

КОГНИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ

© 2021

О.А. Чикова, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник,
профессор кафедры информационных систем и цифрового образования
Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург (Россия)
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск (Россия)
А.В. Васильева, методист, магистрант
Новосибирский электромеханический колледж, Новосибирск (Россия)
Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск (Россия)

Ключевые слова: среднее профессиональное образование; качество образования; дуальное обучение; независимая оценка квалификации; цифровизация образования; когнитивное моделирование; PEST-анализ, SWOT-анализ.

Аннотация: В статье описывается актуальный подход к управлению качеством среднего профессионального образования (СПО) в условиях его модернизации, предусматривающий когнитивное моделирование образовательного процесса в колледже. Проведен анализ воздействия на качество образования в колледже проектных инициатив в отечественной системе СПО: распространения дуального обучения, оценки образовательных результатов посредством национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, цифровой трансформации образования. Когнитивное моделирование позволило изучить количественные изменения качества образования в ответ на вариации управляющих переменных – проектных инициатив в отечественной системе СПО – и моделировать результаты применения разных стратегий развития образовательного учреждения СПО. На основе обработки матрицы мнений экспертов сформирована когнитивная карта образовательного процесса. Приведены описание когнитивной модели образовательного процесса колледжа и результаты сценарного моделирования влияния проектных инициатив на качество образования. Характеристики когнитивной модели образовательного процесса определены с помощью PEST- и SWOT-анализа. PEST-анализ выявил десять различных факторов (концептов), влияющих на образовательный процесс в колледже: качество образования, независимая оценка квалификации, цифровизация образования, теоретическое обучение, практическое обучение, посещаемость учебных занятий, успеваемость студентов, материально-техническое обеспечение образовательного процесса, дуальное обучение, квалификация педагогического состава. SWOT-анализ установил причинно-следственные взаимосвязи между факторами, оценил их силу и направленность. Представленная методика когнитивного моделирования образовательного процесса колледжа позволяет реализовывать новые возможности стратегического планирования системы менеджмента качества СПО.

ВВЕДЕНИЕ

Современная экономическая ситуация предлагает человеку достаточно широкий спектр профессий, различных сфер деятельности. При этом рынок труда отдает предпочтение специалистам, стремящимся к развитию собственной личности, активному самообразованию, получению дополнительных компетенций на протяжении всей жизни. Важным условием подготовки современного квалифицированного специалиста является качество профессионального образования. Актуальная проблема управления качеством профессионального образования в условиях современных социокультурных вызовов и ответных процессов в образовании – принятие новых административных регламентов и модернизация всей системы менеджмента качества образовательной организации.

Согласно Федеральному закону от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» «качество образования – комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность,

в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы». Отсюда следует, что качество образования – это понятие многогранное и рассматривать его нужно с разных позиций:

- соответствие федеральным государственным образовательным стандартам;
- соответствие потребностям участников образовательных отношений;
- соответствие потребностям регионального рынка труда.

Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования (СПО) гарантируют качество образования: требования к условиям реализации, структуре, объему и результатам освоения образовательных программ формируют ту модель качества образования, которая отражает интересы участников образовательного процесса [1]. Анализ степени удовлетворенности потребителей качеством СПО выявил приоритетные показатели качества образования: организация образовательного процесса, комфортность условий предоставлений образовательных услуг и доступность их получения, компетентность педагогических работников [2]. Отмечено, что подготовка специалистов осуществляется в рамках ФГОС СПО, не учитывающих современное состояние и тенденции развития национальной экономики [3], и уровень компетенций, формируемых по ФГОС СПО,

не удовлетворяет требованиям рынка труда [4]. С целью повышения качества среднего профессионального образования предложено провести адаптацию образовательной программы через сопряжение требований профессионального и образовательного стандартов, элементы профессионального стандарта при этом включаются в разделы профессиональных модулей [4]. Так как образовательная политика основана на научном описании сценариев развития региональной системы среднего профессионального образования под влиянием комплекса вероятных факторов [5], актуален анализ воздействия на качество образования проектных инициатив в отечественной системе СПО: распространения дуального обучения, оценки образовательных результатов посредством национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, цифровой трансформации образования.

Соответствие ФГОС СПО как потребностям участников образовательных отношений, так и требованиям регионального рынка труда к качеству образования отражает модель дуального обучения. В Российской Федерации данная модель обучения внедряется только в отдельных регионах как пилотный проект. Первоочередная задача распространения дуальной системы профессионального образования – привлечение предприятий к партнерству с образовательными учреждениями [6]. Дуальное обучение рабочих кадров прежде всего направлено на поддержку инновационного развития национальной экономики [7]. Следовательно, получается, что чем ниже уровень инвестиций в отдельных секторах экономики, тем ниже уровень внедрения дуального обучения в этих сферах. Со стороны работодателей отсутствует заинтересованность в дуальной подготовке [7]. Внедрение дуального обучения в образовательный процесс колледжей через привлечение бизнеса к партнерству с образовательными организациями – первоочередная задача управления образованием в регионах РФ [8]. Анализ результатов проекта Агентства стратегических инициатив «Подготовка рабочих кадров, соответствующих требованиям высокотехнологичных отраслей промышленности, на основе дуального образования» показал, что оптимально внедрение дуального обучения в растущих секторах национальной экономики за счет организационной и финансовой поддержки учебно-производственных кластеров. Поэтому практика дуального обучения должна распространяться в тех регионах, где есть экономические и инфраструктурные условия инвестирования бизнеса в систему подготовки рабочих кадров [8].

