УДК 378.016:004.912:519.23

Исследование взаимосвязи параметров, описывающих результаты обучающего тестирования

А.В. Пушкарев
Учреждение образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»

Статья содержит этапы исследования адаптивного поведения студентов (предложена классификация студентов в зависимости от стиля поведения при обучающем тестировании), а также сравнение текстов разных типов с учетом стиля и применения в них терминов (текстов связного и модульного типов). Выдвинут ряд педагогических гипотез и предложены варианты формирующих экспериментов для их доказательства. Проведено экспериментальное исследование распределений терминов в реальных компьютерных текстах и исследование успешности усвоения учебных тестов в зависимости от их типа. Проведен анализ зависимости успешности усвоения учебных компьютерных текстов от типа текста, определенного через распределение терминов в нем. Доказана зависимость времени прохождения и успешности усвоения текста от его типа.

Ключевые слова: *дидактический тип текста, модульность, связность, термин, терминологическая насыщенность, адаптивное поведение, обучающее тестирование, метод тест-лекций.*

Study of the correlation of parameters which describe the results of teaching testing

A.V. Pushkarev
Educational establishment «Vitebsk State University named after P.M. Masherov»

The article contains stages of the study of students' adaptive conduct (we offer the classification of students regarding their conduct style during teaching testing) as well as comparison of different types of texts taking into account their style and usage of terms (texts of linked and module types). A number of pedagogical hypotheses have been put forward and variants of experiments to prove them are offered. Experimental study of the distribution of terms in real computer texts was conducted as well as the study of the success at learning study texts depending on their type. Analysis is made on the dependence of the success of learning study computer texts on the type of the text, defined by the distribution of terms. Dependence of the time and the success of mastering the text on its type are proved.

Key words: *didactical type, modularity, coherency, term, terminological saturation, adaptive behavior, teaching tests, test-lection method.*

На основании распределения терминов (наиболее неравномерно распределенных слов вместе со своими словоформами по тексту) предложена классификация текстов по двум разным (полярным) дидактическим типам (модульному и связному [1]).

Интерес для исследования представляет зависимость усваиваемости пройденного материала студентами от типа текста. Поэтому целью работы является разработка, применение и внедрение методики анализа типов и свойств учебных компьютерных текстов и успешности их усвоения.

Материал и методы. Предлагается несколько концепций, позволяющих проследить особенности использования терминов в любом контексте. Предложены и проведены варианты формирующих экспериментов:

1. Взято два текста, дидактически разных типов (модульный и связный). Проведен анализ типов распределений терминов в данных текстах. Сделаны выводы о разнице типов текстов. Далее взяты, наоборот, тексты одинаковых типов. Также проведен анализ распределений терминов в данных текстах. Составлены выводы о сходстве типов. Далее описаны различия между этими парами текстов.

2. Взят один текст. В тексте выбрано два термина: «цикл» и «повторение». Проведен анализ распределения по нескольким статистическим параметрам. Особенно интересным для исследования послужил статистический анализ распределения терминов по энтропии [2]. Удалось показать при анализе доли знаний, что один из терминов усвоен весьма успешно.

3. Предложен один тест экспериментальной группе (316 студентов). Студенты, владея понятием «термин», на свое усмотрение выделяли «термины» в тексте. Далее данный текст проанализирован при помощи программных средств «Термин» [3] и «БиоСтат» [4].

4. Взят текст в интернете: просмотрены отзывы, взято два термина с близкой частотой и сравнена частота в отзывах. При этом оказалось, что термин, распределенный по энтропии

Репозиторий ВГУ

лучше (при близкой частоте), используется после введения в других разделах текста чаще.

5. Выбраны в поисковой системе Яндекс по частоте термины, которые не допускают многозначных толкований. Например, «цикл в программировании» (то есть не ограничивались одним словом, а определили фразу).

Для получения наиболее объективного доказательства основной гипотезы выбран еще один вариант формирующего эксперимента, а именно: как эксперимент рассмотрен реальный учебный процесс.

Результаты и их обсуждение. Базой для эксперимента стало обучающее тестирование в стиле метода тест-лекций, разработанного А.И. Бочкиным [5]. Суть метода состоит в том, что не лектор читает или демонстрирует на большом экране текст, а студенты изучают тест на экранах компьютера, отвечая на серию вопросов – тестовых заданий, тесно связанную с изучаемым текстом так, что правильный ответ на тест можно получить, лишь усвоив фрагмент учебного текста.

В качестве исходного материала для эксперимента были взяты результаты прохождения тестов, которые записываются в память сервера и хранятся в виде совокупности записей-строк размером в 77 байт со следующей информацией:

Фамилия [Имя]/ Факультет/ Группа/ Количество вопросов/ Результат (%)/ Доля знаний, разброс (%)/ Время прохождения (мин)/ Дата (дд/мм/гггг)/ Контрольная сумма (защита от приписок).

