

Квалиметрическая диагностика учебно-информационного взаимодействия

Статья посвящена методике диагностики учебно-информационного взаимодействия как системы, составляющими которой являются транзакции – элементарные процессы. Предложены основные интегральные показатели оценки учебно-информационного взаимодействия. Отмечено, что диагностика учебно-информационного взаимодействия является основой для анализа и коррекции дидактических информационных технологий.

Ключевые слова: информатизация, дидактический процесс, учебно-информационное взаимодействие, технология, диагностика.

QUALIMETRY ASSESSMENT OF EDUCATIONAL AND INFORMATIONAL INTERACTION

The article deals with a technique of diagnostics of educational information interaction, as a system, which components are transactions – elementary processes. The main integrated indicators of an assessment of educational information exchange are provided. It is noted that diagnostics of educational information interaction is a basis for the analysis and correction of didactic information technologies.

Keywords: computerization, didactical process, educational and informational interaction, technology, assessment.

Введение

Известно, что информатизация образования неразрывно связана с интеграцией дидактических и информационных технологий, с применением систем компьютерной поддержки образовательного процесса (включают программные продукты и информационные ресурсы). Дидактические информационные технологии характеризуются тремя аспектами (описаны в работах [1–3]): социальным (информационно компетентные педагоги и обучающиеся), инструментальным (средства работы с информацией, т.е. системы компьютерной поддержки образовательного процесса) и информационным (модели образовательного

процесса, основанного на применении компьютерных систем). Но известно, что основу дидактических информационных технологий образует учебно-информационное взаимодействие – система, составляющими которой являются транзакции – элементарные действия (процессы) в контексте рассматриваемого вопроса [4]. Учебно-информационное взаимодействие на базе информационно-образовательных ресурсов – информационное взаимодействие, направленное на обеспечение учебной деятельности обучающихся средствами информационных технологий. Параметры учебно-информационного взаимодействия не следует путать со степенью информатизации дидактического

процесса (представлены в [5]): информатизация – интегральное социокультурное условие, которое может быть использовано или не использовано обучающимся для личностно-профессионального развития. Учебно-информационное взаимодействие оценивают для конкретного обучающегося, степень информатизации – для образовательного процесса в целом. Высокая степень информатизации образовательного процесса и должный уровень информационной компетентности обучающегося – лишь предпосылки для успешного учебно-информационного взаимодействия. Недостаточная разработанность методов диагностики учебно-информационного

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ № 13-06-00350 от 13.06.2013 года (в процессе работы над темой «Мониторинг качества непрерывного образования») и в рамках государственного заказа Министерства образования и науки РФ № 10.7079.2013 «Исследование мотивации и разработка системы стимулов формирования толерантности студенческой молодежи».



Марина Леонидовна Романова,
канд. пед. наук,
доцент кафедры физики
Тел. (861) 255-85-32, местн. 5-29
Эл. почта: Romanovda1@rambler.ru
ФГБОУ ВПО
«Кубанский государственный
технологический университет»
www.kubstu.ru

Marina L. Romanova,
PhD, Associate Professor of Physics
Ph.: (861) 255-85-32, 5-29
E-mail: Romanovda1@rambler.ru
Kuban State Technological University
www.kubstu.ru



Виктория Валериевна Вязанкова,
старший преподаватель кафедры
начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графики
Тел. (861) 251-87-03, местн. 3-15
Эл. почта: Vyazankova@inbox.ru
ФГБОУ ВПО
«Кубанский государственный
технологический университет»
www.kubstu.ru

Victoria V. Vyazankova,
Senior Lecturer of descriptive geometry,
engineering and computer graphics
department
Ph.: (861) 251-87-03; 3-15
E-mail: Vyazankova@inbox.ru
Kuban State Technological University
www.kubstu.ru

взаимодействия затрудняет проектирование дидактических информационных технологий и понимание информатизации образования как объективного социокультурного процесса. Налицо **противоречие** между потребностями педагогической информатики в критериях оценки учебно-информационного взаимодействия и недостаточной разработанностью методик её диагностики. **Проблема** исследования состоит в вопросе: каковы критерии оценки учебно-информационного взаимодействия? **Цель исследования** – создание методики диагностики учебно-информационного взаимодействия. **Организация исследования.** Исследование проводилось на базе Кубанского государственного технологического университета. Выделение параметров учебно-информационного взаимодействия производилось на основе использования методов квалиметрии.