Соответствие ФГОС СПО требованиям участников образовательных отношений к качеству образования также оценивается через образовательные результаты студентов: профессиональные и универсальные навыки. В настоящее время у студентов СПО наряду с профессиональными навыками необходимо формировать универсальные «навыки XXI века»: метакогнитивные, социальные и цифровые. Отсюда возникает необходимость создавать новые инструменты для оценки образовательных результатов в СПО, обеспечивая их соизмеримость на национальном и международном уровнях. Во время реализации совместного проекта восьми стран Европейского союза (PISA-VETLSA) была принята попытка межстранового анализа образователь-

ных результатов студентов СПО, однако разработанная модель оценки не была реализована [9]. На сегодняшний день международное движение WorldSkills International, охватывающее 82 страны, предлагает современные решения по оценке профессиональных навыков для национальных систем среднего профессионального образования и профессиональной подготовки [9]. Известен опыт успешного внедрения стандартов WorldSkills при оценке качества профессионального образования, в т. ч. и при итоговой аттестации на основе стандартов WorldSkills [10].

В Российской Федерации реализуется пилотный проект по сопряжению процедур государственной итоговой аттестации выпускников, освоивших образовательные программы среднего профессионального образования, и независимой оценки квалификации (НОК). Описан опыт такого сопряжения [11]. Независимая оценка квалификации связана с развитием новой методологии стандартизации в СПО, которая основана на акценте разделения «квалификации по образованию» и «квалификации профессиональной». Согласно данной методологии, оценка результатов освоения программ обучения осуществляется с присвоением соответствующей квалификации при помощи средств независимой оценки квалификации. Предложено новое основание унификации образовательных результатов – общность общепрофессиональной подготовки; разработан проект перечня укрупненных направлений подготовки [12]. В организациях СПО активно внедряется новая форма государственной итоговой аттестации – демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills International, процедура которого предполагает моделирование реальных производственных условий при решении выпускниками практических задач, связанных с дальнейшей профессиональной деятельностью. Проведение демонстрационного экзамена модернизирует весь образовательный процесс СПО: содержание и сроки реализации образовательных программ, требования к оборудованию и уровню подготовки преподавателей, мастеров производственного обучения и экспертов [13]. Развитие национальной системы квалификаций, внедрение и реализация профессиональных стандартов выступают в виде эффективных механизмов управления качеством профессионального образования, а также способствуют правовому регулированию сферы труда и образования [14]. В настоящее время подводятся предварительные итоги и изучаются возможности масштабирования оценочных процедур, основанных на подходах WorldSkills, в регионах РФ [15]. Отмечено, что применение стандартов WorldSkills при проектировании образовательных программ СПО, организации процедур оценивания, формулировании требований к учебному оборудованию и квалификации учебных мастеров обеспечит рост качества образования в колледжах [9]. Демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills Russia как элемент независимой оценки качества образования в системе СПО является эффективным инструментом обеспечения соответствия качества подготовки выпускников потребностям экономики России [9].

Система менеджмента качества СПО полностью модернизируется в условиях цифровой трансформации образования, ее адаптации под запросы цифровой экономики [16]. Наличие цифровой образовательной среды

(ЦОС) СПО – необходимое, но не достаточное условие организации образовательного процесса, требуется система организации деятельности обучающихся в ЦОС [17]. Активно разрабатывается система цифрового управления качеством образования в интерактивной интеллектуальной среде. Суть нового понимания состоит в том, что при коммуникации обучающегося с другими субъектами образовательного процесса создаются условия, в которых обучающийся может осознать свою роль как субъекта образовательного процесса, как человека, создающего планы по освоению своей будущей профессии, как будущего респондента рынка труда в выбранной им профессиональной сфере. Реализация новой лично ориентированной схемы взаимодействия «изучать – рекомендовать», приходящей на смену «воздействующей» схеме «управлять – помогать», обеспечивает сопричастие обучающегося к разработке форм и методов обучения «под себя» с учетом своих личных возможностей и потребностей [18]. Когда СПО в ситуации самоизоляции из-за пандемии COVID-19 изменило привычный формат обучения на цифровой, появилась проблема: как организовать образовательный процесс, не утратив взаимодействие педагога и студента «лицом к лицу», которое являлось гарантом качественного образования? В сложившихся условиях на мастерах производственного обучения и преподавателей специальных дисциплин легла непростая задача по продолжению образовательного процесса без снижения его качества. Для решения этой проблемы предложена модель сетевого взаимодействия образовательных организаций с предприятиями, ведется разработка компьютерных тренажеров [19]. Пандемия COVID-19 стала беспрецедентным глобальным вызовом для систем СПО и дала мощный импульс к цифровизации образования и повышению его гибкости. Большинство стран оказались в той или иной мере вовлечены в использование цифровых инструментов при реализации программ СПО из-за пандемии COVID-19. Принцип «обучение в любом месте и в любое время» в условиях пандемии стал основой массового обучения. Но для обеспечения практической подготовки, особенно в случаях, когда она сопряжена с развитием мануальных навыков, оптимальным оказалось использование смешанных, а не полностью дистанционных моделей обучения [20].

