

# ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Путилов А.В.<sup>1</sup>, Назарова Ю.С.<sup>2</sup>, Моисеева О.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>НИЯУ МИФИ,

115409, г. Москва, Каширское шоссе, д.31

<sup>2</sup>АО «Концерн Росэнергоатом»,

109507, г. Москва, Ферганская улица, д.25



Кратко описано использование технологии искусственного интеллекта (ИИ-технологии) и машинного обучения для создания АО «Концерн Росэнергоатом» программно-аппаратного комплекса (ПАК), который представляет собой портативный планшет-переводчик для эффективного диалога с иностранными партнерами в сфере атомной энергетики. ПАК соответствует всем требованиям безопасности для работы на АЭС и других закрытых промышленных объектах с контролируемым доступом. Более 900 часов машинного обучения, проведенного для англоязычных терминов, обеспечивают быстрое и корректное распознавание и перевод речи с адаптацией к различным акцентам, в настоящее время проводится машинное обучение турецкому языку и языкам некоторых других стран присутствия Госкорпорации «Росатом». Планшет с мощным процессором (импортонезависимая система на основе ОС Astra Linux, 17-8550U, RAM – 16 GB) позволяет проводить обработку большого объема данных и диалогов различной продолжительности. Такое техническое обеспечение на базе ПАК способно сформировать лингвистическую независимость образовательного процесса в сфере атомной энергетики. Требования образовательных технологий, которые должны привести к опережающей подготовке кадров, обсуждаются в данной статье с учетом особенностей мирового рынка атомной генерации и подготовки иностранных специалистов в сфере высоких технологий. Подчеркнуто, что новая образовательная технология может обеспечить успешный поиск талантов на мировом кадровом рынке.

**Ключевые слова:** атомная энергетика, экспорт образования, искусственный интеллект, машинное обучение, повышение квалификации персонала, поиск талантов.

**Для цитирования:** *Путилов А.В., Назарова Ю.С., Моисеева О.А.* Лингвистическая независимость образования в сфере атомной энергетики. // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2024. – № 4. – С. 191–201. DOI: <https://doi.org/10.26583/npe.2024.4.16>

### ВВЕДЕНИЕ

Образование в сфере высоких технологий (технологическое образование) в России опирается на глубокие исторические традиции в естественных науках, математике, инженерных науках, успешные разработки в сфере информационных технологий (ИТ), мощную исследовательскую и инфраструктурную базу, а также на высокий уровень запроса со стороны общества и государства. За последние пять лет в России в 1,5 раза выросло число участников объединений и научных сообществ технического творчества, при этом только 16% вузов предлагают своим абитуриентам технические специальности. В условиях необходимости достижения высокой степени технологического суверенитета нужно совершить качественный рывок в технологическом образовании и развитии собственных технологий для обеспечения экономического роста и замены на рынке продукции ушедших из страны компаний. Кроме того технологический суверенитет предполагает занятие определенных ниш на мировом рынке высоких технологий, и проблема подготовки зарубежных кадров в этих сегментах рынка становится все актуальнее.

В частности, инфраструктурный центр «Нейронет» на базе Фонда развития физтехшкол при поддержке Национальной технологической инициативы (Платформа НТИ) выпустил Стратегию развития технологического образования, которая вошла составной частью в реализуемую Стратегию научно-технологического развития России [1]. В этих документах представлены предложения по комплексу мероприятий на 2023–2030 гг. по развитию технологического образования в России. Мероприятия позволят перейти к новой модели взаимодействия школ, вузов и компаний и создадут базу для долгосрочного экономического роста, обеспеченного высокими технологиями. То, что в России обычно называют технологическим образованием, в англоязычной среде обозначается аббревиатурой STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics (естественные науки, технологии, инженерия и математика). STEM – это не только список дисциплин, но еще и подход к обучению. В концепции STEM-образования заложена подготовка обучающихся к виду деятельности или работе, в которых успех зависит не столько от того, что человек знает, но и от того, что может сделать с этим знанием. Такое образование строится на двух принципах: междисциплинарность и проектная деятельность (когда студенты сами создают проекты или проводят исследования). Сегодня появляется новая аббревиатура в университетском образовании – STEAM, в которой A-Art означает «гуманитаристику в широком смысле слова». Эта тенденция развивается очень быстро, так как затрагивает человеческий фактор – главный драйвер развития в цифровую эпоху.

