

УДК 658: 622.272

М.І. Ступнік, д-р техн. наук, доц.,
О.В. Калініченко, канд. екон. наук,
В.О. Калініченко, д-р техн. наук, проф.

Державний вищий навчальний заклад „Криворізький національний університет“, м. Кривий Ріг, Україна,
e-mail: kpv_p@hotmail.com

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РИЗИКІВ МОЖЛИВИХ ГЕОМЕХАНІЧНИХ ПОРУШЕНЬ ДЕННОЇ ПОВЕРХНІ В ПОЛЯХ ШАХТ КРИВБАСУ

M.I. Stupnik, Dr. Sci. (Tech.), Associate Professor,
O.V. Kalinichenko, Cand. Sci. (Econ.),
V.O. Kalinichenko, Dr. Sci. (Tech.), Professor

State Higher Educational Institution “Krivoy Rog National University”, Krivoy Rog, Ukraine, e-mail: kpv_p@hotmail.com

ECONOMIC EVALUATION OF RISKS OF POSSIBLE GEOMECHANICAL VIOLATIONS OF ORIGINAL GROUND IN THE FIELDS OF MINES OF KRYVYI RIH BASIN

Мета. Метою дослідження є економічне оцінення ризиків збитків від геомеханічних порушень з урахуванням імовірності їх виникнення при моніторингу значних територій денної поверхні в полях закритих та діючих шахт.

Методика. Для економічної оцінки ризиків використовують загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: метод критичного аналізу й узагальнення теоретичних досліджень; методи імітаційного моделювання економічних ризиків та аналіз ризику збитків від геомеханічних порушень; методи математичного, статистичного та графічного моделювання; економічний ризик-аналіз; метод системного підходу; метод економіко-математичного моделювання. Забезпечення оперативності й точності розрахунків здійснювалось на ЕОМ у редакторі Windows XP Professional, Excel 7.0 або в інтегральній системі комплексного статистичного аналізу й обробки даних у середовищі Windows „Statistica“.

Результати. Економічна оцінка ризику геомеханічних порушень з урахуванням імовірності їх виникнення при моніторингу значних територій денної поверхні в полях закритих та діючих шахт дозволяє оперативно спрогнозувати та оцінити альтернативні ситуації розвитку в разі можливих геомеханічних порушень денної поверхні, обґрунтовано прийняти оптимальне рішення в умовах імовірності виникнення ризиків порушень, найбільш повно й ефективно реалізувати прийняте рішення шляхом оцінки можливих ризиків і їх прогнозованих наслідків.

Наукова новизна. Встановлено нові залежності прогнозованих економічних витрат B_j на ліквідацію наслідків геомеханічних порушень по j -м статтям витрат. Визначено дисперсію випадкової величини можливих економічних збитків Z_j від математичного сподівання $MC(Z)$. Визначено середньоквадратичне відхилення випадкової величини можливих збитків. Прийняття оптимального рішення при економічній оцінці ризику геомеханічних порушень пропонується визначати за максимальним значенням оцінки критерію Байєса.

Практична значимість. Запропонована методика визначення економічних збитків від можливих геомеханічних порушень денної поверхні в полях закритих та діючих шахт з урахуванням імовірності виникнення геомеханічних порушень.

Ключові слова: економічна оцінка, ризики, геомеханічні порушення, денна поверхня

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Для гірничодобувних підприємств характерний більш високий (у порівнянні з іншими підприємствами) рівень ризиків, що пов'язано, у значній мірі, з наявністю специфічних гірничо-геологічних умов залягання родовищ корисних копалин та технологій їх видобутку.

Економічна оцінка геомеханічних ризиків, що характеризуються можливими порушеннями денної поверхні

в полях закритих та діючих шахт Криворізького залізничного басейну, покликана забезпечити прогнозованість витрат на ліквідацію можливих наслідків цих порушень з урахуванням імовірності їх виникнення.

Сучасні теорії економічної оцінки ризиків базуються на вирішенні задач методами економіко-математичного моделювання.

