

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

А.В. Путилов, М.Н. Стриханов, Г.В. Тихомиров

НИЯУ МИФИ

115409, г. Москва, Каширское шоссе, 31



Кратко описана история подготовки кадров для атомной отрасли и поставлены задачи по ее совершенствованию и развитию для обеспечения перспективного роста атомной энергетики. В рамках формирующейся цифровой экономики такое явление, как цифровые платформы, стирает границы между отраслями, формирует новые неожиданные промышленные альянсы, даже новые индустрии. Инновационная деятельность в энергетике, включая атомную энергетику, должна обеспечивать возможность формирования цифровых экономических платформ в различных энергетических сегментах, а также подготовку кадров для использования этого нового инструментария. Более 30-ти проектов новых АЭС Госкорпорация «Росатом» сегодня сооружает в России и еще в 12-ти странах. Это требует образовательной поддержки, и с этой целью сформирован Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом», в который входят 18 профильных вузов. Из них более половины готовят кадры непосредственно для конструирования, создания и эксплуатации АЭС. Масштаб необходимой кадровой подготовки в ближайшее время свидетельствует, что нужна новая «образовательная парадигма», которую можно охарактеризовать как «фронтальное образование» – подготовка кадров для развития технологий цифровой экономики одновременно по всему «фронту». Этот фронт простирается от школьников, готовящихся к поступлению в университеты, до кадров на производстве, повышение квалификации которых как производственного персонала должно проводиться с учетом особенностей цифровой трансформации производства. Партнерство – одна из ведущих ценностей современного молодого поколения. Чтобы выдерживать высокий уровень конкуренции за лучшие кадры, организации должны быть не только пропитаны культурой партнерства изнутри, но и выступать в качестве надежных партнеров друг для друга при обучении и привлечении молодых сотрудников.

Ключевые слова: атомная энергетика, образовательные технологии, цифровая экономика в энергетике, повышение квалификации персонала, экспорт образования.

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка кадров для экономики будущего – одна из ключевых проблем мирового сообщества сегодня. По данным международной Организации экономического и социального развития (ОЭСР), более 30% работников в мире уже сейчас не

© ***А.В. Путилов, М.Н. Стриханов, Г.В. Тихомиров, 2019***

соответствуют требованиям работодателей, и этот разрыв продолжает расти. Эксперты констатируют, что глобальная экономика сегодня недополучает более двух триллионов долларов мирового дохода из-за дефицита профессиональных кадров. Трансформация глобальных рынков труда и института занятости, темп и сложность технологических и социальных изменений требуют адекватных решений и пересмотра принципов международного сотрудничества. Для атомной отрасли, являющейся локомотивом развития высоких технологий в нашей стране, кадровая проблема становится одной из основных.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Московский механический институт боеприпасов (предшественник НИЯУ МИФИ) уже с 1945 г. начал работу по подготовке специалистов нового типа, способных не только проводить научные исследования, но и доводить научные разработки до практического применения. В сентябре 1945 г. принимается решение о создании нового инженерно-физического факультета, основным организатором и первым деканом которого стал Александр Ильич Лейпунский – выдающийся специалист в области ядерной физики, одновременно возглавивший ведущую кафедру факультета «прикладная ядерная физика» [1]. К преподаванию на новом факультете были привлечены ведущие ученые-физики: академики И.Е. Тамм, Л.А. Арцимович, М.А. Леонтович, И.Я. Померанчук, И.К. Кикоин и многие другие. В становлении и развитии МИФИ приняли участие в различные периоды времени шесть российских лауреатов Нобелевской премии, аллея их скульптурных портретов открыта в университетском кампусе и постоянно пополняется.

