

## **ИНВАРИАНТНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КВАЛИМЕТРИИ**

**С.А. Сафонцев**

**В современном образовании активно внедряются новые средства педагогической диагностики, и перед всеми учебными заведениями страны ставится задача обеспечить соответствие знаний и умений, приобретённых учащимися в процессе обучения, существующим государственным образовательным стандартам. В связи с этим представляется актуальным создание теоретических основ образовательной квалиметрии, с помощью которых любой преподаватель сможет оценить эффективность собственной педагогической деятельности, а руководители учебного заведения — качество образовательного процесса в целом.**

*• педагогическая диагностика • образовательная квалиметрия • контрольно-измерительные материалы • нормативно-критериальные тесты достижений • квалиметрические методы*

Качественный образовательный процесс предполагает применение стандартизованных контрольно-измерительных материалов, которые в последнее время особенно активно разрабатываются в нашей стране. Действенным средством педагогической диагностики являются нормативно-критериальные тесты достижений, а также критериально ориентированные тесты текущего контроля знаний и умений учащихся. Внедрена система централизованного тестирования, а также проводится единый государственный экзамен, использующий высококачественные контрольно-измерительные материалы, которые во многом соответствуют требованиям, предъявляемым к нормативным тестам. Совмещение школьных выпускных экзаменов и вступительных экзаменов в вуз позволяет обеспечить равные возможности для всех членов общества при получении образования, строго дифференцируя абитуриентов в соответствии с их потенциальными возможностями. Неотъемлемая социальная функция процедуры тестирования выводит отечественное образование на качественно новый

уровень, обеспечивающий интеллектуальное развитие общества.

Оценка качества образовательного продукта — чисто квалитетическая задача. Её невозможно решить, оценивая только знаниевый компонент процесса обучения, так как важнейшим показателем эффективности образования является способность индивида продолжать обучение в избранной области знаний или смежных с нею областях. Поэтому в процессе педагогической диагностики необходимо опосредованно оценивать потенциальные возможности учащихся, используя нормативно-критериальные тесты достижений. Именно это гарантирует выпускнику среднего общеобразовательного учебного заведения, поступившему в вуз, возможность продолжать образование.

Внедрение тестовой диагностики на всех этапах процесса обучения сопряжено с большими трудностями, связанными с неискущённостью большинства членов общества в вопросах квалитетрии в целом и образовательной квалитетрии в частности. У многих преподавателей сохраняется устойчивая неприязнь к тестированию. Она вызвана низким качеством многих предлагаемых ранее контрольно-измерительных материалов, которые

совершенно необоснованно называли тестами или тестовыми заданиями. Попытки некачественно созданных специалистов создать всевозможные измерители только усиливают негативное отношение педагогической общественности к процедуре тестирования. Кроме того, остро стоит проблема повышения диагностической культуры преподавателей, которая сводится к овладению учителем элементарными познаниями в области разработки и апробации тестовых материалов, а также простейшими методами статистической обработки результатов тестирования. Если преподаватели педагогических вузов и системы повышения квалификации возьмут на вооружение новейшие технологии педагогической диагностики и передадут их своим подопечным, то постепенно отношение к процедуре тестирования станет более позитивным. В современных условиях многие учителя уже применяют в своей практической деятельности критериальные тесты текущего контроля, обладающие достаточной эффективностью. Использование в образовательном процессе простейших диагностических средств, безусловно, повышает его качественные показатели.

Невозможно получить объективные квалитетические данные и сделать на их основе

Теория

правильные выводы, если участники тестирования не понимают цель исследования и даже настроены враждебно к этой диагностической процедуре. Поэтому, прежде всего, необходимо провести глубокий анализ психолого-педагогических факторов, влияющих на организацию и проведение тестирования, а также выявить роль квалиметрических знаний, как элемента общепедагогического образования. Понимание неизбежности внедрения квалиметрических методов в процесс обучения и их высокую эффективность в деле повышения качества образования способствует росту диагностической культуры учителей и учащихся.