Аналіз досліджень і публікацій. Для економічної оцінки ризиків використовують загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: метод критичного аналізу й узагальнення теоретичних досліджень; мето-

ди імітаційного моделювання економічних ризиків та аналіз ризику збитків від геомеханічних порушень; методи математичного моделювання, статистичного й графічного; економічний ризик-аналіз; метод системного підходу; метод економіко-математичного моделювання. Забезпечення оперативності й точності розрахунків доцільно здійснювати на ЕОМ у редакторі Windows XP Professional, Excel 7.0 або в інтегральній системі комплексного статистичного аналізу й обробки даних у середовищі Windows „Statistica“ [1–4].

Економічна оцінка ризиків заснована на порівняльній оцінці можливих витрат з урахуванням імовірності їх виникнення й представляє сукупність засобів і прийомів для дослідження системи техніко-економічних показників у статичі та динаміці досліджуваних процесів, виникаючих при цьому відхиленні фактичних показників від прогнозованих значень і причин виникнення цих відхилень.

Економічна оцінка ризиків при моніторингу денної поверхні здійснюється за рахунок використання системи економічних показників, що: усебічно характеризують можливість та характер порушень денної поверхні; визначають причини їх виникнення; дозволяють виявити та виконати кількісний вимір ступеня ризику; оцінюють ефективність запропонованих заходів за їх мінімізацією та дозволяють оцінити отримані результати й порівняти їх з очікуваними.

Системний підхід дозволяє на підставі отриманої інформації здійснювати економічну оцінку геомеханічних ризиків з урахуванням імовірності їх виникнення.

Постановка завдання. Метою дослідження є економічна оцінка геомеханічних ризиків з урахуванням імовірності їх виникнення при моніторингу значних територій денної поверхні в полях закритих та діючих шахт.

Викладення матеріалу та результати. Економічна оцінка геомеханічних ризиків в умовах невизначеності об'ємів та місць можливого розташування підземних пустот, утворених діючими та закритими шахтами, ґрунтується на ймовірності їх виникнення.

Економічна оцінка геомеханічних ризиків є найважливішим фактором впливу при моніторингу значних територій денної поверхні в полях закритих та діючих шахт і є необхідною умовою при формуванні стратегії економічного розвитку залізрудного басейну, впливаючи на перспективи видобутку залізної руди підземним способом. Ефективна методика економічної оцінки геомеханічних ризиків є необхідною умовою для прийняття управлінських рішень, адекватних умовам стратегічного розвитку шахт Кривбасу та забезпечуючих стійкий економічний розвиток залізрудного басейну в цілому.

Для оцінки ризиків достатньо популярним є математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення [4, 5].

Ці роботи дали змогу запропонувати методичний підхід до економічної оцінки геомеханічних ризиків.

Встановлено, що математичне сподівання дискретної випадкової величини можливих збитків $MC(Z)$ від можливих геомеханічних порушень денної поверхні в полях закритих та діючих шахт розраховується

як сума добутків їх можливих значень і відповідних імовірностей виникнення геомеханічних ризиків

$$MC(Z) = \sum_{i=1}^n z_i \beta_{zpi},$$

де $MC(Z)$ – математичне сподівання дискретної випадкової величини можливих збитків від імовірних геомеханічних порушень денної поверхні; z_i – значення дискретної величини можливих збитків від можливих геомеханічних порушень денної поверхні, грн; β_{zpi} – відповідні величинам можливих збитків імовірності виникнення геомеханічних ризиків, дол. од.; n – кількість випадкових величин.

Можливі економічні збитки від можливих геомеханічних порушень денної поверхні Z_i пропонується визначати дискретною випадковою величиною

$$Z_i = \sum_{\sigma, j=1}^n Z_{\sigma} + B_j,$$

де Z_{σ} – прогнозовані економічні збитки при виникненні геомеханічних ризиків по σ -м статтям витрат, грн; B_j – прогнозовані економічні витрати на ліквідацію наслідків геомеханічних ризиків по j -м статтям витрат, грн; n – кількість статей економічних витрат і ймовірних збитків, що характеризують наслідки можливих геомеханічних ризиків.