С весны 1946 г. в рамках нового факультета начались регулярные занятия, а в конце 1940-х – начале 1950-х гг. в отечественную атомную отрасль пришли выпускники нового факультета – инженеры-физики новой формации. Многие из них впоследствии стали ведущими специалистами, а затем и руководителями институтов и предприятий Минсредмаша СССР, Минатома России, а затем и Росатома. Этот «образовательный скачок» был обусловлен реализацией четырех принципов инженерно-физического образования, сформулированных еще А.И. Лейпунским и не потерявших актуальность и в настоящее время:

- серьезная фундаментальная подготовка по физике, математике и инженерным наукам;
- привлечение к преподавательской деятельности ученых и специалистов, непосредственно работающих в атомной отрасли и имеющих достаточный практический опыт;
- создание кафедр или лабораторий по новейшим проблемам науки и техники, оснащенных современным оборудованием;
- специальный отбор абитуриентов и студентов, которые могли бы самостоятельно справляться с предстоящей работой.

Все эти принципы актуальны до сих пор, формат их реализации изменился, но цели остались прежними – подготовка высокоэффективных кадров для развивающейся атомной энергетики. В текущем году отмечается 65-летие пуска Первой в мире АЭС в г. Обнинске. Следует отметить, что кадры для этого первенца атомной энергетики и других АЭС в течение многих лет готовились в ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Сегодня «обнинская площадка» нашего университета – это развивающийся центр и атомной науки, и современного образования. Творческое объединение усилий специалистов в г. Москве и г. Обнинске дает положительные результаты – новые образователь-

ные форматы, материально-техническая база и высокий профессионализм профессорско-преподавательского состава обеспечивают возможность наладить масштабный экспорт ядерного образования во многие страны мира.

АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ КАК ЛОКОМОТИВ ДВИЖЕНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Экономику с давних времен описывали в наглядных образах железной дороги: экономические рельсы, локомотивные компании, магистральные направления и пр. Сегодня к этой железнодорожной аллегории добавилось новое явление, которое грозит перестроить не только график движения к успеху в экономике и бизнесе, но и перекроить весь ландшафт современного рынка, каким мы его ранее знали. Это новое явление – цифровые платформы, стирающие границы между отраслями, формирующие новые неожиданные индустриальные альянсы, даже новые индустрии. Инновационная деятельность в энергетике, включая атомную энергетику [2, 4], должна обеспечивать возможность формирования цифровых экономических платформ в различных энергетических сегментах. Подготовка кадров для реализации и развития цифровых платформ – актуальная задача ближайшего будущего. НИЯУ МИФИ совместно с группой компаний «Атомстройэкспорт – АСЭ» в течение последних лет успешно осваивало новый формат подготовки кадров – формирование компетенций специалистов для создания АЭС отечественного дизайна за рубежом, что получило условное обозначение как освоение системы Multy-D (трехмерная цифровая модель будущей АЭС и дополнительные размерности в формате сроков, ресурсов и пр.). Multi-D в определенной мере позволяет моделировать жизненный цикл конкретной АЭС, однако переход на новые технологические принципы требует изменения и в системах моделирования. Например, создание замкнутого ядерного топливного цикла с реакторами на быстрых нейтронах (проект «Прорыв») требует учета не только новых типов реакторных установок, но и нового ядерного топлива, его получения и переработки. Эти проблемы сегодня изучаются на специально созданной в НИЯУ МИФИ кафедре, многие преподаватели являются экспертами по проекту «Прорыв».

По сути, цифровая платформа – это новая бизнес-модель, полностью основанная на высоких технологиях, которая обеспечивает создание прибыли за счет эффективного информационного обмена между двумя или более независимыми группами участников, создающих и использующих товары и услуги. В «базовой комплектации» цифровые платформы сводят напрямую производителей и конечных потребителей, которые получают возможность взаимодействия без посредников. Также они дают возможность различным компаниям специальным образом делиться информацией и в результате этого обмена существенно улучшать сотрудничество и создавать инновационные продукты и решения. Государственные корпорации [3] в нашей стране (прежде всего Госкорпорация «Росатом») в значительной степени являются «локомотивами» в отдельных направлениях высокотехнологичного роста (атомная энергетика, космос, ОПК и пр.). Переход на качественно новый информационный формат экономических отношений потребует от структуры производства значительной организационной перестройки, что позволит оптимизировать систему управления и повысить экономическую эффективность. Для такой перестройки необходимо готовить кадры нового типа – своеобразный симбиоз инженерной, информационной и экономической подготовки. При использовании цифровых платформ прибыль возрастает пропорционально количеству участников, следовательно, выход на мировые рынки высоких технологий (атомная энергетика безусловно

