

УДК 378.018.43:004+378.662

## **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ДИСТАНЦИОННОГО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Г.П. Семенова**

Северо-Западный государственный заочный технический университет,  
г. Санкт-Петербург

На основе исследований и опыта практического применения технологий дистанционного и электронного обучения в инженерном вузе показано, что управлять качеством подготовки возможно только в случае, если различные технологии будут оценены с точки зрения педагогической целесообразности, а оцениваться будет качество полученных компетенций. Причем качество компетенций можно регулировать при помощи комплексирования информационно-коммуникационных технологий с учетом их педагогической оценки

***Ключевые слова:** Дистанционное обучение, дистанционные обучающие технологии, система менеджмента качества, комплексирование технологий, управление качеством, инженерное образование, распределенная аудитория, компетенции.*

Одним из актуальных направлений реформирования современной системы инженерно-технического образования является системная интеграция информационных и телекоммуникационных технологий в сам образовательный процесс и в управление образованием.

Необходимость управления качеством инженерно-технического образования с использованием технологий дистанционного и электронного обучения (как и обычного образования при очной форме обучения) обусловлена многими факторами, такими, как интеграция отечественной системы образования в мировую образовательную среду и, в частности, участие России в Болонском процессе; меняющиеся требования к характеру и качеству образования в связи с общественно-политическими, социальными и экономическими преобразованиями в Российской Федерации; реформирование системы образования в стране и внедрение инновационных технологий обучения и воспитания; ресурсные и другие ограничения.

Инструментом управления качеством образования служат системы менеджмента качества (СМК), соответствующие требованиям международных стандартов ISO серии 9000 третьего и четвертого

поколений (2000, 2008 гг.). Они внедрены во всех вузах и включены в состав аккредитационных показателей.

Поскольку в дальнейшем речь будет идти об образовательном процессе, постольку целесообразно определиться с терминологией. Прежде всего зададимся вопросом, что является продукцией образовательного учреждения. Существует мнение, что продукцией образовательного учреждения являются его выпускники. Но выпускники – это люди, а образовательное учреждение не производит людей. Оно оказывает образовательные услуги. В образовательное учреждение высшего инженерного образования поступают абитуриенты с одним уровнем компетенций (знаний, умений и навыков, соответствующих общему среднему или среднему специальному образованию), а заканчивают его выпускники с другим уровнем компетенций (соответствующим знаниям, умениям и навыкам людей с высшим образованием). Следовательно, входами и выходами образовательного процесса служат *компетенции* соответственно абитуриентов и выпускников, а результатом деятельности (продукцией) образовательного учреждения является повышение уровня компетентности обучающихся (студентов), благодаря оказанию им образовательных услуг.

Измерения удовлетворенности потребителей и заинтересованных сторон эффективностью и результативностью (качеством) процессов выполняются, как правило, экспертным методом. Они могут быть объективными и субъективными. Объективные измерения предполагают существование нормы, которая является реперной точкой на измерительной шкале порядка. Например, по договору с работодателем вуз должен ежегодно готовить для него не менее 10 человек по различным специальностям и (или) направлениям подготовки. Если в конкретный год будет подготовлено ровно 10 человек, внешний потребитель будет этим удовлетворен; если нет – не удовлетворен; если больше 10 человек, что превысит его ожидания, – весьма удовлетворен. Разумеется, реперных точек может быть и больше. Однако во многих случаях потребителям и представителям заинтересованных сторон проще выразить свое мнение в форме суждений: «нравится – не нравится», «плохо – хорошо», «удовлетворяет – не удовлетворяет» [3, с.107–108].

Далее строится так называемая измерительная шкала порядка с реперными точками. На ней легко совмещаются результаты объективных измерений и субъективные мнения внешних потребителей и представителей заинтересованных сторон. В качестве последних при правильной организации мониторинга должны выступать эксперты, наделенные соответствующими полномочиями. Что же касается внутренних потребителей (студентов), то экспертная комиссия должна

создаваться по правилам формирования репрезентативной выборки [1, с. 32–34]. На рис. 1 показана измерительная шкала порядка с одной реперной точкой С.