Прогнозовані економічні збитки Z_{σ} при виникненні геомеханічних ризиків по σ -м статтям витрат можна представити наступним чином

$$Z_{\sigma} = Z_m + Z_{y.e.} + Z_{ne},$$

де Z_m – збиток (витрати) на моніторинг денної поверхні, грн; $Z_{y.e.}$ – збиток від втраченої економічної вигоди в результаті припинення діяльності підприємства або території, на якій сталося геомеханічне порушення, грн; Z_{ne} – збиток від можливих нещасних випадків із цивільним населенням або на виробництві в результаті геомеханічних ризиків, грн.

Очікуваний збиток від втраченої економічної вигоди (простою підприємства, наприклад шахти) пропонується визначати наступним чином

$$Z_{np.} = C \cdot M_{y.n} \cdot t_{np.} (A-A'),$$

де C – собівартість продукції підприємства, грн/ т.; $M_{y.n}$ – питома вага умовно-постійних витрат у собівартості продукції, частки од.; A – планова продуктивність шахти з видобутку залізної руди, т./добу.; A' – добова продуктивність шахти в період ліквідації геомеханічних порушень, т./добу.; $t_{np.}$ – час простою шахти, діб.

Тоді збиток від втраченої економічної вигоди в результаті припинення відвантаження залізної руди пропонується визначати з виразу

$$Z_{y.e.} = C_{m.n.} \cdot Q_n \cdot t,$$

де $C_{m.n.}$ – відпускна ціна одиниці товарної продукції, грн/т.; Q_n – обсяг продажів в одиницю часу, т.; t – втрачений тимчасовий інтервал.

Збиток від можливих нещасних випадків у результаті геомеханічних ризиків матиме наступний вигляд

$$Z_{нв} = \sum_{i=1}^n B_{лнв} + P_i t_i,$$

де $B_{лнв}$ – витрати на ліквідацію наслідків нещасних випадків, грн.

Витрати на ліквідацію наслідків нещасних випадків пропонується визначати наступним чином

$$B_{лнв} = B_{л} + O_{б},$$

де $B_{л}$ – витрати на лікування в стаціонарі, грн; $O_{б}$ – оплата бюлетенів, грн.

Прогнозовані економічні витрати B_j на ліквідацію наслідків геомеханічних ризиків за j -ми статтями витрат можна представити у вигляді

$$B_j = B_{д} + B_{ком.} + B_{ов} + B_{имз} + B_{ум} + B_{зе},$$

де $B_{д}$ – витрати на створення тимчасових під'їзних доріг, грн; $B_{ком.}$ – витрати на відновлення комунікацій, грн; $B_{ов}$ – витрати на створення тимчасових об'їзних вантажопотоків у разі порушення доріг загального користування, грн; $B_{имз}$ – витрати на інженерно-технічні заходи щодо ліквідації зони провалу (у разі необхідності), грн; $B_{ум}$ – витрати на відновлення пошкодженого устаткування й механізмів, грн; $B_{зе}$ – витрати на штрафні санкції в результаті порушення норм землекористування й екологічних вимог, грн.

Витрати на створення тимчасових під'їзних доріг матимуть наступний вигляд

$$B_{д} = C_{м.к.} (Lm_m - Lm_n \cdot \delta_{д}),$$

де $C_{м.к.}$ – вартість 1м тимчасових під'їзних доріг, грн/м; Lm_m – загальна довжина тимчасових під'їзних доріг, м; Lm_n – довжина тимчасових під'їзних доріг, що можуть у перспективі використовуватися як постійні, м; $\delta_{д}$ – коефіцієнт дисконтування при випереджаючому будівництві.

Витрати на відновлення комунікацій можна представити наступним чином

$$B_{ком.} = C_{к} (L_{о} \gamma_{к} + L_{в.к.}) \beta_{зр},$$

де $B_{ком.}$ – витрати на відновлення комунікацій, грн; $C_{к}$ – вартість відновлення 1м комунікацій, грн/м; $L_{о}$ – довжина ушкоджених комунікацій, м; $\gamma_{к}$ – безрозмірний коефіцієнт, що враховує ступінь ушкодження комунікацій; $L_{в.к.}$ – довжина тимчасових комунікацій для потреб ліквідації геомеханічних порушень, м.

