

И. В. Леушина<sup>1</sup> ✉, Л. И. Леушина<sup>1</sup>

✉ leushinaiv@yandex.ru

<sup>1</sup>Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, Российская Федерация

## Квантификация иноязычной подготовки студентов технического вуза

**Аннотация:** В центре внимания авторов находится проблема оценивания качества иноязычной подготовки студентов технического вуза. Иноязычная подготовка была и остается неотъемлемой составляющей образовательного процесса студентов, важнейшим инструментом формирования компетентностного портрета профессионала, способствуя повышению конкурентоспособности на рынке труда выпускника каждого российского технического вуза. Однако в настоящее время в арсенале преподавателя иностранного языка технического вуза имеется недостаточно методических средств, позволяющих осуществлять эффективный мониторинг хода образовательного процесса, а также текущий, промежуточный и итоговый контроль его результатов. Показано, что квантификация иноязычной подготовки студентов технического вуза – это требование времени и ее следует рассматривать не только как проявление квалиметрического подхода к оцениванию обученности, уровня мотивации и сформированности компетенций студентов, но и как стимул повышения качества иноязычной подготовки и действенный способ активизации работы всех участников образовательного процесса. Квантификационная модель иноязычной подготовки, предложенная авторами по итогам опытно-экспериментальной работы, представляет собой надежный и технологичный диагностический инструмент, дающий возможности эффективного решения практических задач педагогической квалиметрии и предоставления информации, необходимой для корректировки процесса обучения иностранному языку в конкретном техническом вузе с учетом его специфики. Даны рекомендации по практическому применению предложенной модели.

**Ключевые слова:** измерения, квалиметрия, педагогическая диагностика, квантификация, обученность, мотивация, компетенция, иноязычная подготовка, технический вуз.

**Дата поступления статьи:** 9 января 2023 г.

**Для цитирования:** Леушина И. В., Леушина Л. И. (2023) Квантификация иноязычной подготовки студентов технического вуза. Наука о человеке: гуманитарные исследования, том 17, № 4, с. 149–161. DOI: 10.57015/issn1998-5320.2023.17.4.15.

Scientific article

I. V. Leushina<sup>1</sup> ✉, L. I. Leushina<sup>1</sup>

✉ leushinaiv@yandex.ru

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Nizhniy Novgorod, Russian Federation

## Quantification of foreign language training of technical university students

**Abstract:** The authors focus on the problem of assessing the quality of foreign language training of students of a technical university. Foreign language training has always been and remains an integral part of the educational process of students, the most important tool for forming a competence portrait of a professional, helping to increase the competitiveness in the labor market of a graduate of each Russian technical university. However, at present, a foreign language teacher of a technical university does not have enough methodological tools necessary for effective monitoring of the educational process, as well as for current, intermediate, and final control of its results. It is shown that the quantification of foreign language training of students of a technical university is a requirement of the time and should be considered not only as a manifestation of a qualimetric approach to assessing learning, the level of motivation and the formation of students' competencies but also as an incentive to improve the quality of foreign language training and an effective way to enhance the work of all participants in the educational process. The quantification model of foreign language training, proposed

© И. В. Леушина, Л. И. Леушина, 2023

by the authors based on the results of the experimental work, is a reliable and technologically advanced diagnostic tool that makes it possible to effectively solve the practical problems of pedagogical qualimetry and provide the information necessary to adjust the process of teaching a foreign language in a particular technical university, taking into account its specifics. Recommendations on the practical application of the proposed model are given.

**Keywords:** measurements, qualimetry, pedagogical diagnostics, quantification, learning, motivation, competence, foreign language training, technical university.

**Paper submitted:** January 9, 2023.

**For citation:** Leushina I. V., Leushina L. I. (2023) Quantification of foreign language training of technical university students. Russian Journal of Social Sciences and Humanities, vol. 17, no. 4, pp. 149–161. DOI: 10.57015/issn1998-5320.2023.17.4.15.

### Введение

Еще Д. И. Менделеев утверждал, что «наука начинается с тех пор, как начинают измерять ...». Смысл этого высказывания заключается в том, что измерения во все времена являются определяющими при попытках решения главной задачи познания – оценки истинности и достоверности полученной информации. Суть измерений состоит в том, что объекту измерения присваивается система неких символов, позволяющих понять, то есть придать смысл свойствам и характеристикам объекта измерения, оценить их значение в практическом контексте, создать механизмы управления объектом, предсказать его поведение и т. д. (Сергеев, Крохин, 2001).

Проблема измерений и оценок до сих пор остается одной из нерешенных проблем образования как сферы деятельности и педагогики как науки, и иноязычная подготовка студентов технического вуза не является исключением. Системы оценивания, принятые в высшей школе, призванные отражать мнение о степени достижения учебных целей, уровне сформированности компетенций, результат, подтверждающий соответствие или несоответствие знаний, умений и навыков обучающихся установленным требованиям, здесь тоже не позволяют говорить об объективности и валидности измерений.

Иноязычная подготовка была и остается неотъемлемой составляющей образовательного процесса студентов, важнейшим инструментом формирования компетентного портрета профессионала, способствуя повышению конкурентоспособности на рынке труда выпускника каждого российского технического вуза (Леушина, Травянова, 2018). Обучение студентов ведущих технических вузов страны иностранному языку, по сути, представляет собой субъект-субъектное взаимодействие всех участников образовательного процесса (преподаватель, работодатель, студент), требующее вести системный мониторинг его показателей и характеристик с привлечением современных средств педагогической диагностики и при необходимости осуществлять управляющие воздействия (Бордовская и др., 2022).