Цель исследования – разработка и апробация методики когнитивного моделирования системы менеджмента качества среднего профессионального образования в условиях модернизации, обусловленной проектными инициативами: дуальным обучением, оценкой образовательных результатов на основе национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, цифровизацией.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

С целью проведения PEST- и SWOT-анализа и построения когнитивной модели образовательного процесса были привлечены 10 экспертов Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Новосибирской области «Новосибирский электромеханический колледж» (далее – ГБПОУ НСО «НЭК»), которые имели опыт управления и решения проблем в системе СПО (коэффициент конкордации

экспертов составил более 0,65, результатам оценок факторов можно доверять с вероятностью выше 0,85). Достоверность взаимосогласованности оценок экспертов составила 85 %.

На первом этапе исследования эксперты ГБПОУ НСО «НЭК» методом PEST-анализа выявили факторы (концепты), влияющие на образовательный процесс в колледже, и включили их в модель. PEST-анализ выявил десять таких факторов: качество образования, независимая оценка квалификации, цифровизация образования, теоретическое обучение, практическое обучение, посещаемость учебных занятий, успеваемость студентов, материально-техническое обеспечение образовательного процесса, дуальное обучение, квалификация педагогического состава.

На втором этапе исследования эксперты ГБПОУ НСО «НЭК» методом SWOT-анализа установили каузальные (причинно-следственные) взаимосвязи между факторами (концептами), оценили их силу и направленность, что позволило создать когнитивную матрицу факторов (рис. 1).

На третьем этапе исследования после коллективного обсуждения и соответствующих корректировок была построена когнитивная карта образовательного процесса в колледже и проведено моделирование воздействия на качество образования в ГБПОУ НСО «НЭК» проектных инициатив в отечественной системе СПО: распространения дуального обучения, оценки образовательных результатов посредством национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, цифровой трансформации образования.

Таким образом, когнитивное моделирование образовательного процесса в ГБПОУ НСО «НЭК» дает возможность оценить, в какой мере изменится качество образования при изменении управляющих переменных – проектных инициатив в отечественной системе СПО: распространения дуального обучения, оценки образовательных результатов посредством национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, цифровой трансформации образования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Используя полученную когнитивную карту образовательного процесса в колледже (рис. 2), авторы оценили влияние проектных инициатив в отечественной системе СПО: распространения дуального обучения (X9), оценки образовательных результатов посредством национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills (X2), цифровой трансформации образования (X3) на качество образования (X1). Рассмотрим ситуацию, при которой концепт «цифровизация образования» (X3) увеличится на 10 %. В этом случае получим:

1) прирост квалификации педагогического состава $\Delta X_{10} = 0,2 \times 10 \% = 2 \%$;

2) улучшение теоретического обучения $\Delta X_4 = 0,7 \times \Delta X_{10} = 0,7 \times 2 = 1,4 \%$; $\Delta X_5 = 0,7 \times 2 = 1,4 \%$;

3) повышение качества образования $\Delta X_1 = 0,5 \times \Delta X_4 + 0,8 \times \Delta X_5 = 0,5 \times 1,4 + 0,8 \times 1,4 = 0,7 + 1,12 = 1,82 \%$, т. е. качества образования возрастет на 0,7 %.

Таким образом, получена оценка реакции результата – качества образования (X1) на импульсное воздействие фактора «цифровизация образования» (X3).