Учитывая существующие проблемы внедрения педагогической диагностики в практику работы образовательных учреждений различных уровней, представляется актуальным создание теоретических основ образовательной квалиметрии, с помощью которых любой преподаватель сможет оценить эффективность собственной педагогической деятельности, а руководители учебного заведения — качество образовательного процесса в целом. Сложность заключается в том, что эта область исследований находится на стыке гуманитарного и естественно-научного образования, а, следовательно, долж-

на сочетать в себе общепедагогический подход и математическую интерпретацию рассматриваемых процессов. Однако, любое педагогическое исследование, содержащее не только вербальную составляющую, но и элементы математического моделирования, воспринимается с трудом. Очевидно это связано с некоторой искусственностью привнесения в педагогику формальных математических методов. Но если эти методы содержательно обоснованы, а каждое формализуемое понятие и соотношение подвергаются вербальному анализу, то наиболее существенные закономерности образовательного процесса могут быть представлены в лаконичной форме с помощью математических символов. В дальнейшем это облегчает применение статистических методов в эмпирической составляющей педагогического исследования.

Решить проблему создания теоретических основ образовательной квалиметрии можно только на методологической основе современной натуральной философии, как наиболее развитой логически-обоснованной и математически формализованной сфере научного знания. Корректно используя методологические приёмы, которые разрабатывались в течение XX века виднейшими теоретиками, такими как Альберт

Эйнштейн и Ричард Фейнман, можно быть уверенным в общефилософской значимости полученных выводов и возможности их представить в формально математическом виде. Дополнительным основанием для использования методологии современной натуральной философии в образовательной квалиметрии является широкое использование в теоретической физике статистических методов, столь характерных для педагогической диагностики. Глубина анализа закономерностей систем, состоящих из огромного количества элементов, в статистической физике достигает очень высокого уровня. Поэтому возникает уверенность в возможности столь же глубокого анализа квалиметрических процессов в образовании, связанных с взаимодействием множества субъектов.

Квалиметрические методы изначально нашли применение в производственной сфере, где эффективность работы любого предприятия определяется качеством производимой продукции. Рентабельность производства прежде всего зависит от объёмов сбыта, так как товар низкого качества никогда не будет востребован большинством потребителей. Только в условиях рыночной экономики квалиметрические методы стали активно внедряться в

сферу общественного потребления. Прежде всего необходимо установить эталон данного изделия, предполагающий его соответствие всем требованиям Госстандарта и потребительского рынка. Затем произведённая продукция выборочно сравнивается с эталонным изделием для определения соответствия по целому ряду критериев. При этом недостаточно добиться общей работоспособности устройства или применимости изделия для той или иной цели. Необходимо убедиться в стандартных показателях, как состава изделия, так и его параметров на каждом этапе выполняемых действий. Усреднённые показатели нормативов, установленных Госстандартом, также не принимаются во внимание. Только соответствие требованиям стандарта на всех этапах и контрольных точках работы тестируемого изделия может убедить метрологов в его качественных показателях. Результат измерений признаётся квалиметрически значимым при выполнении сравнительных операций по всем позициям, указанным в стандарте. Например, качество изготовления сложной детали, являющейся элементом высокотехнологичного устройства, тестируется по различным позициям в разнообразных режимах работы с целью выявления некондици-

Теория

онных параметров. Если хотя бы один показатель не вписывается в установленный стандарт, то деталь нельзя использовать в практической деятельности. При этом забраковывается вся партия тестируемых изделий, так как сам процесс их изготовления на данном этапе работы предприятия признаётся некондиционным. Таким образом, квалиметрия отдельных изделий выступает показателем эффективности работы всего предприятия.

Образовательная квалиметрия призвана осуществить стандартизацию знаний и умений, полученных учащимися в конце определённого этапа процесса обучения. Ситуация чем-то напоминает производственную сферу деятельности, так как она предполагает создание эталона образовательного процесса, при соблюдении которого будет достигнут желаемый эффект — учащиеся переместятся на более высокие уровни достижений. В основу эталонных требований образовательной квалиметрии положены существующие стандарты, включающие обязательный минимум содержания образования, а также требования к знаниям и умениям учащихся. Поскольку процедура стандартизации предполагает сравнение результатов тестирования с эталонными нормами, преподаватель должен проявлять в

