

## **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА**

УДК 378.146

### **К ВОПРОСУ О ЧАСТОТЕ СБОРА ДАННЫХ В ПРОЦЕДУРАХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

**А.Н. Галочкин, Е.В. Борисова**

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения  
имени Петра Великого, г. Москва

Рассмотрены аспекты организации системы педагогического мониторинга в вузах. Цель функционирования этой системы определена как последовательный контроль компетентностных показателей на разных этапах прохождения образовательной программы. По результатам качественного моделирования определены виды характерных траекторий изменения уровня компетенций, обусловленные текущими учебными достижениями. Обоснована необходимость избыточности информации, передаваемой в систему информационной поддержки мониторинга. Определено достаточное количество точек замера данных на основе психолого-педагогического анализа результатов моделирования.

***Ключевые слова:** педагогический мониторинг, информационное сопровождение, уровни компетенций, качественные траектории.*

Мониторинг в системе образования существует в нескольких пространствах, в каждом из которых имеются разные методы и целеполагания. В информационном пространстве это средство для системного анализа и синтеза информационных потоков, получаемых в результате мониторинга объектов образовательной системы. В пространстве стратегий систематический мониторинг позволяет поднимать масштаб управления в вузе с оперативного уровня на тактический, а с тактического на стратегический, выявляя «слабое звено», расширяя границы анализа. В рефлексивном пространстве это самообучающаяся система, которая развивается и совершенствуется по мере решения поставленных перед нею задач и сопоставления сделанных прогнозов с реальностью, выполняя, при этом, роль катализатора рефлексивных процессов, опираясь на имеющийся научный потенциал, информационные потоки и экспертное знание.

Из всех подсистем, составляющих единую систему мониторинга качества образования в вузе, рассмотрим некоторые аспекты педагогического мониторинга. Под педагогическим мониторингом будем понимать целенаправленное, специально организованное, непрерывное слежение за функционированием образовательного процесса и/или его отдельных элементов в целях достижения

поставленных образовательных результатов. Педагогический мониторинг подразумевает реализацию комплекса контрольно-диагностических процедур, позволяющих по большому спектру показателей количественно отражать характер качественных изменений образовательных достижений за определенный период времени. Система информационной поддержки педагогического мониторинга обеспечивает управление информационными потоками, интегрированными в учебный процесс. Она позволяет контролировать текущее состояние на основе сбора и анализа данных, устанавливать характер изменений значимых показателей, производить интеллектуальный анализ влияющих причин и факторов, формировать рекомендации по повышению качества образовательных процессов. Данные формируются на различных этапах образовательного процесса, определенным образом аккумулируются и анализируются в информационной системе сопровождения мониторинга.

Цель функционирования подсистемы педагогического мониторинга состоит в последовательном контроле компетентностных показателей, чтобы поддерживать и распространять положительный опыт, а при негативных проявлениях своевременно распознать и устранить причину данных изменений. Выделим некоторые процедуры этой подсистемы:

- определение тенденций изменения в уровнях компетенций;
- анализ влияющих факторов и рекомендации о воздействующих мероприятиях;
- получение информации о достигнутых уровнях компетенций.

Основным источником информации в процедурах педагогического мониторинга является бинарная связка «обучающийся - преподаватель», поэтому важна полная, достоверная и объективная картина о каждом элементе этой связки на всех стадиях обучения и воспитания.

Компетенции по своему смыслу относятся к комплексным понятиям, имеющим в своей основе личные качества обучающегося и сопряженные знания, умения и навыки (ЗУН). Как правило, согласно ФГОС, компетенции формируются в нескольких учебных дисциплинах, особенно это характерно для группы общекультурных компетенций. Адекватно учесть вклад каждой дисциплины в общий уровень отдельной компетенции возможно при условии модульной технологии реализации основной образовательной программы (ООП) и свертки отдельных показателей в общий индекс компетенции [1, с. 71]. При такой организации образовательного процесса и его педагогического мониторинга индивидуальная оценка достижений основана на учете накапливаемых баллов по результатам сдачи контрольно-тестовых (проверочных) заданий в каждом модуле за весь период формирования компетенций. При этом в рабочей программе осуществляется

структурирование содержания дисциплины на модули с выделением обеспечивающих ЗУН и формируемых компетенций. Определяются формы и периодичность текущего и рубежного контроля, состав и методики использования контрольно-измерительных материалов. Такая система реализации ООП позволяет создать информационный банк данных, отражающих в динамике характер приобретения ЗУН и достигнутые уровни компетенций каждого обучающегося. Реализация модульной технологии обеспечивает получение и своевременную передачу необходимой информации в систему сопровождения педагогического мониторинга для быстрого отклика и корректировки хода образовательного процесса в соответствии с изменившимся состоянием его элементов. Одновременно она позволяет ППС своевременно отреагировать на уровень освоения дисциплины и приложить адекватные усилия для его повышения.