В свою очередь педагогическая диагностика призвана выполнять информационную, оценочную, контрольно-корректировочную, прогностическую и стимулирующую функции, а потому должна осуществляться на всех этапах обучения – целеполагания, планирования, реализации, постановки педагогического диагноза, корректировки и прогнозирования. По мнению В. С. Аванесова, педагогическая диагностика – это система специфической деятельности педагога, нацеленная на выявление интересующих свойств личности обучающегося с целью измерения результатов воспитания, образования и обучения; диагностика является, или должна являться, частью педагогической теории и практики, а ее предметом выступает измерение (оценка) интересующих свойств личности, включенной в образовательный процесс (Аванесов, 2002).

Компоненты процесса педагогических измерений:

- выбор предмета измерения (латентные, скрытые, не проявляющие себя характеристики);
- выбор эмпирических референтов (наблюдаемые, проявляющие себя характеристики);
- выбор измерительных процедур;
- использование измерительных инструментов;
- выбор шкал;
- отображение результатов измерения на шкалах;

– обработка, анализ, интерпретация результатов.

В основе педагогических измерений лежит известная и сохраняющая свою актуальность по сей день проблема количественной оценки качества образования обучающихся с целью ее формализации и визуализации, изучению которой посвящены работы многих ученых (Звонников, Чельшкова, 2016; Рябинова, 2009; Лашко, 2016)

Не обошла эта проблема и иноязычную подготовку студентов технических вузов (Ершова, Мишурина, 2014).

Проблемная ситуация и постановка задачи. В центре внимания авторов данной статьи находится количественная оценка качества иноязычной подготовки студентов технического вуза. В настоящее время в арсенале преподавателя иностранного языка технического вуза имеется недостаточно методических средств, позволяющих осуществлять эффективный мониторинг хода образовательного процесса, а также текущий, промежуточный и итоговый контроль его результатов. В этой связи в работе ставилась задача оценить возможности квантификации как метода педагогической диагностики и квалиметрии, предложить соответствующую модель и выработать рекомендации по ее практическому применению в иноязычной подготовке студентов технического вуза.

### **Квантификация как метод педагогической диагностики и квалиметрии**

В контексте сформулированной задачи открытые информационные источники часто упоминают такие термины, как «квалиметрия» и «квантификация».

Слово квалиметрия произошло от латинского *quails* – «какой по качеству» и метрия – «измерение». До 60-х годов XX века квалиметрия входила в более широкую научную область – квалитологию – науку о качестве. Впоследствии она разделилась на три части: теория качества, квалиметрия, теория управления качеством.

Педагогическая квалиметрия и педагогическая диагностика – смежные и во многом пересекающиеся области педагогической науки, объединяемые необходимостью проведения количественных оценок и измерений качества и различающиеся их нацеленностью, предметом оценивания: в диагностике – это в первую очередь свойства личности обучающегося, а в квалиметрии – показатели и характеристики как образовательного процесса в целом, так и его участников.

Объектом педагогической квалиметрии является сфера образования в единстве ее содержательного, процессуально-деятельностного и критериально-оценочного представлений.

Предмет педагогической квалиметрии – методологические основания оценочной деятельности в образовании, закономерности и принципы этой деятельности, категориально-понятийный аппарат, частные оценочные методики, интегративные оценочные технологии.

Квалиметрия в образовании и воспитании, по мнению А. И. Субетто, – это наука об их качестве во всем многообразии: качество функционирования и развития как систем; качество учебно-воспитательного процесса развития обучающихся, профессионализма преподавательского корпуса (Субетто, 2006).

Специфика квалиметрии в образовании связана с двумя характеристиками образовательного процесса – квалитативностью и эффективностью. Квалитативность – соответствие реальных результатов образовательного процесса требованиям, установленным действующим образовательным стандартом, – напрямую связана с понятием «качество». Эффективность в педагогической квалиметрии – соответствие полученных результатов планирования целям и задачам образования на данном этапе в конкретном вузе. Основными компонентами педагогической квалиметрии являются текущий, промежуточный и итоговый контроль (оценивание, оценка – отметка) и оценочные шкалы. Контроль (результаты обучения) – одновременно источник информации для начала обучения, средство стимулирования учения, положительной мотивации и педагогического прогнозирования, а также инструмент оценивания.

Соответственно, квантификация представляется проявлением квалиметрического подхода – подхода к изучению какого-либо предмета с точки зрения измерения его качества. Термин «квантификация» (от лат. *quantum* – «сколько» и *facio* – «делаю»); количественное измерение качественных признаков) заимствован из естественных наук, а его первое применение в гумани-

тарных науках зафиксировано еще в 60-е годы прошлого века в описании основ теории бихевиоризма и связано с именами американских психологов Дж. Уотсона и Б. Скиннера. Повышенное внимание к квантификации в последнее время обусловлено активным процессом урбанизации общества и грядущим переходом к очередному технологическому укладу, приведшим к крайней степени рационализма и позитивизма (Панов, Модянова, 2016).

Согласно рационализму, основой познания и действия людей является разум, а чувства и эмоции людей вторичны. Для позитивизма приоритетными являются факты, которые необходимо систематизировать и структурировать. И то и другое создает предпосылки для формализации, а значит, упрощения количественной оценки качественных признаков социальных объектов и явлений.

По мнению авторов данной статьи, непосредственно связанная с квантификацией количественная оценка явлений, протекающих в области гуманитарных наук, – очевидное требование времени, объясняющееся как минимум необходимостью их учета и прогнозирования. Однако многими исследователями вопроса как основной отмечается и недостаток квантификации – невозможность отобразить внутреннюю мотивацию, настроения, состояние духа людей, участвующих в социальных процессах.

В этой связи российские гуманитарии в использовании метода квантификации условно разделились на три лагеря:

- сторонники, допускающие и практикующие активное применение квантификации в гуманитарных науках;
- условно нейтральные, допускающие применение квантификации для анализа некоторых объектов и явлений, но с обязательным пояснением соответствующей причинно-следственной связи;
- противники, считающие неприемлемым использование квантификации в гуманитарных науках из-за отсутствия учета ею эмоционально-чувственной компоненты, допускающие применение квантификации только в технических и естественных науках.

