

**МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ
НА ОСНОВЕ УЧЕТА ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ**

© 2015

Е.А. Опфер, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики
Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград (Россия)

Ключевые слова: качество высшего образования; образовательный процесс в вузе; мониторинг качества образования; взаимодействие вуза с работодателями; заинтересованная сторона вуза; функции работодателей в управлении качеством образовательного процесса; модель управления качеством образовательного процесса; критерии для изучения требований работодателей.

Аннотация: В статье представлена модель управления качеством образовательного процесса в вузе, системообразующим элементом которой является учет требований работодателей к качеству подготовки специалистов с высшим образованием. Работодатели рассматриваются автором статьи как активная заинтересованная сторона вуза, запросы и потребности которой учитываются на всех этапах управленческого цикла. Сформулированы основные теоретические положения, составляющие основу построения модели: теория управления качеством высшего образования на основе мониторинга (Е.И. Сахарчук, М.Ю. Чандра и др.), теория всеобщего управления качеством (Total Quality Management), модель всеобщего контроля качества (Total Quality Control). При построении модели также учтены шаги управленческого цикла Шухарта-Деминга: планируй (Plan) – делай (Do) – проверяй (Check) – корректируй (Act), что позволяет за счет цикличности реализации этапов обеспечить целостность управления качеством образовательного процесса.

Авторская модель включает в себя три этапа: этап разработки модели качественного образовательного процесса, этап реализации качественного образовательного процесса и этап совершенствования качества образовательного процесса. В статье представлено описание каждого этапа, в том числе содержание функций работодателей, которые они реализуют на каждом этапе управленческого цикла: прогностическая, преобразующая и экспертная и формы взаимодействия сферы труда и вузов.

Особое внимание уделено вопросам мониторинга требований работодателей, который представлен как неотъемлемый элемент системы управления качеством образовательного процесса в вузе, имплицитно реализуемый на каждом этапе. Также обоснованы критерии для разработки диагностического инструментария мониторинга, позволяющего выявлять мнение заинтересованных сторон о качестве всех компонентов образовательного процесса: цели, технологий и содержания.

Одной из ведущих тенденций развития системы высшего образования в России в настоящее время является тесное взаимодействие сферы труда и высшей школы по вопросам совершенствования качества подготовки специалистов. Экономические и социальные реалии XXI века диктуют новые требования к формулированию целей высшего образования [1]. Так, интеграция высшего образования России в европейское образовательное пространство обусловила ряд обязательств по реализации целей Болонской декларации, среди которых центральное место занимает цель по совершенствованию качества образовательных программ на основе компетентностного подхода, что предполагает тесное взаимодействие с работодателями [2; 3].

Переход системы российского высшего образования на федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС ВПО) также способствует повышению роли работодателя в образовательном процессе вуза. Так, ФГОС ВПО по направлению «Педагогическое образование» (п. 8.4) предусматривает изучение мнений работодателей о том, насколько выпускник вуза удовлетворяет требованиям профессии. Работодатель при этом характеризуется как заинтересованная сторона в совершенствовании качества высшего образования [4].

О необходимости учета мнений заинтересованных сторон вуза при планировании, реализации и оценке качества образовательного процесса говорят многие ученые. Это позволило нам рассматривать систему управления качеством образования в вузе с позиции теории заинтересованных сторон. Вслед за Ю.В. Грубовой и К.С. Солодухиным [5; 6] мы рассматриваем работода-

теля как внешнюю активную заинтересованную сторону вуза. Таким образом, работодатели, являясь представителями сторонних для вуза организаций, непосредственно участвуют в проектировании и реализации образовательного процесса вуза. В этом взаимодействии обе стороны имеют ряд существенных преимуществ. Вуз получает возможность корректировать содержание образовательных программ таким образом, чтобы они были конкурентоспособны на рынке образовательных услуг. Работодатели, в свою очередь, обеспечивают себе приток квалифицированных кадров со сформированными на требуемом уровне компетенциями [7].