В исходном файле содержится 75937 записей результатов тестов, пройденных студентами трех специальностей (прикладная математика, математика–информатика, физика–информатика) двух факультетов (математического и физического), а также студентами ОЗО (всего 742 студента) в период с 2005 года по 2010 год по 4-м дисциплинам. Эксперимент проводился на базе УО «ВГУ им. П.М. Машерова».

Технология проведения эксперимента следующая:

1. Взять файл с результатами прохождения тест-лекций, отсеять из него неактуальные записи.

2. Выбрать результаты тестов для сравнения.

3. Проанализировать результаты для каждой дисциплины по отдельности.

4. Представить общие выводы и соответствие выдвинутой гипотезе.

Описание:

Взят файл с результатами прохождения тест-лекций TestAll.res, проанализированы и определены особенные показатели для каждого вида данных (по столбцам). В данном файле отсеяны записи:

1. Лучшие по результату, так как доля списанных тестов в этой группе велика. Признак – малое время прохождения теста в пересчете на количество вопросов в тесте.

2. Худшие по результату, так как это признак того, что тесты «ломали» и пытались много раз пройти, чтобы сделать балл выше. Признак – малое от общего количество отвеченных вопросов теста.

3. Заведомо некорректные, могут присутствовать по многим причинам. Признак – неправильная анкетная информация (фамилия, факультет, группа), не пройдены все задания теста (количество ответов меньше количества заданий в тесте), слишком малое время в пересчете на количество пройденных вопросов и т.д., малое время прохождения, доля знаний 50%, интервал неопределенности 100% и т.д.

4. После проведения автоматизированной «чистки» результатов теста отобрано для анализа 7708 записей прохождения тестов студентами по 4-м дисциплинам: история информатики (ИИ), школьные учебники информатики (ШУИ), компьютерные технологии в образовании (КТО), методика преподавания информатики (МПИ). Предварительная обработка и начальный анализ проведены при помощи разработанной нами программной оболочки «AnalStat». Ее основые возможности: сортировка полученного файла по любому критерию, применение фильтров к данным (в том числе и повторных, то есть фильтров на фильтры), построение графиков. Следует отметить, что автоматическая обработка текста произведена благодаря возможностям так называемых регулярных выражений [6]. Регулярные выражения образуют своеобразный язык программирования с циклами, ветвлениями, очень краткий и насыщенный. Регулярное выражение или маска – некоторая строка из обычных и специальных символов, которая «примеривается» к строкам текста. Если маска подходит, поиск считается успешным.

Рассмотренные тексты могут оказаться как одинаковых, так и разных дидактических стилей. Но нужно, ориентируясь на насыщенность терминами текста, определить именно различия связных и модульных текстов. Для последующей обработки использовались программа «Statistica», позволяющая проводить статистические расчеты различными методами, а также стандартные средства для статистического ана-

Репозиторий ВГУ

лиза – электронные таблицы, например, такие, как Microsoft Excel. Для Microsoft Excel данные используются следующим образом: Excel/ Данные / Импорт внешних данных/ импортировать/ источник. Предлагаемые параметры для оценки: сложность, время работы, число верных/неверных ответов, результат в %.

Были выдвинуты и проверены следующие гипотезы.

Гипотеза 1 (основная): при примерно одинаковой терминологической насыщенности двух текстов разных типов восприятие, усвоение и воспроизведение учебного материала будет лучше при изучении **связных** текстов.

Гипотеза 2: если две темы сильно (терминологически) связаны и изучаются в близкие моменты времени, то последующая тема проходится успешнее (либо доля знаний больше и/или время/число_заданий меньше).

Гипотеза 3: тесты по предметам с большей относительной терминологической насыщенностью (частотой терминов) проходятся медленнее, чем с меньшей.

Гипотеза 4: в модульном тексте знания приобретаются быстрее, но и быстрее теряются. В связном тексте – наоборот.

В результате прохождения теста сообщается доля правильных ответов. При этом после каждого ответа выводятся правильный вариант и комментарий.

Если абстрагироваться от многочисленных психолого-педагогических аспектов, то всех студентов, проходивших тесты, можно разделить на три группы (по принципу «да, нет, возможно»): «честные» (делают абсолютно сами), «нечестные» (любыми способами пытаются получить хороший результат в баллах), «условно честные» (исправившиеся «нечестные»).

Анализ результатов обучающего тестирования по нескольким дисциплинам выявил несколько стилей адаптивного поведения студентов [7]. По этим стилям их можно разделить на группы:

«Фальстарт» – делают опечатку или ошибку на ранних стадиях (в том числе и при наборе анкетных данных) и выходят с малым временем. Особенность: результат с равномерным распределением (среднее 50%). Характерно малое время прохождения теста.

«Опечаточники» – делают опечатку или ошибку на любой стадии и выходят из теста (количество отвеченных вопросов будет меньше запланированных тестом).