Представители каждого из этих лагерей с переменным успехом стремятся найти убедительные доказательства своей правоты на конкретных примерах. В настоящее время есть информация об успешном практическом применении квантификации в таких гуманитарных науках, как история, философия, социология, экономика, педагогика, лингвистика и даже география.

### **Генезис предмета оценивания в высшем образовании**

Традиционно предметом оценивания в системе высшего образования являлась обученность студентов. Обученность – это уровень овладения знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, в которых знания используются и умножаются. С. М. Вишнякова трактует этот термин как подготовленность к какому-либо виду профессиональной деятельности, обладание пониманием сути дела, знаниями, умениями и навыками, необходимыми для успешного выполнения задач определенного содержания и уровня сложности (Вишнякова, 1999).

Подходы к измерению обученности, разработанные различными исследователями вопроса и описанные в литературе, прежде всего, ассоциируются у них с оценкой характеристик процесса овладения обучающимися знаниями.

Так, например, Р. Аткинсон связывает процесс понимания с процессом запоминания, Д. Гентер предполагает, что знания хранятся в человеческой памяти в виде целостного образования, а П. Торндайк считает, что знания хранятся в памяти в виде «пучка» свойств.

Известны и работы, посвященные оцениванию обученности на основании информационного подхода.

Ученый Л. Б. Ительсон рассматривал возможность измерения информационного объема восприятия в процессе учебной деятельности в единицах информации «бит/с». В частности, им было экспериментально доказано, что при незнакомых сигналах обучающиеся воспринимают информацию со скоростью 6 бит/с, при знакомых, но непривычных сигналах – со скоростью 18 бит/с, а при хорошо знакомых, привычных сигналах – до 65 бит/с.

В. П. Беспалько в свое время предлагал мерой измерения обученности считать существенную операцию теста как единицы, количественно характеризующей качество усвоенной деятель-

ности на различных уровнях. Операция теста как единица измерения удовлетворяет основным требованиям к мере в содержательном отношении, однако автор отмечает, что «до сих пор еще не найден однозначный доказательный способ выделения в структуре деятельности составляющих ее операций» (Беспалько, 1977).

Другие исследователи при измерении обученности отводили преподавателю роль экспериментатора и во главу угла ставили либо информативность и значимость понятий, которые должен усвоить обучающийся, либо смысловую организацию учебного материала. Однако, как показала педагогическая практика, и в том и в другом случае это существенно усложняет процедуру и увеличивает субъективность измерения, зависимость его результатов от личности экспериментатора.

Некоторые контрольно-измерительные системы измерения обученности студентов, в том числе балльно-рейтинговая система, система индексных оценок, до сих пор реализуются в практике работы отечественных вузов (Марданов, Телегина, 2014; Ершова и др., 2016), но квалиметрия в них часто сводится к формальному применению простейших методик математической статистики без проведения глубокого анализа результатов расчетов.

Доминирование компетентностной парадигмы в российском высшем образовании, проявившееся в начале XXI века, привело к актуализации предмета оценивания (замена обученности на компетенции) и обусловило необходимость постановки задач, связанных с разработкой фонда оценочных средств, технологий оценивания в контексте компетентностного подхода, отвечающих современным вызовам и требованиям времени и обеспечивающих сопереживание: фонда оценочных средств на уровне вуза как общей базы данных оценочных средств в составе вузовской основной образовательной программы; фонда оценочных средств на уровне основной образовательной программы (по конкретному направлению подготовки); фонда оценочных средств на уровне рабочих программ учебных дисциплин, модулей, практик, а также описаний форм и процедур для определения качества результата обучения, где оценка каждой компетенции по сути является системной оценкой.

Методологической основой оценивания компетенций стал системный подход, который позволяет рассмотреть процесс формирования и оценки компетенций как часть системы обеспечения качества подготовки выпускников конкретного вуза. Такой подход позволяет установить развитие отношений, предполагает взаимосвязь и взаимодействие участников образовательного процесса, дает возможность проследить динамику развития компетентностной структуры личности обучающегося, скорректировать процесс формирования различных типов компетенций с учетом индивидуально-психологических особенностей, обеспечить рефлексию и саморефлексию участников образовательного процесса. Одной из основных в теории систем является теорема В. Котельникова о возможности дискретного представления непрерывной информации. Учитывая непрерывность процесса формирования компетенций обучающегося в ходе образовательного процесса, именно она дает теоретическую базу для замены предмета измерения его моделью.

В этой связи заслуживает внимания квантификационная модель измерения объемов знаний и умений в линках (единица измерения сложности понятия, входящего в структуру знания) и степенях (этап алгоритма как единица измерения умения), разработанная в Современной гуманитарной академии под руководством профессора М. П. Карпенко (Карпенко, 2008).

Она опирается на гипотезу, в соответствии с которой в долговременной памяти понятия записываются в виде мыслеобразов, объединяющих конкретную (образную) и абстрактную стороны нового понятия или явления. Разработчиками отмечается, что мозг человека записывает информацию принципиально иначе, чем компьютер. Мозг человека не дробит информацию на элементарные единицы, превращая ее в двоичный код. Он записывает мыслеобраз в целом, а не отдельные элементы. При воспроизведении образовательного контента мозг не собирает нужную информацию из разрозненных фрагментов, а извлекает мыслеобраз сразу целиком. Подтверждением этой гипотезы является открытие ряда известных нейрофизиологических механизмов, отражающих интегративный принцип работы мозга и позволяющих предположить, что мыслеобразы записываются в мозгу химическим способом – в синапсах. Основным недостатком модели – сложность реализации на практике. Тем не менее, по мнению авторов данной статьи, ее можно квалифицировать как перспективную.