Результаты исследования

Учебно-информационное взаимодействие обучающегося с информационной образовательной средой оценивают по следующим интегральным показателям: соответствие назначению (функциональность), надёжность, безопасность, технологичность (продуктивность), эргономичность и совместимость. Рассмотрим их подробнее.

Соответствие назначению отражает достижение целей и решение дидактических задач благодаря учебно-информационному взаимодействию. Напомним, что учебно-информационное взаимодействие – основа педагогических информационных технологий, а любая технология направлена на решение определенных социально-педагогических (дидактических) задач. Поэтому при оценке соответствия назначению учитывают решаемые дидактические задачи. Пусть D – число дидактических задач, которые необходимо решать благодаря учебно-информационному взаимодействию на базе информационной образовательной среды, L_i – значимость (весовой коэффициент) i -й задачи, q_i – качество решения i -й

задачи по Q -балльной шкале для конкретного обучающегося. Тогда степень соответствия назначению учебно-информационного взаимодействия

$$\theta = \sum_{i=1}^D \left(\frac{L_i \cdot q_i}{Q} \right),$$

$$L_i = \frac{L_i}{\sum_{i=1}^D L_i}$$

(нормирование весовых коэффициентов). Очевидно, что $D = P(d)$. Здесь: P – мощность множества, d – множество решаемых дидактических задач. Приведём пример. Применение виртуального предпринятия удалённого доступа как информационной образовательной среды должно быть направлено на решение следующих дидактических задач (описано в [2]): мониторинг учебно-профессиональной деятельности обучающегося, формирование его профессиональных знаний и умений, формирование умений самостоятельной работы, поддержка в личностно-профессиональном самоопределении (включает не только помощь в выборе направления деятельности, но и восполнение недостающих знаний и умений) и т.д.

Надёжность – вероятность успешного решения учебных или учебно-профессиональных задач благодаря учебно-информационному взаимодействию:

$$n = \frac{N_{\text{успеш}}}{N_{\text{общ}}},$$

где числитель и знаменатель – соответственно число случаев успешного решения задач и общее число случаев. Данный коэффициент возможно уточнить. Пусть R – балльность шкалы для оценки качества решения задач, r_i – качество решения i -й задачи. Тогда

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{общ}}} r_i}{R \cdot N_{\text{общ}}}.$$

Ещё один критерий – вероятность успешного выполнения транзакций (элементарных информационных процессов).

Безопасность – отсутствие недопустимого риска для жизни и здоровья, а также иных возможных

отрицательных последствий деятельности. К ним относятся: нанесение ущерба чести и достоинству обучающегося, формирование скептического или негативного отношения к образовательному процессу, хищение или повреждение информации на личной странице, усвоение нежелательной информации, появление психических отклонений (интернет-зависимость, игромания и т.д.). Вопросы безопасности жизнедеятельности при работе с ЭВМ выходят за рамки статьи. То же самое относится к хищению и повреждению информации. Но безопасность, как и надёжность, чаще всего представляет собой вероятность. Ущерб чести и достоинству обучающегося при учебно-информационном взаимодействии может быть нанесён в результате: нахождения в информационных ресурсах информации, оскорбляющей национальные, религиозные или иные чувства; неграмотно проводимого контроля учебной деятельности и диагностики подготовленности обучающегося; неграмотного взаимодействия нескольких обучающихся на базе ресурсов информационной образовательной среды и т.д. Параметр H_1 – вероятность нанесения ущерба чести и достоинству обучающегося:

$$H_1 = \frac{M}{N},$$

если имело место нанесение ущерба (M – число случаев нанесения ущерба, N – число сеансов работы), и

$$H_1 = 1 - \frac{N}{N+1},$$

если оно не имело места. Параметр H_2 – вероятность неусвоения информации непотребного характера, найденного в информационной системе:

$$H_2 = \prod_{i=1}^w p_i.$$

Здесь: w – ожидаемое число случаев нахождения информации непотребного характера, p_i – вероятность того, что обучающийся не воспримет положительно такую информацию в i -м случае. Например, в ресурсах сети возможно найти информацию, призывающую к экстремистской деятельности.

