

*Т. Ю. Дорохова, Н. П. Пучков*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВУЗА

*В работе предлагается методика использования идей динамической вариативности при проектировании региональной системы целевой подготовки специалистов в вузе. Показана целесообразность поэтапного осуществления процесса проектирования, когда единичный процесс рассматривается как совокупность нескольких этапов, действия на каждом из которых подвергаются оценочному анализу, в том числе воедино с возникшими новыми условиями, вариантами предложений. Приведены примеры конкретного функционального и содержательного наполнения каждого этапа, обеспечивающего требуемый уровень качества подготовки специалистов. Для повышения объективности проводимых исследований используются математические методы.*

**Ключевые слова:** качество профессиональной подготовки, педагогические проекты, методика поэтапного проектирования, методы динамической вариативности, целевая подготовка специалистов, экспертная оценка приоритетности проектов.

*T. Dorokhova, N. Puchkov*

## USING THE DYNAMIC VARIABILITY METHOD IN THE DESIGN OF UNIVERSITY EDUCATIONAL SERVICES

*The paper proposes a method of applying dynamic volatility to the development of a regional system of targeted specialist training at a university. The authors suggest that it is feasible to gradually implement the design process considered as a combination of several stages, the actions at each stage subject to evaluative analysis including the new conditions and new options that have arisen in the process. The paper offers examples of specific functional and meaningful content for each stage providing the required level of quality training. Mathematical methods are used to increase the objectivity of the research.*

**Keywords:** quality of specialist training, pedagogical projects, methods of step-by-step design, methods of dynamic variation, targeted specialist training, expert assessment of the priority of projects.

Любое проектирование можно рассматривать как последовательность взаимосвязанных операций (отдельных задач), направленных на достижение конкретного значимого результата в интересующей исследователя сфере деятельности (технической, экономической, педагогической и т. п.). Большинство проектов предполагает их выполнение в условиях неопределенностей и рисков, соревновательности и сопряжено со значительными временными и экономическими затратами, поэтому задача выбора предпочтительного проекта из множества предлагаемых и возможных является весьма актуальной.

Актуальность исследования заметно повышается при рассмотрении проектов, где результаты зависят от факторов, не поддающихся количественной оценке, что в результате затрудняет процесс применения для их анализа точных наук; таковы, например, исследуемые нами образовательные проекты.

В рассматриваемом случае наиболее целесообразным, на наш взгляд, является использование идеи поэтапного проектирования, когда единичный процесс рассматривается как совокупность нескольких этапов, действия на каждом из которых подвергаются оценочному анализу, в том числе воедино

с возникшими новыми условиями, вариантами предложений.

Согласно [1], основными этапами проектирования являются: мотивация (на основе раскрытия актуальности проекта); формирование концепции (на основе решения проблем социально-экономического развития); непосредственное создание проекта, его реализация (внедрение); проверка адекватности решению поставленных задач, оценка эффективности. Результаты каждого этапа используются для выполнения последующих, обеспечивая, таким образом, выполнение принципа непрерывности процесса проектирования.

Весьма значимым для обеспечения требуемого качества проектирования является создание системы управления соответствующим процессом, выбор процедур, гарантирующих достижение промежуточных и конечных целей. Как наиболее важные из них можно выделить процедуры контроля, планирования, распределения и регулирования ресурсов (финансовых, кадровых, производственных) с учетом реально существующих ограничений на всех этапах проектирования. Как отдельную процедуру можно выделить процесс принятия ключевых проектных решений при формулировке целей, проверке результатов их достижений, рассмотрении целесообразности продолжения работ.

С позиции системного подхода обеспечение качества проектирования рассматривается как процесс, целостность которого обусловлена интегративным характером взаимодействия всех его составляющих на основе согласования целей всех субъектов образовательного процесса по достижению конкурентоспособности выпускника вуза на рынке труда, а образовательного учреждения — на рынке образовательных услуг [12].

В частности, в процессе целевой подготовки специалиста действует такая система обеспечения качества, которая при наличии информации о показателях (прогнозируемых) качества специалиста-выпускника вуза и показателях качества абитуриента, зачис-

ленного на программу целевой подготовки, формирует такое управление образовательным процессом и его ресурсным обеспечением, которое предотвращает появление проблем несоответствия реальных показателей качества специалиста прогнозируемым (планируемым). При этом предполагается наличие процедур улучшения качества как средства корректировки прогнозируемых показателей качества выпускника в соответствии с динамикой изменения потребностей рынка труда [11].

В результате поэтапного проектирования его качество подвергается многократному контролю, что в заметной мере сокращает число всевозможных ошибок.

В качестве исходной информации формулируются цель проекта; мотивация начала работ; ограничения на процесс проектирования; требования к предмету проектирования; определяются имеющиеся ресурсы.

Одна из главных задач — выбрать методологию выполнения проекта, его основных этапов, решая на каждом этапе задачи обеспечения максимальной вероятности успешного получения конечного результата или своевременного принятия решения о прекращении работ, во избежание излишних затрат, необоснованности рисков.

Риск, как правило, зависит от большого числа факторов, действия которых могут как неожиданно проявляться, так и просто усиливаться в процессе проектирования на каждом из его этапов.

Как риски проекта, так и его затратность зависят от числа рассматриваемых альтернативных вариантов и достоверности имеющейся информации. Поэтому для обеспечения качества проектирования необходимо использовать те модели, которые пригодны для рассмотрения всевозможных вариантов на каждом этапе проектирования, модели, построенные, например, на принципе динамической вариативности, идея которого анонсирована в работах Д. Ю. Муромцева [3]. На каждом этапе проектирования формиру-

ется множество (группа) альтернативных вариантов, а после его завершения осуществляется сеанс экспертизы и принимается решение о приоритетности вариантов в составе группы. При этом в максимальной степени используются достоинства экспертной оценки, включая и параллельное применение точных математических методов [4; 9]. Метод динамической вариативности учитывает два аспекта проектирования. Во-первых, на каждом этапе может меняться число и состав альтернативных вариантов. Во-вторых, в течение всего времени проектирования могут изменяться различного рода параметры процесса, относящиеся к постановке задачи и формулировке соответствующих целей в связи с поступлением новой информации из внешней среды.