относится к этому типу технологий) – актуальнейшая задача, и обучение иностранных граждан наряду с отечественной молодежью является надежным инструментом последующей международной технологической экспансии. Экспорт образования – путь продвижения на мировые рынки высоких технологий.

МИРОВОЙ АТОМНЫЙ РЫНОК И ЭКСПОРТ ОБРАЗОВАНИЯ

Более 30-ти проектов новых АЭС Госкорпорация «Росатом» сегодня сооружает в России и еще в 12-ти странах. Это требует образовательной поддержки, и с этой целью сформирован Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом» (далее – Консорциум). В состав Консорциума входят 18 профильных вузов. Из них более половины готовят кадры непосредственно для конструирования, создания и эксплуатации АЭС. Базовым вузом Госкорпорации «Росатом» является НИЯУ МИФИ, располагающий разветвленной сетью филиалов в городах присутствия организаций атомной отрасли, в ряде которых готовят специалистов для атомной энергетики. Университет объединяет 11 высших учебных заведений и шесть учебных заведений среднего профессионального образования, расположенных в 17-ти городах 13-ти субъектов Российской Федерации (в том числе в девяти ЗАТО Росатома и многих других «атомных» городах). НИЯУ МИФИ сегодня – это около 25-ти тысяч студентов (включая более 1500 иностранных граждан из более, чем 50-ти стран) и более 2000 преподавателей, в том числе сотни докторов и кандидатов наук, более 1000 аспирантов и докторантов.

Подготовка кадров осуществляется по 60-ти специальностям и направлениям подготовки высшего и 45-ти специальностям среднего профессионального образования, большинство из них крайне востребованы организациями атомной отрасли. Университет располагает более 10-ти учебно-исследовательскими центрами коллективного пользования, более 50-ти научно-образовательными центрами с ведущими предприятиями и научно-исследовательскими организациями атомной отрасли, Российской академии наук, государственными корпорациями и компаниями. Осуществляются капитальные вложения в инфраструктуру университета (строительство новых учебных корпусов, расширение фонда общежитий и пр.). Предпринимаемые усилия приносят заметные результаты – НИЯУ МИФИ входит в рейтинги 300 лучших университетов мира по версии издания Times Higher Education (Великобритания), 100 ведущих университетов России по версии агентства «Эксперт РА». По итогам заседания Совета по повышению конкурентоспособности ведущих университетов Российской Федерации среди ведущих мировых научно-образовательных центров (Совет Проекта 5-100) под председательством Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации О.Ю. Голодец Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» был причислен к лидерам в реализации программ повышения конкурентоспособности, работа которых оценена более чем на семь баллов.

Чтобы в атомную отрасль пришло как можно больше выпускников с высоким потенциалом, реализуется программа по расширению мест производственной практики в организациях атомной отрасли. К примеру в 2018 г. практику прошли более 5800 студентов вузов, трудоустроено в атомную отрасль было более 1200 выпускников (почти половина — из опорных вузов). Для облегчения знакомства студентов и выпускников с предприятиями атомной отрасли Госкорпорация «Росатом» ежегодно проводит «Дни карьеры Росатома» на базе НИЯУ МИФИ и его филиалов, других опорных вузов госкорпорации. Эти мероприятия стали традиционным местом встречи наиболее активных студентов с представителями организаций атомной отрасли. Здесь предоставляются уникальные воз-

возможности для студентов и выпускников вузов найти интересную и перспективную работу.

