

УДК 004.65/.01:007

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Троицкая Е.А.

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: troickiy@mail.ru

В статье отмечено, что технологии рефлексивно-деятельностного обучения являются наиболее эффективными при реализации компетентного подхода в процессе подготовки будущих специалистов. Задача повышения качества профессионального образования рассматривается с позиции совершенствования управления процессом формирования профессиональных компетенций обучающегося. Описаны основные составляющие управления процессом формирования профессиональных компетенций. Показано, что среда управления процессом формирования профессиональных компетенций играет важную роль в условиях интерактивного обучения. Описаны технические, дидактические, учебно-организационные объекты среды управления процессом формирования профессиональных компетенций. Сформулирована математическая постановка задачи оптимального управления процессом формирования профессиональных компетенций. Предложен метод исследования влияния объектов среды управления на процесс формирования профессиональных компетенций. Описаны отдельные результаты экспериментальной работы. Определена значимость факторов в процессе формирования компетенций и оценке уровня развития компетентности.

Ключевые слова: рефлексивно-деятельностная модель обучения, профессиональные компетенции, среда управления процессом формирования профессиональных компетенций, информационная система дистанционного обучения

MODEL OF MANAGING THE PROCESS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCES IN THE CONTEXT OF DISTANCE LEARNING

Troitskaya E.A.

A.G. and N.G. Stoletovs Vladimir State University, Vladimir, e-mail: troickiy@mail.ru

The article noted that the technology of reflective-active learning are most effective in the implementation of the competence approach in the process of training of future specialists. The task of improving the quality of professional education considered from the position of improving the management of process of formation of professional competence of the student. Describes the main components of managing the process of formation of professional competencies. It is shown that the management environment the process of formation of professional competence plays an important role in terms of interactive learning. Describes the technical, didactic, educational and organizational environment objects control the process of formation of professional competence. Formulated the mathematical formulation of the optimal control of the process of formation of professional competence. The proposed method studies the influence of environment objects control on the process of formation of professional competencies. Describes the individual results of the experimental work. Determined the significance of the factors in the process of formation of competencies and the assessment of the level of competence development.

Keywords: reflexive activity model of learning, professional competencies, the management environment for the process of forming professional competences, information system of distance learning

В настоящее время процесс обучения студентов высших учебных заведений строится на основе компетентного подхода. При организации дистанционного образовательного взаимодействия активно применяются рефлексивно-деятельностные модели обучения [1]. Они позволяют формировать высококвалифицированных специалистов, отличающихся высоким уровнем компетентности в своей профессиональной области, конкурентоспособностью, а также способностью к самоорганизации и творческой инициативе. В соответствии с этим подходом качество подготовки выпускника определяется уровнем сформированности профессиональных компетенций [2]. Исходя из этого, задача повышения качества образования непосредственно связана с соз-

данием системы управления процессом формирования и оценки уровня развития профессиональных компетенций будущего специалиста. Это предполагает разработку моделей обучения, отражающих современный уровень развития образовательных технологий, опирающихся на применение современных технических средств поддержки учебного процесса.

В данной статье рассматривается модель среды управления процессом формирования компетенций (СУПФК) студентов в условиях функционирования информационной системы дистанционного обучения (ИСДО).

Анализ работ в области разработки методов и алгоритмов управления процессом формирования компетенций обучающихся в условиях функционирования инфор-

мационной системы дистанционного обучения [3] показал, что его в общем виде можно представить схемой (рис. 1). Здесь y – уровень развития компетенции; f – факторы, влияющие на формирование y ; Df , Dy – методики оценки f и y .

Устройство управления (УУ) получает на входе информацию о состоянии факторов f и y , формирует пакет управляющих воздействий U , для достижения запланированного результата R .

$$(f, y, R) \rightarrow U \rightarrow Y.$$



Рис. 1. Управление процессом формирования компетенций

Согласно данной схеме управление процессом формирования профессиональных компетенций можно представить в виде совокупности трех взаимосвязанных элементов:

1. Объект управления – профессиональные компетенции, определяющие уровень развития обучающегося. Это совокупность знаний, умений, навыков, способов деятельности, соответствующих заданному множеству предметов и процессов, принадлежащих сфере профессиональной деятельности и обеспечивающих качественную продуктивную работу [4].

2. Субъект управления – обучающийся, способный к самообразованию, самопознанию и самооценке – необходимому условию и признаку профессиональной компетентности.

