

## ГІРНИЧА ОСВІТА В РОЗВИНУТИХ КРАЇНАХ СВІТУ: ВИЩІ НАВЧАЛЬНІ ЗАКЛАДИ ТА ПАРАДИГМА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

*О.В. Горпинич, Національний гірничий університет, Україна*

Наведено результати аналізу організації гірничої освіти в розвинутих країнах світу. Визначено чинники, що формують мотивацію молоді до гірничої освіти; наведено характеристику навчальних закладів, що є лідерами в гірничій освіті та обґрунтовано парадигму підготовки фахівців в сучасних економічних умовах. Встановлено, що досвід промислово розвинутих країн при підготовці фахівців з гірничої справи вказує на дієвість моделі компетентностно–інноваційної освіти.

*Стан питання.* Тенденції розвитку світової економіки переконливо свідчать про те, що формування економіки України інноваційного типу має стати пріоритетним напрямком розвитку держави. Недооцінка цього системного фактора вже зараз стає однією з причин, які стримують економічне зростання країни. Інтелектуалізація економічного середовища, інноваційне підприємництво, висока ступінь оволодіння інформаційними ресурсами є сьогодні необхідними умовами існування високоефективної і конкурентоспроможної ринкової економіки, а інноваційна здатність нації виступає в якості найважливішої характеристики самого суспільства [1, 2, 3, 4].

Економіки промислово розвинутих країн світу знаходяться на переході до постіндустріальної стадії розвитку суспільного виробництва. Для неї характерні, з одного боку, висока частка глибокої переробки мінерально-сировинних ресурсів, масове виробництво інтелектуального продукту, з іншого – розвиток «економіки знання» і вихід вищої освіти, в тому числі гірничої, на лідируючі позиції інноваційного розвитку [5, 6].

*Невирішена частина проблеми.* В сучасних умовах зростаючого споживання мінеральної сировини професія гірничого інженера не втрачає затребуваності і стає все більше пов'язаною з нанотехнологіями та передовими комп'ютерними дослідженнями. Тому розвиток гірничої галузі сьогодні гостро потребує сучасних високопрофесійних фахівців. Багато в чому від них залежить технічний прогрес і підтримка конкурентоспроможності підприємств на світових ринках [7]. Наприклад, на сучасному етапі розвитку німецькі гірничі промисловість і динамічний розвиток ринку гірничого машинобудування формують розширений попит на висококваліфікованих фахівців гірничої справи. Незважаючи на порівняно невелику кількість зайнятих у гірничій промисловості (2012 р – близько 49 тис. осіб) щомісячний сукупний дохід гірничодобувних підприємств досягав 1 млрд. євро [8]. Україна, незважаючи на сучасний стан кон'юнктури ринку мінеральних ресурсів та гірничо-металургійної продукції, має значний потенціал та в подальшому повинна займати лідерські позиції в секторах зовнішніх ринків мінеральних ресурсів. Але цього можливо досягнути, на наш погляд, не тільки за рахунок підвищення якості продукції та зміни її номенклатури, а й за рахунок формування конкурентоспроможного корпусу вмотивованих гірничих спеціалістів, підготовка яких здійснюється на компетентнісному підході.

Таким чином, *ціль статті* – визначення стану гірничої освіти в розвинутих країнах світу на підставі вирішення *задач*: аналіз чинників, що формують мотивацію молоді до гірничої освіти; визначення вищих навчальних закладів, що є лідерами в гірничій освіті та обґрунтування парадигми підготовки фахівців в сучасних економічних умовах.

*Виклад основного матеріалу.* За даними *університету Milwaukee School of Engineering* (США) [9] рейтинг затребуваності інженерних спеціальностей в американській економіці виглядає наступним чином.

1. Інженерія у військовій галузі.
2. Аерокосмічна інженерія (аеронавтика).
3. Інженерія в галузі нафтовидобутку і переробки.
4. Комп'ютерна інженерія.

5. Біомедицинська інженерія.
6. Інженерія в галузі ядерної техніки.
7. Інженери-агротехніки.
8. Будівництво.
9. Проектування і розробка.
10. Загальна інженерна справа.
11. Теоретична механіка.
12. Інженерія в галузі лісової справи.
13. Інженерія в галузі геології.
14. Металургія.
15. Гірнича справа.
16. Морське машинобудування і суднобудування.