Исследователи (Е.И. Сахарчук, С.Ю. Трапицын и др.) подчеркивают, что своевременное и объективное выявление соответствия параметров, в соответствии с которыми осуществляется процесс профессиональной подготовки специалистов в вузе, требованиям рынка труда является важнейшим элементом системы управления качеством образовательного процесса в вузе. Еще одной тенденцией в системе управления качеством высшего образования является изучение качества его компонентов: качества образовательной цели, качества содержания образования, качества используемых образовательных технологий, качества условий организации образовательного процесса и качества результата профессиональной подготовки, выраженного на языке компетенций [8; 9].

Во многих российских вузах на сегодняшний день функционируют сертифицированные системы менеджмента качества на основе международных стандартов ИСО серии 9000 и принципах Всеобщего менеджмента

качества. Эти системы позволяют оценивать качество указанных выше компонентов образовательного процесса и максимально учитывать требования заинтересованных сторон, в частности работодателей. Исследователи (Е.И. Сахарчук, М.Ю. Чандра и др.) в своих исследованиях показали, что эффективным средством управления качеством высшего образования в этих условиях выступает мониторинг [8; 10; 11].

Учитывая вышеизложенное, мы в своем исследовании разработали модель управления качеством образовательного процесса на основе учета мнений работодателей (рис. 1). В основу модели была положена модель всеобщего контроля качества (Total Quality Control). Ее автор А. Фейгенбаум выделил в модели три этапа: разработки качества, поддержания качества и совершенствования качества [12]. В модели также учтены шаги

