

УДК 378

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЗАДАНИЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Г. П. Озерова

Дальневосточный федеральный университет (Владивосток)

Поступила в редакцию 4 октября 2019 г.

Аннотация: описывается методика разработки заданий самостоятельной работы, выполняемых на онлайн-платформе для дисциплин, реализуемых по технологии смешанного обучения. Предлагается использовать данные учебной аналитики систем организации обучения (LMS) для оценки качества заданий. В статье приводятся результаты оценки качества заданий самостоятельной работы на примере дисциплины «Информационные технологии», реализуемой по технологии смешанного обучения в Дальневосточном федеральном университете и размещенной в LMS BlackBoard.

Ключевые слова: смешанное обучение, самостоятельная работа, учебная аналитика, онлайн-обучение, система организации обучения.

Abstract: methodology of self-study materials development of courses that apply blended learning is considered. Learning Management System (LMS) analytics data is proposed to be used in developing algorithms for evaluating self-studies assignment. This paper presents results of using developed methodology deployed in LMS BlackBoard on the example of Information Technology blended learning course in Far Eastern Federal University.

Key words: blended learning, self-study, learning analytics, e-learning, learning management system.

Смешанное обучение становится все более популярной парадигмой в высшем образовании. Исследователи предлагают различные варианты организации образовательного процесса в формате смешанного обучения, например «перевернутый класс», гибкая модель и др. [1]. При любом подходе необходимым техническим элементом является наличие электронной системы организации обучения (LMS). В российских вузах наиболее распространенными являются Moodle и BlackBoard. Эти системы предоставляют преподавателю инструменты для поддержки всех этапов учебного процесса: проведения лекционных и практических занятий, промежуточного и текущего контроля, организации самостоятельной работы.

Основу образовательного процесса при смешанном обучении составляет «целенаправленная, интенсивная и контролируемая самостоятельная работа» студента [2, с. 24]. При смешанном обучении самостоятельная работа может быть полностью реализована средствами online составляющей дисциплины, где все действия обучающегося оставляют «цифровой след» [3] в виде большого массива данных о его поведении в системе. Анализ таких данных (учебная аналитика)

позволяет преподавателю оценить качество заданий самостоятельной работы и прогресс каждого студента.

Учебная аналитика – это измерение, сбор, анализ и представление данных об обучающихся и их действиях с целью понимания и оптимизации учебного процесса и той среды, где этот процесс происходит [4]. В исследовании «Использование учебной аналитики для улучшения преподавания и обучения в высшем образовании» обобщается понятие учебной аналитики, осуществляется ее классификация, определяются перспективы ее развития и применения [5]. Алгоритмы учебной аналитики позволяют не только контролировать регулярность занятий студента, осуществлять мониторинг его успеваемости, но и оценивать качество контрольно-измерительных заданий, размещенных на онлайн-платформе [6]. В то же время анализ современного состояния исследований по использованию данных учебной аналитики показывает недостаточную степень разработки современных методик и практических рекомендаций по оценке заданий самостоятельной работы студентов.

Целью исследования является разработка заданий самостоятельной работы и оценка их качества на основе данных учебной аналитики для

дисциплин, реализуемых в формате смешанного обучения. В рамках поставленной цели решаются следующие задачи:

1) разработать типовую структуру и содержание заданий самостоятельной работы, размещаемых на онлайн-платформе;

2) разработать алгоритмы оценки их качества;

3) оценить качество заданий самостоятельной работы на основе эмпирических данных учебной аналитики.

Методы и организация исследования.

В исследовании использовались данные учебной аналитики и учебные материалы дисциплины «Информационные технологии» Дальневосточного федерального университета, которая проводилась в формате смешанного обучения в 2018/2019 учебном году. Дисциплину в одинаковом объеме изучали студенты 1 курса всех направлений подготовки Инженерной школы (количество направлений – 23). Аудиторные занятия проводили 18 преподавателей; онлайн-составляющая дисциплины (курс), размещенная в LMS BlackBoard, была одинаковой для всех. В исследовании использовались данные о 590 обучающихся. Дисциплина включала несколько модулей, каждый модуль состоял из совокупности тем, по каждой теме предусматривалась самостоятельная работа, организованная на онлайн-платформе в виде обучающих тестов.

Студенту предлагалась следующая стратегия выполнения самостоятельной работы. По каждой теме он должен пройти обучающий тест в определенный преподавателем интервал времени. При этом не ограничивается ни количество попыток, ни время их выполнения, но генерируются новые задания для каждой попытки. Решение о необходимости повторного выполнения теста студент принимает самостоятельно, также самостоятельно регулирует время на выполнение заданий.

Каждое задание обучающего теста представляет собой практическую задачу. Студент, следуя инструкции, реализует ее решение средствами изучаемой программной системы (например, MathCad). Для проверки правильности своих действий переносит результаты вычислений, формулы или фрагменты кода в поля задания. По завершении студенту выдается результат, позволяющий ему самостоятельно оценить, какие шаги решения реализованы неверно.

По содержанию были разработаны следующие типы заданий.

