

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНО-ТОПЛИВНОГО КОМПЛЕКСА

О.Е. Хоменко¹⁾, А.Е. Воробьев²⁾, В.И. Ляшенко³⁾

¹⁾Национальный технический университет «Днепровская политехника», г. Днепр, Украина

²⁾Атырауский университет нефти и газа, г Атырау, Казахстан

³⁾Государственное предприятие «Украинский научно-исследовательский и проектно-испытательский институт промышленной технологии», г. Желтые Воды, Украина

Цель. Раскрыть проблемы и предложить перспективы подготовки специалистов для предприятий ядерно-топливного комплекса с учетом радиационного фактора для персонала в подземных условиях и населения, проживающего в зоне влияния урановых объектов на основе создания ядерного университета как корпоративного высшего учебного заведения.

Методика. Проанализировано современное состояние уранового и сопутствующих производств, а также подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с заданиями государственных и целевых экономических программ по стандартным и новым методикам.

Результаты. Исследована проблематика отставания в развитии производственной, научной и образовательной сфер на пути создании замкнутого ядерно-топливного комплекса.

Научная новизна. Создание управленческо-педагогического, научно-исследовательского межотраслевого коллектива, способного к успешному решению производственных, научных и образовательных проблем в смежных производствах ядерно-топливного комплекса, включая радиационный фактор в подземных условиях и зоне влияния урановых объектов.

Практическая ценность. Заложение основ создания корпоративного учебного заведения энергетической направленности, которое системно может решить текущие и перспективные задачи в производственной, научной и образовательной сферах ядерно-топливного комплекса.

Ключевые слова: урановая промышленность, ядерно-топливный комплекс, кадровый потенциал

Введение

Сегодня, остро стоит проблема с воспроизводством основной движущей силы ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) – кадрового потенциала. Одним из основных элементов ЯТЦ является атомная промышленность. С целью пересмотра и уточнения государственной целевой экономической программы «Ядерное топливо» выполнен анализ условий и работ, действующих положений и текущих стратегических задач, которые были определены государственными органами управления, а также фактическое состояние предприятий и учреждений атомной промышленности в направлении возможного развития объектов отрасли и воссоздания предприятий ядерно-топливного комплекса по технологическим видам производств [1–3]. Поэтому решение проблем и предложение перспектив подготовки специалистов для предприятий ядерно-топливного комплекса на основе создания ядерного университета как корпоративного высшего учебного заведения с учетом радиационного фактора в подземных условиях и зоне влияния урановых объектов – важные, имеющие научное и практическое значение задачи, требующие системного решения.

Методика исследований и принятые термины

Авторами выполнен анализ литературных источников и патентной документации в области проблем и перспектив подготовки специалистов для предприятий ядерно-топливного комплекса. Проанализировано современное состояние уранового и сопутствующих производств, а также подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с заданиями государственных и целевых экономических программ по стандартным и новым методикам. При этом использована следующая терминология:

- топливно-энергетический комплекс (ТЭК) – совокупность отраслей промышленности, обеспечивающих страну топливом и электроэнергией. ТЭК осуществляет добычу и переработку различных видов топливных и энергетических ресурсов – угольных, нефтяных, газовых, ядерных, торфяных, биологических и др. Основными составными частями комплекса являются электроэнергетика, нефтяная, нефтеперерабатывающая, газовая промышленности;

- экологическая безопасность – совокупность процессов и действий, обеспечивающих экологический баланс в окружающей среде и снижающих вредное воздействие на природу и человека.

Обсуждение и оценка результатов исследований

На территории регионов бывшего СССР (шести стран СНГ: Российская Федерация, Казахстан, Украина, Узбекистан, Таджикистан и Кыргызстан) действуют восемь горно-металлургических комбинатов по добыче и переработке урановых руд, в том числе:

Российская Федерация. В первую очередь – это предприятия Приаргунского производственного горно-химического объединения (ПАО «ППГХО», Уранового холдинга «АРМЗ» г. Краснокаменск, Читинской области), которое создано в 1968 г и на сегодня является крупнейшим уранодобывающим предприятием России, Лермонтовское производственное объединение «Алмаз» (ЛПО «Алмаз», Северный Кавказ) и Забайкальского ГОКа (г. Первомайск) – одного из крупнейших горнодобывающих предприятий по добыче, переработке, обогащению сурьмяной руды и получению металлической сурьмы (оксида) и др. [4].