### ОБРАЗОВАНИЕ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

В России традиционно уделяется значительное внимание технологическому образованию. Вместе с тем технологическое образование не тождественно STEM-образованию. В России нет упоминания STEM в стратегических и нормативно-правовых документах, школьники не вовлечены в активное взаимодействие с технологическими компаниями по работе над собственными проектами и решению практических задач. В настоящее время в большинстве стран с высоким уровнем экономического развития планируется уделять особое внимание внедрению STEM на ранних этапах детского развития, включая более частое использование STEM-игрушек в образовании детей (конструкторов и игровых наборов, ориентированных на развитие навыков инженерии, программирования и химии) и общую геймификацию (внедрение игровых технологий) образования. В то же время

в мире отмечается потеря увлеченности школьников старших классов STEM-образованием. Это представляется серьезным вызовом и для России, поэтому работа со школьниками – фундамент долгосрочного развития технологического образования в нашей стране, методология с дополнением гуманитарного знания (STEAM) может быть решением этой проблемы.

Несмотря на традиционно сильную школу в сфере технологического образования продолжают существовать важные системные барьеры, препятствующие развитию отрасли. Прежде всего они проявляются в

- консервативном понимании его содержания и существенном разрыве между образовательными программами, научными разработками и интересами компаний, а также в бюрократических препятствиях для привлечения практиков с целью преподавания технологических дисциплин;
- отставании темпов развития дополнительного образования от мировых;
- хроническом недостатке высококвалифицированных педагогических кадров для технологического развития образования, а также недостаточно высоком уровне заработка преподавателей, в особенности в регионах;
- усилении макроэкономической нестабильности, разрыве или ослаблении определенных международных связей, формировании процесса деглобализации.

Без преодоления этих системных барьеров будет невозможно успешное развитие технологического образования в России. В упомянутой выше Стратегии предложен План-график ключевых мероприятий для достижения поставленных целей развития. Всего Стратегия насчитывает порядка 40-а задач, для выполнения которых авторы Стратегии разработали более 200 различных мероприятий. В качестве основополагающих из них можно выделить

- **создание отдельной негосударственной организации**, занимающейся вопросами развития технологического образования, а также координирующей отношения между участниками рынка, государственными организациями и участниками образовательного процесса, включая вопросы нормативно-правового регулирования и финансовой поддержки отрасли;
- **разработку многоцелевой цифровой платформы**, позволяющей открыть доступ для взаимодействия между участниками рынка, государственными организациями и участниками образовательного процесса;
- **развитие связки «школа – вуз – компания»** с целью привлечения школьников к поступлению в технологические вузы, их лучшей подготовки к обучению в университете и большей ориентацией образования на решение практических задач бизнеса;
- **значительную дебюрократизацию технологического образования**, включая снижение формальных требований при найме преподавателей, работающих в промышленности и энергетике, а также снижение отчетностей, связанных с взаимодействием университетов с компаниями.

Авторы Стратегии считают, что эффекты от реализации предложенных ими мероприятий в виде роста экономики и налоговых поступлений, обеспечения высокой степени технологического суверенитета и вклада технологического образования в решение важных государственных проблем в значительной степени превысят затраты на его развитие.

В отечественной атомной отрасли, где АО «Концерн Росэнергоатом» [2] является главным участником рынка, а НИЯУ МИФИ – базовым университетом, сложился подход, характеризующийся переходом к опережающему образованию (включение в образова-

тельный процесс будущих потребностей атомной отрасли [3]. В этой сфере определяемый аббревиатурой STEAM-подход к образовательному процессу складывается в конкретные технологии и практические решения. Достижение в перспективе «лингвистической независимости» как методологии и практика использования искусственного интеллекта (ИИ-технологии) в образовательной сфере можно считать технологическим прорывом.

### **ОСОБЕННОСТИ КАДРОВОЙ ПОДГОТОВКИ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА МИРОВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ РЫНКЕ (ОПЕРЕЖАЮЩАЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ)**

В странах ЕС сформированы системы выявления перспективных высокотехнологичных квалификаций на рынке труда. Функцию оценки и анализа берут на себя правительственные агентства занятости или научные организации при министерствах труда (Испания, Австрия), или при правительстве (Бельгия, Нидерланды, Франция, Германия) [4]. Службы занятости при этом – важные стейкхолдеры. Организации дополнительного образования разрабатывают на основании этих исследований короткие программы, учитывающие перспективные тенденции. Информация о востребованных, а также новых и изменяющихся профессиях в отдельных странах размещается в общем доступе в сети Интернет. Так в Австрии, например, действует и постоянно обновляется сервис «Барометр Квалификаций» [5], аналогичные сервисы есть в Дании, Финляндии, Италии, Германии. В Австрии каждые два года проводят опрос около 7000 предприятий с штатом более 20-ти сотрудников.