В целом процесс проектирования можно описать функциональной моделью в формате IDEF0 [8], дополненной узлами принятия решений [3]. Основу такой модели, использующей принцип динамической вариативности, составляют узлы из двух блоков (рис. 1) — блока действия (Д), содержащего входы (И), управления (У), механизмы или ресурсы (М), и блока принятия решения (ПР), содержащего на входе выход ( $D_i$ ) блока действия, методы и технологии управляющих механизмов (Q), механизмы экспертизы  $S(M)$  и на выходе — результаты решения ( $R_i$ ).

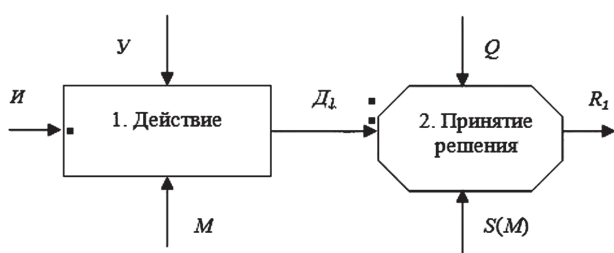


Рис. 1. Схема узла модели принятия решения

Предметом исследований (проектирования) нами выбрана образовательная система, а именно — региональная система целевой подготовки специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля [6]. В обобщен-

ном виде IDEF0-диаграмма проектирования такой системы представлена на рисунке 2.

Мотивацией проектирования региональной системы целевой подготовки специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля выступает социальный заказ на их подготовку и недостаточная готовность работающих специалистов к выполнению современных трудовых функций на производстве (недостаточный уровень сформированности требуемых профессиональных компетенций с учетом специфики предприятия). Можно выделить следующие этапы проектирования системы целевой подготовки:

- это маркетинговые предпроектные исследования (изучение предпосылок к проектированию, научно-исследовательская работа по выявлению, уточнению состава специализированных профессиональных компетенций (СПК));
- формирование концепции проектирования; выбор соответствующей технологии обучения; разработка модели обучения как алгоритма формирования СПК);
- технологическое проектирование (выбор форм, методов, программно-аппаратных средств обучения); определение способов оценки результатов.

Декомпозиция общей IDEF0-диаграммы (рис. 2) на отдельные этапы проектирования представлена на рисунке 3.

Функциональная модель проектирования (описание функций на каждом этапе) региональной системы целевой подготовки специалистов на основе метода динамической вариативности приведена на рисунке 4. Рассмотрим подробнее каждый этап проектирования, т. е. опишем осуществляемые действия  $D_j$  и принимаемые решения  $ПР_j$ ,  $j = 1, 4$ .

На различных уровнях поэтапного проектирования региональной системы целевой подготовки специалистов можно выделить в качестве приоритетных различные механизмы управления: на целевом — механизм планирования; на функционально-технологическом — механизмы организации и сти-