Серед студентів за кордоном досить популярна гірнича справа. Деякі, причини, які спонукають його вивчати [10]:

- професія гірничого інженера цікава і набагато більш різноманітна і мобільна, ніж інші професії. Зокрема, вона передбачає поїздки і роботу в різних географічно-природних зонах;

- робота в галузі гірничої справи пов'язана зі вступом в невелике, але високо інтернаціональне професійне співтовариство, що, в свою чергу, дозволяє навчати нові мови, отримувати і переймати цінний досвід від своїх колег;

- незважаючи на відсутність можливості працювати на себе, досвідчені гірничі інженери з вищою освітою ніколи не залишаються без роботи;

- професія гірничого інженера дозволяє отримувати високу заробітну плату.

Слід зазначити, що для фахівців гірничої справи, зарплата по всьому світу залишається стабільно високою. Більш того, в умовах розвитку високотехнологічної гірничої інженерії, в найближчі 10 років очікується зростання зарплати кваліфікованих працівників у цій сфері.

У США середня заробітна плата гірничих інженерів становить 72552 дол. USA / рік, при цьому 10 % найбільш високооплачуваних інженерів отримують 140000 дол. USA / рік і більше. 95 % фахівців складають чоловіки, а найбільш високу зарплату отримують інженери з досвідом від 10 років. В Австралії річна середня заробітна плата в сфері гірничої справи становить 86440 дол. USA / рік і доходить до 122000 для досвідчених інженерів. Зарплата гірничих інженерів в Південній Африці становить в середньому 33000 дол. USA / рік [11]. У Великобританії початкова зарплата гірничих інженерів становить 26730–34368 дол. USA / рік, середня зарплата інженерів з досвідом від 5 років – 55700 дол. USA / рік, з досвідом 10–15 років – змінюється від 63645 до 95467 дол. USA / рік. У країнах Європи, Південної Америки та Океанії досвідчені інженери можуть розраховувати на заробітну плату від 100000. дол. USA / рік [10].

Оскільки гірнича справа є класичною інженерно-технічною спеціальністю, навчальні програми підготовки, в основному, є стандартними і не відрізняються великою різноманітністю. Зокрема, можна вивчати спільну гірничу справу з більш вузькою спеціалізацією в геотехніці, економіці мінералів і корисних копалин, переробці корисних копалин або гірничої геомеханіки. Подібні програми пропонуються, наприклад, в *Кембрійських коледжі* (Канада) і *Гірничій школі Колорадо* (США). *Університет Нового Південного Уельсу*, *Квінслендський університет* (Австралія) пропонують програми, які дозволяють поєднувати вивчення гірничої інженерії з іншими дисциплінами, такими як економіка, комерція, бізнес, фізика, комп'ютерне програмне забезпечення, хімія, геологія, біотехнології, науки про Землю, антропологія та археологія.

*Гірнича школа Колорадо* (США) посідає перше місце в рейтингу світових гірничих шкіл за версією QS World University Rankings (2016 р.) і є одним з провідних інженерних університетів. На рівні бакалаврату, магістратури та докторантури у вузі можна вивчати гірничу інженерію і геологічну інженерію. Програми бакалаврату розрахована на 4 роки, а програми магістратури складають мінімум 30 кредитів. Середня вартість навчання 32700 дол. USA / рік.

*Університет Кертін* (Австралія) відомий висококласною технічною освітою здійснює підготовку фахівців з гірничої справи за програмами бакалаврату, магістратури та докторантури. Крім вивчення загальної гірничої інженерії, є можливість поєднувати вивчення гірничої справи з вивченням будівельної інженерії, металургії або комерції зі спеціалізацією в економіці, фінансах або менеджменті. Середня вартість навчання 24940 дол. USA / рік.

Самий інтернаціональний вуз *Університет Макгілла* (Канада) пропонує студентам з усього світу вивчення гірничої справи на рівні бакалаврату, магістратури та докторантури. За програмою бакалаврату, (150 кредитних годин) вивчається загальна гірнична справа, а за програмами магістратури (45 кредитних годин) – гірнична інженерія, матеріалознавство (академічний або дослідницький курс). Тривалість програм докторантури в університеті 4 роки. Середня вартість навчання 25200 дол. USA / рік [10].

У Германії фахівців гірничої справи готують 4 університети, які пропонують різні програми навчання [12].

*Аахенський технічний університет* (Німеччина) є одним з найбільших технічних університетів країни (понад 32000 студентів), якому присвоєно звання «елітного». Гірнична справа викладається на факультеті «Георесурси і матеріалознавство». З 2005/2006 навчального року замість дипломованих гірничих інженерів розпочато підготовку бакалаврів і магістрів за програмою «Мінерально-сировинні ресурси» за спеціалізаціями: гірниче виробництво, технологічні процеси, енергетичні ресурси. Вимоги для вступу – повна середня освіта (гімназія) або її еквівалент, пройдена практика (30 відпрацьованих змін на виробництві). Ще 30 змін практики повинні бути пройдені під час навчання в бакалавраті. Більшість випускників, які отримали бакалаврську ступінь продовжують навчання в магістратурі (чотири семестри). Під час навчання необхідно пройти 50 змін практики.

