

УДК 378.046.4

DOI: DOI 10.54835/18102883_2023_33_8

НАПРАВЛЕННОСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧАСТНИКОВ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ НА ОСВОЕНИЕ ВЫСШИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Ваулин Сергей Дмитриевич,

доктор технических наук, профессор, проректор по научно-образовательным центрам и научно-техническим программам, заведующий кафедрой двигателей летательных аппаратов, директор Политехнического института, vaulinsd@susu.ru

Волошина Ирина Анатольевна,

кандидат технических наук, доцент, иректор Института дополнительного образования, voloshinaia@susu.ru

Котлярова Ирина Олеговна,

доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, директор научно-образовательного центра «Педагогика непрерывного образования», kotliarovaio@susu.ru

Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет),
Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76.

В статье исследуются вопросы дополнительного профессионального образования руководителей и участников проектов для высокотехнологичных предприятий. Обоснован выбор методологических оснований исследования, среди которых концепция устойчивого развития составляет научную основу исследования; ресурсный подход – его теоретико-методологическую стратегию, и акмеологический подход – практико-ориентированная тактика. С помощью метода экспертных оценок и мозгового штурма выявлены группы ситуаций, обуславливающие необходимость дополнительного профессионального образования руководителей и участников высокотехнологичных проектов. С привлечением экспертных групп определены компетенции, включая компетенции высшего порядка, необходимые участникам высокотехнологичных проектов. Пул актуальных компетенций формирует системообразующую целевую составляющую вариативных модулей дополнительного профессионального образования для различных ситуаций. Разработана вариативная ситуационная модель повышения квалификации руководителей и участников высокотехнологичных проектов, систематизация которой основывается на синтезе компетенций проектной, исследовательской, производственной деятельности, а также мягких навыков коммуникации и самоуправления.

Ключевые слова: высокотехнологичный проект; участники проекта; высшие компетенции; компетентность; концепция устойчивого развития; акмеологический подход; ресурсный подход; дополнительное профессиональное образование; вариативная ситуационная модель.

Введение

Поставленные перед современной наукой и производством задачи, связанные с необходимостью расширения импортозамещающего производства и повышения конкурентоспособности страны, предполагают переход к более интенсивному созиданию и внедрению «прорывных» высокотехнологичных проектов, несущих принципиально новые идеи в практику производства. Человеческий ресурс [1–3] – один из наиболее значимых ресурсов проектирования. Человеческие ресурсы реализации высокотехнологичных проектов име-

ют свои особенности. Их инициаторами являются харизматичные, нестандартно мыслящие и способные к созиданию принципиально новых идей личности, которые, как правило, формируют собственные проектные команды (группы) для реализации этих идей. Группа для разработки высокотехнологичных проектов единомышленников включает квалифицированных специалистов, владеющих высшими для данной отрасли компетенциями проектирования. Вследствие высокого уровня инновационности проектов и не исследованности рисков такие качества, как глобальность

мышления [4–6] и мировоззрение устойчивого развития мира [4, 5, 7], являются необходимой частью компетентности руководителей проектов. Априори в команду включаются люди, которые проявили высшую степень компетентности, созидательности, способности достигать поставленные цели. При этом, вступая в область тотальной инновации, участники, несмотря на высокую квалификацию, неизбежно оказываются в ситуации дефицита (знаний, освоенных компетенций, опыта) [8–10], что приводит к объективно возникающей потребности их дообразования в каком-либо направлении. Статус-кво предполагает, что исследование данного явления должно осуществляться на основе акмеологического подхода [11] к пониманию результата как максимально высшего достижения в условиях имеющихся ресурсов проекта. Таким образом, высокая квалификация участников проектов и владение ими высшими проектными компетенциями в какой-либо сфере не исключает необходимости дополнительного профессионального образования (ДПО) [12, 13]. Методом экспертной оценки выявлены обстоятельства, обуславливающие его необходимость: новизна ситуации, требующая принципиально новых аспектов компетентности, не бывших ранее; развитие «западающих» аспектов универсальной проектной компетентности коллектива, имеющего заметный потенциал к проектной деятельности в требуемой сфере; потребность в расширении состава компетентных участников коллектива или создании новых коллективов при диверсификации проекта; дефицит мягких навыков руководителей этапов проекта. Каждая ситуация требует специфического наполнения модели ДПО для потенциальных обучающихся.

