

профессионального образования методом сопоставительного анализа также рассматривается и динамика произошедших изменений – насколько быстро данная образовательная система приближается к целевым показателям.

Сопоставительный анализ позволяет определить позицию системы профессионального образования относительно других систем, понять, по каким параметрам она «отстает», по каким занимает лидирующие позиции. Важной частью сопоставительного анализа является выявление зависимости индикаторов системы профессионального образования от различных, как внешних, так и внутренних факторов. Для исследования этих взаимосвязей могут применяться такие методы, как:

- факторный анализ;
- регрессионно-корреляционный анализ;
- многомерное шкалирование;
- кластерный анализ и др.

Помимо этого сопоставительный анализ в динамике лучше, чем статические показатели, характеризует системы, имеющие разные стартовые условия функционирования. Анализ изменений индикаторов во времени (динамический анализ) направлен:

- на выявление тенденций и определение их причин;
- на оценку результативности целенаправленного управленческого воздействия на те или иные характеристики системы.

М.В. Мотылева, Л.Б. Соколинский, А.Е. Шухман
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРЕБОВАНИЙ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЕ СОГЛАСНО ФЕДЕРАЛЬНЫМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ

m.motyleva@gmail.com, sokolinsky@actm.org

ФБГОУ ВПО “Оренбургский государственный университет”, г.Оренбург
ФБГОУ ВПО НИУ “Южно-Уральский государственный университет”, г.Челябинск

The structure of the basic educational program on a basis the competence is considered according to the federal state educational standard of the higher education. The mathematical model of education's content in high school is developed in the work.

Формирование высшего профессионального образования в РФ регламентируется документом «Федеральный Государственный образовательный стандарт». В настоящее время образовательные процесс осуществляется согласно Федеральным Государственным образовательным стандартам III поколения (ФГОС ВПО III поколения).

В ФГОС ВПО III поколения содержатся требования к структуре основных образовательных программ. Выделяются следующие компоненты ФГОС ВПО:

- учебные циклы;
- дисциплины;
- знания, умения, навыки (ЗУНы);
- группы компетенций;
- компетенции.

При этом компетенции и дисциплины ФГОС ВПО взаимосвязаны. В стандарте выделены группы дисциплин, необходимых для формирования определенных компетенций.

Структуру требований к ООП ФГОС ВПО представим в виде трех компонент:

- 1) учебные циклы;
- 2) дисциплины;
- 3) ЗУНы.

Данные компоненты являются взаимосвязанными: учебные циклы определяются набором дисциплин, которые в свою очередь, представляются в виде совокупности знаний, умений и навыков.

Понятие ЗУН раскрывается в виде следующих компонентов:

- знания;
- умения;
- навыки.

Пусть Y – множество ЗУНов ФГОС ВПО, Z – множество знаний, U – множество умений, N – множество навыков, D – множество дисциплин.

$$Y = Z \cup U \cup N$$

$$Z \cap U = \emptyset, Z \cap N = \emptyset, U \cap N = \emptyset$$

ФГОС ВПО третьего поколения базируется на принципе компетентностного подхода к образованию. Согласно требованиям данного подхода к результатам освоения основных образовательных программ подготовки выпускник по указанному в стандарте направлению и квалификации в соответствии с целями основной программы должен обладать набором компетенций.

Для любого ФГОС ВПО определена компетентностная структура содержания образования, наполненная требованиями к результатам образовательной деятельности по специальности, определенной конкретным ФГОС ВПО.

Определим для стандарта множество объектов-компетенций C , разделенных на группы G

$$C = \bigcup_i G_i$$

$$G_i \cap G_j = \emptyset, i \neq j$$

Рассмотрим b – блок – множество ЗУНов, раскрывающихся дисциплинами ООП ФГОС ВПО, формирующих множество компетенций C'

$$b = (Y', D', C')$$

Для каждого блока b нам известно множество ЗУНов $\pi(b)$ и компетенций $\rho(b)$, формируемых у учащихся после изучения совокупности дисциплин $\delta(b)$.

$$\pi: B \rightarrow Y, \pi(b) = Y'$$

$$\delta: B \rightarrow D, \delta(b) = D'$$

$$\rho: B \rightarrow C, \rho(b) = C'$$

Тогда ООП B определяется как объединение всех блоков

$$B = \bigcup_i b_i$$

$$Y'_i \cap Y'_j = \emptyset, D'_i \cap D'_j = \emptyset, i \neq j$$

$$Y = \bigcup_i Y'_i$$

$$D = \bigcup_i D_i^i$$

Основные образовательные программы предусматривают изучение нескольких учебных циклов K

$$\begin{aligned} K_j &\subset B \\ K_j \cap K_{j'} &= \emptyset \\ B &= \bigcup_{j=1}^m K_j \end{aligned}$$