В идеальном случае будем исходить из предположения, что любая из компетенций, которая должна быть сформирована по результатам обучения в вузе, принимает уровневые значения от 0, в момент начала ее формирования, до 1, при окончании полного срока обучения (рис.1). На рисунке введены обозначения:  $F(x)$  – функция, отражающая процесс приобретения компетенции;  $x$  – время обучения;  $[a, b]$  – временной интервал, отведенный на изучение отдельной дисциплины ООП.

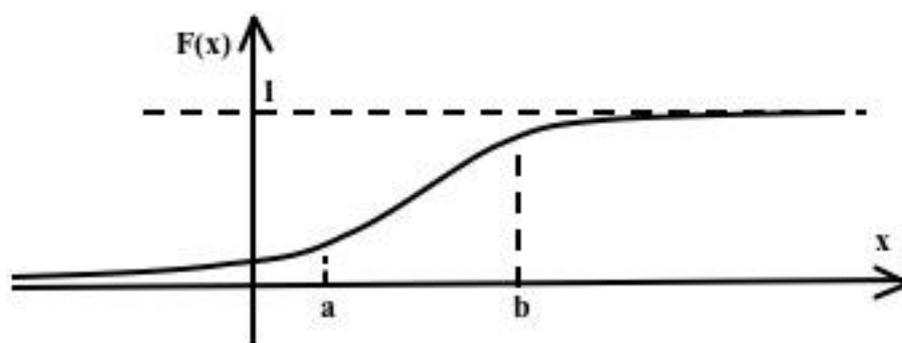


Рис. 1. График идеального процесса формирования компетенций

Развитие многих процессов, в том числе и в образовании, основанном на компетенциях, представляет собой зависимость в виде S-образной кривой с переходом от одного стабильного состояния к другому. Такая кривая называется логистической и описывает развитие явления при динамическом переходе от состояния при котором значения параметров явления только стали различимыми (минимальными), до состояния с максимальным значением.

В реальности каждый обучающийся имеет на входе и приобретает на выходе свои индивидуальные значения уровней

компетенций. Компетенцию нельзя просто передать в рамках отдельного курса или даже блока дисциплин. Компетенцию можно продемонстрировать, а вот как эффективно передать обучающемуся комплекс знаний, умений, инструментов и методов, как воспитать в нем способность и готовность самостоятельно решить задачу определенного уровня, как развить важные для решения этих задач качества – это задача педагогических воздействий. Технология контроля компетенций в процессах педагогического мониторинга основана на учете накапливаемых уровней компетенций (рубежный контроль) и баллов по обеспечивающим ЗУН (текущий контроль). Характер изменения уровня компетенций обусловлен текущими учебными достижениями. Полученные баллы в момент контроля ниже установленного значения (менее 50%) означают, что на этом этапе компетенция не сформировалась, а снизила свой уровень – «усохла».

Как часто следует контролировать уровни формируемых компетенций? Если такой вопрос задать в любом вузе, то ответ будет таков: в начале и в конце семестра, так как это реперные точки образовательного процесса. При этом не учитывается, что некоторые компетенции формируются в течение нескольких семестров, а некоторые – только в рамках одного модуля дисциплины. Если их уровень измерять только в реперных точках, то, во-первых, искажается часть информации, во-вторых, теряется или усложняется возможность своевременной педагогической коррекции. Поэтому одним из важных вопросов работы с информацией является определение оптимальной периодичности и количества сбора исходных данных. Выделение полезного сигнала на уровне помех – основная проблема передачи информации. Одним из путей повышения надёжности может быть получение дополнительных данных. В этом случае увеличивается число отсчетов и, следовательно, избыточность сообщения, что, в свою очередь, повышает его помехозащищенность. Переход от избыточного количества информации к избыточному осуществляется путем добавления позиций измерения [2, с. 23].