В этой связи целью нашего исследования является построение научно обоснованной модели ДПО. Разработка модели, адекватной потребностям, задачам, уровню проектов и квалификационным характеристикам обучающихся, потребовала постановки и решения ряда задач исследования: обоснование методологических оснований исследования; выявление ситуаций, требующих проведения ДПО участников проектов; разработка и апробация вариативной ситуационной модели дополнительного образования участников проекта. Для формирования замысла и обоснования модели использован анализ передового опыта обучения и развития человеческих

ресурсов в компаниях мирового уровня в Российской Федерации и за рубежом [14–16]. Анализ обучения руководящих и проектно-управляющих кадров в компаниях мирового уровня позволяет сделать вывод, что содержание и процессуальные характеристики обучения обусловлены амбициями, стратегией, спектром решаемых задач, корпоративными ценностями организаций, масштабностью и финансовыми возможностями организаций и холдингов. Корпоративное обучение, в частности корпоративные академии, позволяют сближать развитие квалификации сотрудников с формированием корпоративной культуры организаций. При выборе организационных форм и методов обучения приоритетными являются: контекстное обучение, case-study, проектный метод, корпоративные тренинги, круглые столы, бизнес-игры, квесты, мастер-классы и их аналоги. Особенности целевой аудитории делают целесообразным сочетание ДПО с неформальными способами образования. В идейном плане организации, придерживающиеся азиатской модели менеджмента, ориентированы на идеи экообучения, учета его гуманистической сущности. Анализ передовых идей и опыта позволил определить черты, значимые для разрабатываемой модели.

Методология исследования

Логика исследования. Определена методологическая база исследования, которая включает: концепцию устойчивого развития [17, 18] как научную основу исследования; ресурсный подход [2, 3] как его теоретико-методологическую стратегию и акмеологический подход [11, 18] как практико-ориентированную тактику. Для обоснования актуальности предмета исследования сформирована группа из 26 экспертов (представителей выпускающих кафедр университетов и топ-менеджеров предприятий), подгруппы которых способны оценить качество компетентности участников проектов, выявить «западающие» компетенции, систематизировать образовательные потребности участников проектов. Разработан вопросник для подгрупп экспертов, проведены опрос и мозговой штурм. На основе метода экспертных оценок определялся круг высших проектных и иных актуальных компетенций; системный анализ передовых технологий инженерного образования позволил выстроить алгоритмы разработки и реализации ДПО для реальных или потенциальных участников про-

ектов и смоделировать вариативную ситуационную модель дополнительного образования руководителей и участников проекта.

Методологические основания исследования. Образование в современном университете «реализуется в триаде «образование–наука–предпринимательство», что соответствует перспективе перехода к университетам 3.0 (предпринимательского типа). Складывающийся в результате образования ресурс обучающихся трансформируется в кадровый ресурс развития экономики (региона, страны и т. д.)» [3. С. 8]. Инженеры становятся ведущими субъектами развития экономики, что накладывает на них обязательства, связанные с обеспечением устойчивости развития мира [4] в социальном, экономическом и экологическом аспектах. В этих условиях формируется новый образ инженера, имеющего мировоззрение устойчивого развития. Таким образом, роль образования видится в формировании специалистов, обладающих глобальным мышлением, мировоззрением устойчивого развития, способных решать вопросы развития на мета-, мезо-, и микроуровнях [5].

Для обеспечения прогрессивного поступательного социального, экономического и экологического развития необходимы «прорывные» высокотехнологичные проекты. Для их реализации специалисты должны владеть высшими компетенциями, еще не закрепленными в стандартах, которыми не владеет большинство специалистов. Исследование сущности и формирование высших компетенций сопряжено с изучением компетентности специалистов, достигающих вершин своего профессионализма («акме»), что обуславливает целесообразность опоры исследования на акмеологический подход. Адекватность данного подхода предмету исследования обусловлена тем, что акмеология, «откликаясь на запросы практики, разрабатывает и эффективно внедряет стратегии, тактики и техники оптимального формирования и последующего функционирования профессионалов высокого класса, а также реализующихся по своему деятельностному профилю больших и малых объединений людей» [11. С. 6]. Предметом современной акмеологии, по мнению А.А. Деркача, является «процесс достижения вершины мастерства в профессии, максимальной творческой самореализации специалиста и достижения высшей жизненной самореализации в зрелом возрасте, т. е. это включенная в жиз-

ненный путь профессиональная жизнь и деятельность человека» [19. С. 20].

Акмеологический принцип может означать: ««пик» в прогрессивном развитии человека как индивида; наивысшие достижения в личностном развитии; выдающиеся результаты в труде (то есть связанные с развитием человека как субъекта деятельности); достижение вершин в развитии человека как индивидуальности» [11]. В основе применения акмеологического подхода к предмету нашего исследования лежат принципы [20], которые проинтерпретируем относительно развития профессиональных качеств участников проектов: детерминизма целей развития высших компетенций участников проекта; системности и оптимальности достижения целей; высокого уровня субъектности руководителей проектов; гуманизма и ответственности, следования идеям устойчивого развития мира; перевода потенциального ресурса проектной деятельности в реальный; моделирование синтезированной проектной, инновационной, образовательной деятельности на абстрактном и операционно-технологическом (программном) уровнях; обратной связи на всех этапах проектирования и образования.