Кроме того, на базе НИЯУ МИФИ на постоянной основе действует «Центр карьеры Росатома», осуществляющий консультирование студентов по вопросам трудоустройства в атомную отрасль. Специалисты Центра помогают студентам сориентироваться, на каких предприятиях они могут быть востребованы. Ежегодно издается справочник для студентов «Карьера в атомной отрасли», который помимо общей информации о развитии атомной энергетики содержит каталог предприятий атомной отрасли с информацией о том, какие студенты и по каким специальностям им нужны. Центр также организует мероприятия для студентов с участием работодателей атомной отрасли – встречи студентов и работодателей, конференции, презентации, лекции, семинары, тренинги, деловые игры, круглые столы.

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДИРУЮЩИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЦЕНТРОВ И ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

В нашей стране реализуется программа «Цифровая экономика Российской Федерации», однако цифровая экономика развивается как положительное явление только тогда, когда на базе новых сквозных цифровых технологий (СЦТ) меняются бизнес-схемы производства, потребления, распределения и обмена, возникает экономический эффект и формируются новые экономические отношения. Для Госкорпорации «Росатом» этот подход наиболее важен, так как в отличие от ряда других сфер промышленности (например, квантовые технологии на данном этапе развития могут быть оправданы и для создания единичных принципиально новых образцов) массовое производство высокотехнологичной продукции в атомной отрасли является одной из четырех основных составных частей реального сектора экономики. При формировании дорожных карт развития СЦТ цифровой экономики, за что весной 2019 г. взяла на себя ответственность Госкорпорация «Росатом» и стала заказчиком всех девяти проектов дорожных карт, важно, чтобы возможность заметного экономического эффекта была «вшита» в комплекс мероприятий со сроками и объемом финансирования. Прогнозирование развития «экономических фронтов» развито как система моделей, анализа и обработки больших данных, использование результатов такого моделирования позволяет сделать ряд выводов для развития образовательной практики.

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации», технологии дорожного картирования, работы по которым развивает Госкорпорация «Росатом», предусмотрено понятие формирования и дальнейшей работы лидирующих исследовательских центров (ЛИЦ) по отдельным сквозным цифровым технологиям, а в ряде случаев и по отдельным конкретным субтехнологиям. Для большинства используемых в массовом производстве цифровых технологий понятие ЛИЦ целесообразно трансформировать – лидирующий исследовательский центр должен стать научно-образовательным комплексом. В АО «Концерн «Росэнергоатом» также принята цифровая стратегия развития атомной энергетики, формируются планы масштабного использования сквозных цифровых технологий. Только при масштабном объеме подготовки кадров новые исследования и цифровые производственные технологии способны обеспечить достаточно масштабный экономический эффект. Оценки экспертов показывают, что почти для каждой субтехнологии (в рамках формируемых сквозных цифровых технологий) при ее масштабной реализации понадобится подготовить в течение ближайших лет несколько тысяч специалистов (разработчиков,

программистов, тестировщиков, эксплуатационщиков, бизнес-управленцев и пр.), что в масштабе страны является одной из главных задач, решению которой могут способствовать предлагаемые к формированию центры.

Масштаб необходимой кадровой подготовки в ближайшее время свидетельствует, что нужна новая «образовательная парадигма», которую можно охарактеризовать как «фронтальное образование» – подготовка кадров для развития технологий цифровой экономики одновременно по всему «фронту»: от школьников, готовящихся к поступлению в университеты (с учетом особенностей цифровой экономики), до подготовки и переподготовки кадров на производстве и повышении их квалификации как производственного персонала с учетом особенностей цифровой трансформации производства.