В. В. Кромер и Т. Г. Третьякова в контексте проблемы количественного оценивания качества образования во главу угла ставят затраты времени на обучение и объем области знания (Кромер, Третьякова, 2005). Объем области знания равен  $2^n$ , где  $n$  – количество ненулевых признаков (признаков со значением «знает»). Распределение объема области знания определяется распределением количеств ненулевых признаков. Само же это распределение при независимости признаков является известным из математической статистики биномиальным распределением, асимптотически стремящимся (при большом числе признаков) к нормальному, или гауссовскому, распределению. Поскольку (двоичный) логарифм объема области знания  $2^n$  равен  $n$ , нормальное распределение ненулевых признаков ведет к распределению объема области знания согласно известному так называемому логарифмически нормальному (логнормальному) распределению.

Согласно В. В. Кромеру и Т. Г. Третьяковой, возможны две модели формирования знаний у обучающихся. Согласно первой из них, пропорционально затраченному времени возрастает количество ненулевых признаков, то есть  $n$ , а согласно второй – объем области знания, то есть  $2^n$ . В первой модели усваивается набор основных компонентов сложного знания, а умение оперировать этими компонентами предполагается имманентно присущим обучаемому. Во второй модели усвоение любого нового компонента требует закрепления его путем перебора всех комбинаторно возможных сочетаний нового компонента со старыми, уже усвоенными. Однако на практике ни одна из этих моделей не реализуется. Любой реальный образовательный процесс занимает промежуточное положение между ними, а потому вопрос о его квантификационной модели по-прежнему остается открытым.

В настоящее время для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (текущий контроль успеваемости, промежуточная и государственная итоговая аттестация) конкретными вузами создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень сформированности приобретенных компетенций как интегративного личностного качества выпускника (Ефремова, 2015).

### **Измерения в лингвообразовательном процессе подготовки выпускника технического вуза: подход к решению задачи**

Качество иноязычной подготовки студентов технического вуза традиционно привлекает внимание исследователей и участников образовательного процесса и представляет собой системный объект педагогической диагностики. Его рассматривают в таких аспектах, как:

- когнитивный, включающий достижения студентов как результат нелинейного сложения, суперпозиция, их знаний, умений и навыков;
- мотивационный, предполагающий оценку мотивации студентов к учебной деятельности;
- компетентностный, характеризующий степень сформированности иноязычной компетентности студентов.

Уже из этого вытекает необходимость при проведении комплексных оценочных измерений лингвообразовательного процесса говорить о квалиметрии обученности, квалиметрии мотивации и квалиметрии компетенций одновременно, то есть структурной сложности предмета оценивания, что, очевидно, усложняет решение задачи.

В сложившейся ситуации авторы данной работы прежде всего принимали во внимание требование о максимальной адекватности квантификационной модели образовательного процесса предмету измерения. Такая модель должна учитывать, что знание, мотивация или компетенция как объекты измерения, обладают свойством непрерывности, тогда как любое измерение предполагает дискретность значений.

Управление процессами обучения студентов, приобретения ими знаний, умений и навыков, регулирования их мотивации, а также формирования и развития компетенций невозможно без сопровождающего педагогического мониторинга, проводимого преподавателем, к специфике которого можно отнести продолжительность, систематичность, периодичность.

Обеспечение функций сопровождающего мониторинга состоит в создании информационных потоков необходимого и достаточного уровня для контроля и управления процессом сбора и анализа информации, связанной с диагностикой участников образовательного процесса. Он обеспечивает обратную связь, которая информирует участников образовательного процесса о соответствии фактических результатов деятельности педагогической системы ее конечным целям. По результатам такого мониторинга возможно принятие ими как тактических, так и стратегических решений.

Квантификацию в этом контексте можно рассматривать как стимул повышения качества иноязычной подготовки и один из действенных способов активизации работы студента и преподавателя, а педагогическую квалитетрию – как цепочку диагностических действий в образовательном пространстве, которая выстраивается строго в соответствии с поставленными целью и задачами повышения качества иноязычной подготовки студентов технического вуза. При этом педагогическая диагностика предусматривает совместную исследовательскую деятельность всех заинтересованных субъектов-участников образовательного процесса и включает критерии, показатели и инструментарий измерения результатов этой деятельности.

### Квантификационная модель иноязычной подготовки

В табл. 1 приведена характеристика квантификационной модели иноязычной подготовки студентов технического вуза, предложенной авторами данной статьи.

**Таблица 1 – Характеристика модели**

**Table 1 – Model characteristic**

Объект моделирования	Иноязычная подготовка студентов конкретного технического вуза
Предмет моделирования	Качество иноязычной подготовки
Средства квантификации	Цифровизация – замена реального образовательного пространства модельным – его цифровым прототипом. Координатно-векторный метод. Инструментарий математической статистики (дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализ)
Средства визуализации результатов моделирования	Программное обеспечение открытого доступа (например, MS Excel)
Типы практических задач, решаемых на модели	Квалитетрия обученности, квалитетрия мотивации, квалитетрия компетенций

Реальному образовательному пространству (РОП), характеризующемуся, как известно, бесконечным множеством показателей (внутренних – компонентов, параметров, свойств РОП и внешних – времени), ставится в соответствие его  $n$ -мерная модель, для которой список показателей становится конечным (целочисленное значение счетчика показателей  $n$  принимается равным, например, количеству индексов обученности, мотивации, компетенций, субкомпетенций, учебных дисциплин или других характеристик образовательного пространства, охватываемых конкретным исследованием). Каждой из  $n$  координатных осей прямоугольной системы координат модельного образовательного пространства (МОП) соответствует один из  $n$  выбранных показателей. На оси показателей реально или виртуально наносят шкалы уровней, обеспечивая тем самым возможность проведения относительной оценки, имеющей универсальный характер, и фиксацию численных значений соответствующих показателей. Как следствие, любая точка МОП имеет список из  $n$  конкретных координат, заданных в баллах или, в случае нанесения 100-балльной шкалы, процентах от базового уровня.