С использованием ориентиров, заложенных в избранных подходах, обоснована необходимость ДПО для участников проектной деятельности и процедуры построения механизма выявления высших компетенций, которые являются системообразующими целями дополнительного образования.

Результаты исследования

Потребность участников проекта в ДПО. Проектирование является универсальной компетенцией, вследствие чего ее освоение осуществляется обучающимися всех направлений подготовки и специальностей. Это означает, что потенциальные и реальные участники проектов достаточно компетентны в области проектирования, однако уровня владения не всегда достаточно для участия в «прорывных» высокотехнологичных проектах. Предположение подтверждено данными выборочного опроса 14 участников проекта. Из трех предложенных уровней владения компетенциями: низкий (неспособность участвовать в проекте без постоянной поддержки), средний (удовлетворительный, характеризующийся способностью плодотворно работать над типовыми проектами), высокий (проявляющийся во вла-

дении высшими компетенциями, способности работать в высокотехнологичных проектах), преобладающее большинство респондентов отметили владение проектной компетенцией на среднем уровне. В соответствии с акмеологическим подходом, данного уровня для реализации «прорывных» высокотехнологичных проектов часто бывает недостаточно, и значимая группа целей ДПО связана с освоением участниками проекта высших компетенций. Это послужило главным основанием выявления потребностей участников проектов в оказании им помощи посредством ДПО. Решение данной задачи исследования осуществлено методом экспертной оценки, реализованной в форме мозгового штурма, в которой в качестве экспертов выступили руководители проектов, этапов проектов и подразделений повышения квалификации (участниками мозгового штурма были 6 экспертов). В результате этой работы были определены и охарактеризованы особенности четырех групп ситуаций, в которых требуется ДПО участников проектной деятельности на базе высокотехнологичных предприятий. Для уточнения выводов дополнительно проведены беседы с руководителями производств. В результате выявлено, что потребность в ДПО участников проектов может возникать в следующих случаях:

- новизна ситуации, требующая принципиально новых аспектов компетентности, не бывших ранее; в этом случае обладателями новых высших компетенций могут быть лишь 1–2 человека, например, руководитель проекта;
- развитие «западающих» аспектов универсальной проектной компетентности коллектива, имеющего заметный потенциал к проектной деятельности в требуемой сфере;
- потребность в расширении состава компетентных участников коллектива или создании новых коллективов при диверсификации проекта;
- дефицит мягких навыков руководителей этапов проекта.

Таким образом, несмотря на высокий квалификационный уровень участников высокотехнологичных проектов, программы ДПО востребованы ими, что впоследствии подтвердилось активностью прохождения программ и количеством завершивших обучение участников. На основе анализа целей инженерного проектного образования в научной литературе и выявленных ситуаций для реализации

ДПО сделан вывод о том, что типичные образовательные потребности участников проекта состоят в овладении следующими компетенциями или трудовыми функциями:

- освоение руководителями этапов и участниками проекта высших компетенций [21, 22];
- корректировка универсальных знаний и умений проектирования [23];
- освоение мягких навыков руководителями проектов и этапов, включая мягкие навыки самоуправления (self-skills) [9, 24, 25];
- формирование глобального мышления [5];
- формирование мировоззрения устойчивого развития [4, 5];
- освоение специфических навыков проектирования, преимущественно участниками диверсифицированных проектов [21, 22].

Высшая компетенция. Компетенция и компетентность не имеют однозначной трактовки в педагогике. Мы придерживаемся позиции А.В. Хуторского, согласно которому компетенция – «это социальное требование (внешняя норма) к образовательной подготовке ученика, необходимой для его качественной продуктивной деятельности в определенной сфере. А компетентность – владение, обладание учеником соответствующей компетенцией (внутреннее качество)» [26]. В контексте данного исследования под высшей компетенцией будем понимать новую, как правило, не отраженную в профессиональных и образовательных стандартах функцию и компетенцию, входящую в состав комплексной проектной деятельности, направленной на прорывное развитие высокотехнологичных производств и включающую в себя инновационную, исследовательскую, предпринимательскую и производственную составляющие. Таким образом, это именно те компетенции специалистов разных уровней и профилей, которые позволят создать, апробировать и внедрить на промышленных предприятиях новые технологии, обеспечивающие революционный рост различных отраслей экономики. Высшие компетенции, согласно их перечисленным видам, могут относиться к любому, а чаще – ко всем составляющим цикла проектирования, предложенного Б.М. Островским: исследованиям, инновациям, предпринимательству, производству [27].