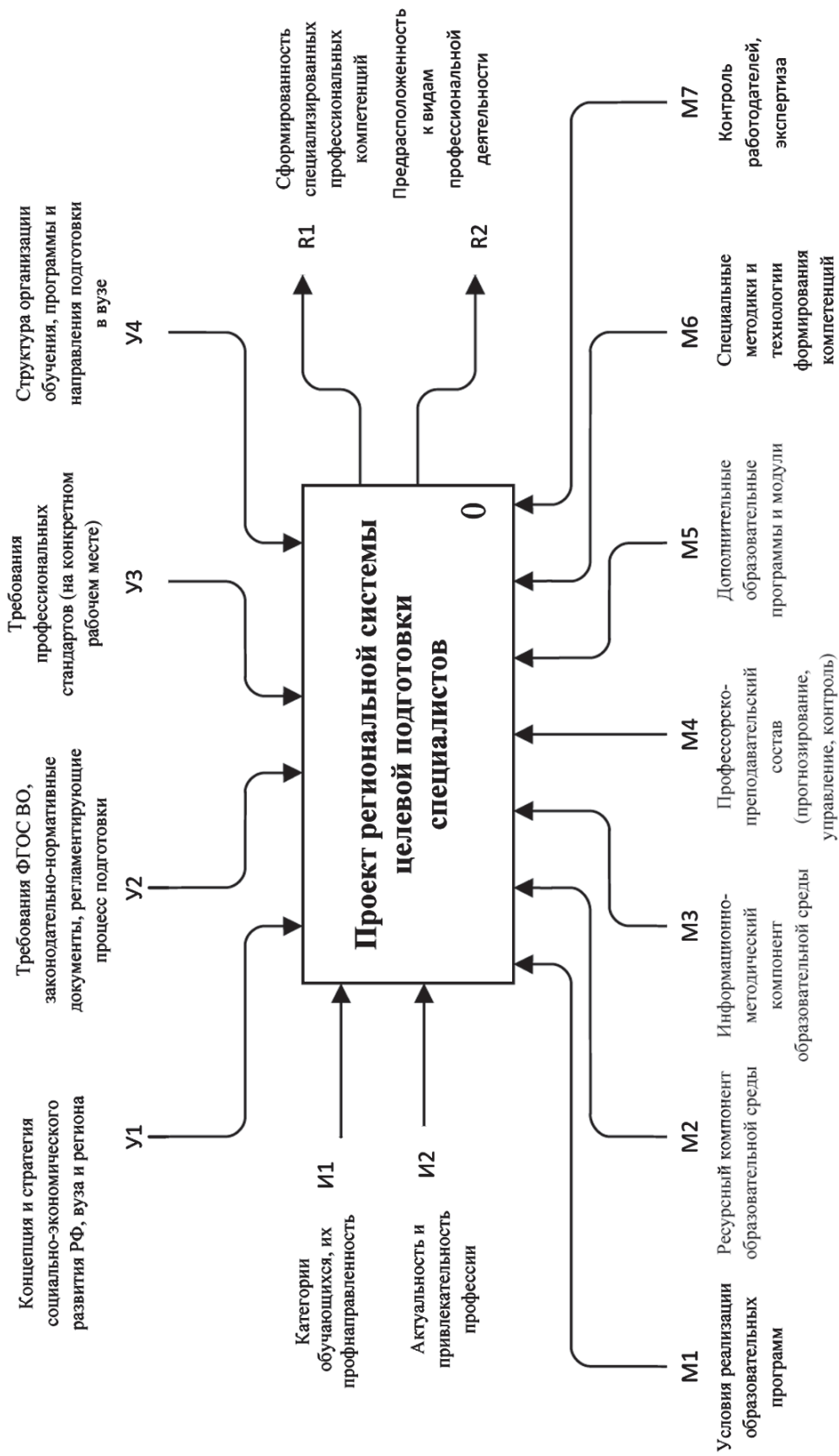


Рис. 2. IDEF0-диаграмма проектирования региональной системы целевой подготовки специалистов

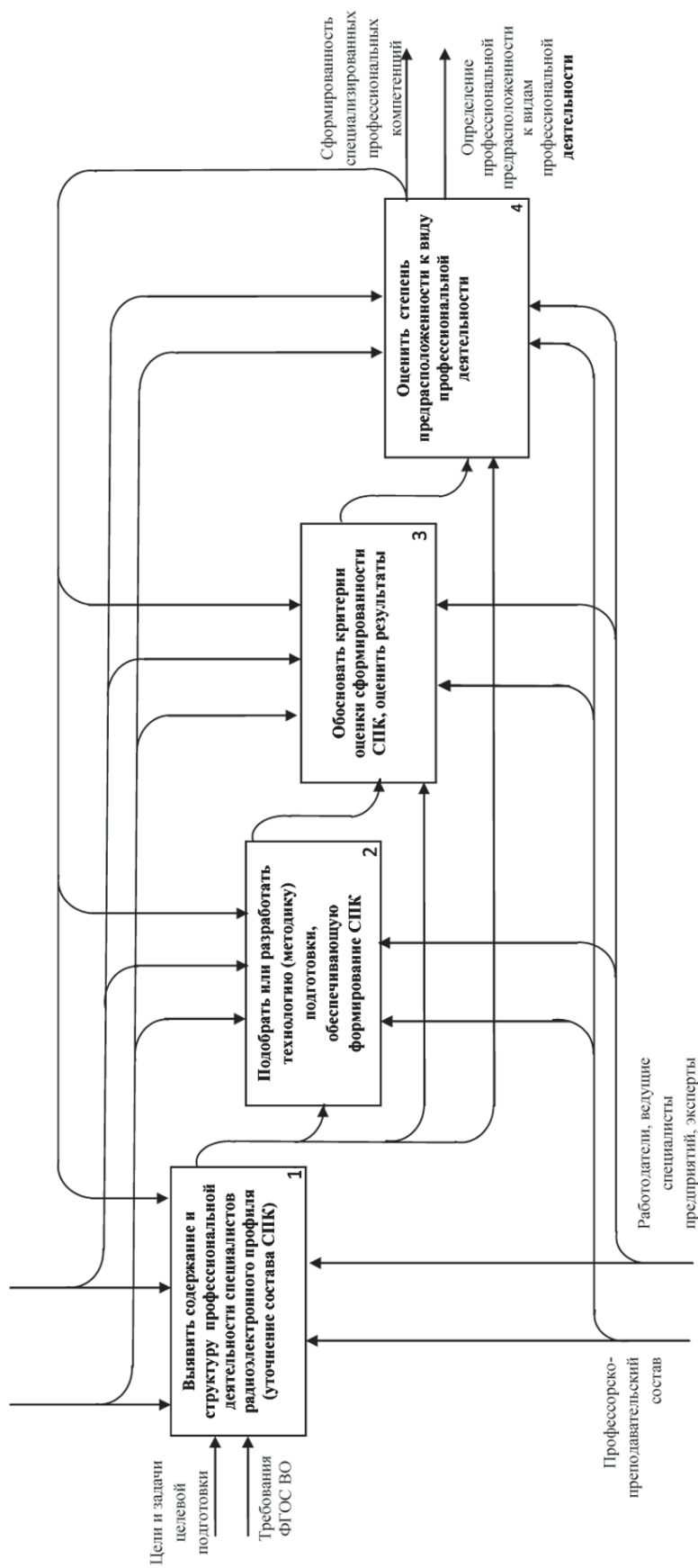


Рис. 3. IDEFO-диаграмма этапов проектирования региональной системы целевой подготовки специалистов