3. Среда управления обучением, т.е. внешние факторы, влияющие на формирование профессиональной компетентности обучающегося, а именно дидактическое и организационно-методическое обеспечение процесса обучения, формирующееся с учетом личностных характеристик обучающегося.

Рассмотрим подробнее последний элемент исследуемого нами процесса. Результат обучения определяется уровнем сформированности профессиональных компетенций обучающегося, в основе которых лежит овладение знаниями, умениями, навыками и способами деятельности. Таким образом, для решения задачи управления процессом формирования профессиональ-

ных компетенций у данного субъекта обучения за заданный интервал времени в условиях функционирования ИСДО необходимо разработать модель среды управления процессом формирования компетенций, учитывающей специфику данной формы образовательного взаимодействия.

Обобщенную схему ИСДО (рис. 2) представим следующим образом [5].

Основными элементами схемы являются:

1) блок управления процессом обучения (БУПО) – реализует основной алгоритм системы (выбор режима функционирования – ручной, автоматизированный, автоматический; выбор методики обучения; организация взаимодействия блоков системы);

2) блок управления учебными заданиями (БУУЗ) – реализует процедуру выбора учебных заданий (теоретического материала, локального теста, пакет практических заданий и т.д.) в соответствии с предполагаемой стратегией обучения;

3) модель обучаемого (МО) – аккумулирует информацию об индивидуальных характеристиках обучающегося (начальный и текущий уровень обученности, цель обучения, мотивация);

4) блок формирования целей обучения (БФЦО) – производит анализ целей обучения и выбор индивидуальной стратегии обучения;

5) блок оценивания (БО) – служит для определения уровня развития компетенции;

6) блок анализа действий обучаемого (БАДО) и преподавателя (БАДП) – принимает информацию от обучающихся (преподавателей), анализирует ее, инициируя то или иное дальнейшее действие в системе;

7) блок управления диалогом (БУД) – предоставляет интерфейс для пользователей с системой;

8) база данных учебных материалов (БДУМ) – содержит дидактические материалы (тесты, практические задания, контрольные вопросы и т.д.).

Стрелками обозначено направление взаимодействия между блоками:

1) отбор теоретического и практического учебного материала из БДУМ;

2) информация о статусе обучающегося (уровне обученности, цели обучения и др.);

3) информация о стратегии обучения (индивидуальная траектория обучения, целевой учебный план);

4), 5) целевой план обучения;

6) степень развития компетенции;

7) статистика выполнения заданий;

8) автоматизированная корректировка целевого плана;

9) адаптивная корректировка целевого плана преподавателем;

10) информация от обучающегося.