Высшей компетенцией могут обладать новаторы-первопроходцы, носители революционных идей. Задачей ДПО, согласно акмеологическому подходу к исследованию, является

обеспечение освоения высших компетенций сначала ограниченным кругом лиц – участниками инновационных проектов. Это значительно расширяет число носителей высших компетенций и позволяет сделать их субъектами обучения студентов и других специалистов. По инициативе работодателей высшие компетенции со временем могут вноситься в Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС). После этого они в обязательном порядке осваиваются студентами соответствующих специальностей и направлений обучения. До внесения в ФГОС студенты, которые вовлекаются в серьезные проекты, также осваивают данные компетенции в зависимости от выполняемых заданий.

Высшие компетенции являются ведущими системообразующими целями и ориентирами при разработке модели дополнительного образования, в то же время с учетом разнообразия потребностей участников проектов модель может по-разному реализовываться, в зависимости от обучающегося контингента. Вследствие этого модель имеет как инвариантную часть, так и вариативную, которая представляет собой ее интерпретацию в форме отдельных дополнительных образовательных программ или модулей.

Вариативная ситуационная модель дополнительного образования участников проекта. Исследовательская группа авторов определила инвариантную часть модели дополнительного образования участников проекта, исходя из их типичных образовательных потребностей (рисунок). Разработка модели осуществлена для реализации в рамках Уральского межрегионального научно-образовательного центра (УМНОЦ), в составе которого сотрудничают университеты: Уральский федеральный университет, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Курганский государственный университет, и более 40 предприятий Урала и Зауралья, и учитывает специфику обучающихся, их организаций и выполняемых проектов. Поскольку проекты реализуются на сетевой основе, то и модели реализуются с помощью сетевых программ (с использованием ресурсов нескольких образовательных организаций и/или предприятий).

Инвариантность модели необходима для избегания узкоспециализированной направленности программ ДПО. «Настоящий глубокий и широкий профессионализм не может вырастать у человека из занятий только одной деятельностью, которой он посвятил себя. Вы-



Рисунок. Типовая вариативная ситуационная модель дополнительного образования участников проекта
Figure. Typical variable situational model of additional education of project participants

сокий профессионализм хотя и невозможен без развития у человека специальных способностей, но важнейшим условием достижения такого профессионализма также обязательно является и мощное развитие у человека общих способностей и превращение общечеловеческих ценностей в его собственные ценности, что означает нравственную воспитанность его личности» [11. С. 19]. В соответствии с идеями акмеологического подхода разработана типовая модель ДПО, которая обладает свойством синтетичности, поскольку компетенции и функции проектирования в качестве целей трактуются в ней как синтез компетенций проектной, исследовательской, производственной деятельности, а также навыков коммуникации и самоуправления.

Вариативность модели достигается за счет выбора содержания ДПО, его модулей, программ, тренингов, а также способов освоения компетенций (алгоритмов, форм и технологий реализации программ ДПО для потенциальных и реальных участников проекта или их неформального образования – непосредственно при работе над проектом). Таким образом, при реализации вариативной ситуационной модели ДПО участники проекта осуществляют сложную деятельность, включающую проектную, исследовательскую, образовательную, педагогическую (для субъектов обучения), производственную. Использование предложенной комплексной формы обучения, сочетающей возможности ДПО и реального проектирования, регламентировано УМНОЦ «Передовые производственные технологии и материалы».

Моделирование ДПО зависит от ситуации, требующей повышения квалификации участников проекта, от специфики проекта и от уровня участников. Рассмотрим содержательную вариативность программ. Для ситуации, когда требуется развитие «западающих» аспектов универсальной проектной компетентности коллектива, имеющего заметный потенциал к проектной деятельности в требуемой сфере, методами тестирования, наблюдения, экспертной оценки выявляются «западающие» аспекты компетентности. Разрабатываются и реализуются персонализированные модули или программы, направленные на их освоение. Иллюстрацией является программа «Испытание блоков и устройств электронной техники на климатические внешние воздействующие факторы в камерах тепла и

холода» для участников проекта «Применение современных цифровых инновационных решений интеллектуальных систем диагностики и передачи данных в малогабаритных комплектных распределительных устройствах производства ООО «ЧЗЭО»».

Для потенциальных участников проекта в ситуации расширения состава компетентных участников коллектива или создания новых коллективов при диверсификации проекта реализуется инвариантный модуль, направленный на освоение общих проектных компетенций, и вариативные модули, в зависимости от функций участника в проектировании. Например, были реализованы инвариантные модули «Основы проектной деятельности. Программа подготовки к добровольной сертификации специалистов в области проектного управления ПМ СТАНДАРТ» (24 час.) и «Методы, технологии и практики проектного управления» (16 час.).