Рис. 1. Пример измерительной шкалы с одной реперной точкой

На рис. 2 в качестве примера приведены мнения потребителей и заинтересованных сторон о шести компетенциях, являющихся «выходами» образовательного процесса в гипотетическом вузе.

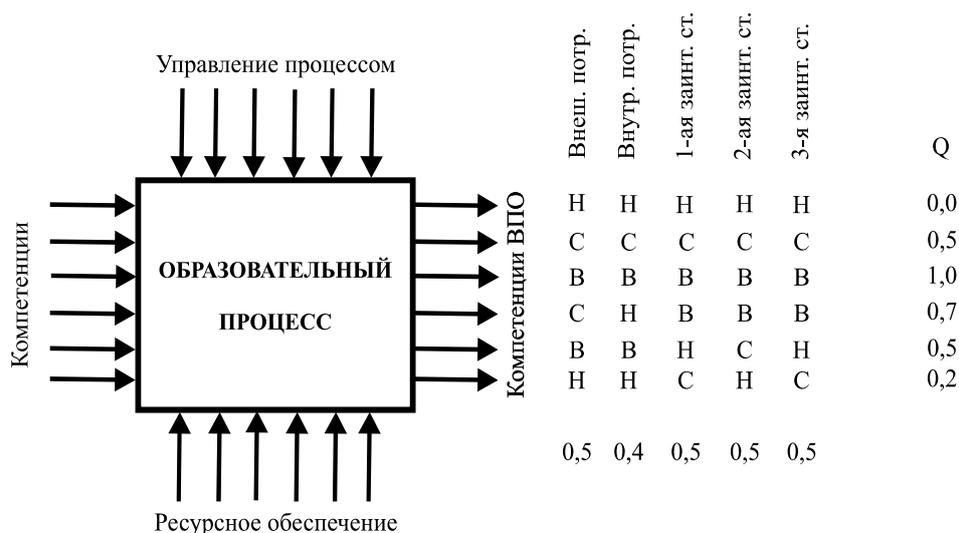


Рис. 2. Оценка компетенций потребителями

Расстановка мнений преднамеренно выбрана так, чтобы показать, как «работает» оценка.

Полученные при расчете числовые значения  $Q$  приведены в правом столбце на рис. 3. Например, качество образовательного процесса применительно ко второй компетенции, по мнению потребителей и заинтересованных сторон, равно 0,5. Качество образовательного процесса применительно к третьей компетенции, по мнению потребителей и заинтересованных сторон, равно единице. Если в одной строке представлены разные мнения, то значение  $Q$  колеблется от нуля до единицы.

Если интерес представляет интегральная оценка всего комплекса компетенций каждым потребителем и заинтересованной стороной, то осуществляется свертка измерительной информации по каждому столбцу. Результаты расчетов в рассматриваемом примере приведены в нижней строке на рис. 3. Они отражают в целом удовлетворенность потребителей и заинтересованных сторон результатами образовательного процесса.

Иногда бывает важнее удовлетворение потребностей и ожиданий одних потребителей и (или) заинтересованных сторон, нежели других. Тогда приоритеты расставляются с помощью весовых коэффициентов, как это показано, например, на рис. 4. Весовые коэффициенты могут устанавливаться директивно, или определяться экспертным методом. В последнем случае возможна объективизация значений весовых коэффициентов посредством итерационной процедуры, описанной в

[4, с. 118–123]. Расстановка и смена приоритетов – эффективный инструмент управления качеством в СМК.

Потребители и заинтересованные стороны могут сами устанавливать для себя значимость тех или иных компетенций с помощью весовых коэффициентов. Соответствующий пример приведен на рис. 3.