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1	-			0,5	0,8			0,6		
X2		-								-0,2
X3			-	-0,2				-0,5		
X4		-0,3	0,2	-			0,6			0,7
X5					-		0,4		0,5	0,7
X6						-			0,2	0,1
X7						-0,8	-			
X8								-	0,3	
X9									-	-0,5
X10		0,3	0,2							-

Рис. 1. Когнитивная матрица факторов (концептов) образовательного процесса в колледже:
*X1 – качество образования; X2 – независимая оценка квалификации (НОК); X3 – цифровизация образования;
 X4 – теоретическое обучение; X5 – практическое обучение; X6 – посещаемость учебных занятий;
 X7 – успеваемость студентов; X8 – материально-техническое обеспечение образовательного процесса;
 X9 – дуальное обучение; X10 – квалификация педагогического состава*

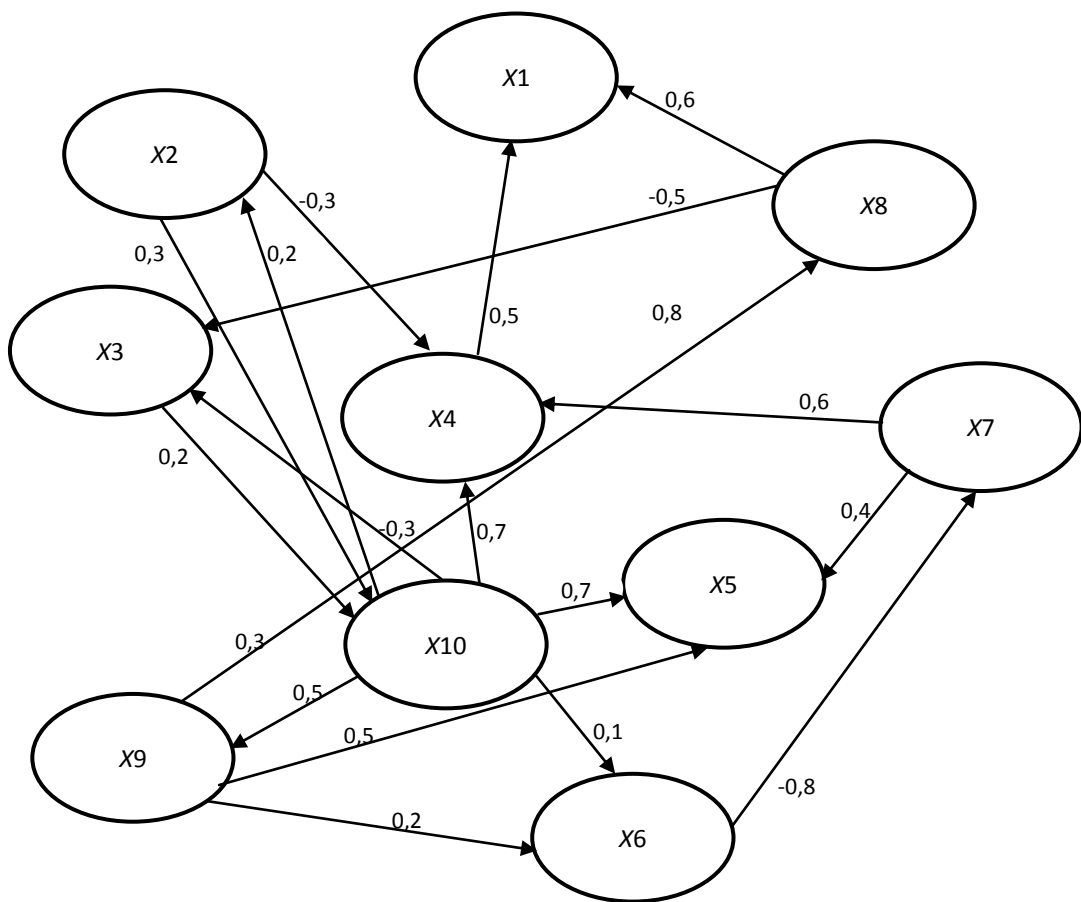


Рис. 2. Когнитивная карта факторов образовательного процесса в колледже:
*X1 – качество образования; X2 – независимая оценка квалификации (НОК); X3 – цифровизация образования;
 X4 – теоретическое обучение; X5 – практическое обучение; X6 – посещаемость учебных занятий;
 X7 – успеваемость студентов; X8 – материально-техническое обеспечение образовательного процесса;
 X9 – дуальное обучение; X10 – квалификация педагогического состава*

Аналогичным образом рассчитаем, какое влияние на повышение качества образования ($\Delta X1$) оказывает увеличение доли дуального обучения ($\Delta X9$) в образовательном процессе колледжа на 10 %, и получим

$$\Delta X1 = 0,3 \times 10 \times 0,6 + 0,5 \times 10 \times 0,8 = 1,8 + 4 = 5,8 \%$$

Получается, что внедрение дуального обучения в образовательный процесс колледжа оказывает более ощутимое влияние на качество образования ($X1$).

Оценим, какое влияние на повышение качества образования ($\Delta X1$) оказывает расширение применения независимой оценки квалификации (НОК) (фактор $X2$) на 10 %, и получим

$$\Delta X1 = 0,3 \times 10 \times (0,7 \times 0,8 + 0,7 \times 0,8) = 3,36 \%$$

т. е. расширение применения независимой оценки квалификации (НОК) также оказывает более ощутимое влияние на качество подготовки выпускников, чем цифровизация образования ($X3$).