На рис. 2 изображено модельное представление процесса приобретения различных видов компетенций по мере реализации ООП. В отличие от идеального представления (рис. 1) уровни сформированности компетенций в процессе обучения в вузе при сохранении положительного тренда (прямая линия) в отдельные моменты  $M$  имеют как положительный прирост ( $\delta > 0$ ), так и снижение уровня компетенции ( $\delta < 0$ ) – «усыхание» (извилистая линия).

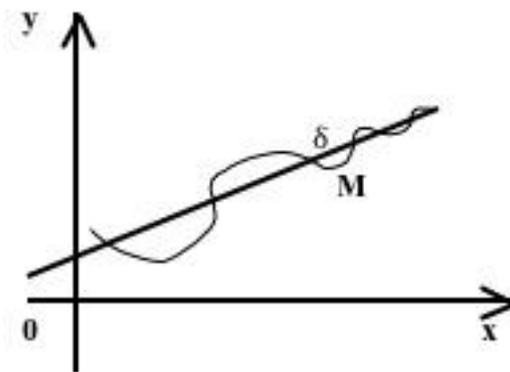


Рис. 2. График реального процесса приобретения компетенций

Прообразом построенной модели является образовательная модель, разработанная С.П. Капицей и Г.Г. Малинецким. В рамках этой модели индивид характеризуется двумя параметрами: способностями к усвоению материала и общим объемом усилий, необходимым для завершения очередного образовательного этапа. Оба этих параметра определяют характер изменений кривой — реального процесса приобретения компетенций. Рассмотрим простейшие варианты проявлений характера отклонений от линейного тренда при формировании компетенций в рамках одного модуля. Этот характер определен в результате изучения качественной модели формирования знаний, умений, навыков на разных этапах образовательного процесса, с учетом индивидуальных характеристик обучающихся. Используемая модель не является имитационной, но ее исследование позволяет:

- изучить внутреннюю логику развития образовательных достижений;

- определить варианты качественных траекторий приобретения сопровождающих ЗУН и формирования компетенций [1, с. 77-79].

Личностные качества обучающегося — это латентная характеристика человека в компетентностно-ориентированном образовательном процессе. Ее составляющие — способность к обучению, анализу и синтезу, генерированию новых идей — определяют «академический портрет» личности. Знания, умения, навыки — это академические характеристики результатов образовательного процесса, отражающие элементы освоения образовательной программы и обеспечивающие базовые условия формирования компетенций.

Выявленный спектр характеров отклонений приведен на рис. 3-6. На рисунках приняты обозначения: по оси  $x$  — время изучения модуля дисциплины с выделенными точками проведения замеров информации ( $n=1, n=2, n=3$ ), по оси  $y$  — уровни формируемой в рамках модуля

компетенции. Близкий к идеальному случай – обучающийся регулярно осваивает материал с положительным приростом значений контролируемых элементов (рис. 3а). Это означает, что совместных усилий в бинарной связке «обучающийся – преподаватель» достаточно и обучающийся готов к переходу на более высокий уровень формирования компетенций. Противоположный вариант с отрицательным приростом значений свидетельствует о наличии сложной педагогической ситуации, требующей серьезного анализа и адекватного вмешательства (рис. 3б). Такая траектория характеризует индивида со скромными способностями восприятия. Он всегда найдет объяснение неудовлетворительной оценке своей деятельности (компьютер не включался, педагог непонятно объяснил задание) или своего поведения (опоздал, потому что транспорта долго не было, будильник не зазвонил, лифт сломался и т.д.). Эта категория не успевает осваивать материал, находя множество внешних оправданий: врожденная неграмотность, нематематический склад ума и т.д.