Полный список реализованных программ в Институте дополнительного образования Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета) (ИДО ЮУрГУ (НИУ)) для участников проектов, входящих в УМНОЦ, представлен в таблице.

В 2021–2022 гг. по названным программам прошли обучение 207, в 2022–2023 – 196 специалистов. За эти годы 285 специалистов предприятий Урала и Зауралья, не входящих в УМНОЦ, также освоили программы ИДО ЮУрГУ (НИУ) в целях овладения высшими компетенциями.

Особенностью высших компетенций является небольшое количество как специалистов, способных их исполнять, так и преподавателей, которые могут содействовать их освоению. Разорвать этот «замкнутый круг» постепенно можно, приглашая уникальных специалистов, способных участвовать в проведении соответствующих программ ДПО, как ученых, так и практиков с производства. В процессе выполнения проектов УМНОЦ выявлены недостающие компетенции научно-педагогических работников, исследователей и специалистов ЮУрГУ и проведено повышение квалификации 86 представителей этого контингента в 2021 г. и 324 – в 2022 г. в интересах развития приоритетных направлений УМНОУ и научно-технологического развития Российской Федерации.

Таблица. Программы, реализованные в ИДО ЮУрГУ (НИУ) для участников УМНОЦ в 2021–2023 гг.
Table. Programs are implemented at the Institute of Continuing Education, South Ural State University (National Research University) for Ural Interregional Research and Education Center participants in 2021–2023

Перечень программ по учебным годам/List of programs by academic year	
2021–2022	2022–2023
<ul style="list-style-type: none"> Анализ и визуализация данных в MS Excel для оптимизации бизнес-процессов Data analysis and visualization in MS Excel to optimize business processes Наставничество на промышленных предприятиях и в организациях Mentorship in industries and organizations Управление персоналом организации Organization personnel management Цифровые компетенции в профессиональной деятельности Digital competencies in professional activities Многоуровневые преобразователи частоты с релейно-векторным управлением Multilevel frequency converters with relay-vector control Правовая защита и коммерциализация интеллектуальной собственности Legal protection and commercialization of intellectual property Проектный интенсив по технологическому предпринимательству: прокачай свой проект Project intensive on technological entrepreneurship: upgrade your project Современное металловедение и термическая обработка конструкционных сплавов Modern metal science and heat treatment of structural alloys Материаловедение. Термообработка сталей Materials science. Heat treatment of steels Материаловедение. Термообработка сталей и сплавов Materials science. Heat treatment of steels and alloys Повышение инновационного потенциала сотрудников ЗАО «ПГ «Метран» на базе инструментария ТРИЗ и ФСА Increasing the innovative potential of employees of CJSC IG Metran based on TRIZ and FSA tools Численное моделирование ударного воздействия в пакете ANSYS LS-Dyna Numerical simulation of impact in the ANSYS LS-Dyna package Технология машиностроения. Наладка и разработка управляющих программ для станков с ЧПУ Engineering technology. Adjustment and development of control programs for CNC machines 	<ul style="list-style-type: none"> Автоматизация анализа данных средствами MS EXCEL Automation of data analysis using MS EXCEL Испытания блоков и устройств электронной техники на механические и климатические внешние воздействующие факторы в камерах тепла и холода Testing blocks and devices of electronic equipment for mechanical and climatic external influencing factors in heat and cold chambers Оборудование распределительных сетей Distribution network equipment Повышение инновационного потенциала сотрудников лабораторий и инновационных предприятий на базе инструментария ТРИЗ и ФСА Increasing the innovative potential of employees of laboratories and innovative enterprises on the basis of TRIZ and FSA tools Цифровое проектирование сложных инженерных объектов и цифровое конструирование Digital design of complex engineering objects and digital design Методы, технологии и практики проектного управления Methods, technologies and practices of project management Бережливое производство Lean manufacturing

Выводы

Моделирование и содержательное наполнение программ ДПО осуществляется в соответствии с требованиями «прорывного», но устойчиво поступательного развития отраслей экономики. В соответствии с особенностями стратегических задач УМНОЦ и конкретных проектов, уровней квалификации руководителей и участников проектов (реальных и потенциальных) разработана модель ДПО, обладающая рядом свойств. Она является сетевой, синтетичной, комплементарной, сочетающей неформальные и информальные свойства образования и включающей инвариантную и вариативную составляющие. В процессе разработки каждой типичной ситуации