Решим обратную задачу и определим значение управляющих переменных, в нашем случае проектных инициатив в СПО ($X2$ – независимая оценка квалификации (НОК); $X3$ – цифровизация образования; $X9$ – дуальное обучение), позволяющих достичь поставленной цели – роста качества образования ($X1$). Рассчитаем достижение прироста на 10 % качества образования в ГБПОУ НСО «НЭК» ($\Delta X1 = 10 \%$). Увеличение НОК ($X2$) на 10 % дает прирост качества образования ($\Delta X1$) на 3,36 %, увеличение цифровизации образования ($X3$) на 10 % приведет к приросту качества образования ($\Delta X1$) на 1,82 %, увеличение доли дуального обучения ($X9$) на 10 % приведет к приросту качества образования ($\Delta X1$) на 5,8 %. Значит, суммарный прирост будет равен 10,98 %, что даже превышает планируемое увеличение на 0,98 %.

Следовательно, для достижения поставленной цели – прироста на 10% качества образования в ГБПОУ НСО «НЭК» – необходимо построить управленческую стратегию вида $S = (\Delta X2 = 10 \%) \& (\Delta X3 = 10 \%) \& (\Delta X9 = 10 \%)$, т. е. организация прироста на 10 % каждой из трех проектных инициатив в СПО: независимой оценки квалификации (НОК); цифровизации образования, дуального обучения – обеспечит рост качества образования на 10,98 %.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выбор метода когнитивного моделирования для отработки решений в управлении качеством образования в ГБПОУ НСО «НЭК» основан на практике использования системного подхода в информационных системах поддержки принятия решений [21]. Обработка матриц смежности мнений экспертов при помощи теории графов дает возможность построить итоговую матрицу достижимости целей исследования, что, в свою очередь, позволяет сформировать когнитивную карту. При помощи когнитивной карты появляется возможность провести оценку, а также построить прогностическую модель влияния различных факторов на результат оценки. Методология когнитивного моделирования предусматривает PEST- и SWOT-анализ. PEST-анализ

(выявление политических (Political), экономических (Economic), социальных (Social) и технологических (Technological) аспектов внешней среды организации) при построении когнитивной модели дает возможность выявить различные факторы (концепты), влияющие на образовательный процесс в колледже, и включить их в модель. SWOT-анализ (сильные стороны (Strengths), слабые стороны (Weaknesses), возможности (Opportunities), угрозы (Threats)) при построении когнитивной модели позволяет установить каузальные (причинно-следственные) взаимосвязи между факторами (концептами), оценить их силу и направленность [21]. Методология когнитивного моделирования образовательного процесса традиционно используется для изучения различных аспектов качества образования [22] и применяется как инструмент адаптивного управления качеством образования [23]. Метод когнитивного моделирования образовательного процесса используется для сравнительного анализа разных стратегий развития организаций СПО [24] и ВПО [25]. В данном исследовании, в отличие от работы [24], проведен анализ системы менеджмента качества в ГБПОУ НСО «НЭК» в условиях модернизации и инновационных изменений в отечественной системе СПО.

Экосистема инноваций российского образования неоднородна: есть значительные пробелы между качеством и доступностью разных типов инфраструктуры, ключевые барьеры образовательных инноваций – недостаточность финансирования и бюрократизированность системы образования [26]. Управление системой СПО на разных уровнях (вертикаль власти, трансфер полномочий и региональное сотрудничество) предполагает модернизацию системы управления качеством образования [27]. При выборе стратегии управления качеством среднего профессионального образования нужно учитывать инновационные процессы в отечественной системе СПО: внедрение дуального обучения, оценку образовательных результатов на основе национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, развитие цифровой образовательной среды дистанционного обучения. Становление национальной системы квалификаций, реализация профессиональных стандартов должны обеспечить согласование требований к квалификациям рынка труда и сферы образования, что является действенным механизмом управления качеством профессионального образования. Демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills Russia при этом рассматривается как элемент независимой оценки качества образования в системе СПО, который обеспечивает соответствие качества подготовки выпускников колледжей потребностям экономики России.

Когнитивная модель образовательного процесса в ГБПОУ НСО «НЭК» предназначена для решения прямой и обратной задачи управления качеством образования через влияние проектных инициатив в отечественной системе СПО: распространения дуального обучения, проведения оценки образовательных результатов посредством национальной системы квалификаций и стандартов WorldSkills, цифровой трансформации образования. Когнитивная модель образовательного процесса в ГБПОУ НСО «НЭК» позволяет моделировать результаты применения разных стратегий развития образовательного учреждения. Разработанная когнитивная

модель включает десять различных факторов (концептов), влияющих на образовательный процесс в колледже: качество образования, независимая оценка квалификации, цифровизация образования, теоретическое обучение, практическое обучение, посещаемость учебных занятий, успеваемость студентов, материально-техническое обеспечение образовательного процесса, дуальное обучение, квалификация педагогического состава, а также причинно-следственные взаимосвязи между факторами, их силу и направленность. Когнитивная модель образовательного процесса в ГБПОУ НСО «НЭК» позволяет моделировать результаты применения разных стратегий развития образовательного учреждения.