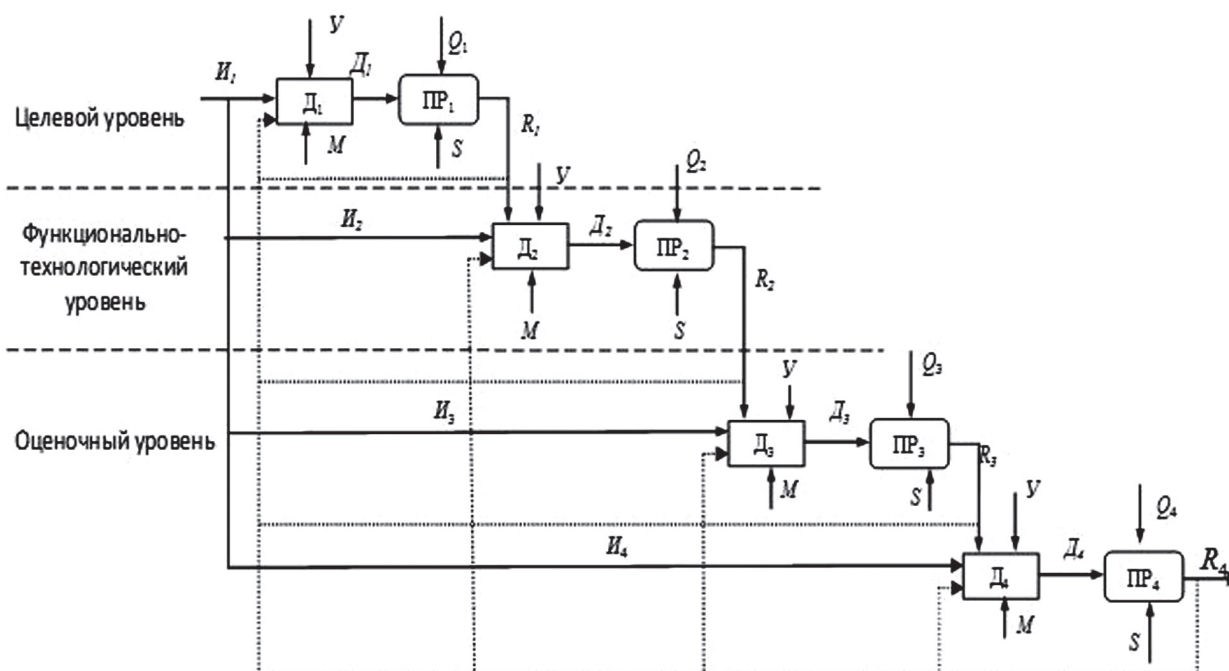


Рис. 4. Функциональная модель проектирования региональной системы целевой подготовки специалистов на основе метода динамической вариантности

мулирования; на оценочном — оценки и контроля.

Проектирование должно быть таким, чтобы обеспечивало качество следующих процедур.

**Первый этап** — определение ориентиров для проектирования. Необходимо дать ответы на вопросы: кого надо готовить, какими компетенциями должен обладать выпускник вуза, в том числе и специализированными, если это целевая подготовка к конкретной деятельности?

Предполагаемые действия ( $D_1$ ): изучить требования к выпускнику на государственном уровне, изучить содержание конкретных профессиональных обязанностей (вид, объем, особенности), собрать информацию и оценить контингент будущих обучающихся, будущих обучающихся, имеющиеся условия обучения.

Принимаемые решения ( $ПР_1$ ): определить структуру (по видам деятельности) и содержание компетенций выпускника вуза, направление и объем подготовки. Осуществить экспертизу с участием работодателей, ученых, преподавателей.

Схематически первый этап проектирования на целевом уровне (рис. 4) включает в себя:

Информацию  $I_1$  — приоритетные региональные, отраслевые и образовательные направления развития; потребность производства в квалифицированных кадрах и социальный заказ на специалистов; потребности личности в получении конкурентного образования с гарантированным трудоустройством в комфортных и безопасных условиях работы; требования ФГОС по направлению подготовки, а профессиональных стандартов — к содержанию компетенций выпускников; базовый уровень образования; личностные способности, склонности и познавательные возможности обучающихся; соответствие образовательных услуг вуза выполнению социального заказа на специалистов, оценка образовательных ресурсов и финансовых затрат;

$U$  — управление, содержащее все директивные документы о подготовке специалистов (см. рис. 2);

$M$  — механизмы-управления, включающие деятельность профессорско-преподаватель-

ского состава и работодателей по исполнению директивных документов;

$D_1$  — гипотеза о составе компетенций, ориентированных на специфику предприятий; например, для предприятий радиоэлектронного профиля нами выделены следующие виды специализированных профессиональных компетенций: научно-исследовательские, проектно-технологические, организационно-управленческие и сервисно-эксплуатационные [8];

$Q_1$  — управление, реализующее особенности используемого на данном этапе метода определения состава компетенций, например, хронометраж производственной деятельности; может быть и совокупность нескольких методов, способствующих решению поставленной задачи документирования производственных процессов.

На основе использования механизмов  $S$  — экспертизы рассматриваемых вариантов и результатов анкетирования специалистов о характере профессиональной деятельности на рабочих местах определяется (уточняется) состав специализированных профессиональных компетенций, содержание которых является исходной информацией для второй стадии проектирования (на схеме рис. 4 фигурирует как результат  $R_1$ ).

**Второй этап** — разработка педагогической концепции проекта. Необходимо дать ответ на вопрос: как надо готовить специалистов, чтобы обеспечить заданный уровень качества формирования компетенций (сформированности компетентности)?

Этому этапу сопутствуют действия ( $D_2$ ): анализ существующих форм, методов, технологий обучения и выбор из них соответствующих требованиям, сформулированным на первом этапе (возможно в вариативной форме).

В результате анализа педагогических тенденций, концепций и подходов к проектированию региональных систем подготовки, а также существующих систем подготовки кадров рассматриваются методологические уровни поэтапного проектирования, присутствующие требованиям к любому проекту: целевой,

функционально-технологический, оценочный (см. рис. 5).

Целевой уровень предусматривает подбор дидактических механизмов выполнения первого этапа (выявления и уточнения состава СПК). Функционально-технологический уровень обеспечивает дидактические механизмы и методы выбора технологии (методики) профессиональной подготовки, обеспечивающей готовность студентов к выполнению требований целевой подготовки. Оценочный уровень предусматривает решение двух задач: разработку критериев и показателей для оценки СПК и оценки уровня профессиональной предрасположенности студента-целевика к виду профессиональной деятельности, выдаче ему целевого направления.