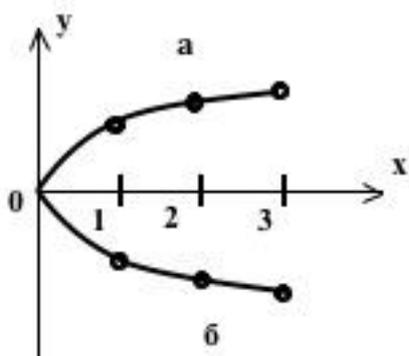


Рис. 3. Регулярная динамика положительная (а) и отрицательная (б)

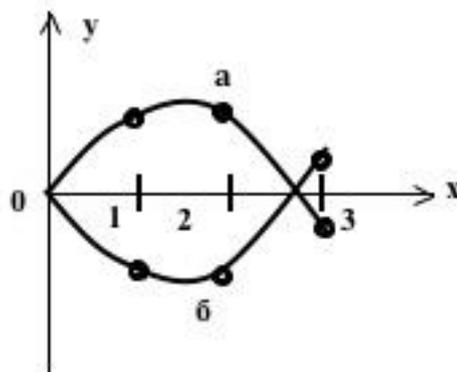


Рис. 4. Траектории немотивированного (а) и мотивированного (б) индивида

Существуют и другие случаи. Первый – характеризует индивида с большими способностями, с опережающей скоростью восприятия информации и меньшим временем на освоение курсов ООП по отношению к «типичному» случаю (рис. 4а). Их поведение направлено на достижение успехов с помощью более глубокой обработки информации, вследствие большей когнитивной активности. В образовательном процессе они приобретают умения, навыки и компетенции соответствующей ступени за меньшее время, а дальше, без индивидуализации обучения, им становится скучно, неинтересно, у них создается впечатление «всезнания» и, как результат, фиксируется

снижение текущих значений контролируемых элементов и уровней формируемых компетенций. Своевременно оказанная индивидуализированная педагогическая помощь дает возможность усилить их стартовые возможности на очередном образовательном этапе. Инверсный первому случай – немотивированный или слабо подготовленный индивид (рис. 4б). Под воздействием системы массового образования у таких обучающихся время освоения программы увеличивается, они теряют «нить изложения материала», перестают понимать преподавателя, теряют мотивацию к самостоятельной работе. Как результат – переход на следующую ступень с еще большим «дефицитом» умений и навыков. В этом случае со стороны профессорско-преподавательского состава (ППС) предпочтительно дать шанс на успех. В общем плане педагогическое воздействие состоит в реализации принципа мотивации успехом, тогда происходит мобилизация способностей и траектория выходит на положительный прирост.

Варианты неустойчивых (колеблющихся) траекторий приведены на рис. 5 и 6.

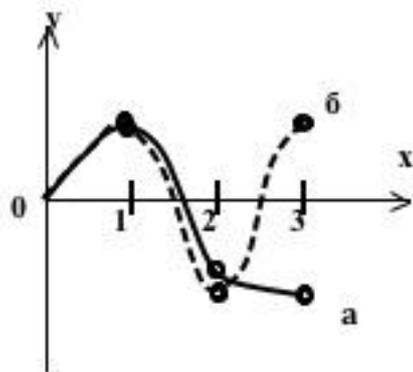


Рис.5. Вариант неустойчивых траекторий

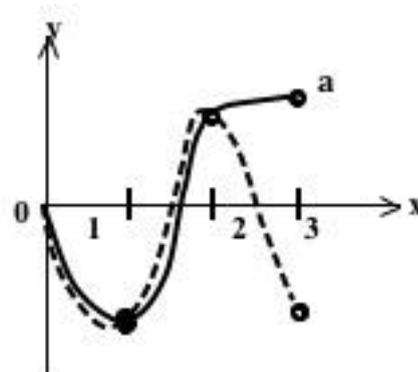


Рис.6. Вариант неустойчивых траекторий

Они обладают всеми перечисленными выше характеристиками, но результативное проявление не обладает признаками устойчивости. Это достаточно распространенный тип индивидуальных траекторий получения знаний, умений, навыков и формирования компетенций.

Рассмотренные виды образовательных траекторий исчерпывают расположение результатов дополнительных замеров относительно линии тренда. По итогам качественного моделирования можно сделать вывод, что для прогнозирования и восстановления вида индивидуальной траектории уровней формируемой компетенции в рамках одного модуля необходимо и достаточно провести измерение в