Витрати на інженерно-технічні заходи щодо ліквідації зони провалу можна представити наступним чином

$$B_{имз} = (C_{бпр.} + C_{ар.} + C_{бем.}) n_{скв.} l_{скв.},$$

де $C_{им}$ – вартість 1 м³ пустих порід для ліквідації воронки провалу, грн/м³; C_i – вартість 1 м³ інших (i -х) матеріалів, що можуть бути застосовані при ліквідації воронки провалу, грн/м³; $V_{им}$; V_i – відповідно, об'єм пустих порід та інших (i -х) матеріалів, що можуть бути застосовані при ліквідації воронки провалу, м³.

Витрати на відновлення ушкодженого устаткування та механізмів $B_{ум}$ можна представити у вигляді

$$B_{ум} = \sum_{h,\lambda=1}^{n,m} VU_i \cdot n_i + UM_{\xi} \cdot n_{\xi},$$

де VU_i – вартість витрат на відновлення i -го виду ушкодженого устаткування, грн; n_i – кількість i -го виду ушкодженого устаткування, UM_{ξ} – вартість витрат на відновлення ξ -го виду ушкоджених механізмів, грн; n_{ξ} – кількість ξ -го виду ушкоджених механізмів.

Дисперсія випадкової величини можливих збитків визначається як математичне сподівання квадрата відхилення випадкової величини Z_i від математичного сподівання $MC(Z)$, тобто дисперсія $D(Z)$ дискретної випадкової величини можливих збитків від можливих геомеханічних порушень денної поверхні в полях закритих та діючих шахт матиме наступний вигляд

$$D(Z) = \sum_{i=1}^n (Z_i - MC(Z))^2 \beta_{зр}.$$

Середньоквадратичне відхилення випадкової величини можливих збитків пропонується обчислювати за формулою

$$\sigma^2(Z) = \sqrt{\sigma^2(Z)}.$$

У випадку, коли є дискретною множина стратегій економічної системи моніторингу денної поверхні, яка, у свою чергу, залежить від імовірності виникнення геомеханічних ризиків $\beta_{зр}$, прийняття управлінського рішення може бути здійснено за допомогою розрахунку функції ризику, що оцінюється матрицею ризику.

Прийняття оптимального рішення при економічній оцінці геомеханічних ризиків пропонується визначати за максимальним значенням оцінки критерію Байєса

$$B^+(\lambda_{io}; \beta_{зр}) = \max_{\lambda_i \in \lambda} B^+(\lambda_i; \beta_{зр}),$$

де B^+ – критерій Байєса; λ_i – множина стратегій економічної системи моніторингу денної поверхні; $\beta_{зр}$ – імовірність виникнення геомеханічних ризиків.

Висновки. Таким чином, економічна оцінка геомеханічних ризиків з урахуванням імовірності їх виникнення при моніторингу значних територій денної поверхні в полях закритих та діючих шахт дозволяє оперативного спрогнозувати та оцінити альтернативні ситуації розвитку в разі можливих геомеханічних порушень денної поверхні, обґрунтовано прийняти оптимальне рішення в умовах ймовірності виникнення геомеханічних ризиків, найбільш повно й ефективно реалізувати прийняте рішення шляхом оцінки можливих ризиків і їх прогнозованих наслідків.

Список літератури / References

1. Калініченко О.В. Визначення економічних ризиків від порушень денної поверхні в результаті підземного видобутку руд / Калініченко О.В., Ступнік М.І., Калініченко В.О. // Вісник Криворізького технічного університету : зб. наук. праць. – 2012. – № 96. – С. 329–333.

Kalinichenko, O.V., Stupnik, M.I. and Kalinichenko V.O. (2012), “Determination of economic risks from violations of original ground caused by underground production of ores”, *Visnyk Kryvorizkoho tekhnichnoho universytetu*, no.96, pp. 329–333.

2. Калініченко О.В. Визначення сутності поняття комплексної системи економічної оцінки геомеханічних ризиків / Калініченко О.В. // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2010. – №3. – С. 100–102.

Kalinichenko, O.V. (2010), “Determination of essence of concept of the complex system of economic evaluation of geomechanical risks”, *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, no.3, pp. 100–102.