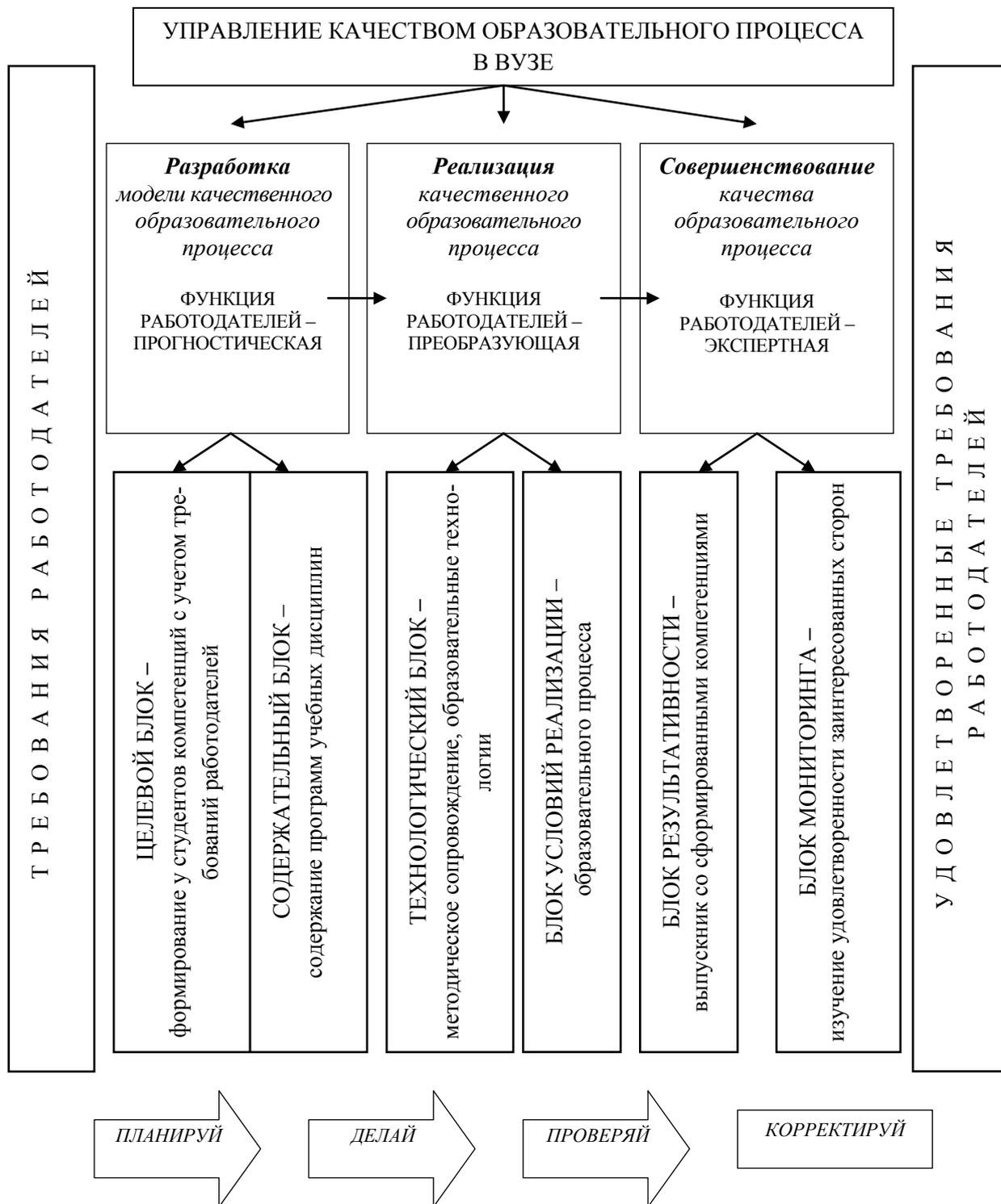


Рис. 1. Модель управления качеством образовательного процесса на основе учета требований работодателей

управленческого цикла Шухарта-Деминга: планируй (Plan) – делай (Do) – проверяй (Check) – корректируй (Act), что позволяет за счет цикличности реализации этапов обеспечить целостность управления качеством образовательного процесса. Остановимся подробнее на характеристике этих этапов. Первый этап – этап разработки модели качественного образовательного процесса – характеризуется тем, что здесь формулируются цели подготовки специалиста (бакалавра/магистра), учитывающие требования федерального государственного образовательного стандарта, запросы рынка труда, потребности и интересы субъектов образовательного процесса – студентов и преподавателей. Цели формулируются на языке компетенций, как того требует компетентный подход, который является ведущим на современном этапе развития высшего образования. В результате проведенного исследования выявлено, что на данном этапе привлечение работодателей позволяет своевременно актуализировать требования к компетентности выпускников, что в свою очередь является основой для определения перспективных направлений для совершенствования качества подготовки специалистов (работодатели реализуют прогностическую функцию).

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования нацеливают на то, что конкретные виды профессиональной деятельности, к которым будет готовиться выпускник бакалавриата или магистратуры, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками вуза и объединениями работодателей. Это требование реализуется в процессе продуктивного взаимодействия вузов с работодателями, что способствует улучшению функционирования системы высшего образования и росту качества профессиональной подготовки специалистов. Систематическое изучение требований и запросов работодателей позволяет выделить требования, актуальные для выпускников определенной специальности или направления подготовки, а также сформировать полноценное содержание основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в конкретном вузе.

Целевой блок заключается в формулировке планируемых результатов образовательного процесса, в определении составных частей компетенций, которыми будет обладать студент на различных этапах освоения основной образовательной программы и по окончании обучения. Состав этих компетенций и требования к уровню сформированности определяются на основе скоординированных требований ФГОС ВПО, рынка труда в лице работодателя, а также требований субъектов образовательного процесса (студентов и преподавателей).

Содержательный блок характеризуется тем, что отбор содержания программ учебных дисциплин осуществляется таким образом, чтобы обеспечить формирование требуемых компетенций будущих специалистов, удовлетворяющих все заинтересованные стороны. Для этого создаются условия для координации взаимодействия активных групп заинтересованных сторон, и прежде всего работодателей, при ведущей роли профессорско-преподавательского состава кафедр, несущих персональную ответственность за качество программ учебных дисциплин/модулей.

Основными формами взаимодействия высших учебных заведений и рынка труда, которые позволяют реализовать прогностическую функцию работодателей, являются следующие: участие представителей работодателя в разработке образовательных и профессиональных стандартов; прогнозирование потребностей в специалистах определенного профиля; формирование заказа на подготовку и/или переподготовку кадров.