Принимаемые на втором этапе решения ( $PR_2$ ) включают в себя: выбор формы обучения, ее технологии, определение требований к содержанию подготовки, выпускной квалификационной работе, качеству абитуриентов и преподавателей, качеству ресурсного обеспечения. Целесообразно все предложения рассматривать на вариативной основе с привлечением экспертов. Одновременно здесь принимаются решения по корреляции ранее принятых решений в случае поступления новой информации.

Например, в наших исследованиях основными выбраны аксиологический подход и частнометодические принципы (релевантности и контекстности; историчности; профессионально значимых ценностей патристической направленности), обеспечивающие формирование СПК обучающихся через развитие профессиональной и социокультурной системы ценностей, аффективную приверженность профессии, формирование констант профессионализма и нравственного мировоззрения и позволяющие достигнуть необходимого уровня сформированности СПК).

Для блока  $D_2$  (см. рис. 4) управлениями являются:

$R_1$  — уточненная совокупность ключевых компетенций, которыми должны обладать специалисты предприятий радиоэлектрон-

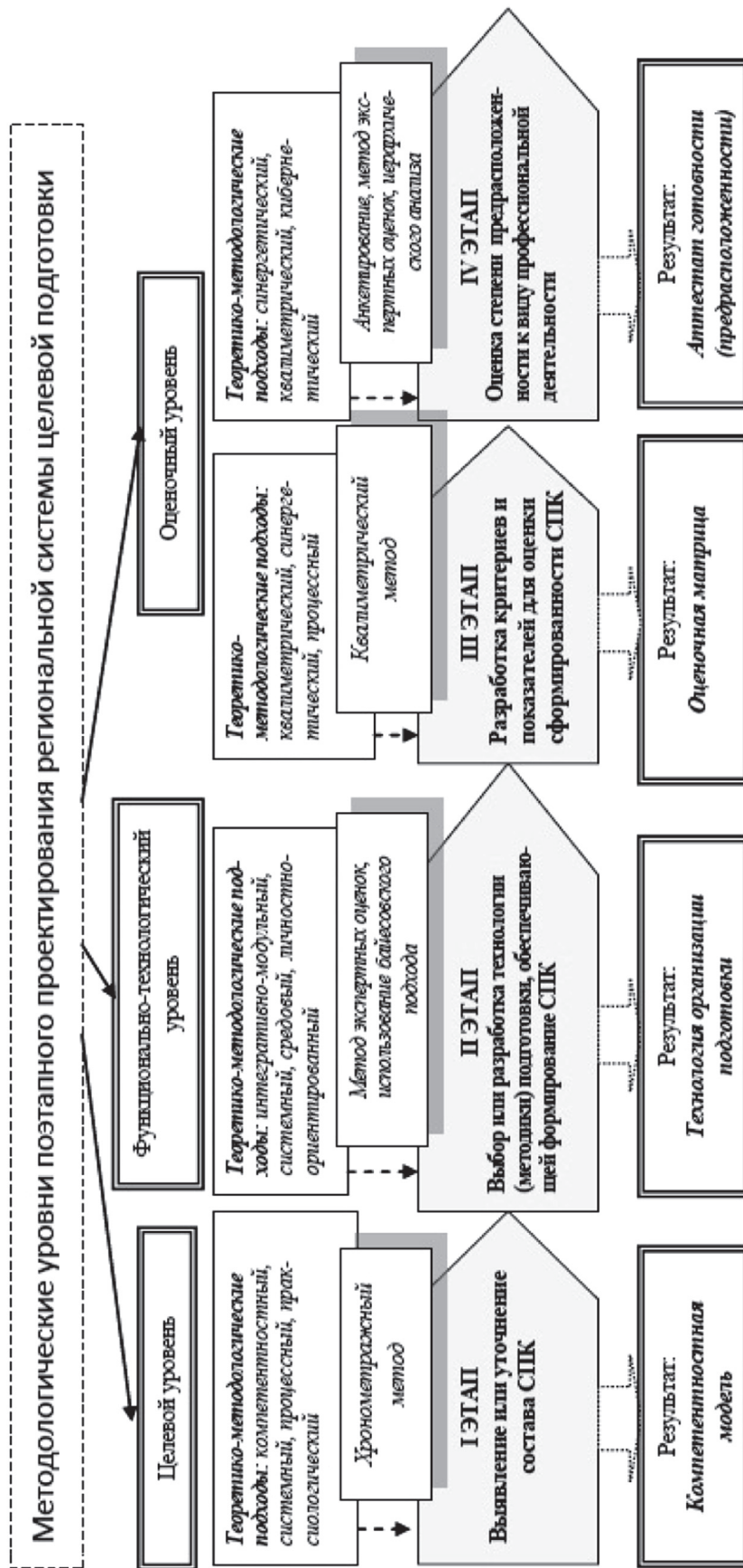


Рис. 5. Методология поэтапного проектирования системы целевой подготовки



ного профиля, выходная информация первого этапа проектирования;

$У$  — направления и стратегии социально-экономического развития РФ, вуза и региона; потребность производства в квалифицированных кадрах и социальный заказ на специалистов;

$И_2$  — дополнительная информация о целях, задачах и стратегиях целевой подготовки, появившаяся в процессе проектирования. Принцип динамической вариативности предполагает в случае поступления такой информации во время выполнения любого этапа проектирования возможность изменения как привлекаемых ресурсов, так и управляющих воздействий;

$М$  — управленческая деятельность профессорско-преподавательского состава;

$С$  — экспертиза решения о предпочтительном варианте технологии (методики) обучения.