В Испании, например, Министерство труда проводит изучение кадрового рынка на предмет положений профессий на рынке труда и определения тех текущих и перспективных образовательных дефицитов, которые в свою очередь, могут быть использованы системой непрерывного профессионального образования. Всего около 200 востребованных профессий. В соответствии с законом Испании 30/2015 о Системе профессионального образования и связи с рынком труда [6] информация передаётся ежегодно Национальному совету по профессиональному образованию.

В США Департамент труда располагает обширной информационной базой O\*NET [7], которая содержит детальное описание более 1000 профессий. Данные собираются путём проведения опросов предприятий и конкретных рабочих по опросникам, содержащим большое количество вопросов о характере выполняемой работы, необходимых знаниях, умениях и навыках, об используемых инструментах и программных продуктах и т. п. Система образования имеет чётко выраженный региональный характер, поэтому созданная на федеральном уровне база O\*NET служит важным источником актуальной информации для образовательных организаций по тому, какие компетенции, знания и умения наиболее востребованы работодателями. В базе также содержатся данные о том, где можно получить образование, какие общественные объединения предоставляют дополнительную информацию о профессии [8].

В Российской Федерации действует Типовое положение о порядке комплектования и опережающей подготовке кадров для строящихся, расширяемых, реконструируемых и технически перевооружаемых предприятий и производственных мощностей. Президентом Российской Федерации был утвержден «Прогноз научно-технологического развития на долгосрочную перспективу до 2030 г.», а Минтрудом России издан приказ от 30.12.2022 № 831 «Об утверждении списка 50-ти наиболее востребованных на рынке труда новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования».

В 20-ти субъектах Российской Федерации началась пилотная апробация по внедрению Регионального стандарта обеспечения промышленного роста. Протоколом Совета по модернизации от 14.02.2017 утвержден План мероприятий («дорожная карта»), который именуется «Технет» (передовые производственные технологии). На платформе НТИ началось создание центров опережающей подготовки кадров в субъектах Российской Федерации.

По итогам рассмотрения технологий опережающего образования в различных сегментах мирового образовательного рынка можно констатировать, что, хотя есть отличия, но во многом подходы к образованию в сфере высоких технологий совпадают. Основные аспекты следующие.

- Схожесть модулей подготовки во всех странах.
- Наибольшая продолжительность образовательных программ в России.
- В Великобритании наименьшая продолжительность образовательных программ за счет дробления квалификаций.
- Возникающие на рынке труда новые квалификации встраиваются в уже существующие профессии.
- Отличия в финансировании образовательных проектов.
- Сложности с привлечением работодателей.

В отечественной атомной энергетике развитие кадрового потенциала поставлено на системную основу, но масштаб создания энергоблоков АЭС за рубежом требует и новых технологий в образовательном процессе; использование IT-переводчика может стать хорошим инструментом подготовки специалистов.

## **МИРОВОЙ РЫНОК АТОМНОЙ ГЕНЕРАЦИИ И ПОДГОТОВКА ИНОСТРАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Строительство и эксплуатация АЭС за рубежом требуют подготовки и переподготовки иностранных кадров, которые проводятся российскими специалистами. Преподаватели в НИЯУ МИФИ ведут более 150-ти учебных программ с международной аккредитацией, более 40-а англоязычных и совместных программ и программ двойных дипломов. На факультете Бизнес-информатики и управления комплексными системами (далее – ФБИУКС) на сегодня предлагаются три аккредитованные англоязычные программы. Все иностранные обучающиеся НИЯУ МИФИ обязаны пройти русскоязычную подготовку, но большинство предпочитают удобство использования английского языка для общения с преподавателями и другими студентами.