Разработанная авторами методика PEST- и SWOT-анализа и построения когнитивной модели образовательного процесса в колледже предназначается для управления качеством образования в ГБПОУ НСО «НЭК» и позволяет ее тиражировать, не изменяя концепты и взаимосвязи между ними, но изменяя силу и направленность связи. Благодаря тому, что метод когнитивного моделирования реализует познавательный потенциал причинно-следственных связей между факторами системы менеджмента качества образования в образовательной организации, он позволяет прогнозировать и вырабатывать оптимальную стратегию управления колледжем [25].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Установлено, что наибольшее влияние на повышение качества образования в ГБПОУ НСО «НЭК» оказывает увеличение доли дуального обучения в образовательном процессе.

Определен вид управленческой стратегии для достижения поставленной цели – прироста на 10 % качества образования в ГБПОУ НСО «НЭК» – организация прироста на 10 % каждой из трех проектных инициатив: независимой оценки квалификации (НОК), цифровизации образования, дуального обучения.

Представленная методика когнитивного моделирования системы менеджмента качества носит универсальный характер, что позволяет реализовывать ее при стратегическом планировании деятельности различных типов образовательных организаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Задорина М.А. Качество среднего профессионального образования как гарантия реализации конституционного права на среднее профессиональное образование // Правовая парадигма. 2017. Т. 16. № 2. С. 71–76.
2. Белоконь О.В. Оценка качества среднего профессионального образования с точки зрения студентов и родителей // Педагогическое образование в России. 2018. № 11. С. 80–86.
3. Степанов А.А. Анализ удовлетворенности работодателей качеством подготовки рабочих кадров в Российской Федерации // Ars Administrandi. Искусство управления. 2018. Т. 10. № 4. С. 531–547.
4. Смирнова Е.В. Проектирование ОПОП как средство повышения качества профессионального образова-

- ния // Вестник педагогических инноваций. 2017. № 2. С. 34–42.
5. Блинов В.И., Сергеев И.С. Веер возможностей: профессиональное образование 2020–2035 // Образовательная политика. 2020. № 1. С. 76–86.
6. Беликов В.А., Романов П.Ю., Павленко Д.И., Филиппов А.М. Влияние дуальной системы профессионального образования на качество подготовки обучающихся организаций СПО // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2020. Т. 12. № 1. С. 20–34.
7. Дудырев Ф.Ф., Романова О.А., Шабалин А.И. Дуальное обучение в российских регионах: модели, лучшие практики, возможности распространения // Вопросы образования. 2018. № 2. С. 117–138.
8. Овсиенко Л.В., Зимица И.В., Есенина Е.Ю. Дуальное обучение как важный фактор повышения инвестиционной привлекательности региона // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 5. С. 339–344.
9. Дудырев Ф.Ф., Романова О.А., Шабалин А.И., Абанкина И.В. Молодые профессионалы для новой экономики: среднее профессиональное образование в России. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 271 с.
10. Дудырев Ф.Ф., Фрумин И.Д., Мальцева В.А., Лошкарёва Е.П., Татаренко Е.А. Новые возможности WorldSkills для сопоставимой оценки результатов в профессиональном образовании // Современная аналитика образования. 2019. № S7. С. 5–47.
11. Митрофанова Э.П. Эффективность и качество подготовки кадров в системе среднего профессионального образования с применением инструментов национальной системы квалификаций // Современное образование: актуальные вопросы и инновации. 2020. № 2. С. 22–27.
12. Блинов В.И., Куртеев Л.Н. Новая методология стандартизации в среднем профессиональном образовании // Среднее профессиональное образование. 2019. № 12. С. 6–13.
13. Романченко А.М., Романченко М.К. Демонстрационный экзамен: формирование и оценивание общих и профессиональных компетенций // Стандарты и мониторинг в образовании. 2018. Т. 6. № 4. С. 21–27.
14. Иванов С.А., Старостина С.Е., Авдеев П.Б., Дугарова Д.Ц. Профессиональные стандарты как механизмы управления качеством профессионального образования в регионе // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 14. № 5. С. 93–102.
15. Головина Н.А. Демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills как форма государственной итоговой аттестации // Образование и проблемы развития общества. 2020. № 2. С. 55–60.
16. Блинов В.И., Биленко П.Н., Дулинов М.В., Есенина Е.Ю., Кондаков А.М., Сергеев И.С. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения. М.: Дело, 2020. 112 с.
17. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Цифровая дидактика профессионального образования и обучения (ключевые тезисы) // Среднее профессиональное образование. 2019. № 3. С. 3–8.

