

Боровиков С. М., Хорошко В. В., Казючиц В. О. (г. Минск, Беларусь)  
ВОЗМОЖНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ДИСТАНЦИОННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

В настоящее время дистанционное обучение с использованием инфокоммуникационных технологий является одной из самых динамически развивающихся областей образования, о чем свидетельствуют международные и национальные программы [1]. Для дистанционного обучения используют следующие инфокоммуникационные технологии: компьютерные системы дистанционного обучения; электронную почту (email); программное обеспечение Skype, обеспечивающее голосовую, текстовую и видеосвязь по интернету между компьютерами и/или мобильными устройствами; сервис (приложение) Viber, позволяющий отправлять сообщения, совершать видео- и голосовые звонки через интернет, обмениваться фотографиями, видео- и аудиозаписями. Использование в учебном процессе обучающих компьютерных программ, которыми должны обеспечиваться электронные обучающие системы, способствует повышению качества подготовки студентов, особенно по техническим специальностям. Компьютерная техника создает возможности для имитации и моделирования проектных технических решений, а также для их компьютерного анализа, что позволяет студентам лучше осмыслить подходы к выбору и обоснованию принимаемых проектных решений [2]. В целом в Беларуси существуют предпосылки для успешного развития дистанционного образования, которое в условиях цифровой трансформации является необходимым элементом, позволяющим компенсировать возрастающую нагрузку на преподавательский состав [3]. С сентября 2019 года в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР) учебный процесс в дистанционной форме начал функционировать на базе обучающей системы Moodle [4]. Является аббревиатурой от английских слов Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Эта система заменила ранее используемую систему Microsoft SharePoint LMS.

В связи с ухудшением эпидемиологической обстановки из-за COVID-19 некоторые университеты республики временно переходят на удаленный (дистанционный) режим обучения студентов дневной формы, а в период экзаменационных сессий – и студентов заочной формы обучения. Такой переход в данной ситуации оправдан, если учебные заведения имеют компьютерную систему обучения. Но даже в этом случае возникает вопрос об эффективности систем удаленного (дистанционного) обучения на основе использования

инфокоммуникационных технологий.

Работа по определению эффективности дистанционной формы обучения, включающей систему электронного обучения БГУИР MOODLE, электронную почту, Skype, Viber, была проведена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем БГУИР. Ставилась задача дать количественную оценку эффективности системы электронного обучения (СЭО), используемой для дистанционной подготовки студентов дневной формы обучения.

Для решения поставленной задачи были определены факторы, наиболее влияющие на эффективность освоения учебных дисциплин: приобретение устойчивых теоретических знаний и формирование умений в рамках требований учебных программ специальных дисциплин. Для определения значимости (ранга) выделенных факторов на эффективность освоения учебных дисциплин использовались результаты экспертного опроса студентов большого потока (85 студентов).

В таблице 1 указывается процент студентов, отметивших тот или иной фактор по степени значимости к первым трем рангам, при этом чем ниже номер ранга, тем выше значимость фактора.

Таблица 1 – Ранг факторов

Описание фактора, влияющего на эффективность освоения учебных дисциплин	Процент студентов, считающих принадлежность фактора к рангу			Общий ранг фактора
	1*	2	3	
1. Простота и доходчивость изложения учебного материала в методическом обеспечении, размещенном в СЭО	46	18	14	1
2. Степень полноты охвата учебных занятий методическим обеспечением, размещенным в СЭО	13	30	21	2
3. Оперативность проверки преподавателем отчетов по плановым лабораторным работам и практическим занятиям	3	11	19	6
4. Обеспечение возможности обсуждения результатов и отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям в режиме видеоконференций	2	10	9	5
5. Проведение видеоконференций по консультированию студентов во время выполнения ими удалённо плановых лабораторных работ и практических занятий	6	13	8	4
6. Надежность работы компьютерной программы, выполняющей функции СЭО	10	9	10	3
Примечание * – меньшее число ранга соответствует более значимому фактору				

При использовании результатов проведенного опроса студентов были получены обобщенные (усредненные) значения коэффициентов значимости факторов на эффективность освоения учебных дисциплин (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициенты значимости факторов

Номер фактора в таблице 1	Значимость фактора			Средний процент оценки уровня выполнения фактора по результатам анкетирования $k_i$	Нормированное значение оценки уровня выполнения фактора $k_i^{(0)}$
	Средний процент по результатам анкетирования	Относительный коэффициент значимости	Нормированный коэффициент значимости $\alpha_i$		
1	80,9	1,000	0,206	64,83	0,648
2	75,8	0,938	0,193	66,93	0,669
3	56,7	0,701	0,144	55,96	0,560
4	57,1	0,706	0,145	40,85	0,409
5	60,8	0,752	0,155	42,9	0,429
6	61,4	0,759	0,156	56,14	0,561