Например, в нашем исследовании для снижения вероятностей ошибок при принятии решений используется итерационный алгоритм, представляющий собой комбинацию метода экспертных оценок и байесовского подхода [4];

$Q_2$  — научно-методическая информация для выбора предпочтительной технологии обучения при организации целевой подготовки специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля, обеспечивающей формирование заданного уровня качества СПК;

$R_2$  — решение о выбранном предпочтительном варианте технологии обучения — выходная информация второго этапа.

В наших исследованиях для организации целевой подготовки студентов радиоэлектронного профиля в качестве предпочтительного варианта была выбрана технология концентрированного практико-ориентированного обучения [5], обеспечивающая оптимальные условия обучения и формирование требуемого уровня качества СПК [10].

Модель проектирования содержания дисциплин при концентрированном практико-

ориентированном обучении представлена на рисунках 5 и 6, где озвучены как используемые методологические подходы, так и принципы проектирования.

Принятием решений на этапе  $ПР_2$  является как сравнительный анализ уже имеющихся дидактических механизмов и оценка возможности их применения к выбранной технологии обучения, так и обоснование новых дидактических механизмов, способствующих реализации целевых установок.

Можно отметить, что блок  $ПР_2$  является наиболее конструктивным, обеспечивающим не только выбор предпочтительной технологии обучения, но и отбор и конструирование содержания ее реализации.

**Третий этап** — оценка и улучшение качества. Необходимо дать ответ на вопрос: как отслеживать (мониторить) качество проектирования подготовки и его результат — качество специализированных профессиональных компетенций, а при наличии несоответствий требованиям корректировать в плане совершенствования механизмов управления.

Предполагаемые на этом этапе действия ( $Д_3$ ) включают в себя: изучение известных методов, технологии оценки результатов педагогической деятельности, соответствующих критериев и показателей ее качества, анализ сведений о возможных участниках проведения экспертиз, формах представления результата и выработке решений. Выявляются возможные каналы обратной связи для улучшения качества проектирования и в результате создается проект оценки как самостоятельной процедуры.

Принимаемые решения ( $ПР_3$ ): определяется алгоритм и график проведения всех оценочных мероприятий, критерии и показатели оценки качества сформированности СПК; форма представления результатов по каждому обучающемуся, возможные управляющие воздействия по улучшению качества.

Одновременно планируются мероприятия по корректировке оценочных результатов в случае получения новой информации.