Республика Казахстан. Прежде всего это АО «Целинный горно-химический комбинат» (АО «ЦГХК», Северный Казахстан), производственное объединение «Прикаспийский горно-обогатительный комбинат» (ПО «ПГМК»), отдельные предприятия г. Усть-Каменогорск (Восточный Казахстан) и др.

Республика Узбекистан. Здесь можно выделить Навоинский горно-металлургический комбинат («НГМК») с центром в г. Навои.

Республика Таджикистан. Следует отметить производственное объединение «Востокредмет» (ПО «Востокредмет»).

Республика Кыргызстан. Представляет интерес производственное объединение «Южполиметал» (ПО «Южполиметал»).

Тенденции развития ядерной энергетики

Глобальный мировой кризис усилил изменение мировых энергетических ориентиров в сторону ядерного топлива. Годовой рост объемов добычи урана происходит на фоне истощения его дополнительных источников – утилизированных в США и России боеголовок. Мировые разведанные запасы урана составляют более 5000 тыс. т, в том числе: в Австралии – 1234, Казахстане – 817, России – 548, ЮАР – 435, Канаде – 423, США – 342, Бразилии – 278, Намибии – 275, Нигере – 274, Украины – 200 тыс. т. Большинство ядерных программ в мире запущены и следующий виток роста цен на ядерное топливо уже не сдержать, как и все что с этим связано. Новые энергоблоки активно строятся в США, Канаде, Японии, Китае, Индии, Иране, Финляндии и других странах. О своих намерениях развивать атомную энергетику заявили Казахстан, США, Англия, Польша, Белоруссия, Словения,

Австрия, Вьетнам, Индия, Турция, Египет, Украина, Беларусь, Нидерланды, Швеция, Монголия [5].

Условия подготовки специалистов

Современная подготовка большей части инженерно-технических специалистов для горнорудных предприятий Украины, добывающих полезные ископаемые подземным способом, осуществляется в государственных высших учебных заведениях: Криворожском национальном («КНУ»), Национальном горном («НГУ») университетах и сети соответствующих техникумов и колледжей, которые являются структурными подразделениями этих ВУЗов. КНУ ведет подготовку специалистов в основном для предприятий Криворожского железорудного бассейна, а в свою очередь НГУ обучает специалистов для остальных горнорудных регионов: марганецкого, запорожского и желтоводского. В последние пятилетие между НГУ и КНУ проявляются элементы конкуренций по причине увеличения демографической «ямы» среди абитуриентов, которые поступают после окончания средней школы. Помимо этого, подготовку кадров высшей квалификации в Украине, кроме указанных университетов, ведут Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины (г. Днепр), Государственное предприятие «Научно-исследовательский проектно-изыскательский институт промышленной технологии» (г. Желтые Воды) и Научно-исследовательский горнорудный институт ГВУЗ «КНУ» (г. Кривой Рог). Если при подготовке специалистов для железорудных и марганцеворудных предприятий осуществляется с избытком, то для предприятий ядерно-топливного цикла подготовка специалистов практически отсутствует [6].

В бывшем СССР подготовка кадров для атомной промышленности была сосредоточена преимущественно в профильных высших учебных заведениях городов Москвы, Ленинграда, Свердловска и Томска. Поэтому после 1991 года задача подготовки и переподготовки специалистов для ЯТК остро проявилась в независимой Украине. В последнее десятилетие обеспечение основных подразделений ГП «Восточный ГОК» новыми кадрами технологического и химического направлений происходило, главным образом, за счет незначительной части выпускников дневной и заочной форм обучения ВУЗов г. Днепра – ГВУЗ «НГУ», ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет» (УДХТУ); г. Кривого Рога – ГВУЗ «КНУ». При этом профильная подготовка трудоустраиваемых выпускников практически не ориентирована на специфику предприятий атомной промышленности [7].