В качестве количественной оценки эффективности дистанционного освоения учебных дисциплин с помощью инфокоммуникационных технологий предложено использовать комплексный показатель  $E$ , определяемый по формуле [5, с. 12]:

$$E = \sum_{i=1}^m \alpha_i \cdot k_i^{(0)}, \quad (1)$$

где  $m$  – число принимаемых во внимание факторов, влияющих на показатель  $E$  (в нашем случае  $m = 6$ );  $\alpha_i$  – нормированный коэффициент значимости (влияния)  $i$ -го фактора;  $k_i^{(0)}$  – нормированное безразмерное значение уровня выполнения  $i$ -го фактора,  $i = 1, 2, \dots, m$ .

При использовании формулы (1) должно выполняться условие:

$$\sum_{i=1}^m \alpha_i = 1.$$

Для получения нормированного значения  $k_i^{(0)}$  может быть использовано отношение

$$k_i^{(0)} = \frac{k_i}{k_{i.\max}},$$

где  $k_i$  – оценка уровня выполнения  $i$ -го фактора для рассматриваемой системы дистанционного обучения;  $k_{i.\max}$  – максимально возможный уровень выполнения  $i$ -го фактора.

Количественно значение каждого фактора  $k_i$  можно описывать в процентах относительно максимально возможного уровня  $k_{i.\max}$ . Уровень  $k_{i.\max}$  удобно принять равный 100 процентам. Тогда значение  $k_i^{(0)}$  показывает, какую долю для данной системы дистанционного обучения составляет уровень  $i$ -го фактора относительно  $k_{i.\max} = 100\%$ . Количественные значения  $k_i$  для конкретной системы дистанционного обучения рекомендуется определять методом экспертных оценок.

С учетом изложенного подхода к количественной оценке уровней выполнения факторов и получаемых значений  $k_i^{(0)}$  комплексный показатель эффективности  $E \leq 1$ , а его максимальное значение составляет  $E = 1$ . Это соответствует случаю, когда нормированные значения  $k_i^{(0)}$  оценок уровня выполнения для всех факторов равны единицам.

Используя нормированные коэффициенты значимости факторов  $a_i$  и нормированные значения уровней факторов  $k_i^{(0)}$ , полученные методом экспертного опроса студентов (см. последний столбец таблицы 2), по формуле (1) был рассчитан комплексный показатель эффективности  $E$  для СЭО, используемой факультетом компьютерного проектирования БГУИР для студентов, переведенных на удаленную (дистанционную) форму обучения. Получено  $E = 0,557$ . Это число свидетельствует о том, что имеются возможности (резервы) для повышения эффективности использования СЭО в учебном процессе дистанционной формы обучения.

Вывод. Предлагаемый подход не только позволяет оценить степень эффективности системы дистанционного обучения, но и дает возможность сориентироваться в практической целесообразности дальнейшего повышения показателя эффективности системы. Для этого надо уточнить, в какой степени количественное значение комплексного показателя эффективности меньше единицы.

#### Список использованных источников

1. Поначугин, А. В. Сетевое обучение: «за» и «против» / А. В. Поначугин, О. С. Ворошилова // Молодой ученый. – 2016. – № 8. – С. 148–152.
2. Компьютерное моделирование проектных решений в учебном процессе и научных исследованиях / С. М. Боровиков [др.] // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X Международной научно-методической конференции (Минск, 7-8 декабря 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 100-101.
3. Прытков, В. А. Дистанционное образование как неотъемлемый атрибут современного университета / В. А. Прытков, Е. Н. Шнейдеров, С. А. Мигалевич // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции (Республика Беларусь, Минск, 12–13 декабря 2019 года). – Минск : БГУИР, 2019. – С. 28-29.
4. Шнейдеров, Е. Н. Статистика использования Moodle в БГУИР / Е. Н. Шнейдеров, А. В. Кривенков // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции (Республика Беларусь, Минск, 12–13 декабря 2019 года). – Минск : БГУИР, 2019. – С. 356-357.
5. Боровиков, С. М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности: учебник для инж.-техн. спец. вузов / С. М. Боровиков. – Минск : Дизайн ПРО, 1998. – 336 с.