага основана не лише на відстані між виміряними точками та шуканою точкою, але і на розподіленні опорних точок у просторі в цілому.

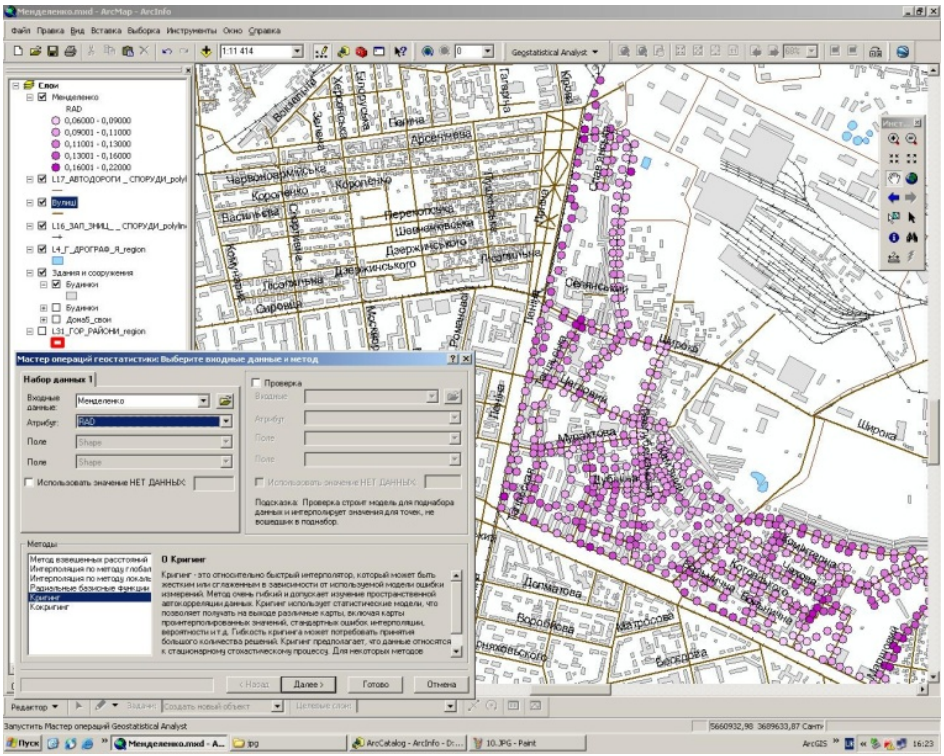


Рис. 5. Вид вікна програми при виборі методу кригінга в Майстрі операцій геостатистики Geostatistical Analyst

Метод кригінга заснований на математичних і статистичних моделях. Під час кригінга інтерполяція проводиться з певною вірогідністю, тобто значення не можуть бути отримані за статистичною моделлю абсолютно точно. У точці, де не проводилися заміри, можна лише спробувати проінтерполювати її значення, і при цьому оцінити помилку інтерполяції. Для моделювання поверхні території, що досліджується, обрана модель Гаусса з пошуком чотирьох сусідів у межах шуканої точки [5]. Карта проінтерпольованих значень радіаційного фону території досліджень методом ординарного кригінга наведена на рис. 6.

Таким чином, в роботі на базі опорних точок вимірів радіації було створено інтерпольовані карти γ-фону із застосуванням методів геостатистичної обробки даних: метод зважених відстаней та метод ординарного кригінга (модель Гаусса).