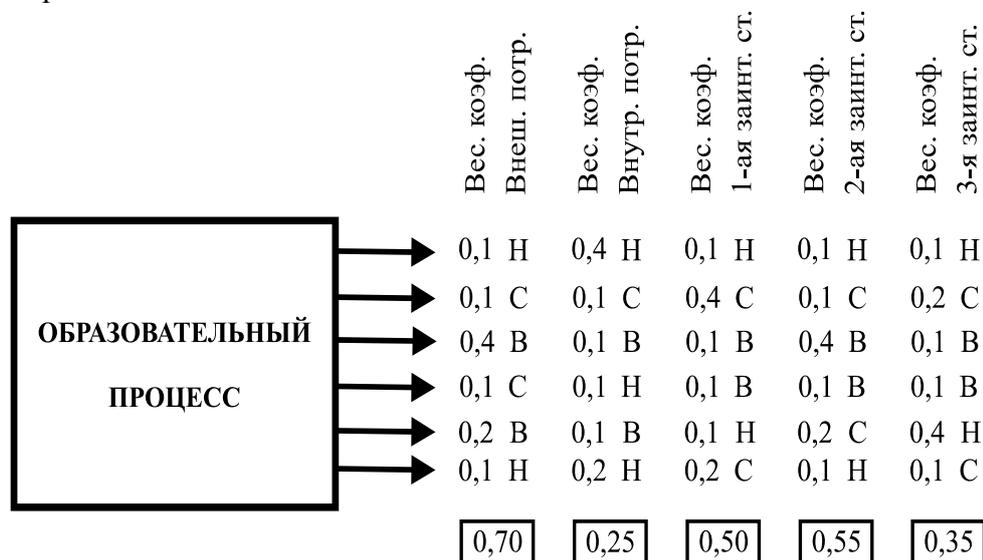


Рис. 3. Оценка значимости компетенций через весовые коэффициенты

В этом случае осуществляется свертка измерительной информации по каждому столбцу. Результаты расчетов в рассматриваемом примере приведены в нижней строке на рис.3. Расстановка мнений та же, что на рис. 3, а результаты расчетов существенно отличаются. Удовлетворенность потребителей и заинтересованных сторон результатами образовательного процесса далеко не одинакова.

Всегда полезно сравнить оценки качества образовательного процесса, выставляемые потребителями и заинтересованными сторонами, с результатами самооценки вуза. Измерительная информация, которая накапливается в вузе, отличается тем, что представлена в цифровом формате. Однако цифры 2, 3, 4, 5 являются лишь обозначениями реперных точек на измерительной шкале порядка, по которой оцениваются компетенции. Обозначения нельзя ни складывать, ни вычитать, ни умножать, ни делить. В этом отношении они ничем не отличаются от буквенных обозначений.

Свертка измерительной информации по строке или по столбцу производится по формуле

$$q = 1 - \frac{5-i}{3} \sum_{j=0}^{n_i} g_{i,j}, \quad (1)$$

где  $i = 2,3,4,5$  – оценка из числа общепринятых;

$g_{i,j}$  – весовой коэффициент  $j$ -го мнения, по которому получена  $i$ -я оценка;  
 $n_i$  – число  $i$ -х оценок.

Здесь суммируются не обозначения (баллы), а весовые коэффициенты, имеющие количественную меру. Масштабный коэффициент  $\frac{5-i}{3}$  принимает фиксированные значения из ряда  $0; \frac{1}{3}; \frac{2}{3}; 1$ . Примеры расчетов приведены на рис. 4 и 5.

Получение измерительной информации в числовой форме позволяет обеспечить бесперебойное функционирование предусмотренного стандартами ISO механизма постоянного повышения качества даже при незначительных приращениях уровня компетенций и качества образовательных услуг, оперативно реагировать на малейшие изменения качества образовательного процесса в лучшую или худшую сторону, на основании результатов мониторинга удовлетворенности потребителей и заинтересованных сторон своевременно вырабатывать корректирующие и предупреждающие воздействия на механизмы управления процессом, входные параметры и ресурсное обеспечение (см. рис. 1). Особое значение при этом имеет применение адекватных безотрывному инженерно-техническому образованию инновационных образовательных технологий [2, с. 71–79].