трех внутренних точках ( $n=1$ ,  $n=2$ ,  $n=3$ ). Нулевая (начальная) точка измеряет исходный уровень компетенции. Это значение может быть как нулевым, так и перенесенным с предыдущего модуля, если данная компетенция уже формировалась. Первая точка ( $n=1$ ) определяет тенденцию приобретения опорных ЗУН, поэтому при замере используют контрольно-измерительные материалы, ориентированные на проверку знаний, умений, навыков. Вторая ( $n=2$ ) характеризует развитие уровней ЗУН и тенденцию компетенции с учетом применяемых усилий по результатам анализа данных в первой точке замера. Следовательно, для адекватных измерений в этой точке разрабатываются и применяются измерительные материалы, имеющие в своем составе инструменты для оценки как ЗУН, так и компетенций. Последняя третья точка ( $n=3$ ) фиксирует достигнутый результат формирования отдельной компетенции в рамках одного модуля. В этот момент замера в арсенал используемых измерительных инструментов целесообразно включить элементы проектного обучения, активных технологий и другие компетентностно-ориентированные методы. Результат измерения в последней точке, с одной стороны, является «переходным» к следующему модулю, формирующему данную компетенцию, с другой – определяет индикаторное значение, передаваемое в информационную систему сопровождения педагогического мониторинга для включения в структуру индекса компетенций.

Важно заметить, что традиционно обучающийся в вузе получает оценку за контрольную, проверочную работу по разделу дисциплины в форме текущего контроля, а затем на экзамене в форме рубежного контроля. Однако не всякая дисциплина завершается экзаменом или дифференцированным зачетом. В этом случае результат рубежного контроля является бинарной оценкой «зачтено – не зачтено» в которой, нет и не может быть дифференциации на баллы, а тем более на уровни компетенций. Процедуры педагогического мониторинга, построенные по модульному принципу сбора и обработки информации с дополнительными внутри модульными точками замера, позволяют получить компетентностно-ориентированные данные и по таким учебным дисциплинам. Общая схема педагогического мониторинга очевидна: выполняются контрольные замеры (текущие в модуле и рубежные); прогнозируются варианты качественных траекторий приобретения обеспечивающих ЗУН и формирования компетенций; анализируются причины неудовлетворительного формирования той или иной компетенции; вносятся необходимые изменения в учебный процесс – разрабатывается новый учебный курс, меняется последовательность курсовых работ, совершенствуется система

требований, создаются междисциплинарные проекты, применяются инновационные формы обучения и т.п.

В заключение необходимо отметить, что реализация процедур педагогического мониторинга предполагает ряд организационных и методических трудностей, к которым можно отнести:

- одноразовые, но значительные временные затраты и персональные усилия кафедр и преподавателей на разработку унифицированных критериев и требований для компетентностной оценки учебных достижений по различным видам учебной деятельности (индивидуальные задания, лабораторные работы, рефераты, курсовые работы, исследовательские проекты, контрольно-измерительные материалы для разных направлений измерений);

- рациональная организация деятельности ППС в вопросах учета индивидуальных показателей обучающихся по различным видам образовательной деятельности;

- систематический мониторинг внутри модуля силами ППС и кафедры с целью определения индивидуальных траекторий и последующих форм и методов педагогических воздействий;

- адекватное функционирование информационной системы сопровождения педагогического мониторинга в рамках общего контроля качества образовательных процессов вуза.

### **Список литературы**

1. Борисова Е.В. Квалиметрия компетенций: методологические подходы и методы: монография. Тверь: ТГТУ, 2010. 152 с.
2. Шавенько Н.К. Основы теории информации и кодирования: учеб. пособие. М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. 125 с.

## **TO THE QUESTION OF DATA COLLECTION FREQUENCY IN PEDAGOGICAL MONITORING PROCEDURES**

**A.N. Galochkin, E.V. Borisova**

Peter the Great Military academy of Strategic Missile Forces, Moscow

The aspects of the organization of pedagogical monitoring in universities are discussed. The purpose of the functioning of the system is defined as a consistent control of competency indicators at different stages of the educational program. According to the results of qualitative modeling the kinds of typical trajectories of change in the level of competence, due to the current academic achievements. The necessity of redundancy of information transmitted in the system information support monitoring is substantiated. A sufficient number of measuring points data based on psychological and pedagogical analysis of simulation results is defined.

**Keywords:** *pedagogical monitoring, information support, the level of competence, quality trajectory.*

*Об авторах:*

ГАЛОЧКИН Алексей Николаевич – соискатель первой кафедры, Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого (109074, г. Москва, Китайгородский пр-д, д. 9.), e-mail: leshagals@gmail.com

БОРИСОВА Елена Владимировна – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, с.н.с, НИЛ 16, Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого (109074, г. Москва, Китайгородский пр-д, д. 9), e-mail: elenborisov@mail.ru