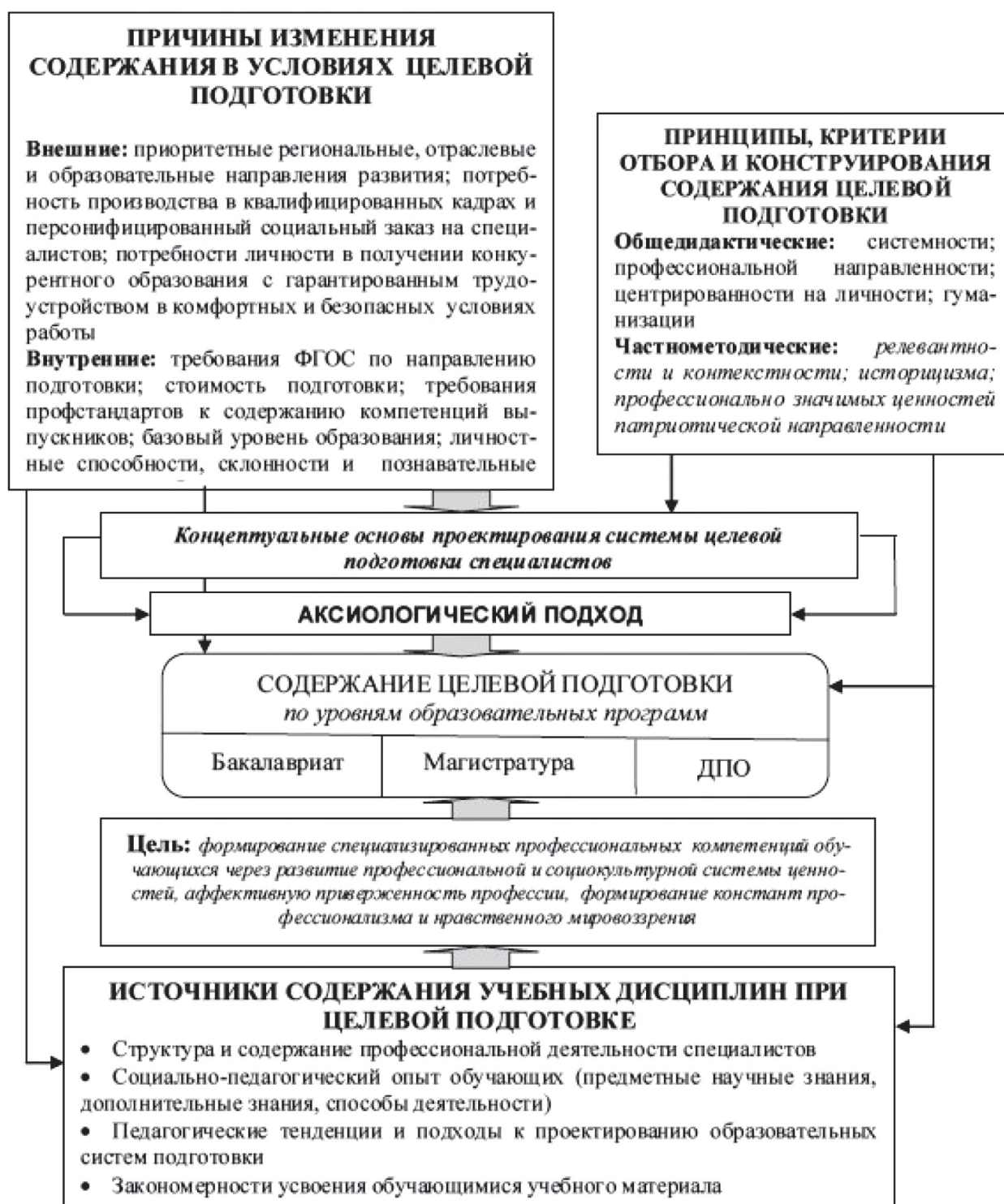


Рис. 6. Модель проектирования содержания целевой подготовки

При определении критериев и показателей для оценки качества сформированности СПК можно использовать их рассмотрение на компонентном уровне: например, мы считаем приоритетными мотивационно-ценностный, функционально-творческий, рефлексивно-оценочный и коммуникативный компоненты СПК. Кроме того, можно, как и у большинства исследователей, выделить три уровня сформированности компетенций СПК (высокий, средний, базовый).

На рисунке 4:

$I_3$  — дополнительная исходная информация;

$У$  — законодательно-нормативные документы, регламентирующие процесс контроля выполнения требований ФГОС ВО; профессиональных стандартов;

$М$  — механизмы деятельности профессорско-преподавательского состава;

$S$  — экспертиза вариативных предложений (гипотез);

$Q_3$  — методики оценивания компонентов компетенций, например, авторские методики, методика определения уровня самооценки — по С. В. Ковалеву, опросник Кеттелла, экспертная оценка, тестирование, анкетирование, результаты экзаменов и зачетов, защиты курсовых проектов и т. д.;

$R_3$  — результат выполнения третьего этапа — заполнение оценочной матрицы сформированности СПК по их основным компонентам. Формулируются выводы по качеству подготовки.

**Четвертый этап** — оценка предрасположенности к виду профессиональной деятельности характеризуется более углубленной, по сравнению с предыдущей, оценкой качества подготовки специалистов, а именно — их готовности к конкретному виду профессиональной деятельности с целью выработки рекомендаций по трудоустройству и более эффективному использованию их научно-технического, управленческого потенциала в дальнейшей работе (производственной деятельности).

Основные действия проектировщика на этом этапе ( $D_4$ ): изучение существующих

методик оценки профессиональной предрасположенности к видам деятельности, наиболее характерным (и трудоемким) для предприятий — заказчиков специалистов, проведение проверочных испытаний выпускников в специально создаваемых производственных условиях, стажировок по программам решения ими квазипрофессиональных задач и определение в результате видов деятельности, осуществляемых наиболее успешно. Осуществляется построение матрицы оценки компонентов сформированных компетенций; выделение главных компонент и факторов, определяется их значимость (на основе методов дисперсионного анализа).

Принимаемые решения ( $ПР_4$ ): аттестация выпускников с рекомендациями по их трудоустройству на рабочие места, соответствующие их предрасположенности к определенным видам деятельности.

Используемый метод динамической вариативности предполагает как наличие различных вариантов решения текущих задач проектирования, так и возможную регрессию процесса в случаях неудовлетворительных результатов экспертизы качества любого этапа проектирования. Таким образом, итерационно достигается состояние динамического равновесия компонентов системы (этапов) проектирования. На схеме рисунка 4:

$I_3$  — новые требования к компетенциям, новые виды деятельности или сведения об их незначимости;

$У$  — законодательно-нормативные документы, регламентирующие процесс оценки качества подготовки специалистов;

$М, S$  — механизмы, включающие деятельность профессорско-преподавательского состава, в том числе проведение экспертизы;

$Q_4$  — процедуры организации управления процессом творческих испытаний: тестирование, экспертиза достижений, иерархический анализ целенаправлены на определение степени предрасположенности выпускника к виду профессиональной деятельности либо на его переориентацию на другой вид деятельности. Данный этап требует значительных

трудозатрат, так как необходимо достаточное число раз обработать результаты каждого отдельного студента;

$R_3$  — квалификационная таблица о персональной предрасположенности к виду профессиональной деятельности (интегральные показатели компонент компетенций).

В процессе нашего исследования обнаружено, что не может быть единого уровня готовности всех студентов как по всем выделенным нами компетенциям (научно-исследовательские, организационно-управленческие, проектно-технологические, сервисно-эксплуатационные), так и по компонентам компетенций (мотивационно-ценностный, функционально-творческий, рефлексивно-оценочный и коммуникативный). Это обусловлено различными способностями, индивидуально-личностными склонностями и особенностями видов профессиональной деятельности. Как отмечается в работе [2], способность к решению профессиональных задач определяется по-разному теми, кто учит — работниками образования, и теми, для кого учат — работодателями. Основное «выпадение» из профессиональной среды наблюдается, если личностные способности не соответствуют виду занимаемой должности.

В своих выводах и заключениях по оценке качества подготовки специалистов мы опирались на анализ исследований (В. Г. Лизункова, М. Г. Минина, А. И. Субетто, Ю. Г. Татур и др.) [7], в которых основным критерием для определения акцентуации компетенции выступает доминирующая форма ее прояв-

ления в поведении человека (учебной, профессиональной или реальной жизненной ситуации), и в результате наблюдается акцентуация той компетенции, для которой в большей степени сформированы все компоненты СПК; соответственно выбирается и вид профессиональной деятельности.

В заключение можно отметить, что рассмотренный пример проектирования системы целевой подготовки демонстрирует возможность использования метода динамической вариантности для обеспечения требуемого уровня качества проектирования за счет поэтапного перераспределения состава всевозможных вариантов альтернатив, более полного учета сопутствующей процессу проектирования информации и соответствующей эволюции методов принятия решений.