процессе диагностики необходимую требовательность, но сохранять объективность. Только при соблюдении этих условий он может рассчитывать на высокие результаты централизованного тестирования подопечных. Обязательное присутствие независимого диагноста, выступающего в роли метролога, должно определять политику поведения преподавателя при подготовке учащихся к предстоящей итоговой аттестации с помощью нормативно-критериального тестирования. Аналогично квалиметрическим операциям, производимым при компоновке сложного технического устройства, в процессе обучения предполагается текущий контроль знаний и умений учащихся, а также рубежный тестовый контроль после изучения каждого раздела программы. Это гарантирует надёжное усвоение изучаемого материала на каждом этапе обучения и возможность овладения следующими разделами программы и смежными дисциплинами на приобретённой понятийно-логической основе.

Создание общегосударственной системы контроля качества образования, включающей централизованное тестирование и единый государственный экзамен, позволяет установить чёткие и доступные для понимания каждого уча-

щегося правила оценивания результатов обучения. При этом предполагается разработка систем контроля качества образовательного процесса в каждом учебном заведении, позволяющая отслеживать позитивные и негативные тенденции деятельности отдельных преподавателей и факторы, влияющие на эффективность процесса обучения. Многие образовательные учреждения успешно развивают квалиметрические методы, но им приходится продвигаться на ощупь, так как недостаточно развита теоретическая база образовательной квалиметрии. Несомненными достижениями в этой отрасли научного знания следует признать работы В.С. Черепанова по использованию экспертного метода в педагогике<sup>1</sup>, позволяющие сделать первый шаг при переводе качественного описания процесса обучения, выражённого в программе учебной дисциплины, в количественное, заключающееся в весовых коэффициентах, характеризующих содержательную значимость каждого структурного элемента программы. Следующим этапом развития квалиметрических методов стали работы Е.А. Михайлычева по теоретическим основам педагогической диагностики<sup>2</sup>, позволившие использовать результаты экспертизы при создании стан-

дартизованных контрольно-измерительных материалов и проводить процедуру репрезентации. Наконец, разработка качественных тестовых заданий и принципов создания полноценного диагностического конструкта нашли своё выражение в работах В.С. Аванесова<sup>3</sup>.

Сравнивая результаты нормативно-критериального тестирования с эталонными показателями, независимый диагност устанавливает не только степень усвоения учащимся изученного материала, но его потенциальные возможности. Однако эту квалиметрическую процедуру можно осуществить только при условии, что образовательный процесс в целом близок к эталонному. При квалиметрическом несоответствии процесса обучения требованиям стандарта, которые, по сути дела, сводятся к необходимости усвоения всех содержательно значимых структурных элементов образовательной программы на понятийном уровне, невозможно на основе полученных эмпирических данных сделать вывод о возможности учащихся продолжать образование. В этом случае результаты тестирования не могут быть признаны количественным выражением степени развития индивида в интеллектуальном плане. Например, если испытуемый не усво-

## Теория

### 1

*Черепанов В.С.*  
Теоретические основы педагогической экспертизы: Автореф. докт. дисс. Глазов, 1990.

### 2

*Михайлычев Е.А.*  
Теоретические основы педагогической диагностики: Автореф. докт. дисс. Екатеринбург, 1991.

### 3

*Аванесов В.С.*  
Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля: Автореферат докт. дисс. СПб., 1994.

**ПЕД диагностика**  
**ПЕД диагностика**

4

*Ительсон Л.Б.*  
Математические методы в педагогике: Автореферат докт. дисс. М., 1965.

*Чельшкова М.Б.*  
Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей. М., 1995.

*Яковлев Е.В.*  
Квалиметрический подход в педагогическом исследовании: новое видение // Педагогика. № 3. С. 49–54.

ил отдельный вопрос курса, обладающий высокой значимостью для его интеллектуального развития и практической деятельности, то никакой усреднённый показатель количества выполненных тестовых заданий не может гарантировать качество последующего образования. Поэтому так важно при создании нормативно-критериального теста достижений добиться адекватного отражения в его заданиях структуры и содержания образовательного минимума.