18. Полупан К.Л. Управление качеством высшего образования в условиях цифровизации // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 4. С. 273–278.
19. Углинская Н.А. Новые вызовы системы среднего специального образования в России // Техник транспорта: образование и практика. 2020. Т. 1. № 3. С. 152–156.
20. Романченко А.М., Романченко М.К. Трансформация среднего профессионального образования в условиях пандемии // Стандарты и мониторинг в образовании. 2020. Т. 8. № 6. С. 39–45.
21. Шмелева А.Г., Ладынин А.И., Таланова Ю.В., Наумов В.В. Когнитивное моделирование в информационной системе поддержки принятия решений // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2018. № 2. С. 60–67.
22. Лучко О.Н., Макаренко В.А. Изучение аспектов качества образования с применением методологии когнитивного моделирования // Образовательные технологии (г. Москва). 2015. № 1. С. 69–75.
23. Гречко М.В. Когнитивное моделирование как инструмент адаптивного управления качеством образования // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. № 4. С. 725–735.
24. Захарова Е.Н., Погорелова М.Н., Чермит К.Д. Когнитивное моделирование в управлении качеством образования // Среднее профессиональное образование. 2008. № 8. С. 51–54.
25. Щербина А.В., Гречко М.В. Когнитивное моделирование качества образовательного процесса вуза // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 4. С. 143.
26. Королева Д.О., Науширванов Т.О. Экосистема развития инноваций российского образования: инфраструктурные характеристики. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 32 с.
27. Управление системой образования на разных уровнях: вертикаль власти, трансфер полномочий и региональное сотрудничество / под ред. С.В. Янкевича, Я. де Грофа. М.: Высшая школа экономики, 2019. 337 с.
6. Belikov V.A., Romanov P.Yu., Pavlenko D.I., Filipov A.M. Influence of the dual system of professional education on the quality of training of students in vocational education. *Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki*, 2020, vol. 12, no. 1, pp. 20–34.
7. Dudyrev F.F., Romanova O.A., Shabalin A.I. Dual education in regions of Russia: models, best practices, growth prospects. *Voprosy obrazovaniya*, 2018, no. 2, pp. 117–138.
8. Ovsienko L.V., Zimina I.V., Esenina E.Yu. Dual education as an important factor in increasing the investment attractiveness of the region. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2014, vol. 17, no. 5, pp. 339–344.
9. Dudyrev F.F., Romanova O.A., Shabalin A.I., Abankina I.V. *Molodye professionaly dlya novoy ekonomiki: srednee professionalnoe obrazovanie v Rossii* [Young professionals for the new economy: secondary vocational education in Russia]. Moscow, Vysshaya shkola ekonomiki Publ., 2019. 271 p.
10. Dudyrev F.F., Frumin I.D., Maltseva V.A., Loshkareva E.P., Tatarenko E.A. New opportunities of WorldSkills for a comparable assessment of results in professional education. *Sovremennaya analitika obrazovaniya*, 2019, no. S7, pp. 5–47.
11. Mitrofanova E.P. The effectiveness and quality of training in secondary education using the tools of the national qualifications system. *Sovremennoe obrazovanie: aktualnye voprosy i innovatsii*, 2020, no. 2, pp. 22–27.
12. Blinov V.I., Kurteev L.N. New standardization methodology in secondary vocational education. *Srednee professionalnoe obrazovanie*, 2019, no. 12, pp. 6–13.
13. Romanchenko A.M., Romanchenko M.K. Demonstration exam: the formation and evaluation of general and professional competencies. *Standarty i monitoring v obrazovanii*, 2018, vol. 6, no. 4, pp. 21–27.
14. Ivanov S.A., Starostina S.E., Avdeev P.B., Dugarova D.Ts. Qualifications standards as paths for higher and vocational educational quality assurance in the region. *Uchenye zapiski Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, vol. 14, no. 5, pp. 93–102.
15. Golovina N.A. Demonstration exam according to WorldSkills standards as a form of state final certification. *Obrazovanie i problemy razvitiya obshchestva*, 2020, no. 2, pp. 55–60.
16. Blinov V.I., Bilenko P.N., Dulinov M.V., Esenina E.Yu., Kondakov A.M., Sergeev I.S. *Pedagogicheskaya kontseptsiya tsifrovogo professionalnogo obrazovaniya i obucheneya* [Pedagogical concept of digital vocational education and training]. Moscow, Delo Publ., 2020. 112 p.
17. Blinov V.I., Esenina E.Yu., Sergeev I.S. Digital didactics of vocational education and training (key points). *Srednee professionalnoe obrazovanie*, 2019, no. 3, pp. 3–8.
18. Polupan K.L. Quality management of higher education in the context of digitalization. *Samarskiy nauchnyi vestnik*, 2019, vol. 8, no. 4, pp. 273–278.
19. Uglinskaya N.A. New challenges of the system of secondary specialized education in Russia. *Tekhnika transporta: obrazovanie i praktika*, 2020, vol. 1, no. 3, pp. 152–156.