1. Задания репродуктивного уровня (сложность I). Это может быть тестирование задач лабораторной работы или решение новой задачи на основе уже реализованных.

2. Задания реконструктивного уровня (сложность II). Такие задания предназначены для формирования у студентов навыков решения стандартных задач по разработанному преподавателем «шаблону».

3. Задания творческого уровня (сложность III). В этих заданиях не описывается подробный алгоритм решения, студент должен самостоятельно разобраться с постановкой задачи, сформулировать и реализовать этапы ее решения.

Для оценки заданий самостоятельной работы в данном исследовании используются следующие показатели, метрики для которых формируются на основе данных учебной аналитики.

1. Устойчивость – возможность получения одинаковых результатов у испытуемых в различных ситуациях [7]. Рассчитывается как коэффициент корреляции результатов обучающего теста между двумя параллельно выполняющимися заданиями группами студентов. Для этого случайным образом отбираются две одинаковые по численности группы студентов, выполнявшие тест в один, случайно выбранный, день.

2. Внутренняя согласованность определяется связью каждого элемента теста с общим результатом [7]. Вычисляется как коэффициент корреляции результатов заданий с четными и нечетными номерами. В расчет включаются попытки студента с максимальным результатом.

3. Дискриминативность определяет способность дифференцировать обучающихся относительно минимальных и максимальных результатов теста [8]. Для вычисления данного показателя из отсортированного по убыванию списка результатов каждого задания обучающего теста выбирается 10 % лучших и 30 % худших, вычисляются среднеарифметические значения, а затем определяется разница между ними.

4. Валидность используется для выяснения степени достоверности измерения результатов теста по отношению к цели тестирования [8]. Количественно валидность обучающего теста можно оценить как коэффициент корреляции между средними результатами попыток студентов и результатами тех же студентов за итоговый тест по модулю.

5. Оценка соответствия предполагаемого и реального уровня сложности заданий осуществляется на основе данных о среднем результате теста и количестве выполненных попыток в соотношении с группой успеваемости студентов.

6. Самостоятельность выполнения позволяет оценить «защищенность» теста от недобросовестного поведения обучающихся. Предлагается использовать следующие метрики: среднее ко-

личество вариантов заданий и отношение количества результативных попыток, выполненных студентами, к общему количеству попыток.

Результаты и их обсуждение. Дисциплина «Информационные технологии» состояла из четырех модулей. По каждому модулю было подго-

товлено по 5 обучающих тестов. Тест включал от двух до пяти заданий, в каждом задании студент заполнял 5–10 полей. Для всех обучающих тестов была проведена процедура оценки их качества, в табл. 1 приведены результаты для двух тестов с наилучшими и наихудшими показателями.

Т а б л и ц а 1

Оценка качества заданий самостоятельной работы

Показатели	Обучающий тест 1, включает 3 задания	Обучающий тест 2, включает 2 задания
Устойчивость	0,961	0,977
Внутренняя согласованность	0,804	0,884
Дискриминативность (каждого задания)	0,530; 0,476; 0,408	0,465; 0,497
Валидность	0,5103	0,4928
Уровень сложности (каждого задания)	I; II; III	II; II
Средний результат всех попыток	53,7 %	35 %
Среднее количество попыток	3	5
Количество вариантов каждого задания	26; 38; 41	29; 32
Отношение количества результативных попыток к общему количеству попыток	78 %	65 %

Как видно из табл. 1, устойчивость всех тестов можно оценить как очень хорошую, внутренняя согласованность всех тестов хорошая, дискриминативность для каждого задания превышает 0,3, следовательно, ее можно считать удовлетворительной. Оба теста имеют невысокий показатель валидности, поскольку сравниваются с итоговым тестированием, результат которого зависит от множества факторов, а не только от самостоятельной работы. Возможно, необходимо выбрать другой показатель для оценки валидности, например учитывать только те вопросы итогового теста, которые изучались по соответствующей теме.

Средний результат второго теста (35 %) показывает его высокую сложность, скорее всего, из-за того, что тест состоит только из заданий II уровня. Необходимо, чтобы каждый обучающий тест включал задания разного уровня сложности. Среднее количество попыток на одного студента для первого теста составляет 3, для второго – 5, что согласуется со стратегией выполнения самостоятельной работы студентами. Для второго теста отношение результативных попыток к общему их числу составляет 65 %, это позволяет предположить недобросовестное поведение части студентов, например использование накопленной базы правильных ответов. Возможным решением данной проблемы является создание большой базы вариантов каждого задания (по числу студентов на курсе).

На рисунке приведены полигоны частот минимальных, максимальных и средних результатов второго теста. Как видно на графике, максимальный результат большинства студентов превысил 80 %. Это, с одной стороны, говорит об их заинтересованности в повышении своего результата, а с другой – подтверждает предположение о недобросовестном поведении части студентов.

Далее проанализируем уровни сложности обучающих тестов, для этого рассмотрим статистические данные о выполнении заданий каждого типа студентами в соотношении с группой их успеваемости (табл. 2).