В целях повышения степени обоснованности принимаемых проектных решений целесообразно, на наш взгляд, применение алгоритмов комплексного использования метода динамической вариантности при поэтапном включении байесовского подхода переоценки выдвигаемых гипотез в процедуру экспертных оценок. Таким образом, расширяются возможности проектирования динамических систем, целенаправленных на выбор наилучшей технологии обучения в условиях быстро изменяющихся требований к развитию высшей школы. На наш взгляд, изложенные идеи позволяют создавать универсальные педагогические проекты, пригодные для декомпозиции в условиях наличия широкого спектра педагогических проблем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арчибальд Р.* Управление высокотехнологичными программами и проектами. М.: ДМК Пресс, 2002. 464 с.
2. *Бахмутский А. Е.* Результаты образования в соответствии с образовательными стандартами и их оценка // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2017. № 185. С. 35–48.
3. *Блохин В. А., Козлов А. И., Муромцев Д. Ю., Орлова Л. П.* Динамическая вариантность (альтернативность) при управлении проектами // Вестник ТГТУ. 2003. Т. 9. № 3. С. 390–405.
4. *Дорохова Т. Ю., Пучков Н. П.* Байесовский подход к проблемам определения приоритетности педагогических проектов // V Международная научная конференция, посвященная 150-летию со дня рождения академика С. А. Чаплыгина «Актуальные проблемы математики и информатики: теория, методика, практика». Елец, 2019. С. 256–257.

5. *Дорохова Т. Ю.* Подготовка специалистов для высокотехнологичных производств в системе концентрированного практико-ориентированного обучения // *Alma Mater. Вестник высшей школы.* 2017. № 10. С. 44–48.
6. *Дорохова Т. Ю., Пучков Н. П.* Некоторые современные педагогические проблемы целевой подготовки специалистов в техническом вузе // *Alma mater. Вестник высшей школы.* 2018. № 9. С. 53–58.
7. *Лизунков В. Г.* Организационно-педагогическая система дополнительного профессионального образования кадров для территорий опережающего социально-экономического развития: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Томск, 2018. 49 с.
8. *Методология функционального моделирования. Рекомендации по стандартизации Р50.1.028-2001.* М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. 124 с.
9. *Муromцев Д. Ю., Орлова Л. П., Козлов А. И.* Принятие решений с использованием байесовского подхода и экспертных оценок // *Вестник ТГТУ.* 2003. Т. 9. № 1. С. 15–24.
10. *Пучков Н. П., Дорохова Т. Ю.* Проектирование системы концентрированной практико-ориентированной подготовки специалистов для высокотехнологичных производств // *Alma mater. Вестник высшей школы.* 2018. № 2. С. 52–57.
11. *Пучков Н. П.* Формирование системы обеспечения качества подготовки специалиста в условиях технического вуза: дис. ... д-ра пед. наук. Elec, 2004. 370 с.
12. *Пучков Н. П.* Формирование системы обеспечения качества профессиональной подготовки в вузе // *Вестник ТГТУ.* 2003. Т. 9. № 4. С. 722–724.

#### REFERENCES

1. *Archibal'd R.* Upravlenie vysokotekhnologichnymi programmami i proektami. M.: DMK Press, 2002. 464 s.
2. *Bahmutskij A. E.* Rezul'taty obrazovaniya v sootvetstvii s obrazovatel'nymi standartami i ih ocenka // *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gercena.* 2017. № 185. S. 35–48.
3. *Blohin V. A., Kozlov A. I., Muromcev D. Yu., Orlova L. P.* Dinamicheskaya variantnost' (al'ternativnost') pri upravlenii proektami // *Vestnik TGTU.* 2003. Т. 9. № 3. S. 390–405.
4. *Dorohova T. Yu., Puchkov N. P.* Bajesovskij podhod k problemam opredeleniya prioritetnosti pedagogicheskikh proektov // *V Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya, posvyashchennaya 150-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S. A. Chaplygina «Aktual'nye problemy matematiki i informatiki: teoriya, metodika, praktika».* Elec, 2019. S. 256–257.
5. *Dorohova T. Yu.* Podgotovka specialistov dlya vysokotekhnologichnykh proizvodstv v sisteme koncentrirovannogo praktiko-orientirovannogo obucheniya // *Alma Mater. Vestnik vysshej shkoly.* 2017. № 10. S. 44–48.
6. *Dorohova T. Yu., Puchkov N. P.* Nekotorye sovremennye pedagogicheskie problemy celevoj podgotovki specialistov v tekhnicheskom vuze // *Alma mater. Vestnik vysshej shkoly.* 2018. № 9. S. 53–58.
7. *Lizunkov V. G.* Organizacionno-pedagogicheskaya sistema dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya kadrov dlya territorij operezhayushchego social'no-ekonomicheskogo razvitiya: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. Tomsk, 2018. 49 с.
8. *Metodologiya funkcional'nogo modelirovaniya. Rekomendacii po standartizacii R50.1.028-2001.* M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2001. 124 s.
9. *Muromcev D. Yu., Orlova L. P., Kozlov A. I.* Prinyatie reshenij s ispol'zovaniem bajesovskogo podhoda i ekspertnyh ocenok // *Vestnik TGTU.* 2003. Т. 9. № 1. S. 15–24.
10. *Puchkov N. P., Dorohova T. Yu.* Proektirovanie sistemy koncentrirovannoj praktiko-orientirovannoj podgotovki specialistov dlya vysokotekhnologichnykh proizvodstv // *Alma mater. Vestnik vysshej shkoly.* 2018. № 2. S. 52–57.
11. *Puchkov N. P.* Formirovanie sistemy obespecheniya kachestva podgotovki specialista v usloviyah tekhnicheskogo vuza: dis. ... d-ra ped. nauk. Elec, 2004. 370 с.
12. *Puchkov N. P.* Formirovanie sistemy obespecheniya kachestva professional'noj podgotovki v vuze // *Vestnik TGTU.* 2003. Т. 9. № 4. S. 722–724.