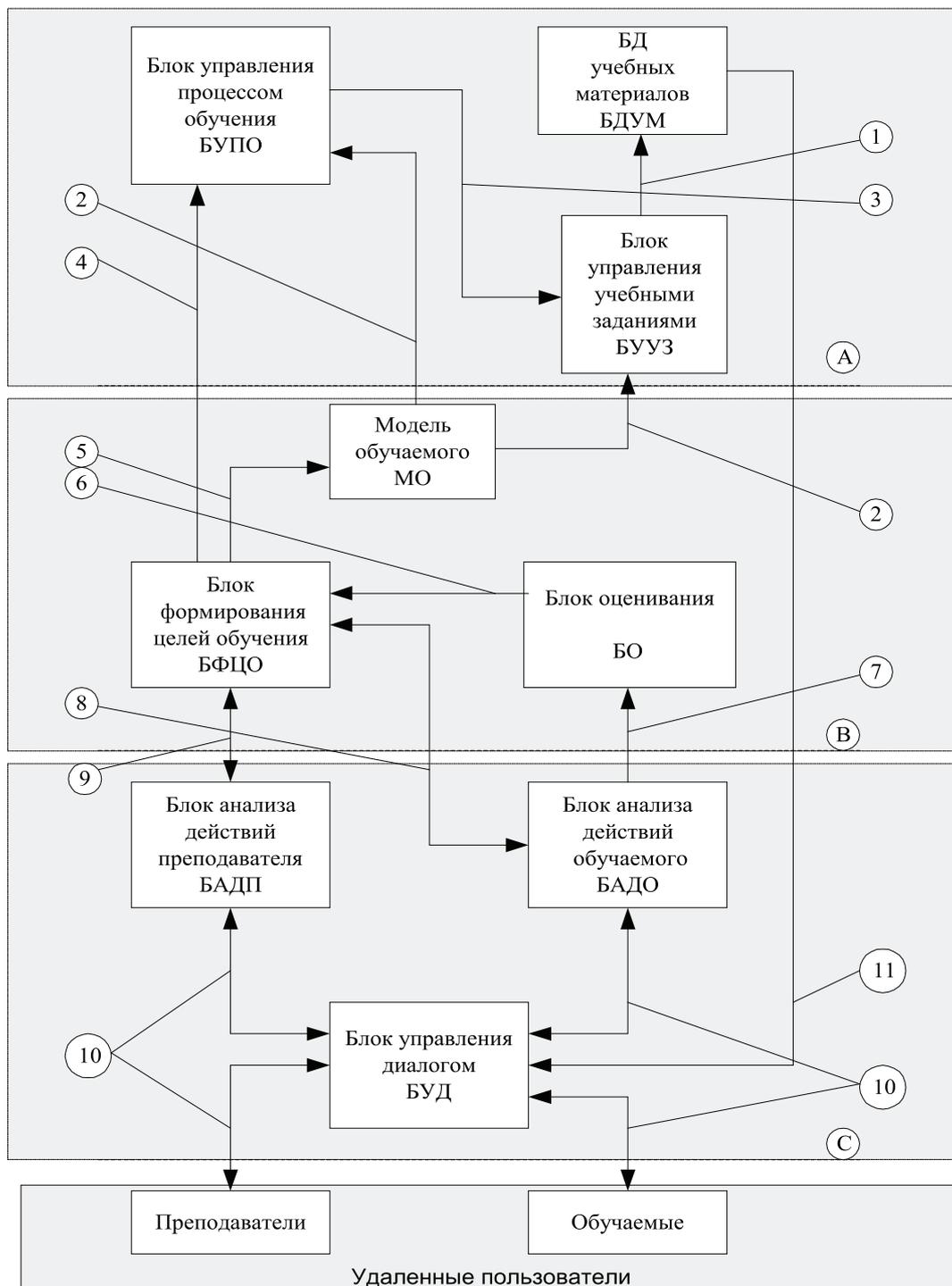


Рис. 2. Схема ИСДО

В нашем случае задача оптимального управления процессом формирования профессиональных компетенций формулируется как максимизация уровня развития компетенции ($y = y(t)$) при ограничении времени обучения ($t = t(f)$). В данном случае f – вектор, состоящий из следующих параметров:

1) $f^1 = (f_1^1, f_2^1, \dots, f_n^1)$ – параметры, описывающие начальное состояние обучаемого: уровень обученности, мотивацию, уровень развития навыков интеллектуальной рефлексии и т.п.;

2) $f^2 = (f_1^2, f_2^2, \dots, f_r^2)$ – параметры, описывающие начальное состояние учебно-

методических материалов: структура, объем, полнота, содержательность и т.п.;

3) $f^3 = (f_1^3, (f^1, f^2), f_2^3 = (f^1, f^2) \dots \dots f_k^3 = (f^1, f^2))$ – комбинированные параметры, определяющие индивидуальные стратегии обучения.

Таким образом, задача оптимального управления процессом формирования профессиональных компетенций сводится к максимизации функции $y = y(t)$ на множестве допустимых значений (dz) параметра f^3 при ограничении на время обучения $t(f)$.

$$\begin{cases} y(t) \rightarrow \max, \\ t(f) \leq t_0, \\ f^3 \in dz, \end{cases} \quad (1)$$

где t_0 – установленный срок обучения.

Для описания модели СУПФК и определения влияния отдельных факторов на результат формирования профессиональных компетенций были выделены следующие объекты дидактического и учебно-методического характера:

1. Количество и качество теоретических материалов, наполняющих базу данных учебных материалов, которыми оперирует обучающийся в ходе изучения дисциплины (Т).

2. Количество и качество материалов для практических работ, которые должен выполнить обучающийся в ходе изучения дисциплины (Р).

3. Количество и объем материалов для рейтинговой (курсовой) работы, которую выполняет обучающийся в ходе изучения дисциплины (R).

4. Количество и уровень сложности заданий в интерактивных тестах, которые получает обучающийся, в процессе прохождения локального и итогового контроля знаний по какой-либо дисциплине (IT).

5. Количество и тип методик обучения, применяемых для организации индивидуализированного учебного процесса (M).