REFERENCES

1. Zadorina M.A. Quality of secondary vocational education as a guarantee of realizing the constitutional right to secondary vocational education. *Pravovaya paradigma*, 2017, vol. 16, no. 2, pp. 71–76.
2. Belokon' O.V. Quality assessment of secondary professional education by students and parents. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, 2018, no. 11, pp. 80–86.
3. Stepanov A.A. Analysis of the employers satisfaction with the quality of personnel training in the Russian Federation. *Ars Administrandi. Iskustvo upravleniya*, 2018, vol. 10, no. 4, pp. 531–547.
4. Smirnova E.V. Designing of the educational program as a means of improving the quality of vocational education. *Vestnik pedagogicheskikh innovatsiy*, 2017, no. 2, pp. 34–42.
5. Blinov V.I., Sergeev I.S. Integration, convergence, or dismantling of the system? Scenario solutions in the development of vocation education: 2020–2035. *Obrazovatel'naya politika*, 2020, no. 1, pp. 76–86.

20. Romanchenko A.M., Romanchenko M.K. Transformation of secondary vocational education in the context of a pandemic. *Standarty i monitoring v obrazovanii*, 2020, vol. 8, no. 6, pp. 39–45.
21. Shmeleva A.G., Ladynin A.I., Talanova Yu.V., Naumov V.V. Cognitive modeling in the decision support system. *Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva*, 2018, no. 2, pp. 60–67.
22. Luchko O.N., Makarenko V.A. Study of aspects of the quality of education using cognitive modeling methodology. *Obrazovatelnye tekhnologii (g. Moskva)*, 2015, no. 1, pp. 69–75.
23. Grechko M.V. Cognitive modeling as a tool for adaptive management of education quality. *Natsionalnye interesy: priority i bezopastnost'*, 2017, no. 4, pp. 725–735.
24. Zakharova E.N., Pogorelova M.N., Chermit K.D. Cognitive modeling in educational quality management. *Srednee professionalnoe obrazovanie*, 2008, no. 8, pp. 51–54.
25. Shcherbina A.V., Grechko M.V. Cognitive modeling of quality of university educational process. *Rossiyskiy ekonomicheskii internet-zhurnal*, 2019, no. 4, pp. 143.
26. Koroleva D.O., Naushirvanov T.O. *Ekosistema razvitiya innovatsiy rossiyskogo obrazovaniya: infrastrukturnye kharakteristiki* [Ecosystem for the development of innovations in Russian education: infrastructural characteristics]. Moscow, NIU VShE Publ., 2020. 32 p.
27. Yandevich S.V., Grof Ya. de, eds. *Upravlenie sistemoy obrazovaniya na raznykh urovnyakh: vertikal' vlasti, transfer polnomochiy i regionalnoe sotrudnichestvo* [Management of the education system at different levels: the vertical of power, transfer of powers and regional cooperation]. Moscow, Vysshaya shkola ekonomiki Publ., 2019. 337 p.

COGNITIVE MODELING OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF VOCATIONAL SECONDARY EDUCATION IN THE CONTEXT OF MODERNIZATION

© 2021

O.A. Chikova, Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), chief researcher, professor of Chair of Information Technologies Systems and Digital Education

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg (Russia)

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk (Russia)

A.V. Vasilyeva, methodologist, graduate student

Novosibirsk Electromechanical College, Novosibirsk (Russia)

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk (Russia)

Keywords: vocational secondary education; quality of education; dual education system; independent evaluation of qualification; digitalization of education; cognitive modeling; PEST-analysis; SWOT-analysis.

Abstract: The paper describes the updated approach to quality management of vocational secondary education (VSE) in the context of its modernization involving cognitive modeling of the educational process in the college. The authors analyzed the impact of project initiatives in the national VSE system on the quality of education in the college: the spreading of the dual education system, evaluation of education results through the WorldSkills national system of qualifications and standards, digital transformation of education. Cognitive modeling allowed studying the quantity change in the quality of education in response to variations of managing variables – project initiatives in the national VSE system – and modeling the results of the application of various strategies of development of the VSE educational institution. Based on the processing of experts' opinions matrix, the authors formed the educational process cognitive map. The paper contains the description of the cognitive model of the educational process of the college and the results of scenario modeling of the project initiatives' impact on the quality of education. Using PEST- and SWOT-analysis, the authors described the characteristics of the educational process cognitive model. PEST-analysis revealed ten various factors (concepts) influencing the educational process in the college: the quality of education, independent evaluation of qualification, digitalization of education, academic learning, practical education, attendance, students' academic progress, material and technical support of educational process, dual education system, and teaching staff competence level. SWOT-analysis identified cause-effect relationships between factors, evaluated their power and focus. The presented technique of cognitive modeling of the college educational process allows implementing new possibilities of strategic planning of the VSE quality management system.