выявлены акмеологические признаки разрабатываемых алгоритмов. Конструирование алгоритмов представляет собой синтез проектной и исследовательской деятельности, которая обеспечивает целенаправленное и эффективное освоение высших проектных компетенций обучающимися у руководителей и участников проектов. Реализация программ ДПО осуществляется на систематической основе в соответствии с вариативной ситуационной моделью с целью качественного развития человеческого ресурса социальной и экономической сферы в РФ и базируется на принципах перевода потенциальных ресурсов в реальные для исполнения определенных значимых проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моштаков А.А. Управление ресурсами образовательно-производственного кластера в системе профессиональной подготовки специалистов // *Человек и образование*. – 2016. – № 1 (46). – С. 140–142.
2. Сериков Г.Н. Основания применения энергоресурсного подхода к образованию // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки*. – 2012. – № 41 (300). – С. 10–17.
3. Котлярова И.О., Сериков Г.Н. Ресурсный подход к образованию для устойчивого развития // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование. Педагогические науки»*. – 2022. – Т. 14. – № 2. – С. 6–20. DOI: 10.14529/ped220201
4. Зайцева К.К., Похолоков Ю.П., Рокотянская Ю.А. Инженерное образование в интересах устойчивого развития // *Управление устойчивым развитием*. – 2020. – № 3. – С. 78–84.
5. Похолоков Ю.П. Подходы к оценке и обеспечению качества инженерного образования // *Инженерное образование*. – 2022. – № 31. – С. 93–106. DOI: 10.54835/18102883_2022_31_10
6. Bashan A., Kordova S. Globalization, quality and systems thinking: integrating global quality Management and a systems view // *Heliyon*. – 2021. – V. 7 (2). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021002668> (дата обращения: 21.01.2023). DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06161.
7. Hopkins C. Reflections on 20+ Years of ESD // *Journal of education for sustainable development*. – 2012. – V. 6. – № 1. – P. 21–35. DOI: 10.1177/097340821100600108
8. Sterling S., Orr D. Sustainable education: reimagining learning and change. – Cambridge: UIT Cambridge Ltd., 2001. – 96 p.
9. Вагапова Н.А., Долманюк Л.В., Вагапов Г.В. Soft skills как необходимый компонент содержания инженерного образования // *Вестник Казанского государственного энергетического университета*. – 2016. – № 4 (32). – С. 134–142.
10. Gibert A., Tozer W.C., Westoby M. Teamwork, Soft Skills, and Research Training // *Trends in Ecology & Evolution. Scientific life*. – 2017. – V. 32 (2). – P. 81–84. DOI: 10.1016/j.tree.2016.11.004
11. Акмеология / под общ. ред. А.А. Деркача. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 299 с.
12. Соколова Л.И., Ермаков Д.С. Инновационные проекты в области формального, неформального и информального образования для устойчивого развития // *Педагогика и просвещение*. – 2021. – № 3. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33838 (дата обращения: 11.03.2022). DOI: 10.7256/2454-0676.2021.3.33838.
13. Zhang Yan Li, Li Zhu Bai, Dong Zhang. Strengthening the engineer's lifelong education // *Advanced Materials Research. Trans Tech Publications*. – 2010. – V. 156–157. – P. 241–244. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amr.156-157.241.
14. Круглов Д.В., Чжао Сюэ. Анализ подготовки и повышения квалификации кадров предприятия (на примере компании Huawei) // *ЭПП*. – 2021. – № 12. – С. 2916–2926.
15. Larson K. Serious games and gamification in the corporate training environment: a literature review // *TechTrends* – 2020. – № 64. – P. 319–328. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00446-7>
16. Gillies R.M. Cooperative learning: review of research and practice // *Australian Journal of Teacher Education*. – 2016. – № 41 (3). – Art. 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
17. From environmental education to education for sustainable development / K. Webster, M.A. Zhevlakova, P.N. Kirillov, N.I. Koryakina. – St. Petersburg: Nauka, SAGA, 2005. – 137 p.
18. Shallcross T., Robinson J. Sustainability education, whole school approaches, and communities of action // *Participation and learning*. – Dordrecht: Springer, 2008. – P. 299–320. DOI: 10.1007/978-1-4020-6416-6_19
19. Деркач А.А. Современные задачи акмеологии как метанауки и метапрактики // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика*. – 2003. – № 1. – С. 18–31.
20. Литвак Р.А., Котлярова И.О. Акмеологический подход к социализации личности в социокультурном образовательном пространстве // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки»*. – 2017. – Т. 9. – № 4. – С. 10–18. DOI: 10.14529/ped170401
21. Vaulin S. Integration of education, science and entrepreneurship in student training and professional development of academic staff and enterprise employees // *INTED2017 Proceedings*. – Valencia, Spain, 2017. – P. 2701–2704. DOI: 10.21125/inted.2017.0741
22. Voloshina I., Kotlyarova I. Elite engineering education in mixed project groups // *Proceedings of the 14th International Conference Efficiency and Responsibility in Education*. – Prague, Czech Republic, EU, 8–9 June 2017. – P. 528–535.
23. Moradi S., Kähkönen K., Aaltonen K. Project managers' competencies in collaborative construction projects // *Buildings*. – 2020. – № 10(3). – 50. DOI: 10.3390/buildings10030050. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/10/3/50> (дата обращения: 21.01.2023).
24. Galli B.J. Effective strategies for communicating and managing communication in a project team: my perspective // *International Journal of Applied Industrial Engineering (IJAIE)*. – 2021. – V. 8 (1). – P. 11. DOI: 10.4018/IJAIE.20210101.0a1