В результате получили следующую модель СУПФК, $SO = \langle T, P, R, IT, M \rangle$, которую представили в виде знакового графа, где вершинами являются выделенные элементы среды обучения. Для исследования влияния выделенных элементов на процесс формирования компетенций был применен метод Монте-Карло, адаптированный к условиям задачи.

Граф SO задается матрицей смежности K размерности nхn. Вектор варьируемых весов дуг графа:

$$V = (v_1, v_2, \dots, v_k, \dots, v_m). \quad (2)$$

Вес варьируемой дуги v_k будет иметь ограничения, которые задаются исходя из

эвристических соображений о влиянии объектов процесса формирования компетенций друг на друга:

$$v_k \in [v_{1k}, v_{2k}]. \quad (3)$$

Собственные значения матрицы K можно представить в виде вектора:

$$\gamma = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_n). \quad (4)$$

В результате получаем целевую функцию $f(V) = \max (|\gamma_1|, |\gamma_2|, \dots, |\gamma_i|, \dots, |\gamma_n|)$. (5)

Задача определения влияния отдельных факторов среды обучения на процесс формирования профессиональных компетенций сводится к задаче минимизации функции $f(V)$ при заданных ограничениях $v_k \in [v_{1k}, v_{2k}]$, т.е.

$$\begin{cases} f(V) \rightarrow \min \\ v_k \in [v_{1k}, v_{rk}] \end{cases} \quad (6)$$

Серия экспериментов по определению значимости факторов, оказывающих влияние на процесс формирования компетенций и оценке уровня развития компетентности (K_i), проведенных сотрудниками кафедры «Информатика и защита информации» Владимирского государственного университета имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, показала следующие результаты.

В ходе исследования были получены усредненные и округленные до сотых значения, которые отражают влияние выделенных выше факторов на уровень развития компетенций (таблица).

Влияние отдельных факторов на результат формирования компетенций

Фактор	T	P	R	IT	M
Значение	0,26	0,42	0,67	0,04	0,3

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что наибольшее влияние на процесс формирования профессиональных компетенций в условиях удаленного обучения оказывают такие факторы, как рейтинговые (курсовые) работы (0,67) и практические задания (0,42). Что вполне объясняется наличием в данных видах учебной деятельности элементов самоорганизации, саморефлексии и активных форм самостоятельной работы с учебным материалом.

Уровень развития компетентности определялся как суммарный показатель степени усвоения обучающимся учебных дисциплин:

$$K_i = K_{1i} + K_{2i} + \dots + K_{mi}. \quad (7)$$

Показатели степени усвоения рассматривались в виде отношения объема информации, умений, навыков и способов деятельности к общему объему данных элементов, предложенных обучающемуся в ходе обучения в соотношении со степенью активности влияния основных элементов среды обучения, выделенных в описанной выше модели.

В соответствии с проведенным экспериментом по истечении срока обучения (3,5 лет) уровень компетентности сформировался в пределах 0,71–0,73, что согласно анализу существующих шкал уровней сформированности компетентности [6] является хорошим показателем уровня развития профессиональной компетентности будущего специалиста.

Список литературы

1. Троицкая Е.А. Рефлексивные методы обучения студентов с применением дистанционных технологий / Е.А. Троицкая Т.В. Спирина // Апробация – 2015. – № 11(38). – С. 62.
2. Рефлексивная модель практики образования / М. Липман. – М., 2003. – С. 16–34.
3. Сибикина И.В. К вопросу управления уровнем развития компетенций студента / И.В. Сибикина // Сб. трудов XXVI Междунар. науч. конф. «Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-24»: Т. 11. Секция 9,13 / под общ. ред. В.С. Балакирева. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 2011. – С. 152–153.
4. Хуторской А.В. Системно-деятельностный подход в обучении / А.В. Хуторской // Научно-методическое пособие. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. – 63 с.
5. Троицкая Е.А. Методические подходы к автоматизации процесса формирования индивидуальной стратегии обучения решению задач предметной области: автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.02 / Е.А. Троицкая; [Место защиты: Ин-т информатизации образования Рос. акад. образования]. – Москва, 2008. – 16 с.
6. Ларионова О.Г. Управление становлением компетенций бакалавра / О.Г. Ларионова, Н.В. Емельянова, Т.Г. Макусева // Вестник Казанского технологического университета. Казань: Изд-во Казанского техн. ун-та, 2014. – С. 308–312.