В среде МОП для каждого студента однозначно могут быть отмечены начальная, текущая, промежуточные и конечная точки образовательной траектории (независимо от ее вариаций), которые по прямой линии соединяются вектором перемещения. Возможность последовательного проецирования точек образовательной траектории обучающегося на соответствующую координатную ось обеспечивает простое определение изменений численных значений выбранного показателя, что весьма важно для исследования его динамики. В силу однотипности единиц измерения показателей МОП становится возможным расчетным путем оценивать такие их

характеристики, как скорость и направление изменения с течением времени, амплитуда колебаний относительно выбранного установленного уровня значений и т. д., а также анализировать процессы их формирования и оценивать относительный вклад в конечный результат.

В итоге создаются условия для решения на квантификационной модели задачи педагогической квалиметрии фактически любого уровня сложности. Модель свободна от недостатков ранее представленных аналогов, характеризуется валидностью, достаточно проста для понимания, не требует от преподавателя вуза специальных математических знаний и навыков программирования при проведении расчетов и в полной мере соответствует интегративному принципу восприятия студентами образовательного контента.

В рамках опытно-экспериментальной работы по апробации модели, проведенной авторами статьи в Нижегородском государственном техническом университете им. Р. Е. Алексеева, успешно решались реальные задачи квалиметрии обученности, мотивации и компетенций применительно к студенческим группам бакалавриата направлений «Металлургия» и «Материаловедение» общей численностью 136 человек. Подготовка обучающихся по английскому и немецкому языкам в течение первых четырех семестров проходила в рамках обязательного курса «Иностранный язык», а далее, с 5-го по 8-й семестр включительно – на факультативных занятиях. Результаты работы подтвердили адекватность модели и ее высокую практическую значимость.

Ниже приведен пример решения на модели типовой задачи квалиметрии обученности.

*Пример.* По итогам сопровождающего мониторинга показателя обученности  $\Pi$ , проведенного в течение восьми учебных семестров обучения в бакалавриате, предусматривающего последовательную фиксацию текущих значений показателя  $\Pi$  в течение контрольного временного интервала, были получены результаты его экспертной оценки по 100-балльной шкале (табл. 2). Требовалось дать характеристику динамике изменения показателя  $\Pi$ , включая общий тренд, амплитуду колебаний относительно установленного уровня (60 баллов), а также скорость повышения или снижения значений.

*Решение.* Для решения задачи использовали двумерное МОП, в котором одной из координатных осей прямоугольной системы координат соответствует показатель  $\Pi$ , а второй – текущее время, разбитое на семестры в рамках контрольного интервала.

В расчетах применяли соотношения для отклонения значения  $\Pi$  от установленного уровня

$$\Delta \Pi_i = \Pi_i - \Pi_{уст}, \quad (1)$$

где  $\Pi_i$  – значение показателя  $\Pi$  в  $i$ -м семестре в баллах по 100-балльной шкале;  $i = 1..8$ ;

$\Pi_{уст}$  – установленное значение показателя  $\Pi$  (в нашем случае  $\Pi_{уст} = 60$ );

Для скорости изменения значений показателя  $\Pi$

$$V_{\Pi i} = 1/\Delta t (\Pi_{i+1} - \Delta \Pi_i), \quad (2)$$

где  $\Delta t$  – интервал времени изменения показателя  $\Pi$  (в нашем случае  $\Delta t = 1$  семестр).

Результаты расчетов по формулам (1) и (2) представлены в табл. 2.

**Таблица 2 – Результаты расчетов**

**Table 2 – Calculation results**

	Учебный семестр							
	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Pi$ , баллы	30	80	70	50	65	55	60	55
$\Delta \Pi_r$ , баллы	-30	20	10	-10	5	-5	0	-5
$ \Delta \Pi_r _i$ , % относительно установленного значения	50,0	33,3	16,7	16,7	8,3	8,3	0,0	8,3
$V_{\Pi r}$ баллы в семестр	-	-20	-10	-20	15	-10	5	-5



Амплитуда колебаний значений показателя П относительно установленного значения вычислялась по формуле:

$$A = |\max \Delta P_i| + |\min \Delta P_i| \quad (3)$$

В нашем случае она оказалась равной 40 баллам.

Размерность МОП, выбранная для решения задачи, позволила проиллюстрировать динамику изменения показателя П рисунками 1, 2 и 3, на которых изображены зависимости П, модуля  $\Delta P$  и  $V_P$  от текущего времени внутри контрольного интервала.

Знакопеременность изменения значений показателя П относительно установленного уровня (рис. 1) и скорости изменения показателя П по учебным семестрам (рис. 2) свидетельствовали о неустойчивости и колебательном характере процесса его формирования, однако снижение абсолютного значения отклонения показателя П от установленного значения по учебным семестрам (рис. 3) позволило сделать вывод о затухании этих колебаний с течением времени внутри контрольного интервала и, следовательно, тренде его стабилизации.