3. Афанасьев С.В. Економіко-математичне моделювання ризику великих промислових підприємств з монопродуктивним виробництвом: [монографія] / С.В. Афанасьев // – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – 234 с.

Afanasiev, Ye.V. (2005), *Ekonomiko-matematychno modelivannia ryzyku velykykh promyslovykh pidpriemstv z monoproduktivnym vyrobnytstvom* [Economic and Mathematical Modeling of Risk of Large Industrial Enterprises Producing Single Product], monograph, Nauka i osvita, Dnipropetrovsk, Ukraine.

4. Вітлінський В.В. Ризик у менеджменті / В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний. – К.: ТОВ „Борисфен – М”, 1996. – 336 с.

Vitlinskiy, V.V. and Nakonechniy, S.I. (1996), *Ryzyk u menedzhmenti* [Risk in Management], LTD. “Borisfen-M”, Kyiv, Ukraine.

5. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: [навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц.] / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.

Vitlinskiy, V.V. and Verchenko, P.I. (2000), *Analiz, modelivannia ta upravlinnia ekonomichnym ryzykom* [Analysis, Modelling and Management of Economic Risk], KNEU, Kyiv, Ukraine.

Цель. Целью исследования является экономическая оценка риска убытков от геомеханических нарушений с учетом вероятности их возникновения при мониторинге значительных территорий дневной поверхности в полях закрытых и действующих шахт.

Методика. Для экономической оценки рисков используют общенаучные и специальные методы исследований: метод критического анализа и обобщения теоретических исследований; методы имитационного моделирования экономических рисков и анализ риска убытков от геомеханических нарушений, методы математического моделирования, статистического и графического; экономический риск-анализ, метод системного подхода, метод экономико-математического моделирования. Обеспечение оперативности и точности расчетов

осуществлялось на ЭВМ в редакторе Windows XP Professional, Excel 7.0 или в интегральной системе комплексного статистического анализа и обработки данных в среде Windows „Statistica“.

Результаты. Экономическая оценка геомеханических нарушений, с учетом вероятности их возникновения при мониторинге значительных территорий дневной поверхности в полях закрытых и действующих шахт, позволяет оперативно прогнозировать и оценить альтернативные ситуации развития в случае возможных геомеханических нарушений дневной поверхности, обоснованно принять оптимальное решение в условиях вероятности возникновения риска, наиболее полно и эффективно реализовать принятое решение путем оценки возможных рисков и их прогнозируемых последствий.

Научная новизна. Установлены новые зависимости прогнозируемых экономических затрат B_j на ликвидацию последствий геомеханических нарушений по j -м статьям расходов. Определена дисперсия случайной величины возможных экономических потерь Z_j от математического ожидания $MC(Z)$. Определено среднеквадратическое отклонение случайной величины возможных убытков. Принятие оптимального решения при экономической оценке риска геомеханических нарушений предлагается определять по максимальному значению оценки критерия Байеса.

Практическая значимость. Предложена методика определения экономического ущерба от возможных геомеханических нарушений дневной поверхности в полях закрытых и действующих шахт с учетом вероятности возникновения геомеханических нарушений.

Ключевые слова: экономическая оценка, риски, геомеханические нарушения, дневная поверхность

Purpose. To carry out the economic evaluation of risks of loss caused by geomechanical violations, taking into account the probability of their occurrence for monitoring of large areas of original ground in the fields of closed and operating mines.

Methodology. Different general scientific and special methods of investigation have been used for economic risk assessment: the method of critical analysis and synthesis of theoretical studies, the methods of simulation and analysis of the economic risk of loss caused by geomechanical disturbances, methods of statistical and graphical mathematical modeling, economic risk-analysis, method of systematic approach, the method of economic and mathematical modeling. To assure timeliness and accuracy of the calculations, the editor Excel 7.0 and the complex integrated system of statistical analysis and data processing Windows Statistica have been used.

Findings. Economic evaluation of the geomechanical risks taking into account the probability of their occurrence in the monitoring of large parts of the earth surface in the fields of closed and operating mines allows us: to predict and estimate alternative development situation in the case of possible geomechanical violations; to make the most reasonable decision if the geomechanical risk is

high; to implement the decision in the most effective way due to adequate estimation of the possible damage.