Наиболее трудно оценить вероятность появления психических отклонений. Это – проблема, решаемая на стыке информатики с различными науками, прежде всего – клинической психологией. Но авторы считают целесообразным предложить следующий показатель: H_3 – коэффициент целевого использования информационной системы. Очевидно, что нецелевое применение информационных технологий (компьютерные игры, вхождение в развлекательные сайты и т.д.) имеет место и у психически здоровых людей. Пусть f – число случаев нецелевого использования информационной системы, g – целевого. Тогда коэффициент целевой направленности информационной деятельности индивида составит

$$\xi = \frac{g}{g+f},$$

нецелевой –

$$\psi = \frac{f}{g+f}.$$

Тогда

$$H_3 = \ln \left(\frac{\xi}{\psi} \right).$$

Предложенная формула аналогична общеизвестной формуле шумоподавления в технических системах. Она отражает превалирование целесообразной информационной деятельности индивида над нецелесообразной. Очевидно, что у индивидов без психопатологий, связанных с информационными технологиями, $H_3 \gg 0$.

Технологичность отражает продуктивность учебно-информационного взаимодействия. Это – показатель, отражающий, какие перспективы открывает учебно-информационное взаимодействие (точнее, дидактическая информационная технология, в основу которой оно положено) перед образовательным процессом. Критерии оценки технологичности следующие. Y_1 – целесообразность учебно-информационного взаимодействия:

$$Y_1 = \ln \left(\frac{n_{уив}}{n_{\text{без}}} \right).$$

Здесь: в числителе и знаменателе – соответственно надёжность решения учебных задач на основе учебно-информационного взаимо-

действия и без него. Y_2 – разница между качеством решения дидактических задач на основе учебно-информационного взаимодействия и без него: $Y_2 = \theta_2 - \theta_1$. Y_3 – временная плотность учебно-информационного взаимодействия:

$$Y_3 = \frac{t}{T}.$$

Здесь: t – технологически и педагогически оправданные затраты времени, T – общие затраты времени. Y_4 – транзакционная плотность учебно-информационного взаимодействия:

$$Y_4 = \frac{v}{V}.$$

Здесь: v – количество целесообразных транзакций, V – общее количество транзакций. Y_5 – скорость прироста знаний и умений обучающегося благодаря работе в информационно-образовательной среде:

$$Y_5 = \frac{\Delta ZUH}{T}.$$

Здесь: ΔZUH – прирост знаний, умений и навыков за статистически значимый объём времени T (выражают чаще всего по универсальной логшарифмической шкале логитов). Показателем технологичности может служить также скорость решения типовых учебных (учебно-профессиональных) задач.

Эргономичность отражает соответствие учебно-информационного взаимодействия индивидуальным особенностям обучающегося. Алгоритмы учебно-информационного взаимодействия возможно подразделить на три типа: равновероятностные, следящие и экстремальные [6]. Равновероятностные алгоритмы можно разделить на две подгруппы. Первая подгруппа (условно «а») не предполагает никакого учёта уровня подготовленности обучающегося. Вторая подгруппа (условно «б») предполагает оценку уровня подготовленности обучающегося и выдачу заданий, адекватных уровню подготовленности обучающегося. Параметр R_1 возможно оценить условными баллами: 0 и 1 – соответственно использование равновероятностных алгоритмов типа «а» и «б», 2 и 3 – соответственно следящих и экст-

ремальных. Указанный параметр отражает уровень индивидуализации образовательного процесса. В идеале информационная система должна рассчитывать оптимальную траекторию учебно-информационного взаимодействия. Параметр R_2 – качество интерфейса системы (оценивают экспертно по линейной шкале). Интерфейс должен быть интуитивно понятным, в идеале – адаптивным.

Совместимость (системность) следует рассматривать в двух аспектах (соответственно выделяют две группы показателей). Первый заключается в том, что результаты учебно-информационного взаимодействия на предыдущей стадии – основа для успешного взаимодействия на последующей. Учёт информации о результатах учебно-информационного взаимодействия на предыдущих сеансах обеспечивает его преемственность (и преемственность обучения в целом). Информационная система должна предусматривать не просто авторизацию пользователей, но и полный учёт всех сеансов учебно-информационного взаимодействия авторизованного пользователя с ней. Второй – в том, что по результатам учебно-информационного взаимодействия обучающегося с информационной образовательной средой возможно производить мониторинг его учебной деятельности (в идеале должен быть составляющей мониторинга личностно-профессионального развития). Мониторинг учебной деятельности обучающегося должен быть обязательной составляющей современных информационных образовательных технологий. Согласно современным воззрениям мониторинг как информационный механизм управления включает взаимосвязанные процессы – контроль, диагностику, планирование, прогнозирование и принятие решений [6]. Поэтому результаты учебно-информационного взаимодействия должны быть пригодны в качестве мониторинговой информации, по меньшей мере для

диагностики учебной деятельности обучающегося (в идеале, личностно-профессионального развития). Например, по результатам тестирования следует диагностировать знания обучающегося. Весьма целесообразно по эффективности учебно-информационного взаимодействия диагностировать информационную культуру личности обучающегося.