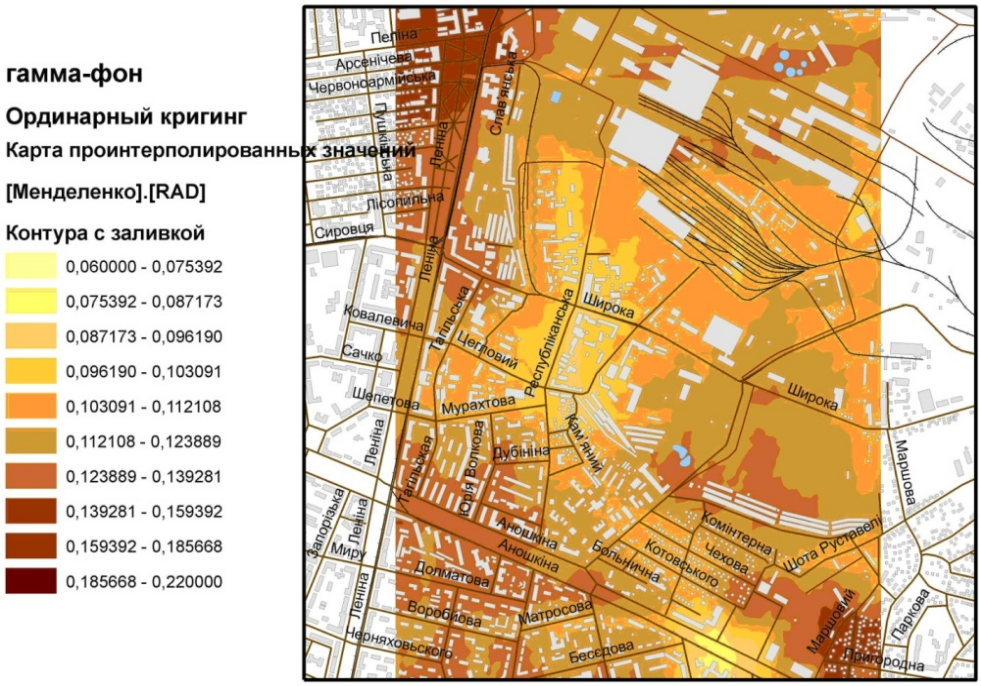


Рис. 6. Карта інтерпольованих значень γ-фону
(метод ординарного кригінга)

Із використанням програми ArcMap створено карту радіаційного стану району центральної частини м. Дніпродзержинська за γ-випромінюванням. Для візуалізації замірів дані були градуйовані за категоріями зі збільшенням діаметра точок у відповідності зі збільшенням значення рівню радіаційного фону. Методом побудови гістограм у Geostatistical Analyst проведено статистичну обробку даних дат γ-фону і визначено середнє значення рівню γ- фону території, яке складає $0{,}12 \pm 0{,}02$ мкЗв/год. За допомогою методів геостатистичної обробки: метод зважених відстаней, метод ординарного кригінга – побудовано карти поверхонь інтерпольованих значень γ-фону.

Список літератури
1. А.В.Галата, О.О.Карпенко, О.М.Швець. Дослідження радіаційного стану м. Дніпродзержинська із застосуванням ГІС-технології // Збірник наукових праць ДДТУ.- 2009. - Вип.3 (13). – С. 146-153.
2. А.В.Галата, О.О.Карпенко, О.В.Дзюба Контроль радіаційного фону рекреаційних зон лівобережжя (Голубе озеро і прибережна зона водосховища). // Збірник наукових праць ДДТУ.- 2009. - Вип.3 (13). – С. 153 -156.
3. ArcGis 9, ArcMap. Руководство пользователя. Пер.с англ.– М.: Дата +, 2001.- 546 с.
4. Лакин В.М. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – 4-е изд, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. - 352с.
ДеМерс, Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.: Пер. с англ. – М.: Дата +, 1999.- 489 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Бойком В.О.*
*Надійшла до редакції 22.10.10*

УДК 622.271.3

© Б.Е. Собко, А.М. Маевский

# ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВСКРЫШНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СЕБЕСТОИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ ГОРНЫХ ПОРОД

Проведено исследование прогнозной оценки производительности вскрышных комплексов и ее влияние на себестоимость разработки горных пород для условий разработки Малышевского месторождения титано-циркониевых руд Вольногорского ГМК.

Проведено дослідження прогнозної оцінки продуктивності розкривних комплексів та її вплив на собівартість розробки гірничих порід для умов розробки Малишевського родовища титано-цирконієвих руд Вільногірського ГМК.

Research of prognosis estimation of the productivity of stripping complexes and its influence is conducted on the prime price of development of mountain breeds for the terms of development of Malyshevskogo of deposit of titano-zirconia ores of Vol'nogorskogo GMK.

Производительность карьерных выемочно-погрузочных машин является одним из важнейших технико-экономических параметров открытых горных работ. Она определяет требуемый парк машин, влияет на производительность транспортного оборудования, и соответственно на затраты всего горного производства.

Поэтому исследование прогнозной оценки производительности вскрышных комплексов и ее влияние на себестоимость разработки горных пород является актуальной задачей.

Решение задачи прогнозной оценки эксплуатационной производительности вскрышных комплексов: роторных экскаваторов, работающих с ленточными конвейерами (ЭР+л.к.) и одноковшовых экскаваторов, работающих в комплексе с автосамосвалами (ЭКГ+а/лы) было проведено на примере карьера №7 «Юг» Вольногорского ГМК. Оценка эксплуатационной производительности вскрышных комплексов вызвана, также, необходимостью выбора рационального варианта развития горных работ на Восточном участке Малышевского ме-