На современном этапе развития педагогики достаточно глубоко изучены способы объективизации данных диагностики<sup>4</sup>, но квалиметрия образовательного процесса в целом, приводящая к созданию эффективной системы контроля качества, находится в процессе становления. Необходимо определить её основные понятия и создать стройную модель квалиметрического образовательного пространства, которая позволит разработать основные показатели эталонного процесса обучения и методы постановки им в соответствие данных рубежного контроля. Настоящая работа является первой попыткой создания теоретических основ образовательной квалиметрии, позволяющих рассматривать процесс обучения с инвариантных позиций. Предполагая неизменность существа образова-

тельного процесса при изменении точки зрения наблюдателя, можно выявить важнейшие элементы реальных явлений, в различных учебных заведениях.

Анализируя существенные факторы, оказывающие влияние на процесс обучения, удаётся определить роль независимого диагноста в деле оптимизации образования. Оказывается, что диагностика, осуществляемая даже самым объективным и требовательным преподавателем, несёт в себе некоторую субъективную составляющую. Особенно это заметно по отношению к отстающим ученикам, которым он всячески пытается помочь. Инвариантный подход к описанию процесса обучения позволяет не просто исключить из рассмотрения этот субъективный фактор, а проконтролировать его, представив в виде поля индивидуального педагогической поддержки учителя. Соответствие педагогического действия, осуществляемого преподавателем, потенциальным возможностям индивида позволяет оптимизировать образовательный процесс. При этом приходится учитывать дискретный характер педагогического действия.

Сравнивая изменения уровней достижений учащихся в различных системах отсчёта, можно выработать критерии эталонного образовательного

процесса, связывая его со стандартным отклонением результатов нормативного тестирования репрезентативной выборки от среднестатистического значения. Если тестовые результаты демонстрируют перемещение подавляющего большинства учащихся на заданный уровень достижений, то можно утверждать, что в данном учебном заведении осуществляется эффективный образовательный процесс. Это позволяет оценить потенциальные возможности учащихся, что имеет особое значение с учётом измерительных возможностей централизованного тестирования и единого государственного экзамена, которые ориентированы не столько на оценку знаний и умений учащихся по конкретному предмету, сколько на их потенциальные возможности. Поэтому при разработке нормативно-критериальных тестов достижений для рубежного контроля следует реализовать возможность определения способности учащихся к продолжению образования, так как это является важнейшим показателем качества создаваемого диагностического материала.

Поскольку любое учебное заведение можно рассматривать в качестве производителя интеллектуального продукта, который может быть реализован в дальнейшем с той или

иной степенью успешности на рынке труда, каждому из них необходима квалиметрически обоснованная система контроля качества образовательного процесса. Квалифицированному диагносту, прежде всего, необходимо представлять себе происхождение термина «квалиметрия» и его отличия от «диагностики» и «мониторинга». Термин «квалиметрия» характеризует научную область, объединяющую методы количественной оценки качества продукции (от латинского «qualis» — какой по качеству)<sup>5</sup>. Специфической особенностью образовательной квалиметрии является превращение качественного психолого-педагогического описания образовательного процесса в количественное, содержащее эмпирически определяемые характеристики, которые поддаются сравнению с эталонными величинами. В отличие от квалиметрии диагностика предполагает качественный анализ полученных эмпирических данных, что позволяет поставить тот или иной диагноз. Вербальное описание результатов диагностической процедуры, будет содержать сравнение с требованиями образовательной программы, но количественное выражение результатов сравнения с помощью квалиметрических показателей в этом случае не требуется. Отслеживание диагнос-

## Теория

### 5

*Акинфиева Н.В.*  
Квалиметрический  
инструментарий педагогических исследований // Педагогика.  
1998. № 4. С. 30–35.

**ПЕД диагностика**  
**ПЕД диагностика**

тических данных на протяжении всего исследуемого процесса привело к возникновению термина «мониторинг». В образовании, как и в других сферах человеческой деятельности, мониторинг позволяет выбрать необходимую стратегию поведения. Если в результате серии диагностических процедур сложился определённый вывод о негативных сторонах деятельности образовательного учреждения, то на основе мониторинга можно перестроить систему работы образовательного учреждения. Но чтобы реализовать прогностические возможности мониторинга, необходимо воспользоваться не только диагностическими, но и квалитетрическими методами. Диагност должен формировать свои выводы о качестве образовательного процесса и перспективах его дальнейшего развития не только на основе данных об уровнях достижений учащихся или результатах анкетирования, а количественно сравнивая полученные показатели с эталонными. Именно поэтому особое значение приобретают теоретические основы образовательной квалитетрии.