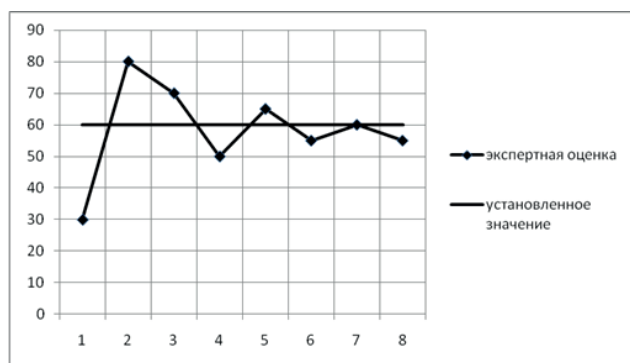


Рис. 1. Значения показателя П по учебным семестрам в баллах

Fig. 1. Values of indicator P for academic semesters in points

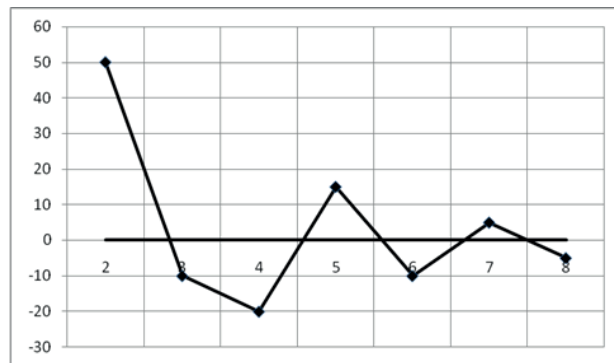


Рис. 2. Скорость изменения П по учебным семестрам в баллах в семестр

Fig. 2. The rate of change of P by academic semesters in points per semester

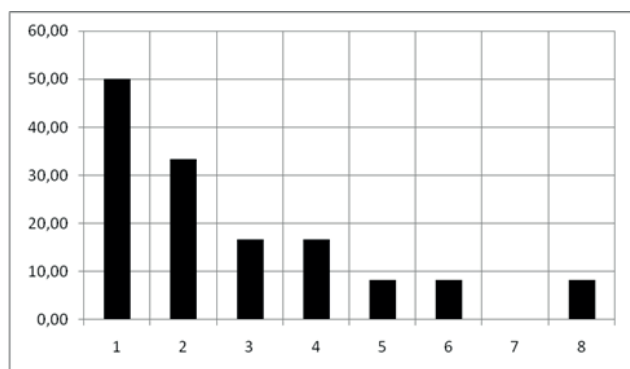


Рис. 3. Модуль  $\Delta P$  по учебным семестрам в % от установленного значения

Fig. 3.  $\Delta P$  module for academic semesters in % of the set value

Некоторые рекомендации для преподавателя-практика

Решение практических задач на представленной квантификационной модели иной-зачной подготовки, по мнению авторов данной статьи, должно проводиться на основе следующих основных принципов:

- равноправие (субъект-субъектные отношения всех участников образовательного процесса);
- целесообразность (цель - обеспечение высокого качества подготовки выпускников);
- прозрачность и открытость всех участников образовательного процесса, коллегиальность принятия ими управляющих и корректировочных решений;

- формализация процесса оценивания, обеспечивающая минимизацию субъективности и максимизацию объективности оценок;
- индивидуальный подход;

- формирование у студентов мотивации к систематической аудиторной и самостоятельной работе, самодиагностике и саморазвитию;
- интеграция и дифференциация оценивания (сохранение взаимосвязи между группами оцениваемых показателей и сохранение их идентификации в процессах декомпозиции);
- технологичность (возможность проведения диагностических процедур по определенному алгоритму);
- преемственность оценивания (например, совокупность форм, методов и образовательных технологий на междисциплинарном уровне аккумулирует позитивные результаты формирования отдельных видов компетенций, предполагает изменение мотивов, направленности, социальных ценностей и способствует накоплению фактов для анализа и прогнозирования компетентностного развития личности);
- координация и модульность контроля и обучения (создание условий для согласованной деятельности всех субъектов образовательного процесса обеспечивает взаимную информированность, учет всевозможных альтернативных подходов к достижению необходимого уровня обученности, мотивации и формированию требуемых компетенций);
- поэтапность оценивания в сочетании с квантованием образовательного контента (поэтапное оценивание целесообразно, поскольку каждый небольшой контрольный отрезок легче корректировать, а квантование контента, как показывает опыт, способствует повышению степени и скорости понимания материала обучающимися);
- рефлексия всех участников образовательного процесса (самореализация субъектов, развитие креативных способностей и творческого решения проблем) (Гребнев, 2022; Лызь и др., 2022);
- этичность (процесс и результаты оценивания не могут быть использованы как средства административного или иного давления на преподавателей и обучающихся).

При практической реализации модели важнейшей задачей является формирование субъектности каждого обучающегося, привлечение его к работе, «задание» рефлексии с тем, чтобы каждый студент имел желание диагностировать свои достижения в изучении иностранного языка, самостоятельно выстраивать образовательную траекторию, проходя через сомнения и ошибки, принимать решения по корректировке и предвидеть их возможные последствия.

Повышению эффективности практической реализации модели способствует квалиметрическое сопровождение образовательного процесса иноязычной подготовки, в состав которого могут входить:

- технологическая карта учебной дисциплины, в которой четко прописываются темы, виды работ по каждой теме, указываются сроки, баллы;
- компетентностная «дорожная карта», или силлабус иноязычной подготовки (Леушина, 2022);
- шкала оценивания;
- банк учебных, ситуационных и профессиональных задач;
- критериально-ориентированные тесты, позволяющие проводить «корректировочную» таксономию задач.

Для текущего, промежуточного и итогового контроля результатов иноязычной подготовки целесообразно использовать:

- презентацию студентами пакетов выполненных домашних заданий или разделов «портфолио иноязычной подготовки»;
- междисциплинарные зачеты по избранным темам, разделам;
- аннотирование разделов иноязычной подготовки;
- письменные работы с несколькими уровнями сложности (с установленным «весом» в баллах);
- деловые, ролевые, дидактические игры и т. д.

Учитывая, что в подавляющем большинстве технических вузов иноязычная подготовка реализуется в форме практических аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов, возрастает роль методов контроля практической подготовки обучаемых, которые имеют целью

проверить практические умения и навыки, способности к творческой деятельности, правильной ценностной ориентации. Поэтому помимо уже перечисленных ранее практический контроль следует проводить с использованием схем, карт, самодиагностики по разработанным опорным «рефлексивным листам» и групповых экспертных оценок. В этом случае общедидактический принцип связи теории с практикой будет реализован и при решении задач квалиметрии.