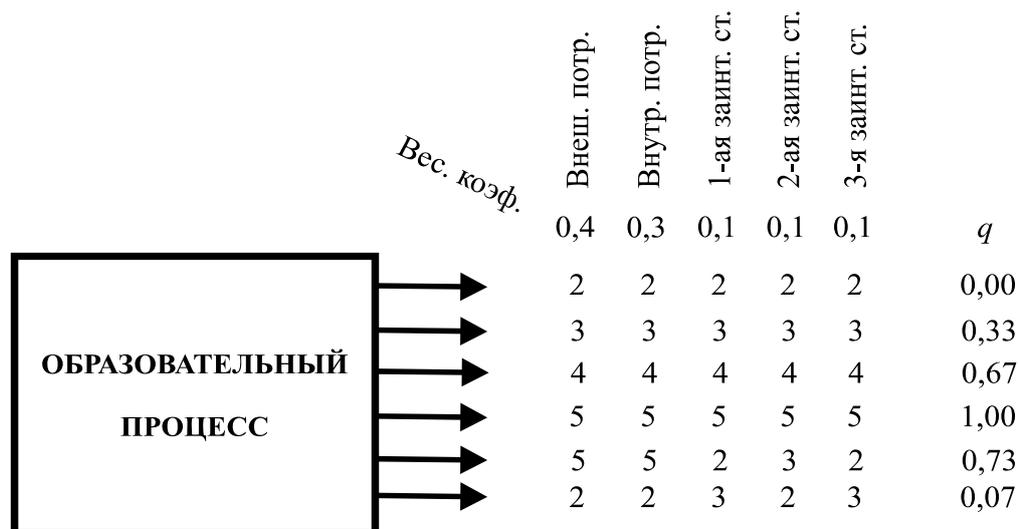


Рис. 4. Пример расчета значений весового коэффициента

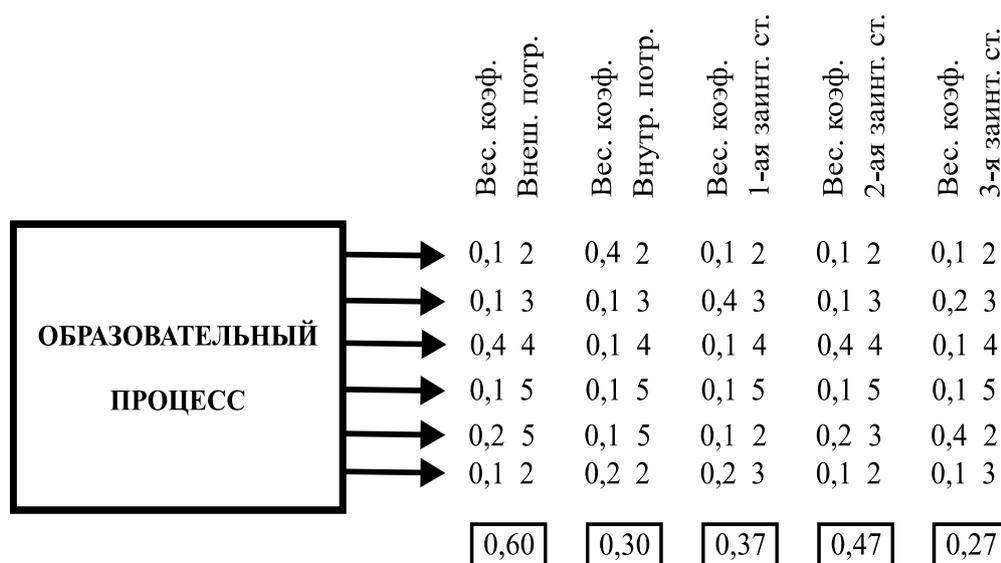


Рис. 5. Оценка значимости компетенций для разных потребителей

Четыре года назад в Северо-Западном государственном заочном техническом университете начались широкомасштабные работы по организации новых технологий обучения студентов. В результате активной работы по созданию информационно-образовательной среды (ИОС), основанной на интеграции педагогических и информационных технологий осуществлен прием студентов на заочную и очно-заочную