Следующий этап – этап реализации качественного образовательного процесса. Он предполагает осуществление научно-методического сопровождения реализации основных профессиональных образовательных программ и непосредственное взаимодействие всех заинтересованных сторон – студентов, преподавателей, представителей работодателя. На данном этапе работодатели принимают непосредственное участие в организации образовательного процесса, в формировании содержания учебных дисциплин и модулей, в создании в образовательном процессе вуза и/или в местах прохождения практик студентами среды, которая обеспечивает профессиональную социализацию будущего выпускника бакалавриата/магистратуры (работодатели реализуют преобразующую функцию). Привлечение работодателей к реализации образовательного процесса, к непосредственному общению со студентами позволяет преодолеть замкнутость высшего образования и создать предпосылки для формирования открытого образовательного пространства. В этом пространстве создаются условия для возникновения новых типов связей между субъектами образовательного процесса (внутренняя среда вуза) и между внешними заинтересованными сторонами, социальными партнерами (внешняя среда вуза). Эти связи обуславливают, с одной стороны, повышение качества образования, а с другой – уверенность студентов в возможности реализации полученных знаний в практической профессиональной деятельности [13; 14].

Технологический блок характеризуется отбором наиболее эффективных образовательных технологий, в т. ч. интерактивных; определением способов организации образовательного процесса и способов организации учебной деятельности студентов; глубиной изучения учебного материала. Блок условий реализации образовательного процесса характеризуется тем, что условия создаются в строгом соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов (объем учебной нагрузки студентов, продолжительность учебных и производственных практик, привлечение работодателей к образовательному процессу и др.) и максимальным учетом возможностей вуза.

На данном этапе к основным формам взаимодействия сферы труда и вузов можно отнести создание внутривузовских центров карьеры и ассоциаций выпускников; проведение традиционных дней открытых дверей; стратегическое партнерство с работодателями при проведении научных исследований и реализации инновационных проектов; обеспечение студентов информацией о вакансиях и требованиях работодателей; презентации учебных программ кафедр, разработанных совместно с работодателями; участие работодателей в образовательном процессе в качестве преподавателей.

Этап совершенствования качества образовательного процесса характеризуется тем, что здесь осуществляется

контроль качества обучения и воспитания студентов, мониторинг удовлетворенности заинтересованных сторон содержанием и результатами профессиональной подготовки. Работодатели принимают участие в системной оценке качества подготовки обучающихся и выпускников вуза во время различных видов практик и государственной аттестации (работодатели реализуют экспертную функцию). Сложившаяся практика взаимодействия вузов и работодателей многими специалистами (Е.М. Аврамова, Ю.Б. Верпаховская, Е.В. Черемисина и др.) рассматривается как один из показателей, способствующий процессу совершенствования качества подготовки специалистов [15; 16]. Вместе с тем существующая форма социальных взаимоотношений вузов с работодателями характеризуется исследователями как конфликтная. По мнению Е.В. Черемисиной, основным противоречием, тормозящим развитие высшей школы, является несоответствие между результатами деятельности вуза и ожиданиями рынка труда. При этом автор подчеркивает, что существующая нормативно-правовая база «не содержит четкой и последовательной организации работ по созданию системы управления качеством образования в вузах и рекомендаций по расширению социального взаимодействия вузов с работодателями» [17, с. 4]. Указанное противоречие может быть снято в процессе реализации экспертной функции работодателей.

Для изучения требований работодателей необходимо разработать критерии, по которым их требования будут изучаться. Один из способов формирования этих критериев – заложить в основу риски, с которыми сталкивается работодатель, принимая на работу молодого специалиста. В ряде случаев работодатель получает работника, которого необходимо не только доучивать, но иногда и переучивать, прежде чем допустить к самостоятельной работе. К наиболее распространенным рискам относятся: отсутствие у выпускников достаточных теоретических знаний и практического опыта; отсутствие или недостаточный уровень сформированности профессионально важных личностных качеств, необходимых для успешной реализации профессиональных функций.