Квантификация иноязычной подготовки студентов технического вуза невозможна без соответствующей профессионально-педагогической компетентности преподавателя иностранного языка, который на каждом занятии должен проявлять навыки педагога-экспериментатора, педагога-новатора, обязательно принимая во внимание специфику образовательного пространства неязыкового вуза, характеристики области будущей профессиональной деятельности выпускников каждого конкретного направления подготовки и возможности построения индивидуальной траектории для каждого конкретного студента.

И наконец, не стоит забывать о расстановке приоритетов, оставляя ведущую роль за собственно иноязычной подготовкой и лишь роль второго плана за ее квантификацией. В этой связи полезно помнить слова А. Г. Маслоу о том, что «приоритет средств в ущерб целям увлекает науку на стезю мелочной квантификации, которая в конце концов может подменить собой истинные цели научного исследования и науки в целом» (Маслоу, 2008, с. 131).

### Выводы

Квантификация иноязычной подготовки студентов технического вуза – это требование времени. Ее следует рассматривать не только как проявление квалиметрического подхода к оцениванию обученности, уровня мотивации и сформированности компетенций студентов, но и как стимул повышения качества иноязычной подготовки и действенный способ активизации работы всех участников образовательного процесса.

Квантификационная модель иноязычной подготовки, предложенная авторами данной статьи, представляет собой надежный и технологичный диагностический инструмент, дающий возможности эффективного решения практических задач педагогической квалиметрии и предоставления информации, необходимой для корректировки процесса обучения иностранному языку в конкретном техническом вузе с учетом его специфики.

### Источники

- Аванесов В. С. (2002) Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе. Педагогическая диагностика, № 1, с. 41–43.
- Беспалько В. П. (1977) Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающихся систем. Монография. Воронеж, Изд-во Воронежского университета, 304 с.
- Бордовская Н. В., Кошкина Е. А., Тихомирова М. А., Мелкая Л. А. (2022) Смешанные образовательные технологии в высшем образовании: систематический обзор отечественных публикаций. Высшее образование в России, т. 31, № 8–9, с. 58–78.
- Вишнякова С. М. (1999) Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М., НМЦ СПО, 538 с.
- Гребнев Л. С. (2022) Обучение: что оценивать студенту? Высшее образование в России, т. 31, № 2, с. 68–81.
- Ершова О. В., Мишурина О. А. (2014) Качество образования в техническом университете как педагогическая проблема. Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология, № 4 (19), с. 49–52.
- Ершова О. В., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. (2016) Квалиметрия как теоретическое основание рейтинговой системы оценки качества подготовки студентов. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 9, с. 141–144.
- Ефремова Н. Ф. (2015) К вопросу о создании и функционировании фондов оценочных средств в вузе. Высшее образование в России, № 7, с. 63–67.
- Звонников В. И., Челышкова М. Б. (2016) Современные подходы к оцениванию качества результатов высшего образования. Педагогические измерения, № 1, с. 32–38.
- Карпенко М. П. (2008) Телеобучение. М., СГА, 800 с.
- Кромер В. В., Третьякова Т. Г. (2005) Педагогические измерения и их соответствие образовательным целям. Философия образования, № 3 (14), с. 186–192.

- Лашко А. Г. (2016) Сущность квалиметрического подхода как научной парадигмы. Современная педагогика, № 11 (48), с. 110–115.
- Леушина И. В., Леушина Л. И. (2022) Логические приемы и образовательные технологии иноязычной подготовки студентов технического вуза. Язык и культура, № 58, с. 203–223.
- Леушина И. В., Травянова М. Е. (2018) Лингвопрофессиональная подготовка в техническом вузе: бакалавриат, магистратура, специалитет. Монография. М., Изд. дом НИТУ «МИСиС», 200 с.
- Лызь Н. А., Голубева Е. В., Истратова О. Н. (2022) Образовательный опыт студентов: концептуализация и разработка инструмента оценки качества образования. Вопросы образования, № 3, с. 67–98.
- Марданов М. В., Телегина Н. В. (2014) Квалиметрия качества подготовки студентов: индексный подход. Современные концепции и технологии гарантированного качества высшего образования. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Казань, Изд-во КПФУ, с. 154–159.
- Маслоу А. (2008) Мотивация и личность. СПб., Питер, 352 с.
- Панов А. И., Модянова Т. В. (2016) Квантификация в социально-гуманитарных науках. Социально-гуманитарные знания, № 2, с. 110–117.
- Рябинова Е. Н. (2009) Квалиметрия в профессиональном образовании. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 11. № 4–6, с. 1447–1452.
- Сергеев А. Г., Крохин В. В. (2001) Метрология. М., Логос, 408 с.
- Субетто А. И. (2006) Квалиметрия человека и образования. М., Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 97 с.