Потенциал вузов и предприятий

Анализ учебных программ подготовки специалистов по профильным дисциплинам в этих высших учебных заведениях свидетельствует, что в лекционном цикле практически отсутствуют материалы, которые касаются технологии и производства урановой промышленности и ядерно-топливного цикла. Кроме того, отсутствует в необходимом объеме производственная практика студентов на предприятиях отрасли, фактически не проводится переподготовка специалистов и повышение их квалификации. Такие важные для отрасли предприятия, как ГНПП «Цирконий» и ГП «Смолы» (г. Каменское), ГП «Украинский научно-исследовательский проектно-изыскательский институт промышленной технологии» (г. Желтые Воды), практически не имеют тесных связей с учебными заведениями Украины. В стране существует полный комплекс учебных, научных, проектных и геологических учреждений, связанных с элементами ЯТЦ, но их усилия не скоординированы на достижение энергетического суверенитета государства. Поэтому, именно в период структурной перестройки украинской энергетики, во время экономического кризиса появляется возможность ускоренного внедрения инновационных подходов в подготовке специалистов и широкого применения новейших, научно обоснованных технологий разработки полиметаллических и урановых месторождений. В Украине существует соответствующая сеть учебных заведений, которые при четкой общей

координации, способны подготовить специалистов для предприятий ядерной энергетики с соответствующей профориентацией, подготовкой и переподготовкой специалистов [8].

Корпоративное учебное заведение

Решение очерченных задач нуждается в системном подходе к подготовке высококвалифицированных специалистов для всех стадий ядерно-топливного цикла (ЯТЦ). Анализ опыта России по созданию Национального исследовательского ядерного университета, Казахстана – по Казахскому ядерному университету, которые являются корпоративными учебными заведениями по подготовке и переподготовке специалистов для ядерной энергетики государств, показывают, что главной чертой таких корпоративов является органическое сочетание образовательной, научной и производственной компонент и установление партнерских связей между ВУЗами и предприятиями. Основным инструментом инновационной деятельности в этом направлении для Украины должно стать корпоративное учебное заведение ядерно-топливной направленности, которое должно системно решать проблемы подготовки кадров, разработки и внедрения современных высокоэффективных технологий, при условиях экологической безопасности и социального обеспечения работников. Первоначальное заложение основ Украинского ядерного университета (УЯУ) целесообразно на базе Государственного высшего учебного заведения «Национальный горный университет». В этом известном высшем учебном техническом заведении, которое имеет 118-летнюю историю, сформировались признанные в мире научные школы по фундаментальным наукам о Земле и решению актуальных проблем горного дела. Структура УЯУ является открытой и предусматривает возможность привлечения на добровольной основе других (не отраслевых) образовательных учреждений и промышленных предприятий, независимо от их формы собственности. На сегодняшний день все направления сотрудничества УЯУ реализованы с Монголией, результаты работы с которой получили свое отображение в значительном количестве научных работ. С другими странами, участниками УЯУ уровень организационной работы находится на переговорной стадии [9]. Структурная схема «Украинского ядерного университета» как корпоративного высшего учебного заведения страны приведена на рисунке.

Образовательная деятельность УЯУ может быть обеспечена образовательными и научными учреждениями, в том числе: ГВУЗ «НГУ», УДХТУ, ННЦ «ХФТИ» НАНУ, ГВУЗ «КНУ». В учебных заведениях, которые войдут в университет, кроме выполнения существующих стандартных образовательных программ по очной, заочной, вечерней, очно-заочной формами обучения, в том числе и по дистанционной технологии, предлагаются новые формы подготовки специалистов. Научные исследования в рамках УЯУ могут обеспечить специалисты ГП «Восточный ГОК», ГНПП «Цирконий», ГП «Смолы», ученые ННЦ «ХФТИ» НАНУ, НИГРИ ГВУЗ «КНУ» (г. Кривой Рог), творческие коллективы научных работников высших учебных заведений IV уровня аккредитации, которые входят в состав корпоративного университета. Ведущими промышленными предприятиями УЯУ выступают ГП «Восточный ГОК» (г. Желтые Воды) и ПП «Запорожская электростанция» (г. Энергодар) [10].