Поскольку квалитетрия — область научного знания, изучающая методологию и проблематику разработки комплексных, а в некоторых случаях и системных количествен-

ных оценок качества любых объектов, необходимо чётко представлять себе соотношение между качественным и количественным описанием образовательного процесса<sup>6</sup>. Количество и качество выступают как нечто раздельное лишь в абстракции, реально они существуют в нерасторжимом единстве, в пределах которого данное качество модифицируется, варьируется в силу изменения количества и отдельных несущественных свойств, сохраняя при этом свои существенные характеристики<sup>7</sup>. Например, в натуральной философии широко используется трансформация вербального описания рассматриваемого процесса в математическую модель. При этом качественные показатели исследуемого процесса, сохраняя собственную содержательную значимость, получают более строгое выражение в количественных соотношениях. Подобная трансформация представляет собой сложную интеллектуальную процедуру, требующую не только логического мышления и владения методами формализации, но и подключения творческой составляющей абстрактного мышления. Даже в процессе обучения, повторяя выводы выдающихся учёных, учащийся вынужден действовать на уровне научного творчества. Именно поэтому изучение физики в

**6**

*Яковлев Е.В.*  
Квалитетрический  
подход в педагогическом  
исследовании:  
новое видение // Педагогика. № 3.  
С. 49–54.

**7**

*Спиркин А.Г.*  
Основы философии.  
М., 1998. С. 237.

любом образовательном учреждении сопряжено с объективными трудностями усвоения материала.

Необходимость перевода качественного описания в количественное приводит к изменению методологии научного исследования, особенно, если дисциплина обладает непосредственным выходом на эмпирические показатели. Квалиметрический аспект педагогической науки представляет собой именно такую эмпирически обоснованную область исследования, которая может служить критерием справедливости выводов всех прочих направлений педагогики. Количественные показатели, обладающие статистической значимостью, позволяют провести сколько угодно глубокую интерпретацию результатов исследований в вербальном выражении. Необходимо только полученные закономерности подтвердить в последующих экспериментах. Таким образом, преобразовав качественное описание образовательного процесса в количественное, исследователь возвращается к вербальному представлению на более высоком уровне.

Сочетание качественных и количественных методов исследования характерно для естественно-научных дисциплин, но поскольку образовательная квалиметрия предполагает не

только статистическую обработку результатов диагностики, но и использование специфических характеристик процесса обучения для установления соответствия с эталоном, необходим аналогичный подход к исследованию психолого-педагогических аспектов образовательного процесса. Если педагогическая диагностика, как правило, выступает в роли вспомогательного элемента педагогических исследований, максимально проявляющегося при мониторинге процесса обучения, то образовательная квалиметрия, которая также должна быть неотъемлемым элементом всякого мониторинга, способна проводить самостоятельный анализ исследуемых закономерностей на основе математического моделирования. Главная задача специалиста в области образовательной квалиметрии — соблюдение чувства меры при использовании формальных методов исследования. Поскольку психолого-педагогические аспекты деятельности учебных заведений не имеют строго причинно-следственного характера и могут быть подвергнуты статистическому анализу, при их описании нельзя использовать глубокую формализацию, при которой легко потерять нить логически обоснованных рассуждений. Эта ситуация напоминает исследование микропроцес-

Теория

сов с позиций современной натуральной философии, когда невозможно приблизиться к объективной реальности и строго описать существующие причинно-следственные связи. Учёные пытаются ограничиться формализацией абстрактных понятий, за которыми скрывается статистическое описание рассматриваемых явлений, приписывая им самостоятельный физический смысл, что приводит к невозможности вербальной интерпретации ряда существенных моментов тех закономерностей, которые существуют в микромире. Подобный методологический подход совершенно неприемлем в педагогике, поэтому следует очень осмотнительно обращаться со статическими величинами и математическим моделированием в целом.