*Бохумський технічний університет* (Німеччина) заснований як приватний університет прикладних наук, входить до групи компаній ДМТ. В університеті навчається 2100 студентів по 10 програмам. Гірнична справа представлена програмами «Нерудні корисні копалини» і «Спеціальне підземне будівництво». Тривалість навчання – сім семестрів. Обов'язковою умовою зарахування є проходження 3-х місячної практики до початку навчання. Під час навчання студенти також проходять тримісячну практику. Навчання в університеті більшою мірою орієнтоване на рішення прикладних задач. Тому 90 % випускників бакалаврату йдуть працювати на виробництво, інші продовжують навчання в магістратурі за вищезгаданими і іншим програмам підготовки.

*Клаустальський технічний університет* (Німеччина) сьогодні разом з технічними університетами Брауншвайга і Ганновера є частиною *Нижньосаксонського технічного університету* і здійснює підготовку фахівців за програмами, пов'язаними з розробкою та використанням енергетичних і сировинних ресурсів. В університеті навчається 4080 студентів по 36 бакалаврськими і магістерськими програмами. Гірнична справа представлена програмами: бакалавр і магістр в галузі промислової інженерії; бакалавр і магістр в галузі інженерної геології і екологічної інженерії; бакалавр в галузі енергетичної та сировинної промисловості; магістр в галузі енергетичних систем; магістр в галузі технології видобутку нафти; магістр в галузі наук про Землю і сировинних ресурсів; магістр в галузі організації і економіки технічного виробництва; магістр в галузі постачання енергії і сировини; магістр в галузі управління радіоактивними і небезпечними відходами. Більшість випускників-бакалаврів продовжують навчання за однією з програм підготовки магістрів.

*Технічний університет «Фрайберзька гірнична академія»* (Німеччина) здійснює підготовку дипломованих інженерів, бакалаврів і магістрів на шести факультетах по 54-м програмами підготовки. Чисельність студентів близько 6000. Програми навчання гірничій справі викладаються на факультеті «Геонаук, геотехніка і гірнична справа». Студентам пропонуються дві програми підготовки дипломованих інженерів, п'ять програм послідовної підготовки бакалаврів / магістрів і сім додаткових програм підготовки магістрів.

Вартість навчальних курсів в галузі гірничої справи залежить від навчального закладу і його репутації, а також від країни навчання. Доступну освіту можна отримати, наприклад, в *ІТ-КГР*

(Індія) (1300 дол. USA / рік), *Королівському університеті* (Канада) (9700 дол. USA / рік за програмою докторантури) і *Університеті Sains Malaysia* (Малайзія) (2500 дол. USA / рік за програмами магістратури та докторантури). Навчання в Австралії коштує дорожче – близько 30000 дол. USA / рік в *Університеті Нового Південного Уельсу* і *Квінслендському університеті*. Навчання в *Гірничо-технологічній школі Південної Дакоти* (США) обійдеться в 16760 дол. USA / рік, в *Університеті Східної Англії* (Великобританія) – в 18000 дол. USA / рік, в *Ексетерському університеті* графства Девон (Великобританія) – в 23650 дол. USA / рік [10].

Навчання в Німеччині за міжнародними мірками порівняно недороге. Університети стягують плату лише за оформлення документів, страховки і деяких допоміжних послуг. Ця плата відрізняється від 75 євро в семестр у *Фрайбергській гірничій академії* до 170 євро в *Бохумському технічному університеті*. У *Клаустальському технічному університеті* за рішенням федеральної землі Нижня Саксонія ця плата становить 646 євро в семестр. Студенти самостійно оплачують житло і харчування. Стипендій не існує, але студентам з малозабезпечених сімей держава надає матеріальну підтримку і видає цільові гранти, які можна отримати в усіх університетах [12].

Асоціація *Society for Mining, Metallurgy & Exploration* (SME) пропонує студентам, що вивчають гірничу інженерію на різних рівнях, більше 15 стипендій у вигляді фінансової підтримки, що допомагає отримати ступінь в галузі гірничої справи та геології. Студенти першого курсу американських коледжів і вузів з мінімальним GPA 3,50 можуть отримати грант асоціації *RCF Fellowship* в розмірі 35000 дол. USA / рік. Такий грант дозволяє сплатити весь курс навчання, одержувати щомісячно стипендію та річну практику в *Resource Capital Funds* (RCF) після закінчення першого курсу. Стипендія британського фонду *Bosworth Smith Trust Fund* в розмірі 6200 дол. USA / рік призначена для студентів дослідницьких програм магістратури і докторантури, які вивчають гірничу інженерію, кольорову металургію і збагачення корисних копалин [10].