Часть преподавателей, задействованных в англоязычных программах, иногда ограничена в свободе владения английским языком. Обсуждения, выходящие за пределы заранее прописанной и подготовленной лекции, не всегда возможны и доступны для большинства представителей преподавательского состава. Появление ИИ-технологий, в частности, машинного обучения в лингвистической сфере, способно кардинальным образом решить эту проблему при определенном опыте применения, тестирования и разработки соответствующих методических указаний. На рисунке 1 приведена общая схема технологии машинного обучения искусственных нейронных сетей, в которой можно использовать практически любые языки. Такая лингвистическая система в английском языковом пространстве отработана в атомной отрасли; готовятся соответствующие приложения на турецком и арабском языках.

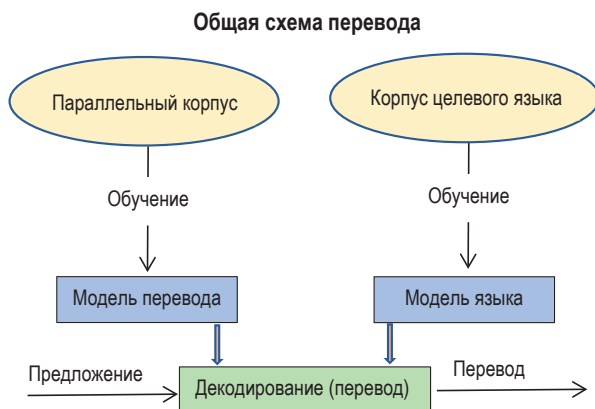


Рис. 1. Схема ИИ-технологии машинного обучения для лингвистических приложений

Внедрение созданного АО «Концерн Росэнергоатом» программно-аппаратного комплекса (ПАК) с наименованием «IT-переводчик» в рамках образовательного процесса не только облегчит работу преподавателей с иностранными студентами, но и, что более важно, значительно увеличит качество, уровень и глубину передаваемых знаний. Преподавательский состав НИЯУ МИФИ обладает огромной массой теоретических и практических знаний, которые они готовы передать обучающимся. На деле из-за сложностей и неточностей перевода эти знания доходят до студентов, не говорящих на русском языке, в сжатом и порой сложно понимаемом формате. С помощью «IT-переводчика» у преподавателей появится возможность объяснять материал, используя разнообразные подходы, более точную лексику и примеры, формулировать критерии технологической готовности [4] в атомной отрасли. Более 900 часов машинного обучения и 50 тыс. англоязычных слов обеспечили быстрое и корректное распознавание и перевод речи в сфере атомной энергетики с адаптацией к различным акцентам и диалектам.

Одновременно использование «IT-переводчика» в образовательном процессе позволит преподавателям развивать и улучшать владение иностранным языком, увеличивать словарный запас профессионального глоссария, обеспечивать персонализацию процесса обучения. В список планируемых и ожидаемых улучшений и преимуществ применения «IT-переводчика» в практике ФБИУКС следует также добавить следующие пункты:

- снижение рутинной нагрузки на преподавателей,
- повышение управляемости образовательного процесса,
- повышение доступности и инклюзивных образования и уровня преподаваемых знаний,
- возможность более эффективно и результативно выстраивать образовательный процесс.

Использование «IT-переводчика» в ФБИУКС позволит существенно улучшить, расширить и упростить образовательный процесс как для преподавателей, так и для студентов. Благодаря технологиям ИИ «IT-переводчика» высококачественное ядерное образование станет доступно для большего числа абитуриентов. Наиболее эффективно использование ИИ-технологий при обучении иностранных аспирантов, где подготовка проходит практически в индивидуальном формате, при этом семинары, коллоквиумы и другие коллективные научные мероприятия проходят также при использовании ПАК «IT-переводчик», и можно констатировать, что данная образовательная технология применима как при индивидуальном обучении, так и при обучении в группах.



Внедрение «IT-переводчика» в образовательный процесс НИЯУ МИФИ подходит под определение инновационного проекта и, согласно Федеральному закону от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», составляет инновационную инфраструктуру в системе образования, способствует обеспечению модернизации и развития системы образования с учетом основных направлений социально-экономического и приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, а также формированию самих механизмов управления устойчивым развитием в атомной отрасли [5].

В рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» Правительство Российской Федерации отобрало шесть вузов, затем еще шесть, включая НИЯУ МИФИ, на базе которых открыты исследовательские центры в области ИИ. Это одно из ключевых направлений государственной поддержки развития технологий ИИ, которое нацелено на решение прикладных задач.