Учебные заведения – участники корпоратива

Целесообразность и своевременность создания университета корпоративного типа признана представителями производства, научными работниками и педагогами, которые выразили готовность принять участие в реализации пилотного проекта в Украине. На этапе становления УЯУ Национальный горный университет может выступить у роли координирующего учреждения, поэтому на сотрудников его подразделений возлагаются основные организационные функции. Структуры УЯУ создаются в каждой организации, которая входит в корпоративное заведение. Специалисты НГУ готовы принять участие в реализации важных научно-педагогических направлений, в том числе «Радиационное материаловедение», «Геологическая оценка запасов урановых, цирконовых и редкоземельных месторождений», «Геоинформационная технология прогноза, поисков, разведки и оценки запасов урановых месторождений», «Техника, и технология

закрепления неустойчивых горных пород и водоизоляции горных выработок», «Технологии скважинного, кучного и блочного выщелачивания урана», «Технологии сооружения урановых предприятий», «Технологии подземной разработки уранорудных месторождений», «Системы проветривания шахт с минимизацией влияния радона», «Технологии обогащения урановых руд», «Технологии получения веществ ядерной чистоты» «Технология производства конструкционных материалов ТВС», «Переработка облученного ядерного топлива». Названные направления должны реализовываться в сотрудничестве с организациями-партнерами из США, Австралии, Китая, Казахстана, Монголии и других стран-партнеров УЯУ [11].

Учебные программы

В учебные планы и программы профессиональной подготовки рабочих для завода по фабрикации ТВС следует включить следующие дисциплины: «Устройство, эксплуатация и безопасность на АЭС», «Конструкция, условия и требования эксплуатации, хранения и переработки отработанного ядерного топлива», «Радиационное материаловедение», «Технологические процессы производства конструкционных и делящихся материалов», «Методы и средства контроля параметров топлива и технологических процессов», «Компьютерная техника на рабочих местах», «Правила техники безопасности и охраны труда при производстве ядерного топлива», «Научные основы управления производством». Программа производственного обучения должна предусматривать работу на тренажерах, а при приобретении достаточных знаний, умений и навыков – на рабочих местах предприятия. Для получения разрешения на выдачу дипломов колледжей с указанием образовательного уровня, уровня профессиональной подготовки, с указанием разрядов, категорий, необходимо в установленном порядке, профессии для производства ядерного топлива включить в перечень, по которому осуществляется образовательная деятельность учебными заведениями Украины. Эти профессии могут быть названы как оператор автомата электродуговой сварки; слесарь-сборщик ТВС; оператор автомата лазерной сварки и т.д. Под конкретные профессии должны быть разработаны и утверждены руководящими вузами учебные планы и программы, а также получена лицензия на право образовательной деятельности [12].

Организация обучения

В соответствии с требованиями относительно присвоения разрядов для простых профессий, образовательный уровень в квалификационные характеристики не закладывается, а для получения высших разрядов для сложных профессий необходимо иметь среднее специальное образование согласно закона Украины «Об образовании» – обучение должно быть младшими специалистами, то есть иметь первый уровень высшего образования. Право присвоения первого уровня высшего образования в соответствии с законодательным полем Украины имеют высшие учебные заведения I и II уровней аккредитации. Ввиду специфики производства ядерного топлива для обучения кадров необходимо иметь энергетические колледжи. При разработке учебных планов и программ необходимо предусмотреть ступенчатость уровней подготовки специалистов для предприятий отрасли, то есть подготовку квалифицированных рабочих по профессиям, которые не требуют образовательного уровня бакалавр, подготовку бакалавров по профилю конкретного производства, подготовку бакалавров по профилю предприятий – это завершение обучения в одном из ВУЗов Украины по сквозным учебным планам с защитой дипломных проектов на образовательно-квалификационный уровень магистр [13].