Задания типа I с результатом выше 60 % выполняют студенты всех групп успеваемости, используя в среднем одинаковое число попыток. Задания типа II успешно выполняют отличники и хорошисты, отличники делают большее число попыток, чтобы повысить свой результат. Задания III типа сложности ориентированы на студентов-отличников. Таким образом, заявленная при разработке сложность заданий соответствует их реальной сложности.

Выводы. Смешанное обучение представляет собой образовательную парадигму, важнейшей составляющей которой является контролируемая самостоятельная работа студентов. Качественное выполнение заданий самостоятельной работы позволит студенту научиться обучаться, чтобы в своей профессиональной деятельности иметь возможность непрерывно повышать свою квали-

Результаты обучающего теста

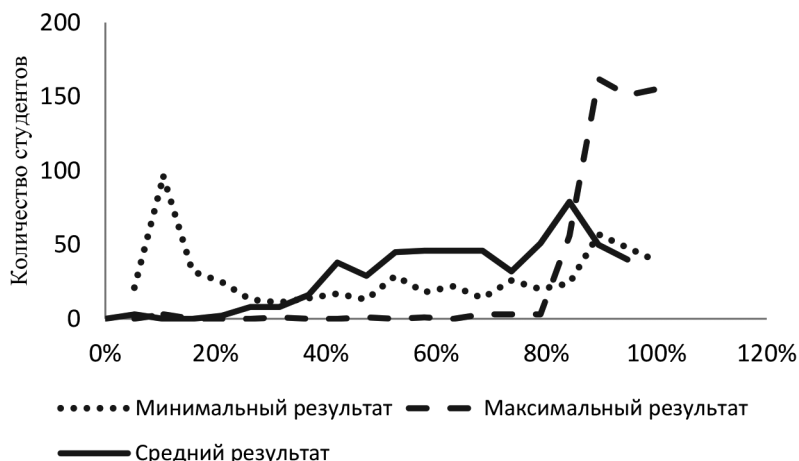


Рисунок. Полигоны частот результатов теста

Таблица 2

Статистические данные о выполнении заданий

Тип задания	Всего заданий	Отл.		Хор.		Удовл.	
		Средний результат, %	Среднее кол-во попыток	Средний результат, %	Среднее кол-во попыток	Средний результат, %	Среднее кол-во попыток
Тип I	18	85	2	75	2	65	2
Тип II	23	67	5	56	4	41	3
Тип III	20	59	6	38	4	27	2

фикацию и приобретать новые знания, умения и навыки. Проведенное исследование показывает, что:

- задания для самостоятельной работы могут быть реализованы на онлайн-платформе в виде тестов, включающих «шаблон» решения задачи с полями для ввода промежуточных и итоговых вычислений или фрагментов кода;
- использование данных учебной аналитики позволяет адекватно и своевременно оценить качество выполнения заданий самостоятельной работы и при необходимости адаптировать их для конкретных групп обучающихся;
- использование онлайн-платформы для организации самостоятельной работы требует дополнительных мер защиты от недобросовестных действий студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонова Н. В. Технология «перевернутый класс» в вузе : потенциал и проблемы внедрения / Н. В. Тихонова // Казанский педагогический журнал. – 2018. – № 2(127). – С. 74–78.

2. Кравченко Г. В. Использование модели смешанного обучения в системе высшего образования / Г. В. Кравченко // Известия Алтайского государственного университета. – 2014. – № 2-1(82). – С. 22–25.

3. Viberg O. The current landscape of learning analytics in higher education / O. Viberg, M. Hatakka, O. Bälter, A. Mavroudi // Computers in Human Behavior. – 2018. – № 89. – P. 98–110.

4. Nistor N. What types of data are used in learning analytics? An overview of six cases / N. Nistor, A. Hernández-García // Computers in Human Behavior. – 2018. – № 89. – P. 335–338.

5. O’Farrell L. Using Learning Analytics to Support the Enhancement of Teaching and Learning in Higher Education, report / L. O’Farrell // National Forum for the Enhancement of Teaching and Learning in Higher Education. – Dublin, 2017. – 40 p.

6. Быстрова Т. Ю. Учебная аналитика MOOK как инструмент прогнозирования успешности обучающихся / Т. Ю. Быстрова, В. А. Ларионова, Е. В. Сидницын, А. В. Толмачев // Вопросы образования. – 2018. – № 4. – С. 139–166.

7. Медведева О. В. Методические подходы к оценке тестов системы внутреннего контроля на

основе статистических методов / О. В. Медведева, И. А. Харченко // Учет и статистика. – 2015. – № 2(38). – С. 30–37.

8. *Образцов П. И.* Научно-методические основы проектирования и конструирования критериально-

ориентированных педагогических тестов / П. И. Образцов // Ученые записки ОГУ. Серия : Гуманитарные и социальные науки. – 2013. – № 2. – С. 314–320.

Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

Озерова Г. П., кандидат технических наук, доцент

E-mail: ozerova.gp@dvfu.ru

Far Eastern Federal University (Vladivostok)

Ozerova G. P., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: ozerova.gp@dvfu.ru