Также этот совместный с АО «Концерн Росэнергоатом» проект подходит для включения в Программу «Развитие НИЯУ МИФИ во взаимодействии с Госкорпорацией «Росатом» до 2030 года» по двум стратегическим направлениям, озвученным в марте 2023 г. на стратегической сессии НИЯУ МИФИ и Госкорпорации «Росатом», – «Глобальный вызов» (повышение привлекательности российского ядерного образования в мире) и «Цифровой мир» (обеспечение потребности атомной отрасли в ИТ-кадрах в условиях цифровой трансформации).

Результатом реализации предлагаемого к формированию и окончательной реализации проекта будут:

- методология использования в образовательном процессе искусственных нейронных сетей, прошедших машинное обучение, согласованная с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и другими действующими нормативными актами;
- учебно-методический фильм об опыте эксплуатации искусственных нейронных сетей в образовательном процессе;
- учебно-методические пособия (на различных языках) по лингвистической независимости образовательного процесса.

## **ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЕ ТАЛАНТ-МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Глобальные вызовы современной экономики в области управления персоналом ставят задачу обеспечения предприятий и организаций атомной отрасли высококвалифицированными профессионалами. Однако реализуемые подходы к формированию кадрового резерва не в полной мере учитывают изменение современных требований рынка труда и тенденции развития мировой экономики в целом. Это обуславливает необходимость в повышении гибкости системы управления персоналом, чтобы быстро реагировать на данные изменения и адаптироваться к новым условиям. Это особенно актуально для международных компаний, так как обеспечивает им дополнительные конкурентные преимущества на мировом рынке. С этой целью в традиционные подходы к формированию и управлению кадровым резервом могут быть интегрированы инновационные технологии управления персоналом. В атомной отрасли первые примеры применения IT-переводчика начались несколько лет назад и его использование осуществлялось, в основном, на меж-

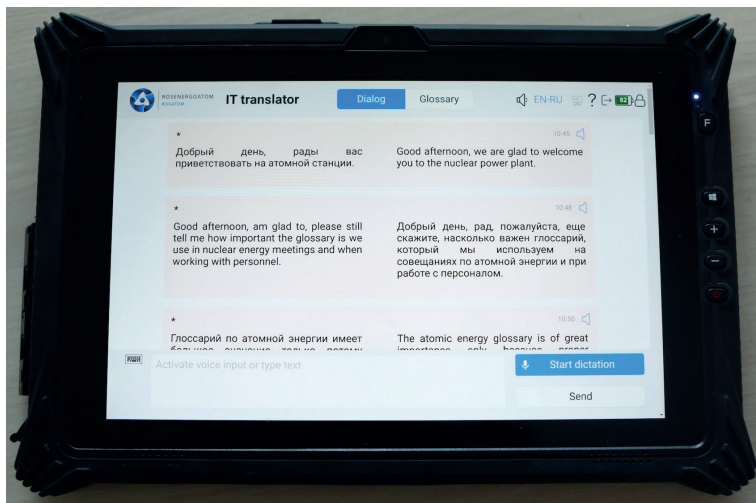


Рис. 2. Общий вид IT-переводчика и пример использования технологии ИИ-перевода в производственном диалоге

дународных выставках и производственных площадках (рис. 2). Сегодня обобщение этого опыта позволило перенести новую технологию в университетские аудитории и на групповые учебные мероприятия.

Одной из таких инновационных технологий является концепция «талант-менеджмент», которая определяется как управление лидерами, их личностной ориентацией, что является одним из основных направлений современной работы в области управления человеческим капиталом организации. Несмотря на преимущества данной технологии по сравнению с традиционными моделями формирования и управления кадровым резервом в атомной отрасли методический инструментарий ее реализации в практической деятельности также имеет ряд ограничений.