Рисунок – Структурная схема «Украинского ядерного университета»

По предварительным расчетам, общая численность обучающихся в одном энергетическом колледже должна быть порядка 180 человек. Ежегодный выпуск квалифицированных рабочих кадров составит около 100 человек. В начальный период для запуска завода фабрикация ЯП эта численность может быть и выше. В дальнейшем, в колледжах можно организовать повышение квалификации рабочих и специалистов предприятий отрасли. Учебные планы для подготовки новых рабочих необходимо разработать для учеников на базе незаконченного высшего образования в возрасте до 30 лет. Обучение в колледжах должно быть очным, на контрактной основе. В контракте между учеником и руководством колледжа должны оговариваться обязательства сторон, в частности, по срокам отработки на рабочем месте по направлению колледжа. Колледж должен быть учреждением закрытого типа (режимным), с пропускной системой и режимной службой. На учащихся должна оформляться соответствующая форма допуска. К разработке учебных планов и программ обучения необходимо привлекать специалистов МОН Украины [14], ГК «Ядерное топливо» [15], ГУЭК «Мон-Атом» [16], а также специалистов других иностранных компаний по производству ядерного топлива, поставляющих в Украину новые технологии, оборудование и материалы. После разработки учебных планов и программ в колледжах необходимо создать современную учебно-материальную базу и укомплектовать соответствующими инженерно- и научно-педагогическими кадрами [17].

Направление дальнейших исследований

Необходимо интенсифицировать исследования, направленные на решение проблемы утилизации накопленных отходов ЯТЦ. Реализация эффективных методов извлечения металлов из таких отходов позволит улучшить экологическую обстановку в районах их складирования и обеспечить прирост минерально-сырьевой базы отечественной промышленности. Таким образом, по мнению авторов многосторонние и углубленные требования к решению вопросов, поднятых в настоящей статье, могут быть удовлетворены в рамках не отдельной статьи, а целого направления в науке. Исчерпывающие ответы на вопросы требуют усилий не одного коллектива исследователей, времени и средств, поскольку проблема освобождения от отходов горного производства является глобальной для развитых горнодобывающих стран мира [15–18].

Выводы

Успешное внедрение предложенной концепции путем создания «Украинского ядерного университета» позволит решить следующие проблемы.

1. Раскрыть проблемы и предложить перспективы подготовки специалистов для предприятий ядерно-топливного комплекса на основе создания ядерного университета как корпоративного высшего учебного заведения с учетом радиационного фактора в подземных условиях и в зоне влияния урановых объектов.

2. Создать управленческо-педагогический, научно-исследовательский межотраслевой коллектив, способный к успешному решению заданий подготовки и переподготовки специалистов для неотложных потребностей предприятий ЯТЦ Украины. Решить большую часть проблемных вопросов по успешному функционированию уранового, циркониевого и сопутствующих производств.

3. Развить базу подготовки высококвалифицированных научно-технических кадров по широкому спектру специальностей, которые будут адаптированы к потребностям действующих, реструктуризированных и новых предприятий ЯТЦ, которые будут отвечать требованиям посткризисной экономики Украины. Способствовать переподготовке специалистов ГМК, которые высвобождаются, путем их перепрофилирования на работу с новыми, современными, экологически щадящими технологиями добычи с предоставлением социальных гарантий согласно принятых в мире стандартов.

4. Реализовать механизм социального партнерства для организаций и учреждений УЯУ, заинтересованных в подготовке высококвалифицированных кадров для ЯТЦ Украины. Подготовить социально активных молодых граждан, способных к критическому осмыслению информации по объектам атомной отрасли, находящихся в регионе их проживания.