«Хакеры» – не могут пройти просто так мимо зашифрованного кода. Все время тратят на взлом. (Хотя квалифицированный взлом занимает не больше минуты). Польза такого обучения близка к нулю.

«Нахлебники» («наездники») – сидят и ждут, пока очередной на вопрос ответят те, кто рядом.

«Напролом» («саперы») – проходят тест полностью под любым именем, записывают на бумагу правильные ответы, при прохождении в следующий раз отвечают правильно.

«Заготовщики» («надомники») – делают тесты дома за чашечкой кофе несколько раз, а потом со шпаргалкой или же с какими-то остаточными знаниями делают тест на свои 97%. Это приемлемый тип работы, особенно характерный для заочников с высокой мотивацией.

«Мушкетеры» («один за всех») – один проходит тесты за остальных, каждый раз по-новому регистрируясь в системе.

«Индивидуалисты» («честные») – отвечают за себя.

Китайцы – данная группа указана без кавычек, потому что именно китайские студенты принципиально вообще не пользуются шпаргалками и не советуются, только просят друг у друга словари. Примыкают к группе «честных» индивидуалистов, так как не замечены при передаче с этими словарями ответов.

Следует отметить, что некоторые группы различить трудно, например, «замедленных надомников». У них и результат хороший, и время адекватное сложности теста, но при этом получается, что они специально делают медленно уже хорошо знакомый тест.

Интересные результаты получились с выбранным для анализа критерием «сложность». В данном случае сложность рассматривается как отношение времени, потраченного на тест (t), к количеству вопросов в тесте (k).

Компьютерные технологии в образовании (КТО) – среднее для всех студентов и всех тестов по курсу тест-лекции 0,80 t/k (мин) или 48,01 сек на один вопрос в тесте.

Методика преподавания информатики (МПИ) – среднее для всех студентов и всех тестов по курсу тест-лекции 0,82 t/k (мин) или 48,94 сек на один вопрос в тесте.

История информатики (ИИ) – среднее для всех студентов и всех тестов по курсу тест-лекции 0,64 t/k (мин) или 38,17 сек на один вопрос в тесте. В этом курсе тест-лекций преобладали задания типа выбор из меню.

Школьные учебники по информатике (ШУИ) – среднее для всех студентов и всех тестов по курсу тест-лекции 0,52 t/k (мин) или 31,54 сек на один вопрос в тесте.

Репозиторий БГУ

Исходя из полученных данных, первая и вторая пары дисциплин, схожие по рассмотренному критерию, изучаются с приблизительно одинаковым затруднением. В свою очередь, также обнаружена разница между первой и второй парой дисциплин в результатах (в %) у студентов при обучении.

Заключение. В результате анализа 7708 записей обучения студентами методом тест-лекций по 4 дисциплинам получена важная интерпретация поставленной задачи о проверке гипотез. Оказалось, что насыщенность терминами, а также тип распределения терминов в учебном компьютерном тексте напрямую влияют на его усвоение. Данная методика нуждается в дальнейшей разработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пушкарев, А.В. О некоторых распределениях терминов в компьютерном тексте / А.В. Пушкарев // III Машеровские чтения. Математика. Информатика. Философия. Экономика. Юриспруденция: материалы респ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 24–25 марта 2009 г. – Витебск, 2009. – С. 78–79.
2. Пушкарев, А.В. Особенности компьютерного дидактического анализа учебных текстов на основе выделенных терминов / А.В. Пушкарев // Информатизация образования. – 2010. – № 4. – С. 64–70.
3. Бочкин, А.И. Компьютерный анализ терминологии учебного текста по информатике / А.И. Бочкин, Н.В. Иванова // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 1997. – № 4.
4. Бочкин, А.И. Пакет программ БИОСТАТ / А.И. Бочкин // Отраслевой фонд программных средств. – Рег. номер I-98 от 26.02.1997 ВАЦ Министерства образования Беларуси. – Минск, 1997.
5. Бочкин, А.И. Тест-лекция и ее дидактические возможности / А.И. Бочкин, Н.С. Вислобокова // Информатика и образование. – 2006. – № 10.
6. Бочкин, А.И. Алгоритмы редактирования текста при помощи языка регулярных выражений / А.И. Бочкин, А.В. Пушкарев // Информатизация образования. – 2008. – № 4. – С. 88–93.
7. Пушкарев, А.В. Адаптивные стили поведения студентов при обучающем тестировании / А.В. Пушкарев // Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам: материалы междунар. науч.-практ. интернет-конф., посвященной 60-летию доктора физико-математических наук Н.Т. Воробьева, Витебск, 21–22 июня 2011 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: Л.А. Шеметков (гл. ред.) и [др.]. – Витебск, 2011. – С. 145–147.

Поступила в редакцию 30.09.2011. Принята в печать 28.10.2011

Адрес для корреспонденции: г. Витебск, пр-т Победы, д. 3/1, комн. 36-3, e-mail: alej20@yandex.ru – Пушкарев А.В.

Репозиторий ВГУ