Каждый учебный цикл K имеет базовую (обязательную) часть F и вариативную (профильную) V , устанавливаемую вузом. Каждая часть цикла содержит список обязательных для изучения дисциплин и их краткое содержание в виде ЗУНов

$$\begin{aligned} K &= F \cup V \\ F \cap V &= \emptyset \end{aligned}$$

Пусть $\theta: B \rightarrow \{0,1\}$ – отображение, определяющее принадлежность блока к вариативной или базовой части цикла. Тогда, $\theta(b) = 1$ определяет блок базовой, а $\theta(b) = 0$ – вузовской части учебного цикла

$$\begin{aligned} V &= \bigcup_{b_l \in K \wedge \theta(b_l)=0} b_l \\ F &= \bigcup_{b_m \in K \wedge \theta(b_m)=1} b_m \end{aligned}$$

Каждый блок по системе зачетных единиц (кредитной системе) имеет $\omega(b_i)$ нижнюю (минимальную) и $\bar{\omega}(b_i)$ верхнюю (максимальную) границы трудоемкости. Если $\eta(d)$ – трудоемкость дисциплины d , определенная экспертом при составлении ООП в вузе, тогда должно выполняться неравенство

$$\omega(b) \leq \sum_{d \in \pi(b)} \eta(d) \leq \bar{\omega}(b)$$

Одновременно ФГОС ВПО жестко фиксирует общую трудоемкость ООП. Определим константу c как общую трудоемкость ООП.

Тогда для всех дисциплин должно выполняться следующее равенство:

$$\sum_{d \in D} \eta(d) = c$$

На сегодняшний день для всех ФГОС ВПО $c=240$.

В ФГОС ВПО жестко определен трудоемкостный диапазон для каждой компоненты (вузовской или обязательной) учебного цикла. То есть минимальная и максимальная границы для компоненты цикла должны совпадать с соответствующими суммарными границами блоков их наполняющими.

Вычислим минимальную и максимальную границы трудоемкости для базовой части F цикла K

$$\begin{aligned} \min(F) &= \min \left(\bigcup_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=1} b \right) = \sum_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=1} \omega(b) = \sum_{\forall b \in K} \omega(b) \cdot \theta(b) \\ \max(F) &= \min \left(\bigcup_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=1} b \right) = \sum_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=1} \bar{\omega}(b) = \sum_{\forall b \in K} \bar{\omega}(b) \cdot \theta(b) \\ \min(V) &= \min \left(\bigcup_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=0} b \right) = \sum_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=0} \omega(b) = \sum_{\forall b \in K} \omega(b) \cdot (1 - \theta(b)) \\ \max(V) &= \min \left(\bigcup_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=0} b \right) = \sum_{\forall b \in K \wedge \theta(b)=0} \bar{\omega}(b) = \sum_{\forall b \in K} \bar{\omega}(b) \cdot (1 - \theta(b)) \end{aligned}$$

Данные величины являются обязательными для контроля при составлении ООП. Суммарная трудоемкость дисциплин из конкретной компоненты цикла также должна удовлетворять этим величинам. Например, для базовой части цикла F должно выполняться следующее неравенство:

$$\begin{aligned} \min(F) &\leq \sum_{b \in F} \sum_{d \in \pi(b)} \eta(d) \leq \max(F) \\ \min(F) &\leq \sum_{b \in K \wedge \theta(b)=1} \sum_{d \in \pi(b)} \eta(d) \leq \max(F) \\ \min(F) &\leq \sum_{b \in K} \theta(b) \cdot \sum_{d \in \pi(b)} \eta(d) \leq \max(F) \end{aligned}$$

В настоящее время в сфере высшего образования все большую популярность приобретают электронные учебные комплексы (ЭУК). ЭУК активно используются в дистанционном образовании, в самообразовании и как вспомогательное средство в обучении для студентов и преподавателей. Поэтому является важным именно соответствие учебного материала, содержащегося в ЭУК, основной образовательной программе по ФГОС.

Для определения такого соответствия и его степени необходима разработка алгоритмов верификации ЭУК по ФГОС, и соответственно для этого первоначально необходима разработка обобщенной математической модели представления ФГОС ВПО. Описанная нами математическая модель требований к структуре ООП является основополагающей для обобщенной модели ФГОС ВПО. На ее основе будет строиться информационная модель ФГОС ВПО и алгоритмы верификации УМК по ФГОС ВПО.

Имея данные модели и алгоритмы можно реализовать информационно-образовательные системы, которые могли бы широко использоваться в образовательных учреждениях.

Библиографический список

1. Федеральный портал Российское образование Разработка стандартов 3 поколения [Электронный ресурс]: Режим доступа – <http://www.edu.ru/db/portal/spe/3v.htm>, свободный.