Необходимо отметить, что талант-менеджмент как технология управления кадровым резервом в атомной отрасли изучена фрагментарно, пока не уделено должного внимание таким важным элементам, как методы и технологии отбора и удержания талантливых сотрудников, механизмы их адаптации. Кроме того, не учитываются в полной мере воздействие на формирование и управление кадровым резервом предприятия таких внешних факторов, как изменение требований рынка труда к качеству человеческого капитала и тенденции развития мировой атомной отрасли в целом. Но главное – отбор талантов, с которыми можно вести дальнейшую работу. При работе в странах Востока возникают дополнительно и языковые проблемы, которые могут быть решены посредством предлагаемой технологии языковой независимости образования на базе разработанного АО «Концерн Росэнергоатом» аппаратно-программного комплекса «IT-переводчик», который обеспечивает корректное распознавание голоса иностранного специалиста с учетом акцента, чем способствует более качественному переводу и повышает эффективность взаимодействия российских преподавателей с иностранными специалистами и учащимися. В частности, для аспирантской подготовки иностранных специалистов, высокая квалификация которых крайне необходима на мировом атомном рынке [9], технология лингвистической независимости образовательного процесса может стать уникальным инструментом творческого роста молодежи в атомной отрасли.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрение лингвистической независимости при реализации талант-менеджмента в качестве стратегии формирования и управления кадровым резервом международной компании позволяет отметить, что талант-менеджмент по сравнению с традиционным кадровым резервом в большей степени учитывает современные требования рынка труда к специалистам, личностные качества и индивидуальные потребности сотрудников. Лингвистическая основа образовательного процесса, в ходе которого и происходит поиск талантов в зарубежных юрисдикциях, позволяет сделать с использованием ПАК процесс поиска кратким и технологичным, обеспечить привлечение отечественных экспертов, не владеющих обширной языковой практикой, но тонко чувствующих кадровые потребности в высоких технологиях. Данная инновационная образовательная технология соответствует стратегическим задачам развития компании, которая, став более привлекательной для талантливых сотрудников, обеспечивает формирование положительного имиджа предприятия на рынке труда. Наличие в организации работников, обладающих исключительными качествами, позволяет достигать более высоких финансовых показателей по сравнению с компаниями-конкурентами за счет эффективной работы. Полезность созданного ПАК и образовательной технологии на его основе обусловлена возможностью вывести кадровую подготовку на новый уровень. При этом очевидно, что конкретные устройства и конкретные технологии обучения искусственных нейронных сетей иноязычным терминам атомной энергетики и ядерных технологий в целом не являются завершением в цифровой трансформации в этой сфере образования. Впереди создание рекомендательных систем и других современных приложений искусственного интеллекта, которые еще предстоит создать и освоить.

## Литература

1. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642. Электронный ресурс: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (дата доступа: 16.02.2024).
2. Речи о полной замене оператора не идет, на Нововоронежской АЭС обсудили внедрение технологий искусственного интеллекта. // *Росэнергоатом. Энергичные люди*. – 2024. – № 4. – С. 34–38.
3. Путилов А.В., Стриханов М.Н., Тихомиров Г.В. Подготовка кадров для развивающейся атомной энергетики. // «Известия вузов. Ядерная энергетика», – 2019. – № 2. – С. 208–217. DOI: <https://doi.org/10.26583/npe.2019.2.18>
4. Цанова Н.Ю. Зарубежный опыт регулирования занятости. // *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. – 2010. – № 1(5). – С. 45–47.
5. Zelloth H., Gligorijevic D., Sultana R. Career Guidance Policies in Acceding and Candidate Countries. // *Vocational Training: Research and Realities*. – 2003. – № 7. – PP. 36–47.
6. Prados de la Escosura L., Roses J.R. Human capital and economic growth in Spain, 1850-2020. // *Explorations in Economic History*. – 2010. –V. 47. – Iss. 4. – PP. 520–532. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2010.02.002>
7. O\*NET U.S. Department of Labor. URL: [www.dol.gov/agencies/eta/onet](http://www.dol.gov/agencies/eta/onet) (дата доступа: 14.02.2024).
8. Базуева Е.В., Осаян Т.О. Совершенствование модели формирования и управления кадровым резервом международной компании на основе талант-менеджмента. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2022. – 93 с.

9. Путилов А.В., Назорнов О.В., Матицын И.Н., Моисеева О.А. Формирование цифровых компетенций для научно-образовательной деятельности аспирантов. // Инженерное образование. – 2018. – Вып. 24. – С. 109–118. EDN: KLDLPP.

Поступила в редакцию 24.07.2024

### Авторы

Путилов Александр Валентинович, декан факультета, проф., д.т.н.,

E-mail: avputilov@mephi.ru

Назарова Юлия Сергеевна, руководитель проектного офиса,

E-mail: nazarova-ys@rosenergoatom.ru

Моисеева Ольга Александровна, доц., PhD по юриспруденции,

E-mail: oamoiseyeva@mephi.ru

UDC 378.4:621.039

### Linguistic Independence of Education in the Nuclear Power Sector

Putilov A.V.<sup>1</sup>, Nazarova Yu.S.<sup>2</sup>, Moiseeva O.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MEPhI,