25. Leiserson C., McVinney C. Lifelong learning: science professors need leadership training. – Nature. – 2015. – V. 523. – P. 279–281. DOI: 10.1038/523279a
26. Хуторской А.В. Образовательные компетенции и методология дидактики. URL: <https://khutorskoy.ru/be/2016/0922/index.htm> (дата обращения 30.01.2023)
27. Ученые ЮУрГУ определили стратегию развития ведущих проектов НОЦ Урал на ближайшие три года. URL: <https://www.susu.ru/ru/news/2022/03/21/uchenye-opredelili-strategiyu-razvitiya-vedushchih-proektov-noc-ural-na-blizhayshie> (дата обращения 30.01.2023)

Поступила 20.01.2023 г.

Принята после рецензирования: 20.06.2023 г.

UDC 378.046.4

DOI: DOI 10.54835/18102883_2023_33_8

FOCUSING OF CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION OF HIGHTECH PROJECTS' PARTICIPANTS ON DEVELOPING THE HIGHER COMPETENCES

Sergey D. Vaulin,

Dr. Sc, professor, vice-rector for Scientific and Educational Centers and Scientific and Technical Programs, head of the Department of Aircraft Engines, director of the Polytechnic Institute, vaulinsd@susu.ru

Irina A. Voloshina,

Cand. Sc, associate professor, director of the Institute of Continuing Education, voloshinaia@susu.ru

Irina O. Kotlyarova,

Dr. Sc, professor, director of the Research and Educational Center «Pedagogy of Continuing Education», kotliarovaio@susu.ru

South Ural State University (National Research University),
76, Lenin avenue, Chelyabinsk, 454080, Russia

The article studies the issues of continuing professional education for managers and participants of projects for high-tech enterprises. The choice of methodological bases of the study is substantiated, among which the concept of sustainable development forms the scientific basis of the study; the resource approach is its theoretical and methodological strategy, and the acmeological approach is a practice-oriented tactic. With the help of the method of expert assessments and brainstorming, groups of situations are identified that determine the need for continuing professional education for managers and participants in high-tech projects. Expert groups determined higher-order competencies required by participants in high-tech projects. The pool of relevant competencies forms a system-forming target component of variable continuing professional education modules for different project management situations. A variable situational model for advanced training of managers and participants in high-tech projects was developed, the systematization of which is based on the synthesis of the competencies of project, research, production activities, as well as soft communication and self-management skills.

Key words: high-tech project; project participants; higher-order competencies; competency; the concept of sustainable development; acmeological approach; resource approach; continuing professional education; variable situational model.

REFERENCES

1. Moshtakov A.A. Resource management of the educational and industrial cluster in the system of professional training of specialists. *Chelovek i obrazovanie*, 2016, no. 1 (46), pp. 140–142. In Rus.
2. Serikov G.N. Grounds of using energy resource approach to education. *Bulletin of the South Ural State University. Series «Education. Educational sciences»*, 2012, no. 41 (300), pp. 10–17. In Rus.
3. Kotlyarova I.O., Serikov G.N. Resource approach to education for sustainable development. *Bulletin of the South Ural State University. Series «Education. Educational sciences»*, 2022, vol. 14, no. 2, pp. 6–20. In Rus. DOI: 10.14529/ped220201.
4. Zaitseva K.K., Pokholkov Yu.P., Rokotyanskaya Yu.A. Engineering education for sustainable development. *Upravlenie ustoychivym razvitiem*, 2020, no. 3, pp. 78–84. In Rus.
5. Pokholkov Yu.P. Approaches to assessing and ensuring the quality of engineering education. *Engineering education*, 2022, no. 31, pp. 93–106. In Rus. DOI: 10.54835/18102883_2022_31_10.
6. Bashan A., Kordova S. Globalization, quality and systems thinking: integrating global quality Management and a systems view. *Heliyon*, 2021, vol. 7 (2). Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021002668> (accessed: 21 January 2023). DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06161
7. Hopkins C. Reflections on 20+ Years of ESD. *Journal of education for sustainable development*, 2012, vol. 6, no. 1, pp. 21–35. DOI: 10.1177/097340821100600108
8. Sterling S., Orr D. *Sustainable education: revisioning learning and change*. Cambridge, UIT Cambridge Ltd., 2001. 96 p.