Рассматривая возможности формализации педагогических знаний с помощью математического моделирования, следует учитывать два основных направления:

- 1) построение модели эмпирического объекта путём выделения его свойств и описание их с учётом психических процессов и свойств личности;
- 2) разработка методов, средств и процедур измерений свойств эмпирического объекта и приложений их в практике решения различных педагогических задач обучения<sup>8</sup>.

Оба этих направления непосредственно связаны с экспериментом и полностью соответствуют общенаучной методологии. Но поскольку мы ставим перед собой задачу построения теоретической образовательной квалиметрии, второе направление математического моделирования представляется более предпочтительным. Понимая существующие проблемы управления качеством образования, необходимо разработать диагностические материалы, позволяющие осуществить полноценный квалиметрический контроль процесса обучения. Лучше всего подойти к решению этой задачи с наиболее общих позиций, создавая модель квалиметрического образовательного пространства с помощью содержательных методов, заимствованных из современной натуральной философии. При этом, безусловно, будет использоваться математический аппарат, но только в том объёме, который отвечает требованиям лаконичного изложения понятийно-логических взаимосвязей между строго определёнными величинами, характеризующими как свойства отдельной личности, так и образовательного процесса в целом. Следующий этап исследований реализуется с помощью классической методики нормативного тестирования, а также авторской техно-

логии расчёта конструктивной валидности теста достижений<sup>9</sup>. Наконец, при условии совпадения статистических характеристик этого процесса обучения с эталонным производится оценка потенциальных возможностей учащихся на основе уровней их достижений в интеллектуально значимых образовательных областях<sup>10</sup>.

Любое использование модельных представлений приводит к насилию над рассматриваемым объектом<sup>11</sup>, но создание добротной теории, позволяющей выйти на новый уровень обобщений и обнаружить ранее неизвестные особенности исследуемого процесса, полностью компенсирует издержки, возникающие в процессе её создания. Несмотря на то, что невозможно создать модель, во всех деталях отражающую исследуемый процесс, его теоретическое описание является единственным способом анализа ключевых закономерностей развития, а также причин, приводящих к тем или иным последствиям. Если же ограничиться рассмотрением эмпирических данных, то невозможно сформулировать сколько-нибудь значимую гипотезу, позволяющую вскрыть глубокие причины исследуемого процесса. Даже когда учёный не обладает достаточным количеством экспериментальных данных и не способен произвести необ-

ходимых обобщений, он автоматически пытается найти аналогии и представить себе возможный механизм происходящего явления. Тем более, если накоплен богатый экспериментальный материал, позволяющий выдвинуть целый ряд гипотез, необходимо перейти на более высокий уровень обобщений, который выражается в модели рассматриваемого процесса.

Существующий опыт применения методов моделирования в педагогических исследованиях позволяет:

1) более чётко сформулировать проблему, пренебрегая факторами, не существенными при описании данного конкретного объекта;

2) установить связь данной проблемы с другими, имеющими сходное внутреннее строение;

3) проверить гипотезы исследования, так как это усиливает доказательность рассуждений<sup>12</sup>.

Считается, что верная теория должна отличаться простотой или хотя бы красотой логических построений. Именно это позволяет установить связь создаваемой теории с аналогичными явлениями или процессами из другой научной области, отличающимися подобными закономерностями. Попытка создания теоретических основ образовательной

## Теория

9

*Михайлычев Е.А.,  
Сафонцев С.А.*  
К методологии дидактического тестирования // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2001. №2. С. 80–81.

10

*Сафонцев С.А.*  
Технология критериально ориентированного тестирования потенциальных возможностей учащихся: Автореферат канд. дисс. Ростов н/Д., 2002.

11

*Адлер Ю.П.*  
Планирование эксперимента. М., 1978. С. 7.

12

*Мухеев В.И.*  
Моделирование и методы теории измерения в педагогике. М., 1987.

**ПЕД диагностика**  
**ПЕД диагностика**

квалиметрии на основе натур- философских принципов инвариантности и дискретности представляется методологически обоснованной и позволяет проанализировать процесс обучения с наиболее общих позиций.