Список литературы

1. Державна цільова економічна програма «Уран України», затверджена постановою Кабінету Міністрів України № 1004 від 23.09.2009 р.
2. Швидько П.В. Направления развития сырьевой базы атомной энергетики Украины. *Розробка родовищ*, 2014, № 8, С. 203 – 213.
3. Добыча и переработка урановых руд: монография / под общ. ред. А. П. Чернова. – К. : Адеф–Украина, 2001. – 238 с.
4. Карамушка В.П., Камнев Е.Н., Кузин Р.З. Рекультивация объектов добычи и переработки урановых руд. – М.: Издательство «Горная книга». – 2014. – 183 с.
5. Ценджав Л. Обоснование параметров выщелачивания урана для гидrogenных месторождений Монголии. *Збірник наукових праць НГУ*. – Д.: РИК НГУ, 2013, № 41. – С. 30 – 36.
6. Бешта О.С., Пілов П.І., Хоменко О.Є. Досягнення наукових шкіл НГУ у створенні енерго- та ресурсозберігаючих технологій. *Гірничо-металургійний комплекс: досягнення, проблеми та перспективи розвитку: міжнар. наук.-практ. конф.*, 2009, С. 4 – 10.
7. Хоменко О.Є., Шевченко С.В. Новації Національного гірничого університету у підготовці науково-педагогічних кадрів. *Вища школа*. 2009, № 2, 47 – 50.
8. Кузьменко О.М., Лозинський В.Г. Формування інтегрованого показника внутрішнього забезпечення якості освіти вищого навчального закладу. *Трансформація стандартів вищої освіти в програми підготовки фахівців. Всеукр. наук.-метод. конф. ДВНЗ «НГУ»*, 2017, С. 34 – 40.
9. Хоменко О.Є., Швидько П.В., Рудаков Д.В. Корпоративний ядерний університет – кадрова основа енергетичної незалежності України. *Форум гірників: зб. наук. праць*. 2009, С. 19 – 24.
10. Хоменко О.Є., Владыко А.Б., Кононенко М.Н., Мальцев Д.В. Использование современных Internet-технологий в популяризации горнорудного дела Украины. *Школа підземної розробки: міжнар. наук.-практич. конф.* 2009, С. 589 – 593.
11. Дробот С.А., Дубницький В.І. Особливості формування процесу економічної безпеки суб'єктів господарчої діяльності регіонів: аспекти впливу кластеризації. *Економічний вісник УДХТУ*. 2016, № 2 (4), С. 45 – 53.
12. Khomenko O. & Rudakov D. The first Ukrainian corporative university. *New techniques and technologies in mining*. – Netherlands: CRC Press Balkema, 2010, P. 203 – 206.
13. Хоменко О.Є., Ценджав Л. Технологія розробки уранових месторождений Монголии методом скважинного підземного выщелачивания. *Збірник наукових праць НГУ*. 2013, № 43, С. 5 – 11.
14. Pivnyak G.G., Shvets V.Ya., Palekhova L.L. Sustainable development strategy as the key factor for competitiveness of technical universities. *Economic Bulletin of the National Mining University*. 2016, № 56, P. 9 – 14.
15. Kononenko M. Khomenko O., Sudakov A., Drobot S., Lkhagva Ts. Numerical modelling of massif zonal structuring around underground working. *Mining of Mineral Deposits*. 2016, № 12 (3), P. 101 – 106.

16. Bilegsaikhan J. Bat-Ochir B., Khomenko O.E., Lkhagva Ts. Geotechnical Parameters for Exploitation Hydrogenous Uranium Deposits in Mongolia. *The international Conference on industrial convergence technology*: Asan, Korea: SCHU, 2014, P. 315 – 319.

17. Сердюк А.М., Стусь В.П., Ляшенко, В.И. Экология окружающей среды и безопасность жизнедеятельности населения в промышленных регионах Украины: монография, *Пороги*. 2011, 486 с.

18. Хоменко О.Е., Кононенко М.Н., Миронова И.Г., Юрченко К.О. Пути снижения техногенной нагрузки на горнодобывающие регионы Украины. *Збірник наукових праць НГУ*. 2017, № 51, 77 – 83.

O.Ye. Khomenko, A.E.Vorobev, V.I. Lyashenko

Purpose. To open problematics and to propose ways of development of production, scientific and educational spheres that providing nuclear-and- fuel power industry of Ukraine.

Methods. The current state of uranium, zirconium and accompanying enterprises and also preparation of workers, engineering and highly-qualified personnel according to implementation of the State target economic program “Uranium of Ukraine” is analyzed.

Findings. Problematics in development of production, scientific and educational spheres on the way of creation of closed nuclear-and- fuel cycle in Ukraine is analyzed.

Originality. Creation of administrative-and- pedagogic, scientific-research inter-industry collective that will be capable to successful solution of production, scientific and educational problems in structural divisions of nuclear-and-fuel cycle of Ukraine.

Practical implications. The foundation of creation of corporate educational institution of power orientations in Ukraine which systemically solves priorities in production, scientific and educational spheres of nuclear-and- fuel cycle is laid.

Keywords: uranium, zirconium, hafnium, fuel element array, nuclear-and- fuel cycle, highly-qualified personnel.