Рассмотрим первую группу параметров. Показатель H_1 – временной люфт между текущим и предыдущим сеансами учебно-информационного взаимодействия. Чем он меньше, тем выше достоверность оценки вклада учебно-информационного взаимодействия в формирование знаний, умений и компетенций обучающегося. При больших временных разрывах между сеансами информационная система должна заново производить диагностику знаний, умений и компетенций обучающегося. Показатель H_2 – коэффициент учёта информации о предыдущих сеансах учебно-информационного взаимодействия:

$$\Omega = \frac{P(Z')}{P(Z)}.$$

Здесь: P – мощность множества, Z – множество порций информации о результатах учебно-информационного взаимодействия, которую необходимо учесть при планировании следующего сеанса, Z' – фактически учтённой. Например, адаптивные обучающие системы формируют (рассчитывают) дальнейшую траекторию обучения исходя из истории работы пользователя с системой.

Рассмотрим вторую группу показателей. Пусть имело место N сеансов учебно-информационного взаимодействия обучающегося с информационной образовательной средой, в течение i -го сеанса было совершено множество транзакций S_i (современные информационные системы ведут журнал транзакций), а множество порций информации о них и их результатах составляет

Z_i . Тогда множество совершённых транзакций

$$S = \bigcup_{i=1}^N S_i,$$

множество полученных порций информации

$$Z = \bigcup_{i=1}^N Z_i$$

(U – символ объединения множеств). Пусть z – множество порций информации, пригодной для мониторинга, тогда коэффициент мониторинговой полезности

$$\xi = \frac{P(z)}{P(Z)}$$

(P – мощность множества). Но для мониторинга требуется множество порций информации Q , тогда коэффициент вклада учёта транзакций в мониторинг учебной деятельности обучающегося

$$\psi = \frac{P(z)}{P(Q)}.$$

Мониторинговая насыщенность учебно-информационного взаимодействия

$$h = \frac{P(z)}{N}.$$

Данный показатель отражает интенсивность получения полезной мониторинговой информации в результате взаимодействия.

Заключение

Диагностика учебно-информационного взаимодействия – основа для анализа и коррекции дидактических информационных технологий. Очевидно, что его параметры детерминированы качеством системы компьютерной поддержки образовательного процесса (например, системы дистанционного обучения) и информационной культурой личности обучающегося. Иначе говоря, параметры учебно-информационного взаимодействия отражают взаимосвязь между социальным и инструментальными аспектами дидактических информационных технологий. Предложенный набор показателей должен со временем быть уточнён и дополнен.

Список литературы:

1. Вязанкова В.В. Формирование информационной культуры личности студентов в структуре управления образовательным процессом / В.В. Вязанкова, З.А. Маушева, М.Л. Романова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта . – 2010. – № 1 (59). – С. 55–60.
2. Хорошун К.В. Информационно-дидактическое обеспечение подготовки студентов к производственной практике / К.В. Хорошун, В.Г. Миненко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 92–97.
3. Черных А.И. Формирование информационной культуры личности в системе непрерывного образования / А.И. Черных, К.В. Хорошун // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта . – 2011. – № 10 (80). – С. 191–197.
4. Доронин А.М. Научные и методологические основы проектирования информационных технологий физического воспитания / А.М. Доронин, Д.А. Романов // Физическая культура. – 2011. – № 5. – С. 7–12.
5. Вязанкова В.В. Квалиметрическая диагностика степени информатизации образовательного процесса / В.В. Вязанкова, М.Л. Романова // Открытое образование. – 2013. – № 3. – С. 33–38.
6. Киселева Е.С. Мониторинг качества образовательного процесса / Е.С. Киселева, Л.Н. Караванская, Д.А. Романов, А.М. Доронин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 11 (93). – С. 44–49.
7. Черных А.И. Квалиметрическая оценка электронных образовательных ресурсов / А.И. Черных, К.В. Хорошун, М.Л. Романова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 12 (82). – С. 160–167.