Одна из важнейших проблем, которую предстоит решить в рамках теоретической образовательной квалиметрии, — это проблема латентных переменных. В отличие от производственной квалиметрии, где устанавливается степень соответствия продукта эталонному образцу только по непосредственно измеряемым параметрам, в образовательной квалиметрии приходится выявлять скрытые личностные характеристики. К таким показателям, прежде всего, относятся потенциальные возможности учащихся. Мало того, что они зависят от интегральной характеристики умственного развития индивида — интеллекта, способность учащегося к продолжению образования существенно зависит от внутренних и внешних мотивационных факторов.

Только на основе инвариантного подхода к описанию образовательного процесса представляется возможным установить связь между измеряемыми в процессе тестирования величинами и скрытыми характеристиками индивида. В по-

следнее время становится актуальным описание реальных педагогических процессов безотносительно к используемым контрольно-измерительным материалам. Например, применяемая для оценивания результатов единого государственного экзамена теория моделирования и параметризации педагогического тестирования Г. Раша (IRT)<sup>13</sup> является выражением стремления исследователей получить инвариантные показатели потенциальных возможностей относительно контрольно-измерительных материалов и контингента испытуемых. Совершенствование методов адаптивного тестирования также направлено на максимально возможное приближение диагностики к реальному психолого-педагогическому состоянию индивида<sup>14</sup>.

Методология современной натуральной философии позволяет на основе небольшого количества постулатов развивать логически обоснованные рассуждения, применяемые при исследовании такого сложного многофакторного нелинейного процесса, каким является процесс обучения. Учитывая запутанность причинно-следственных связей между субъектами образовательного процесса, исследователь должен иметь возможность рассмотреть тот же самый процесс с иных позиций, несколько из-

13

*Rasch G.*  
Probabilistic Models for  
Some Intelligence and  
Attainment Test, 1960,  
Copenhagen, Denmark:  
Danish Institute for  
Educational Research.

14

*Челышкова М.Б.*  
Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей.  
М., 1995.

менив систему исходных постулатов. Теоретические исследования часто приводят к внутренне противоречивым выводам или их несоответствию эмпирическим данным, поэтому любые ограничения модельных представлений могут привести к нежизнеспособности теории. В силу того, что современная натуральная философия, сконцентрировав в себе опыт многовековых естественнонаучных исследований, она обладает наиболее гибкой методологической основой, позволяющей легко варьировать аксиоматику и способы формализации практически любого процесса. Рассматривая в качестве объекта исследования природу, натурфилософы были вынуждены развивать самые разнообразные способы моделирования, исходя из наиболее универсальных принципов. Кроме того, применение математического аппарата с целью формализации модельных представлений позволило натурфилософам накопить огромный опыт преобразования качественного описания исследуемых процессов в количественное, что особенно важно для решения квалиметрических задач.

Создание теоретических основ образовательной квалиметрии несколько затруднено терминологическими различиями педагогической науки и

методологии современной натуральной философии, но в результате возникающие проблемы компенсируются целым рядом бесспорных преимуществ. Во-первых, логическая обоснованность психолого-педагогического анализа дополняется математической составляющей, что позволяет избавиться от возможных ошибок. Во-вторых, статистические закономерности, которые обычно в педагогическом исследовании выглядят чужеродными, становятся естественным продолжением теоретических построений и позволяют не только подтвердить качественные выводы, но и установить степень соответствия эмпирических данных полученным количественным соотношениям. В-третьих, образовательная квалиметрия приобретает черты строгой научной дисциплины, обеспечивающей инвариантность получаемых выводов. Если чисто гуманитарная научная дисциплина находит адекватное выражение в формализованном модельном представлении, то перед нею открываются новые перспективы. Логически обоснованные взаимосвязи становятся неотъемлемым атрибутом теоретических построений, что позволяет избавиться от субъективной составляющей формулируемых выводов.