Таким образом, критерии для изучения требований работодателей к качеству подготовки выпускников вуза могут быть сформулированы следующим образом (эти критерии учтены нами при разработке диагностического инструментария для проведения опросов работодателей): теоретическая подготовка (знание теории по своей специальности); практическая подготовка (владение практическими навыками осуществления профессиональной деятельности); наличие необходимых профессионально-личностных качеств.

Блок результативности предполагает оценку сформированности компетенций выпускника. Эта оценка осуществляется посредством проведения промежуточной и итоговой государственной аттестации. При этом, согласно требованиям ФГОС, в составе государственной аттестационной комиссии должен присутствовать представитель рынка труда, способный оценить сформированность заявленных компетенций.

Блок мониторинга предполагает оценку качества осуществления образовательного процесса в вузе с точки зрения различных заинтересованных сторон. Ком-

плексный подход к изучению их мнений позволяет принимать необходимые управленческие решения по совершенствованию основных компонентов образовательного процесса [18; 19].

К основным формам взаимодействия работодателей и вузов на данном этапе можно отнести участие работодателей в разработке программы государственной аттестации, в работе итоговых государственных аттестационных комиссий, в мониторинговых обследованиях.

В разработанной нами модели мониторинг требований работодателей наряду с требованиями других заинтересованных сторон является неотъемлемым элементом системы управления качеством образовательного процесса в вузе и имплицитно реализуется на всех этапах, что нашло свое подтверждение в ходе многолетней опытно-экспериментальной работы, проведенной на базе Центра мониторинга качества подготовки специалистов ВГСПУ. В структуру диагностического инструментария для проведения мониторинга положены такие критерии, как цели, технологии и содержание образовательного процесса в вузе, представленные для оценки со стороны обучающихся и преподавателей, выпускников вуза и работодателей [20].

В целом наше исследование показало, что работодатели, являясь активной заинтересованной стороной вуза, призваны реализовать в управлении качеством образовательного процесса целостную систему функций: прогностическую, преобразующую и экспертную. Но для этого необходимо создать определенные условия, важнейшим из которых является систематическое изучение удовлетворенности работодателей качеством подготовки специалистов в вузе, постоянный конструктивный диалог с рынком труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеев Н.К., Сериков В.В. Педагогическая деятельность и педагогическое образование в инновационном обществе. М.: Логос, 2013. 364 с.
2. Байденко В.И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы. М.: Рос. новый ун-т, 2002. 128 с.
3. Разъяснения Болонской декларации в европейском пространстве высшего образования // Болонский процесс в России. URL: bologna.ntf.ru.
4. РФ. Минобрнауки. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки «Педагогическое образование»: приказ № 788 от 22.12.2009.
5. Грубова Ю.В. Совершенствование управления требованиями заинтересованных сторон в системе менеджмента качества вуза: дис. ... канд. эконом. наук. Иваново, 2011. 222 с.
6. Солодухин К.С. Разработка методологии стратегического управления вузом на основе теории заинтересованных сторон: автореф. дис. ... докт. эконом. наук. М., 2011. 28 с.
7. Савенкова Ю.С. Повышение конкурентоспособности вуза на основе формирования и реализации программы лояльности: дис. ... канд. эконом. наук. Пенза, 2009. 216 с.
8. Сахарчук Е.И. Принципы управления качеством подготовки специалистов в педагогическом вузе:

- гуманитарный контекст // Вестник Оренбургского государственного университета. 2004. № 1. С. 65–69.
9. Трапицын С.Ю. Теоретические основы управления качеством образовательного процесса в военном вузе : дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2000. 416 с.
 10. Чандра М.Ю. Системный мониторинг как средство управления качеством образовательного процесса в вузе : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2008. 157 с.
 11. Трубина И.И. Системный мониторинг качества образования как информационная основа управления общеобразовательным учреждением : дис. ... д-ра пед. наук. М., 2006. 239 с.
 12. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. М.: Экономика, 1986. 471 с.
 13. Дымарская О.Я. Направления взаимодействия вузов и работодателей в представлениях заинтересованных сторон: итоговые результаты проекта. М.: Социальное действие, 2009. 51 с.
 14. Зарубин В.Г. Работодатели и университетское сообщество: на пути к стратегическому партнерству // *Universum: Вестник Герценовского университета*. 2010. № 7. С. 64–67.
 15. Авраамова Е.М., Верпаховская Ю.Б. Работодатели и выпускники вузов на рынке труда: взаимные ожидания // *Социологические исследования*. 2006. № 4. С. 37–46.
 16. Черемисина Е.В. Социальное взаимодействие вузов с государственными структурами и работодателями в процессе управления качеством образования : автореф. дис. ... канд. социолог. наук. Тюмень, 2009. 24 с.
 17. Пульбере А.И. Система мониторинга как средство управления качеством непрерывного технического образования : дис. ... д-ра пед. наук. Ростов н/Д., 2006. 383 с.
 18. Селезнева Н.А. Качество высшего образования как объект системного исследования. 3-е изд. М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. 95 с.
 19. Субетто А.И. Технология сбора и обработки информации в процессе мониторинга качества образования. СПб.: ИЦПКПС, 2000. 49 с.
 20. Опфер Е.А. Мониторинг требований работодателей как средство управления качеством образовательного процесса в вузе : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2013. 221 с.
 5. Grubova Yu.V. *Sovershenstvovanie upravleniya trebovaniyami zainteresovannih storon v sisteme menedzhmenta kachestva vuza*. Diss. kand. ekon. nauk [Improvement of management of stakeholders' requirements in the system of high school quality management]. Ivanovo, 2011, 222 p.
 6. Solodukhin K.S. *Razrabotka metodologii strategicheskogo upravleniya vuzom na osnove teorii zainteresovannih storon*. Avtoref. diss. kand. ekon. nauk [Development of methodology of high school strategic management on the base of the theory of stakeholders]. Moscow, 2011, 28 p.
 7. Savenkova Yu.S. *Povishenie konkurentosposobnosti vuza na osnove formirovaniya i realizatsii programmi loyalti*. Diss. kand. ekon. nauk [Improving competitiveness of a university on the base of development and implementation of the loyalty program]. Penza, 2009, 216 p.
 8. Sakharchuk E.I. Principles of quality management of experts preparation in pedagogical high school: the humanitarian context. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2004, no. 1, pp. 65–69.
 9. Trapitsin S.Yu. *Teoreticheskie osnovi upravleniya kachestvom obrazovatel'nogo protsessa v voennom vuze*. Diss. dokt. ped. nauk [Theoretical foundations of the educational process quality management in a military high school]. S. Peterburg, 2000, 416 p.
 10. Chandra M.Yu. *Sistemniy monitoring kak sredstvo upravleniya kachestvom obrazovatel'nogo protsessa v vuze*. Diss. kand. ped. nauk [System monitoring as the means of the educational process quality management in a high school]. Volgograd, 2008, 157 p.
 11. Trubina I.I. *Sistemniy monitoring kachestva obrazovaniya kak informatsionnaya osnova upravleniya obshcheobrazovatel'nim protsessom*. Diss. dokt. ped. nauk [System quality monitoring as the informational basis for the general education institution management]. Moscow, 2006, 239 p.
 12. Feygenbaum A. *Kontrol kachestva produktsii* [Production quality management]. Moscow, Ekonomika publ., 1986, 471 p.
 13. Dimarskaya O.Ya. *Napravleniya vzaimodeystviya vuzov i rabotodateley v predstavleniyakh zainteresovannikh storon: itogovye rezultati proekta* [Directions of interaction of high schools and the employers in the stakeholders ideas: the conclusive results of the project]. Moscow, Sotsialnoe deystvie publ., 2009, 51 p.
 14. Zarubin V.G. Employers and university community: on the way to the strategic partnership. *Universum: Vestnik Gertsenovskogo universiteta*, 2010, no. 7, pp. 64–67.
 15. Avraamova E.M., Verpakhovskaya Yu.B. Employers and graduate students in the labor market. Mutual expectation gender studies. *Sotsiologicheskie issledovaniya*, 2006, no. 4, pp. 37–46.
 16. Cheremisina E.V. *Sotsialnoe vzaimodeystvie vuzov s gosudarstvennimi strukturami i rabotodatelayami v protsesse upravleniya kachestvom obrazovaniya*. Avtoref. diss. kand. sotsiolog. nauk [Social interaction of high schools and government institutions and the employers in the process of education quality management]. Tyumen, 2009, 24 p.
 17. Pulbere A.I. *Sistema monitoringa kak sredstvo upravleniya kachestvom neprerivnogo tekhnicheskogo*