Головні вимоги до змісту сучасної вищої гірничої освіти висуває міжнародне співтовариство виробників сировини, в якому з кожним роком знижуються бар'єри на шляху міжнародного руху продукції і інвестицій, прискорюється міжнародна міграція фахівців.

Навчальні програми в галузі гірничої справи за кордоном сформовані як мультидисциплінарні і пов'язані з різними аспектами геології, фізики, хімії, екології, математики та економіки. Студенти вивчають технології знаходження і видобутку корисних копалин, управлінські дисципліни і науки про навколишнє середовище. Крім цього, майбутні гірничі інженери вивчають геомеханіку, вентиляцію, планування гірничих робіт і переробку мінеральної сировини.

Навчання в бакалавраті за спеціальністю гірничої справа зазвичай триває 4 роки, а в магістратурі – 1–2 роки. Студентам доступні академічні та дослідницькі програми докторантури. Програми підготовки з гірничої інженерії складаються з обов'язкових і вибіркового модулів, що дозволяє студентам досягти індивідуальних академічних цілей. Крім того, багато програм містять велику наукову і практичну складові, які забезпечують застосування отриманих теоретичних знань на практиці і допомагають встановлювати необхідні професійні та міжособистісні комунікації.

Такий зміст навчальних програм направлено на реалізацію цілей інноваційно-орієнтованої підготовки майбутніх гірничих інженерів для інноваційної економіки постіндустріальної стадії розвитку суспільного виробництва.

*Висновки.* Отже цільова орієнтація гірничого навчання в розвинутих країнах світу пов'язана з рішенням пріоритетних завдань освіти, а саме: формування базової професійної освіти на основі інноваційного підходу; розвиток інтегрованих науково-освітньо-виробничих кластерів мережевої взаємодії; розвиток варіативності освітніх програм, особливо магістерського рівня підготовки; зростання конкурентоспроможності національних гірничотехнічних вищих навчальних закладів на основі підвищення якості освіти.

Намагання до підвищення якості освіти (якість викладання, якість відповідності персоналу і програм, якість навчання як результат викладання і досліджень) збережеться і в перспективі.

Досвід промислово розвинутих країн при підготовці фахівців з гірничої справи вказує на дієвість моделі компетентностно–інноваційної освіти, яка дозволяє бакалавру та магістру отримати фундаментальну професійну освіту, зокрема здатність до науково-дослідної роботи, розробки та впровадження інновацій, застосування інформаційних технологій, сформувані економічні та менеджерські компетентності, навички проектної роботи.

#### Список літератури

1. Курза Ю.П. Стратегія структурних реформ в економіці та інноваційному розвитку України / Ю.П. Курза // Наука та інновації. – 2014. – №3. – С. 80–96.
2. Падучак Б.М. Нові тенденції західного світу у сфері інновацій / Б.М. Падуча // Наука та інновації. – 2014. – №3. – С.43–48.
3. Подлесний С. Інноваційна модель підготовки інженерних кадрів / С. Подлесний, О. Періг // Вища освіта України. – 2014. – №2. – С. 61–66.
4. Костюк С.Г. Инновационный сектор угольной отрасли: проблемы кадрового обеспечения / С.Г. Костюк // Профессиональное образование за рубежом. Современные тенденции развития профессионального образования. – 2012. – №1 (5) – С. 41–46.
5. Kozinsky L. Technological development of market economy / L. Kozinsky. – London : Peltzer & Co Pub., 2003. – 204 p.
6. Raice G. Network Spreads in the USA / G. Raice // National Technical Magazine. – 2010. – № 8. – P. 91–94.
7. Пивняк Г.Г. Профессия горных инженеров растет в цене [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://utimenews.org/ru/news/professiya-gornyyh-inzhenerov-rastet-v-tsene/>.
8. BRG Database-Chart des Monats-Marz 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.brg.de/DINK/de](http://www.brg.de/DINK/de); Accessed May, 07.2012.
9. Инженерное образование в США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studinter.ru/us/tips241.html>.
10. Изучение горного дела за рубежом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hotcourses.ru/study-abroad-info/subject-guides/study-mining-engineering-abroad>.
11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.payscale.com/research/US/Job=Mining\\_Engineer/Salary](http://www.payscale.com/research/US/Job=Mining_Engineer/Salary).
12. Агафонов Ю.Г. Высшее горное образование в Германии – современное состояние и тенденции развития / Ю.Г. Агафонов // Горный информационный аналитический бюллетень. – 2013. – №10. – С. 349–355.