Для реализации сквозной образовательной поддержки цифровой трансформации производства необходима подготовка кадров по принципиально новой схеме – создание школьных лидирующих центров, обеспечивающих на самом раннем уровне понимания молодежи весь спектр будущих заинтересованных исследователей, разработчиков, создателей и потребителей новых производственных технологий. Эти школьные центры должны формироваться при ведущих университетах (университетские лицеи или – Предуниверситарий), где также должны быть созданы университетские лидирующие исследовательско-образовательные центры; упомянутый выше Консорциум способен стать ядром таких образовательных преобразований. На всем университетском «образовательном тренде» (от первокурсников до аспирантуры университета) для молодежи должна ставиться общая задача – освоение новых возможностей, обусловленных сквозными цифровыми технологиями, поиск и создание новых технологических решений, производственных схем, формирование принципиально новых продуктовых линеек и бизнес-моделей реализации новых производственных технологий. На крупных промышленных комплексах, подлежащих цифровой трансформации (цифровая трансформация атомной отрасли сегодня определяется Единой цифровой стратегией, утвержденной в ноябре 2018 г.), необходимо формировать промышленные исследовательско-образовательные центры, которые могут быть созданы на базе корпоративных академий. В формируемых дорожных картах СЦТ исследовательско-образовательные центры на линии времени должны располагаться один над другим и в ходе развития последовательно демонстрировать «переток» подготовленных кадров – из школы в университеты, из университетов на производственные комплексы. Важным фактором образовательной подготовки при цифровой трансформации атомной отрасли является аспирантура; аспиранты, осваивая цифровые технологии, быстрее продвигаются к защите диссертаций, одновременно формируя новые подходы к реализации научных достижений, что может способствовать и корпоративному софинансированию образовательного процесса. В целом, такое корпоративное совместное финансирование образовательной деятельности способно дать новый импульс не только разработке уникальных образовательных программ для талантливой молодежи, но и появлению новых подходов к формированию финансового обеспечения устойчивого экономического роста, базирующегося на развитии высоких технологий.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИМПЕРАТИВ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Потребители электроэнергии по всему миру все чаще делают выбор в пользу чистых возобновляемых источников генерации. Людям, компаниям, правительствам разных стран безразлично каким образом произведены товары и услуги, за кото-

рые платит потребитель. Электроэнергия – не исключение, и именно поэтому атомная энергетика как один из видов экологически чистой генерации, обеспечивающей стабильную выработку электроэнергии, будет играть в будущем все большую роль. Вместе с этим растущая конкуренция, изменения рыночных условий и потребительские ожидания заставляют компании энергетического сектора постоянно совершенствоваться, развивая системы управления рисками, повышая эффективность применяемых моделей управления.

В апреле 2019 г. участники форума «АТОМЭКСПО-2019» в г. Сочи – руководители государственных структур, крупных компаний, общественных организаций, международные эксперты – рассмотрели глобальные вопросы развития безуглеродной энергетики, ответственного подхода к экологии и природным ресурсам, «зеленых» инвестиций, международного партнерства в целях устойчивого развития. В числе ключевых тем круглых столов были как энергетическое (новые АЭС, экологический эффект развития атомной энергетики и пр.), так и неэнергетическое применение ядерных и радиационных технологий в промышленности, науке, медицине и сельском хозяйстве; цифровые решения для инфраструктурных проектов; технологии управления знаниями; развитие человеческого капитала и другие направления. Кадровая составляющая развития атомной отрасли и экспорт образования также были ведущими темами форума.

Экологический императив связан с развитием двухкомпонентной атомной энергетики с реакторами на тепловых и быстрых нейтронах с замыканием ядерного топливного цикла, что способно обеспечить принципиальное решение проблемы обращения с облученным ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО), потребует также и кадрового обеспечения. Между тем, к настоящему времени в России накоплено порядка пятисот миллионов кубометров жидких и более семидесяти миллионов тонн твердых РАО при наличии 1600 обращающихся с ними предприятий (что требует специально подготовленных кадров), перспективное развитие которых без практического решения проблемы захоронения РАО, в том числе высокоактивных, невозможно. В особенности это касается атомной энергетики – принятый недавно закон предусматривает новую стратегию обращения с радиоактивными отходами (РАО), в основе которой заложена концепция обязательного захоронения и изоляции высокоактивных отходов (ВАО) и продуктов переработки отработанного ядерного топлива (ОЯТ) в геологических формациях для предотвращения миграции средне- и долгоживущих радионуклидов в гидросферу, обеспечивая тем самым безопасность населения и окружающей природной среды. Программы подготовки кадров для «зеленой энергетики» (включая обращение с РАО и ОЯТ) разработаны и реализуются в целом ряде университетов, экологический императив будет реализован подготовленной молодежью с использованием самых современных производственных и природоохранных технологий.

КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО

Во всех мировых энергетических прогнозах атомная энергетика занимает заметную долю энергобаланса и имеет свою экологическую нишу – это энергетика промышленно развивающихся регионов без выброса парниковых газов. Определенный опыт цифрового вклада в атомные технологии в Госкорпорации «Росатом» имеется. На фоне того, что большинство энергоблоков АЭС до 2030 г. отечественной атомной отрасли предстоит построить за рубежом, возникает ряд экономических вызовов, оцененных в ряде работ в области научно-технологического прогнозирования:

– усиление конкуренции со стороны зарубежных (в частности, китайских и ко-

рейских) компаний;

- необходимость снижения сроков сооружения атомных станций;
- крайняя нужда в уменьшении стоимости самого строительства и достижения стоимости электроэнергии на всем жизненном цикле, обеспечивающей долговременную конкурентоспособность АЭС.

Научно-техническую помощь в решении этих проблем может оказать переход к проектному информационному моделированию: эффективные системы управления сооружением позволяют контролировать сроки, стоимость и качество строительства — то, что волнует и каждого заказчика, и каждого исполнителя, особенно, учет рисков при формировании экономической модели реализации проектов АЭС. Однако применение цифровых технологий в свою очередь влечет за собой и новые вызовы. Появляются новые профессии, повышаются требования к компетенциям и знаниям проектировщиков. Новые технологии — новые стандарты их применения. И если какая-то технология уже плотно вошла в жизнь большей части мира или группы стран, то остальным придется под них подстраиваться. Основные атомные конкуренты России — Китай, Корея и Франция — уже создали свою международную цифровую ассоциацию «Building Smart». Они более пяти лет разрабатывают общий стандарт, работают в единой среде, делают единую информационную платформу. Все это увязано и со стандартами Евросоюза — во многих европейских странах информационное моделирование уже введено как обязательное условие. Цифровая платформа атомной энергетики — это перспектива ближайшего будущего, и кадровая подготовка развивающейся атомной энергетики должна это учитывать.

В рамках форума «АТОМЭКСПО-2019» в Сочи Госкорпорация «Росатом» 15 апреля 2019 г. совместно с Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» провела круглый стол «Человеческий капитал как фактор экономического роста: от национальных интересов к международной кооперации». В дискуссии приняли участие руководители Всемирной ядерной ассоциации (WNA), Союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», фонда «Талант и успех», ряда университетов; ведущей дискуссии была Т.А. Терентьева — директор по персоналу Госкорпорации «Росатом». Темой для обсуждения стала проблематика глобального исследования лучших мировых практик подготовки кадров в условиях актуальных экономических, технологических и социальных изменений, которое проводят совместно Госкорпорация «Росатом», VCG и Союз «Ворлдскиллс Россия». Госкорпорация «Росатом» является Национальным стратегическим партнером будущего 45-го Мирового чемпионата по профессиональному мастерству по стандартам World Skills, который пройдет в Казани 22-27 августа 2019 г. Порядка 1600 молодых профессионалов из более, чем 60-ти стран мира будут соревноваться по 56-ти компетенциям. Оценивать их будут более 1500 экспертов. Соревнования пройдут на площадке международного выставочного центра «Казань Экспо». Этот формат — привлечение, развитие и продвижение молодых профессионалов — станет в ближайшем будущем одним из краеугольных камней кадровой политики; НИЯУ МИФИ принимает в движении молодых профессионалов самое активное участие.