31 Kashirskoe Sh., 115409 Moscow, Russia

<sup>2</sup> Rosenergoatom JSC,

25 Ferganskaya St., 109507 Moscow, Russia

### Abstract

The paper describes in brief the use of the artificial intelligence (AI) and machine learning technology for a software and hardware system (PAK) to be developed by Rosenergoatom JSC, which represents a portable tablet translator for effective dialog with foreign partners in the field of nuclear power. The PAK meets all safety requirements for operation at NPPs and other restricted industrial facilities with controlled access. More than 900 hours of machine learning conducted for English terms provide for the fast and correct recognition and translation of speech with adaptation to different accents; machine learning is currently under way for Turkish and languages spoken in some other Rosatom presence countries. The tablet with a high-power processor (an import-independent system based on Astra Linux OS, 17-8550U, RAM 16 GB) makes it possible to process a large amount of data and dialogs of different duration. Such PAK-based engineering support allows making nuclear education process linguistically independent. The requirements of educational technologies, which are expected to lead to advanced training of personnel, are discussed in this paper taking into account the peculiarities of the global market of nuclear generation and training of foreign experts in the field of high technologies. Emphasis is placed on the fact that the new educational technology is expected to support the successful search for talents in the global personnel market. Currently, the English language machine translation technology is at its implementation stage, and the development of the Turkish and Arabic language technology versions is nearing completion. The software and hardware system will be used to establish a new international-level educational cluster in Obninsk, involving nuclear and higher education organizations.

**Keywords:** nuclear power industry, education export, artificial intelligence, machine learning, advanced training of personnel, talent search.

**For citation:** Putilov A.V., Nazarova Yu.S., Moiseeva O.A. Linguistic Independence of Education in the Nuclear Power Sector. *Izvestiya vuzov. Yadernaya Energetika*. 2024, no. 4, pp. 191–201. DOI: <https://doi.org/10.26583/npe.2024.4.16> (in Russian)

### References

1. *On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation*. Decree of the President of the Russian Federation from December 01, 2016 № 642. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (accessed Feb. 16, 2024) (in Russian).
2. There is no speech about the complete replacement of the operator, Novovoronezh NPP discussed the introduction of artificial intelligence technologies. *Rosenergoatom. Energetic People*. 2024, no. 4, pp. 34–38 (in Russian).
3. Putilov A.V., Strikhanov M.N., Tikhomirov G.V. Training for the developing nuclear power. *Izvestiya vuzov. Yadernaya Energetika*. 2019, no. 2, pp. 208–218. DOI: <https://doi.org/10.26583/npe.2019.2.18> (in Russian).
4. Tsapova N.Yu. Foreign experience in employment regulation. *The science of man: humanitarian research*. 2010, no. 1(5), pp. 45–47.
5. Zelloth H., Gligorijevic D., Sultana R. Career Guidance Policies in Acceding and Candidate Countries. *Vocational Training: Research and Realities*. 2003, no. 7, pp. 36–47.
6. Prados de la Escosura L., Roses J.R. Human capital and economic growth in Spain, 1850–2020. *Explorations in Economic History*. 2010, vol. 47, iss. 4, pp. 520–532. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2010.02.002>
7. *O\*NET U.S. Department of Labor*. URL: [www.dol.gov/agencies/eta/onet](http://www.dol.gov/agencies/eta/onet) (accessed Feb. 14, 2024).
8. Bazueva E.V., Oseyan T.O. *Improvement of the model of formation and management of personnel reserve of an international company on the basis of talent management*. Perm. Perm State National University Publ., 2022, 93 p. (in Russian).
9. Putilov A.V., Nagornov O.V., Matitsyn I.N., Moiseyeva O.A. Formation of digital competencies for scientific and educational activities of graduate students. *Engineering Education*. 2018, iss. 24, pp. 109–118. EDN: KLDLPP (in Russian).

### Authors

Alexander V. Putilov, Dean of the faculty, Prof., Dr. Sci. (Engineering),

E-mail: [avputilov@mephi.ru](mailto:avputilov@mephi.ru)

Yulia S. Nazarova, Head of Project Office,

E-mail: [nazarova-ys@rosenergoatom.ru](mailto:nazarova-ys@rosenergoatom.ru)

Olga A. Moiseeva, Associate Prof., PhD in Law,

E-mail: [oamoiseyeva@mephi.ru](mailto:oamoiseyeva@mephi.ru)