## References

- Avanesov V. S. (2002) Osnovy nauchnoj organizacii pedagogicheskogo kontrolya v vysshej shkole [Fundamentals of the scientific organization of pedagogical control in higher education]. Pedagogicheskaya diagnostika – Pedagogical Diagnostics, no. 1, pp. 41–43 (In Russian).
- Bespal'ko V. P. (1977) Osnovy teorii pedagogicheskikh sistem: problemy i metody psihologo-pedagogicheskogo obespecheniya tekhnicheskikh obuchayushchih sistem: monografiya [Fundamentals of the theory of pedagogical systems: problems and methods of psychological and pedagogical support of technical teaching systems]. Monograph. Voronezh, Publ. House of the Voronezh University, 304 p. (In Russian).
- Bordovskaya N. V., Koshkina E. A., Tihomirova M. A., Melkaya L. A. (2022) Smeshannye obrazovatel'nye tekhnologii v vysshem obrazovanii: sistematischeeskij obzor otechestvennykh publikacij [Blended educational technologies in higher education: a systematic review of domestic publications]. Higher Education in Russia, vol. 31, no. 8–9, pp. 58–78 (In Russian).
- Efremova N. F. (2015) K voprosu o sozdanii i funkcionirovanii fondov ocenочnykh sredstv v vuze [On the issue of the creation and functioning of funds for evaluation funds at the university]. Higher Education in Russia, no. 7, pp. 63–67 (In Russian).
- Ershova O. V., Chuprova L. V., Mullina E.R., Mishurina O.A. (2016) Kvalimetriya kak teoreticheskoe osnovanie rejtingovoj sistemy ocenki kachestva podgotovki studentov [Qualimetry as a theoretical basis for the rating system for assessing the quality of student training]. International Journal of Applied and Fundamental Research, no. 9, pp. 141–144 (In Russian).
- Ershova O. V., Mishurina O. A. (2014) Kachestvo obrazovaniya v tekhnicheskome universitete kak pedagogicheskaya problema [The quality of education at a technical university as a pedagogical problem]. Science Vector of Togliatti State University. Series: Pedagogy, Psychology, no. 4 (19), pp. 49–52 (In Russian).
- Grebnev L. S. (2022) Obuchenie: chto ocenivat' studentu? [Learning: what should a student evaluate?]. Higher Education in Russia, vol. 31, no. 2, pp. 68–81 (In Russian).
- Karpenko M. P. (2008) Teleobuchenie [Tele-education]. Moscow, SGA Publ., 800 p. (In Russian).
- Kromer V. V., Tret'yakova T. G. (2005) Pedagogicheskie izmereniya i ih sootvetstvie obrazovatel'nym celyam [Pedagogical dimensions and their relevance to educational goals]. Philosophy of education, no. 3 (14), pp. 186–192 (In Russian).
- Lashko A. G. (2016) Sushchnost' kvalimetricheskogo podhoda kak nauchnoj paradigmy [The essence of the qualimetric approach as a scientific paradigm]. Modern pedagogy, no. 11 (48), pp. 110–115 (In Russian).
- Leushina I. V., Leushina L. I. (2022) Logicheskie priemy i obrazovatel'nye tekhnologii inoyazychnoj podgotovki studentov tekhnicheskogo vuza [Logical techniques and educational technologies for foreign language training of students of a technical university]. Language and Culture, no. 58, pp. 203–223 (In Russian).
- Leushina I. V., Travyanova M. E. (2018) Lingvoprofessional'naya podgotovka v tekhnicheskome vuze: bakalavriat, magistratura, specialitet [Linguistic professional training at a technical university: bachelor's degree, master's degree, specialty: monograph]. Monografiya. Moscow, NITU "MISiS" Publ., 200 p. (In Russian).
- Lyz' N. A., Golubeva E. V., Istratova O. N. (2022) Obrazovatel'nyj opyt studentov: konceptualizaciya i razrabotka instrumenta ocenki kachestva obrazovaniya [The educational experience of students: conceptualization and development of an education quality assessment tool]. Voprosy obrazovaniya – Educational Studies (Moscow), no. 3, pp. 67–98 (In Russian).
- Mardanov M. V., Telegina N. V. (2014) Kvalimetriya kachestva podgotovki studentov: indeksnyj podhod [Qualimetry of the quality of student training: an index approach]. Sovremennyye kontseptsii i tekhnologii garantirovannogo kachestva vysshego obrazovaniya [Modern concepts and technologies of

- guaranteed quality of higher education]. Collection of scientific articles of the International scientific-practical conference. Kazan, KPFU Publ., pp. 154–159 (In Russian).
- Maslou A. (2008) Motivaciya i lichnost' [Motivation and Personality]. St. Petersburg, Piter Publ., 352 p. (In Russian).
- Panov A. I., Modyanova T. V. (2016) Kvantifikaciya v social'no-gumanitarnyh naukah [Quantification in social sciences and humanities]. Social and humanitarian knowledge, no. 2, pp. 110–117 (In Russian).
- Ryabinova E. N. (2009) Kvalimetriya v professional'nom obrazovanii [Qualimetry in professional education]. The Proceedings of the Samara Academy of Sciences (RAS), vol. 11, no. 4-6, pp. 1447–1452 (In Russian).
- Sergeev A. G., Krohin V. V. (2001) Metrologiya [Metrology]. Moscow, Logos Publ., 408 p. (In Russian).
- Subetto A. I. (2006) Kvalimetriya cheloveka i obrazovaniya [Qualimetry of man and education]. Moscow, Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov Publ., 97 p. (In Russian).
- Vishnyakova S. M. (1999) Professional'noe obrazovanie: Slovar'. Klyuchevye ponyatiya, terminy, aktual'naya leksika [Professional education: a dictionary. Key concepts, terms, actual vocabulary]. Moscow, NMC SPO Publ., 538 p. (In Russian).
- Zvonnikov V. I., Chelyshkova M. B. (2016) Sovremennye podhody k ocenivaniyu kachestva rezul'tatov vysshego obrazovaniya [Modern approaches to assessing the quality of higher education results]. Educational measurements, no. 1, pp. 32–38 (In Russian).

### Информация об авторах

#### Леушина Ирина Владимировна

Доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры иностранных языков. Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, РФ.  
E-mail: leushinaiv@yandex.ru

#### Леушина Любовь Игоревна

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Металлургические технологии и оборудование». Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, г. Нижний Новгород, РФ.  
ORCID ID: 0000-0002-4363-0534.  
E-mail: kafmto@mail.ru

### Autor's information

#### Irina V. Leushina

Dr. Sc. (Pedagogy), Associate Professor, Professor of the Department of foreign language. Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Nizhniy Novgorod, Russian Federation.  
E-mail: leushinaiv@yandex.ru

#### Liubov I. Leushina

Cand. Sc. (Engineering), Associate Professor of the Department of metallurgical technologies and equipment. Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Nizhniy Novgorod, Russian Federation.  
ORCID ID: 0000-0002-4363-0534.  
E-mail: kafmto@mail.ru