ПАРТНЕРСТВО ПОКОЛЕНИЙ – ОСНОВА КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Партнерство — одна из ведущих ценностей современного молодого поколения. Чтобы выдерживать высокий уровень конкуренции за лучшие кадры, организации должны быть не только пропитаны культурой партнерства изнутри, но

и выступать в качестве надежных партнеров друг для друга при привлечении молодых сотрудников. От этого зависит успех борьбы компаний атомной отрасли за молодое поколение специалистов в эпоху мировой цифровой трансформации.

В рамках XI Международного форума «Атомэкспо-2019» в Сочи 16 апреля 2019 г. АНО «Корпоративная Академия Росатома» провела круглый стол на тему «Новое атомное поколение: партнерство для развития». В круглом столе приняли участие представители таких организаций, как ITER Organization, Венский международный центр ядерной экспертизы, Universum, Goodnight Consulting, Roland Berger, Госкорпорация «Росатом», ведущие университеты и другие организации. Удалось обсудить также карьерные предпочтения молодежи в России и мире, примеры преодоления барьеров взаимодействия, которые существуют в мировой атомной отрасли, лучшие практики реализации культуры партнерства при взаимодействии с внешней молодежной аудиторией, а также внутри организаций. Тема партнерства, преемственности поколений – широко обсуждаемая проблематика в университетском сообществе, в частности, в НИЯУ МИФИ поддерживается молодежное движение в образовательном, научном и социальном форматах.

Видение будущего или научно-технологическое прогнозирование сегодня записано в статьях федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» как основной инструмент управления развитием. Социологический анализ развития [5, 6] подтверждает приоритетность образования во всех сферах развивающейся человеческой деятельности. Такая сфера как атомная энергетика не только имеет очень много особенностей, но и весьма привлекательна для партнерства поколений. Только профессионально подготовленная молодежь, приходя на смену старшему поколению, способна вывести эту высокотехнологичную индустрию на новую траекторию роста и развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Растущие потребности в обеспечении доступной, экологически безопасной электроэнергией создают значительные долгосрочные возможности для развития атомной энергетики. Сокращение остатков ископаемого топлива, потребность в сокращении выбросов двуокиси углерода, парникового газа делают неизбежным увеличение доли атомной энергетики в энергобалансе большинства стран и регионов. При этом эффективное развитие отрасли во многом зависит от ответа на актуальные вызовы, стоящие перед ней, а именно, безусловное обеспечение безопасности функционирования всех объектов атомной энергетики при любых условиях, долгосрочное управление радиоактивными отходами, управление АЭС на всех стадиях жизненного цикла. Необходимо приложить совместные усилия работодателей и образовательного сообщества для обеспечения роста качества профессионального образования и сокращения разрыва между квалификационными требованиями к работникам и компетенциями выпускников. Все эти аспекты учтены в формируемых в настоящее время программах кадровой подготовки для атомной отрасли, включая международную составляющую, что ярко иллюстрируется созданием филиала нашего университета в Республике Узбекистан. Совершенствование имеющихся и развитие новых инновационных технологий является необходимым условием развития ядерно-энергетической системы, отвечающей принципам безопасности и устойчивого развития. Все решения этих проблем – в руках молодых людей, которых мы готовим по всей стране.

Литература

1. *Кириллов П.Л.* Александр Ильич Лейпунский и его принципы в системе высшего образования. // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2018. – № 1. – С. 165-168.
2. *Иванов В.В., Путилов А.В.* Цифровое будущее: следующий шаг в развитии атомных энергетических технологий // Энергетическая политика. – 2017. – Вып. 3. – С. 31-42.
3. *Ильина Н.А., Путилов А.В.* Анализ становления, текущее состояние и перспективы развития основных участников мирового инновационного атомного рынка // Инновации. – 2012. – № 9. – С. 10-15.
4. *Путилов А.В., Воробьев А.Г., Стриханов М.Н.* Инновационная деятельность в атомной отрасли. Книга 1. «Основные принципы инновационной политики». – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2010. – 184 с.
5. *Стриханов М.Н., Шереги Ф.Э.* Наука в России. Социологический анализ. – М.: Центр Социального Прогнозирования, 2006. – 455 с.
6. *Стриханов М.Н., Трубецков Д.И., Короновский А.А., Шараевский Ю.П., Храмов А.Е.* Высшая школа России с позиций нелинейной динамики (проблемы, оценки, модели) – М.: Физматлит, 2007. – 192 с.