Originality. We have determined the dependence of possible economic costs B_j on liquidation of damages caused by geomechanical violations on j items of expenses. The variation of the possible economic loss 3_j from the expected value $MC(3)$ has been set. The standard deviation of the random variable of possible losses has been determined. We suggest choosing the optimal solution for the economic evaluation of the geomechanical risks by the maximum value of the Bayesian estimation criterion.

Practical value. The method of determination of the economic impact of possible geomechanical violations of the surface in the fields of closed and operating mines, taking into account the probability of the geomechanical risks has been suggested.

Keywords: *economic evaluation, risk, geomechanical violations, original ground*

Рекомендовано до публікації докт. техн. наук Б.М. Андреевим. Дата надходження рукопису 27.06.12.

УДК 37.02

**В.О. Салов, канд. техн. наук, доц.,
Т.О. Письменкова**

Державний вищий навчальний заклад „Національний гірничий університет“, м. Дніпропетровськ, Україна, e-mail: salovv@nmu.org.ua, pismenkovat@nmu.org.ua

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

**V.O. Salov, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor,
T.O. Pismenkova**

State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnipropetrovsk, Ukraine, e-mail: salovv@nmu.org.ua, pismenkovat@nmu.org.ua

FORMATION OF PRINCIPLES OF NEW GENERATION EDUCATIONAL STANDARDS

Мета. Розроблення методики формування освітніх стандартів з використанням компетентнісного підходу на основі Національної рамки кваліфікацій, удосконалення Національної рамки кваліфікацій (НРК).

Методика. При розробленні стандартів вищої освіти рівні професійної діяльності використовуються як складові інтегральних дескрипторів Національної рамки кваліфікацій. Компетенції фахівця використовуються як інформаційна база для формування змісту навчання та створення засобів діагностики якості підготовки випускника до професійної діяльності. Системоутворюючим елементом компетентнісного підходу до планування навчального процесу є цілі підготовки, діагностично сформульовані у вигляді професійних компетенцій (функції, задачі та відповідні уміння). Кожне конкретне уміння є одним із цілей професійної підготовки. Оцінювання рівня сформованості компетенцій здійснюється за допомогою середньозваженого бала. Облік трудовитрат студента при визначенні середньозваженого бала здійснюється за допомогою рівня обґрунтованої й запланованої компетенції, що об'єктивізує процес діагностики – більш високий рівень контрольованої компетенції є пріоритетним при оцінюванні.

Результати. Запропоновано алгоритм трансформації професійних стандартів в освітні з використанням компетентнісного підходу на основі Національної рамки кваліфікацій. Уточнено інтегровані дескриптори НРК, що дозволяє ідентифікувати освітньо-кваліфікаційні рівні за Законом України „Про вищу освіту“. Запропоновано надати освітньому рівню „бакалавр“ технологічного виду професійної діяльності за певною спеціальністю, що дозволить набути узгодженості вимог систем праці та освіти до визначення освітньо-кваліфікаційних рівнів. Для об'єктивізації контролю запропоновано використовувати систему оцінювання, що включає інтегральну оцінку результатів усіх видів навчальної діяльності студента за допомогою середньозваженого бала.

Наукова новизна. Створена концепція, що узагальнює та розвиває національні надбання у сфері стандартизації вищої освіти; уперше запропоновано до складу інтегральних дескрипторів Національної рамки кваліфікацій ввести рівні професійної діяльності фахівців з вищою освітою; уперше запропоновано використовувати компетенції фахівця як інформаційну базу для формування засобів діагностики.

Практична значимість. Створення стандартів вищої освіти нового покоління.

Ключові слова: *освітній стандарт, професійний стандарт, компетентнісний підхід, Національна рамка кваліфікацій*

Актуальність питання. Стандартизація вищої освіти потребує систематичного вдосконалення, тому що світ та результати людської діяльності мінливі. Ринок праці, сфери її прикладання, методи, зміст та на-

прями підготовки кадрів є динамічними, гнучкими та вкрай мобільними сегментами інноваційних процесів.

Протягом року у світі зникає близько 500, а створюється більше 600 професійних видів робіт, що вимагає адекватного реагування з боку сфери підготовки кадрів.