формы обучения с использованием дистанционных обучающих технологий (ДОТ). ИОС университета включает базу учебных материалов, средства их разработки, хранения, передачи и доступа и опирается на созданное в СЗТУ дидактическое и научно-техническое обеспечение развития эффективных форм, методов и технологий подготовки специалистов, сочетающих учебную и профессиональную деятельность, с учетом нужд региона.

В условиях экономического кризиса использование традиционных форм обучения (вызов студентов-заочников на две–три сессии в году в Санкт-Петербург, неоднократный выезд преподавателей университета в длительные командировки в структурные подразделения университета для организации учебного процесса на месте) существенно затруднено из-за отсутствия средств как у студентов, так и у вуза. Ограничение контактов преподавателей и обучаемых в сегодняшних социально-экономических условиях привело к необходимости разработки и внедрения новых технологий обучения.

В иногородних подразделениях университета (для единообразия будем условно их называть кампусами) в рамках эксперимента разработаны и апробированы принципиально новые технологии проведения следующих видов занятий на расстоянии:

1) установочные занятия на распределенную аудиторию (чтение лекций, проведение практических занятий и консультаций при использовании видеоконференцсвязи). Распределенная аудитория – группы студентов, собираются в 2–4 кампусах университета в определенное время и преподаватель из Санкт-Петербурга проводит с ними общее занятие в режиме видеоконференции;

2) индивидуальное обучение студентов заочной формы обучения без привязки к кампусам с элементами дистанционных образовательных технологий (ДОТ) через Интернет для 37 специальностей университета в среде Moodle (форумы, чаты, групповые и индивидуальные консультации, текущий и итоговый контроль);

3) управление проведением виртуальных лабораторных работ удаленной аудитории:

- с использованием лицензионных программ, флэш-технологий;
- с удаленным доступом к оборудованию;

4) обучение студентов на базе вариаций комплексирования (синтеза) технологий.

Внедрение новых форм и технологий обучения потребовало принципиально новых технологий организации учебного процесса. Проведение экспериментов применения различных технологий и оценка их качества на основе приведенной выше методики позволили выделить четыре основных варианта.

*Первая технология* (индивидуальное обучение) реализуется для студентов, не имеющих возможности для регулярной работы по графику обычного студента-заочника, но имеющих возможности работы в среде Интернет и проживающих в непосредственной близости от одного из филиалов или представительств СЗТУ.

В процессе работы студенты выполняют задания текущего контроля (контрольные работы, рефераты, курсовые работы). За каждый вид работ им начисляется определенное число баллов, и итоговый контроль осуществляется и использованием балльно-рейтинговой системы.

*Вторая технология* организации учебного процесса используется для студентов всех форм обучения, имеющих доступ к Интернету, и отличается тем, что лекционный материал предоставляется студентам на сайте университета, а также в виде кейсов (в форме видео-лекций и записей на CD- или DVD-дисках). Контрольные мероприятия для этой группы студентов осуществляются традиционным путем.

*Третья технология* организации обучения используется для студентов, не имеющих возможности работать в Интернете и регулярно посещать занятия в иногородних подразделениях университета. Их работа организуется следующим образом:

- на ближайшем «кампусе» они прослушивают установочные лекции и получают кейсы методических материалов, которые осваивают по индивидуальному графику;
- тестируются в удобное время в компьютерном классе ближайшего филиала, выполняют там практические и лабораторные работы;
- записываются на сдачу экзаменов и зачетов и сдают их в согласованное время на филиале.