Поступила в редакцию 28.04.2019 г.

Авторы

Путилов Александр Валентинович, декан факультета НИЯУ МИФИ

E-mail: avputilov@mephi.ru

Стриханов Михаил Николаевич, ректор НИЯУ МИФИ

E-mail: mnstrikhanov@mephi.ru

Тихомиров Георгий Валентинович, заместитель директора Института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ

E-mail: gvtikhomirov@mephi.ru

UDC 378.4:621.039

TRAINING FOR THE DEVELOPING NUCLEAR POWER

Putilov A.V., Strikhanov M.N., Tikhomirov G.V.

NRNU MEPHI

31 Kashirskoe shosse, Moscow, 115409 Russia

ABSTRACT

The article briefly describes the history of training for the nuclear industry and sets tasks for its improvement and development to ensure the future growth of nuclear power. Within the emerging digital economy, a new phenomenon is digital platforms: they blur the boundaries between industries, form new unexpected industrial alliances, even new industries. Innovative activities in the energy sector, including nuclear power, should enable the formation of digital economic platforms in various energy segments, as well as training for the use of this new tool. Rosatom state Corporation is currently constructing more than thirty new NPP projects in Russia and 12 other countries. This requires educational support and for this purpose a Consortium of supporting universities of the state Corporation «Rosatom»,

which includes 18 specialized universities. More than half of them train personnel directly for the design, creation and operation of nuclear power plants. The scale of the necessary personnel training in the near future shows that we need a new «educational paradigm», which can be described as «front-line education» – training for the development of digital economy technologies at the same time throughout the «front». This front extends from students preparing for admission to universities, to personnel in the workplace, the training of which, as production personnel, should be carried out taking into account the peculiarities of the digital transformation of production. Partnership is one of the leading values of the modern young generation. To maintain a high level of competition for the best staff, organizations must not only be imbued with a culture of partnership from within, but also act as reliable partners for each other in training and attracting young employees.

Key words: nuclear power, educational technologies, digital economy in power engineering, staff training, education export.

REFERENCES

1. Kirillov P.L. Alexander Illich Leipunsky and his principles in the system of higher Education. *Izvestiya vuzov. Yadernaya Energetika*. 2018, no. 1, pp. 165-168 (in Russian).
2. Ivanov V.V., Putilov A.V. Digital Future: The next step in the development of nuclear energy technologies. *Energeticheskaya Politika*, 2017, iss. 3, pp. 31-42 (in Russian).
3. Ilyina N.A., Putilov A.V. Analysis of formation, current state and prospects of development of the main participants of the world innovative Nuclear market. *Innovatsii*. 2012, no. 9, pp. 10-15 (in Russian).
4. Putilov A.V., Vorobyev A.G., Strikhanov M. N. *Innovation activity in the nuclear industry. Book one. «Basic principles of innovation policy»*. Moscow. Publishing house «Ruda i metaliys», 2010, 184 p. (in Russian).
5. Strikhanov M. N., Sheregi F.E. *Science in Russia. Sociological analysis*. Moscow. Center for Social Forecasting Publ., 2006, 455 p. (in Russian).
6. Strikhanov M.N., Trubetzkov D. I. A. Sharaevsky Yu. P., Khramov A. E. *Higher school of Russia from the position of nonlinear dynamics (problems, estimations, models)*. Moscow. Fizmatlit Publ., 2007, 192 p. (in Russian).

Authors

Putilov Alexander Valentinovich, Dean of the Faculty
avputilov@mephi.ru

Strikhanov Mikhail Nikolayevich, Rector
mnstrikanov@mephi.ru

Tikhomirov Georgy Valentinovich, Deputy Director of the Institute for Nuclear Physics & Technologies
gvtikhomirov@mephi.ru