9. Vagapova N.A., Dolomanyuk L.V., Vagapov G.V. Soft skills as a necessary component of the content of engineering education. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta*, 2016, no. 4 (32), pp. 134–142. In Rus.
10. Gibert A., Tozer W.C., Westoby M. Teamwork, soft skills, and research training. *Trends in Ecology & Evolution. Scientific life*, 2017, vol. 32(2), pp. 81–84. DOI: 10.1016/j.tree.2016.11.004
11. *Akmeologiya* [Acmeology]. Ed. by A.A. Derkach. Moscow, RAGS Publ. house, 2004. 299 p.
12. Sokolova L.I., Ermakov D.S. Innovative projects in the field of formal, non-formal and informal education for sustainable development. *Pedagogy and education*, 2021, no. 3. In Rus. Available at: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33838 (accessed: 3 November 2022) DOI: 10.7256/2454-0676.2021.3.33838.
13. Zhang Yan Li, Li Zhu Bai, Dong Zhang. Strengthening the engineer's lifelong education. *Advanced Materials Research. Trans Tech Publications*, 2010, vol. 156–157, pp. 241–244. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amr.156-157.241.
14. Kruglov D.V., Zhao Xue. Analysis of personnel training and development at the enterprise (on the example of Huawei). *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 2021, no. 12, pp. 2916–2926. In Rus.
15. Larson K. Serious games and gamification in the corporate training environment: a literature review. *TechTrends*, 2020, no. 64, pp. 319–328. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00446-7>
16. Gillies R.M. Cooperative learning: review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 2016, no. 41 (3), Art. 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
17. Webster K., Zhevlakova M.A., Kirillov P.N., Koryakina N.I. *From environmental education to education for sustainable development*. St. Petersburg, Nauka, SAGA, 2005. 137 p.
18. Shallcross T., Robinson J. Sustainability education, whole school approaches, and communities of action. *Participation and learning*. Dordrecht, Springer, 2008. pp. 299–320. DOI: 10.1007/978-1-4020-6416-6_19
19. Derkach A.A. Modern tasks of acmeology as a metascience and metapractice. *RUDN journal of psychology and pedagogics*, 2003, no. 1, pp. 18–31. In Rus.
20. Litvak R.A., Kotlyarova I.O. Acmeological approach to person socialization in the social and cultural educational environment. *Bulletin of the South Ural State University. Series «Education. Educational sciences»*, 2017, vol. 9, no. 4, pp. 10–18. In Rus. DOI: 10.14529/ped170401
21. Vaulin S. Integration of education, science and entrepreneurship in student training and professional development of academic staff and enterprise employees. *INTED2017 Proceedings*. Valencia, Spain, 2017. pp. 2701–2704. DOI: 10.21125/inted.2017.0741
22. Voloshina I., Kotlyarova I. Elite engineering education in mixed project groups. *Proceedings of the 14th International Conference Efficiency and Responsibility in Education*. Prague, Czech Republic, EU, 2017. pp. 528–535.
23. Moradi S., Kähkönen K., Aaltonen K. Project Managers' Competencies in Collaborative Construction Project. *Buildings*, 2020, no. 10 (3), 50. DOI: 10.3390/buildings10030050. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/10/3/50> (accessed: 21 January 2023).
24. Galli B.J. Effective strategies for communicating and managing communication in a project team: my perspective. *International Journal of Applied Industrial Engineering (IJAIE)*, 2021, vol. 8 (1), pp. 11. DOI: 10.4018/IJAIE.20210101.0a1
25. Leiserson C., McVinney C. Lifelong learning: science professors need leadership training. *Nature*, 2015, vol. 523, pp. 279–281. DOI: 10.1038/523279a
26. Khutorskoy A.V. *Obrazovatelnye kompetentsii i metodologiya didaktiki* [Educational competencies and methodology of didactics]. Available at: <https://khutorskoy.ru/be/2016/0922/index.htm> (accessed: 21 January 2023).
27. *Uchenye YuUrGU opredelili strategiyu razvitiya vedushchikh proyektov NOTS Ural na blizhayshie tri goda* [SuSU Scientists Decide a Development Strategy for the Leading Projects of the Ural REC for the Next Three Years]. Available at: <https://www.susu.ru/ru/news/2022/03/21/uchenye-opredelili-strategiyu-razvitiya-vedushchih-proektov-noc-ural-na-blizhayshie> (accessed: 21 January 2023).

Received: 20 January 2023.

Reviewed: 20 June 2023.