REFERENCES

1. Sergeev N.K., Serikov V.V. *Pedagogicheskaya deyatel'nost' i pedagogicheskoe obrazovanie v innovatsionnom obshchestve* [Pedagogical activity and pedagogical education in innovative society]. Moscow, Logos publ., 2013, 364 p.
2. Baydenko V.I. *Bolonsky protsess: strukturnaya reforma visshego obrazovaniya Evropi* [Bologna process: restructuring of higher education in Europe]. Moscow, Rossiyskiy noviy universitet publ., 2002, 128 p.
3. Explanations of Bologna declaration in the European higher education space. *Bolonsky protsess v Rossii*. URL: bologna.ntf.ru.
4. Ministry of Education and Science of Russia. Federal State Educational Standard for higher professional education on the training program "Pedagogical education".

- obrazovaniya*. Diss. dokt. ped. nauk [Monitoring system as the means of continuing technical education quality management]. Rostov na Donu, 2006, 383 p.
18. Selezneva N.A. *Kachestvo visshogo obrazovaniya kak ob'ekt sistemnogo issledovaniya* [Higher education quality as an object for system research]. 3rd ed. Moscow, Issed. tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov publ., 2003, 95 p.
19. Subetto A.I. *Tekhnologiya sbora i obrabotki informatsii v protsesse monitoringa kachestva obrazovaniya* [Technology of information collection and processing while monitoring the quality of education]. S. Peterburg, ITsPKPS publ., 2000, 49 p.
20. Opfer E.A. *Monitoring trebovaniy rabotodateley kak sredstvo upravleniya kachestvom obrazovatel'nogo protsessa v vuze*. Diss. kand. ped. nauk [Monitoring of the stakeholders' requirements as the means of the high school educational process quality management]. Volgograd, 2013, 221 p.

THE MODEL OF EDUCATIONAL PROCESS QUALITY MANAGEMENT AT THE UNIVERSITY ON THE BASIS OF THE EMPLOYERS' REQUIREMENTS

© 2015

E.A. Opfer, candidate of pedagogical sciences, assistant professor of Pedagogy department
Volgograd State Social-Pedagogical University, Volgograd (Russia)

Keywords: higher education quality; educational process in the university; education quality monitoring; interaction of the university with the employer; university stakeholder; employers functions in the educational process quality management; model of educational process quality management; criteria for study of the employers' requirements.

Abstract: The article introduces the model of educational process quality management at the university. Taking into account the employers' requirements for the quality of high university degree specialists training is the core element of this system. The author of the article considers the employers as an active stakeholder of the university whose demand and requirements are taken into account at all stages of management cycle. The author lays down the main theorizes which are the basis for the model formation: the theory of higher education quality management on the monitoring basis (E. Sakharchuk, M. Chandra etc.), the theory of total quality control, the model of total quality control. While forming the model, Plan-Do-Check-Act steps of Shewhart-Deming cycle are taken into consideration, that allows to assure the integrity of the educational process quality management due to the stages repeatability.

The author's model includes three stages: the development of qualitative educational process model, the implementation of qualitative educational process, and the improvement of educational process quality. The article describes each stage, including the functions of the employers which are implemented on every stage of higher educational process management: prognostic, reformative and expert, and the forms of interaction of world of work and the high schools.

The author underlines the importance of monitoring of the stakeholders' requirements. It's shown as the integral element of the educational process quality management system at the university which is implemented implicitly at every stage.

The author proves the criteria for development of monitoring instruments which help to find out the stakeholders' requirements for the quality of all components of educational process: the goals, the technologies and the matter.