Теория

Принцип инвариантности образовательной квалиметрии утверждает, что образовательный процесс не зависит от точки зрения диагноста. Несмотря на субъективное восприятие результатов педагогической деятельности, существуют элементы реальности, которые находят своё выражение в инвариантных величинах, таких как интервал, потенциальные возможности или педагогическое действие. Необходимым условием соблюдения принципа инвариантности является усвоение учащимися изучаемого материала с максимально возможной и неизменной в различных системах отсчёта скоростью. Поскольку различные субъекты квалиметрического образовательного пространства обладают разными способностями к продолжению образования, стандартная скорость передачи информации связывается с усвоением изучаемого материала учащимися, с единичными потенциальными возможностями.

Изменение уровней достижений конкретного учащегося, измеренное преподавателем с помощью нормативно-критериального теста достижений в собственной системе отсчёта, отличается от перемещения этого же индивида вдоль интервальной шкалы уровней достижений по данным независимого диагноста. Причина этого

кроется в непреднамеренном субъективизме преподавателя, стремящегося оказать педагогическую поддержку своим ученикам. Особенности субъект-субъектных отношений приводят к противоречию между педагогической диагностикой и гуманистическими принципами, положенными в основу личностно-ориентированного образования. Поэтому следует отдать предпочтение результатам независимого тестирования, позволяющим определить реальное изменение уровней достижений учащихся. Но если ввести специальный релятивистский коэффициент, позволяющий связать между собой результаты тестирования проведённого преподавателем и независимым диагностом, то интервал между двумя состояниями индивида в квалиметрическом образовательном пространстве окажется инвариантной величиной.

Педагогическое действие, характеризующее процесс обучения как с точки зрения его развития в квалиметрическом образовательном пространстве, так и с точки зрения способности учащегося продолжать образование, прямо пропорционально интервалу и обратно пропорционально потенциальным возможностям учащегося. Простейшая форма записи действия возможна только в собственной системе отсчёта,

так как в системе независимо-го диагноста оно содержит релятивистский коэффициент, характеризующий поле индивидуальной педагогической поддержки, которое задаётся в каждой точке квалиметрического образовательного пространства и определяет способность преподавателя создавать конструктивное влияние на учащегося в соответствии с его потенциальными возможностями. Правильно подобрать величину релятивистского коэффициента преподаватель может только на основе независимой диагностики. Если ему это удаётся, то происходит стандартное перемещение учащихся вдоль шкалы уровней достижений, сопровождающееся увеличением потенциальных возможностей отстающих учеников<sup>15</sup>. В результате будет зарегистрировано уменьшение дисперсии распределения тестовых результатов, что является показателем высокой квалификации преподавателя и эффективности образовательного процесса<sup>16</sup>.

Учитывая, что процесс обучения сводится к обмену информацией между субъектами квалиметрического образовательного пространства, можно утверждать, что педагогическое действие дискретно. Следствием этого принципа является возможность оптимизации образовательного

процесса, то есть достижение желаемого результата с наименьшими затратами за минимально возможный отрезок времени. Механизм оптимизации педагогического действия объясняется наличием мотивационных пауз, возникающих в процессе усвоения информации. Именно таким образом формируется индивидуальная образовательная траектория субъекта квалиметрического образовательного пространства.

Теоретические основы образовательной квалиметрии обладают явно выраженной прикладной направленностью, так как позволяют создать эффективную систему контроля качества процесса обучения, которая может использоваться образовательными учреждениями при подготовке контрольно-измерительных материалов к самоаттестации. Если первая часть аттестации образовательного учреждения сводится к комплексу формальных оценок правильности ведения документации, то вторая часть включает неформальные критерии, оценивание по которым может осуществляться с помощью тестов<sup>17</sup>. Таким образом, инвариантное описание процесса обучения способствует решению практических задач образовательной квалиметрии на более высоком методологическом уровне.

## Теория

15

*Михайлычев Е.А.,  
Кравченко В.Ф.,  
Сафонцев С.А.*

Интервальная шкала оценок потенциальных возможностей учащихся // Стандарты и мониторинг в образовании. 2001. № 3. С. 51–54.

16

*Сафонцев С.А.,  
Кравченко В.Ф.*  
Оцените свою квалификацию // Практические советы учителю. 2001. № 11. С. 37–44.

17

Аттестация и аккредитация образовательных учреждений: Справочник. В 2 т. М., 2002. С. 95.