*Четвертая технология* организации обучения разработана для групп студентов, регулярно посещающих занятия в иногородних структурных подразделениях университета. Для них организовано проведение всех видов занятий (чтение лекций, проведение практических занятий и лабораторных работ, тестирование и сдача экзамена в формате удаленного доступа) с использованием компьютерных классов подразделения. При этом преподаватель находится в одной из студий главного офиса университета, а обучаемые – в удаленном подразделении.

Каждая из перечисленных технологий в обязательном порядке опирается на балльно-рейтинговую систему оценки качества обучения как системы мотивации. В зависимости от специальности, представительства, имеющегося технического обеспечения используется комплексирование технологий.

В помощь студентам заочной формы обучения на площадке портала YouTube открыт образовательный видеоканал, на котором в открытом доступе представлены лекции и лабораторные работы по физике, химии, материалы по высшей математике.

В целом разработанный комплекс новых технологий обучения базируется на созданном в университете комплексе методического, педагогического и технического обеспечения. В заключение следует отметить следующие моменты:

1. Дальнейшее развитие заочного обучения требует разработки единой педагогической концепции комплексирования традиционных педагогических технологий и современных технологий системы образования на расстоянии и образования онлайн.

2. Современная информационно-образовательная среда (ИОС) университета должна развиваться как комплексная педагогически спроектированная телекоммуникационная система и обеспечивать высокую педагогическую эффективность взаимодействия субъектов образовательного процесса – преподавателя и студента (быть динамичной, интенсивной, мобильной, открытой, доступной, адаптивной и эмоционально насыщенной).

3. Концептуальными основами развития ИОС должны быть компетентностный подход к образовательному процессу, модель непрерывного профессионального образования, обеспечивающая обучаемым возможность формирования индивидуальной образовательной траектории и воплощающая общую концепцию обучения в течение жизни, а также методология перехода от пассивной (репродуктивной) передачи знаний к обучению студентов самостоятельно приобретать эти знания.

### **Список литературы**

1. Методика внешней экспертизы при аттестации образовательных учреждений высшего профессионального образования (высших учебных заведений) и их филиалов: сб. нормативных и методических материалов по аттестации образовательных учреждений высшего профессионального образования (высших учебных заведений) и их филиалов. М.: Гос. инспекция по аттестации учебных заведений России, 2002. С. 30–35.
2. Семенова Г.П. Педагогические и организационные проблемы эффективности сочетания безотрывных форм образования взрослых. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. 255 с.
3. Шишкин И.Ф. Измерения качества образования и образовательных услуг // Педагогические измерения. 2005. № 1. С. 105–123.
4. Шишкин И.Ф., Станякин В.М. Квалиметрия и управление качеством: учеб. для вузов. М.: Изд-во ВЗПИ, 1992. 256 с.

**QUALITY MANAGEMENT  
FROM DISTANCE ENGINEERING AND TECHNICAL  
EDUCATION**

**G.P. Semenova**

North-West state technical university, S-Peterburg

In the article attempt of a substantiation of construction and introduction control system by quality of engineering high school, it is shown what to operate quality of preparation probably only in case various technologies will be estimated from the point of view of pedagogical expediency, and quality received will be estimated. Requirements are stated: necessary for the parameters describing an overall performance of the educational virtual environment at various levels quality.

**Keywords:** *distance learning, distance learning technology, quality management systems, aggregation technologies, quality management, engineering education, a distributed audience, competence.*

*Об авторах:*

СЕМЕНОВА Галина Петровна – кандидат экономических наук, доцент, проректор по научно-методической работе и информационным технологиям, зав. кафедрой информационных технологий в образовании, ГОУ ВПО «Северо-Западный государственный заочный технический университет» (191186, Санкт-Петербург, ул. Миллионная, д.5), e-mail: gsemenova@nwpі.ru