

## *КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА УЧЕБНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ*

**Е.С. КИСЕЛЁВА, М.Л. РОМАНОВА**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

Статья посвящена методике диагностики учебно-информационного взаимодействия. Известно, что информатизация образования неразрывно связана с интеграцией дидактических и информационных технологий, с применением систем компьютерной поддержки образовательного процесса. Основу дидактических информационных технологий составляет учебно-информационное взаимодействие – система, составляющими которой являются транзакции – элементарные процессы. Учебно-информационное взаимодействие на базе информационно-образовательных ресурсов – информационное взаимодействие, направленное на обеспечение учебной деятельности обучающихся средствами информационных технологий. Учебно-информационное взаимодействие оценивают для конкретного обучающегося. Высокая степень информатизации образовательного процесса и должный уровень информационной компетентности обучающегося – лишь предпосылки для успешного учебно-информационного взаимодействия. Недостаточная разработанность методов диагностики учебно-информационного взаимодействия затрудняет проектирование дидактических информационных технологий и понимание информатизации образования как объективного социокультурного процесса. Методы исследования: анализ научных публикаций и педагогической практики, математическое моделирование и методы теории множеств.

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

**Введение.** Известно, что основу дидактических информационных технологий составляет учебно-информационное взаимодействие – система, составляющими которой являются транзакции – элементарные действия в контексте рассматриваемого вопроса [1, 2]. Учебно-информационное взаимодействие на базе информационно-образовательных ресурсов – информационное взаимодействие, направленное на обеспечение учебной деятельности обучающихся средствами информационных технологий. Недостаточная разработанность методов диагностики учебно-информационного взаимодействия затрудняет проектирование дидактических информационных технологий и понимание информатизации образования как объективного социокультурного процесса. Налицо **противоречие** между потребностями педагогической информатики в критериях оценки учебно-

<http://ntk.kubstu.ru/file/267>

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.

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

(нормирование весовых коэффициентов). Очевидно, что  $D = P(d)$ . Здесь:  $P$  – мощность множества,  $d$  – множество решаемых дидактических задач. Приведём пример. Применение виртуального предприятия удалённого доступа как информационной образовательной среды должно быть направлено на решение следующих дидактических задач (описано в [5]): 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:  $n = \frac{N_{успеш}}{N_{общ}}$ , 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  $n = \frac{\sum_{i=1}^{N_{общ}} r_i}{R \cdot N_{общ}}$ .

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

<http://ntk.kubstu.ru/file/267>

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 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:  $Y_1 = \ln \left( \frac{n_{УИВ}}{n_{без}} \right)$ .

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

$Y_5 = \frac{\Delta ЗУН}{T}$ . Здесь:  $\Delta ЗУН$  – прирост знаний, умений и навыков за статистически

значимый объём времени  $T$  (выражают чаще всего по универсальной

логарифмической 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. 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 экстремальных. 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 всех учёт 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. 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 тестирований 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  $Z = \bigcup_{i=1}^N Z_i$  ( $\cup$  – 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. Параметры учебно-информационного взаимодействия отражают взаимосвязь между социальным и инструментальным аспектами дидактических информационных технологий.

**Благодарности.** Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда № 13-06-00350 от 13.06.2013 в рамках темы “Мониторинг качества непрерывного образования”.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Киселёва Е.С., Караванская Л.Н., Романова М.Л., Терюха Р.В. Образовательный процесс в информационно-вероятностной интерпретации // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - № 2 (96), 2013. – С. 72-77.
2. Хазова, С.А. Технологические основы подготовки конкурентоспособных специалистов по физической культуре и спорту // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». – Майкоп: Изд-во АГУ, 2011. Выпуск 1. – С. 25-30.

#### REFERENCES

1. E.S. Kiseleva, L.N. Karavanskaya, M.L. Romanova and R.V. Teryukha (2013) Uchenyie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta, Vol. 96, No 2, pp. 72-77.
2. S.A. Khazova (2011) Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta, Vol. 1, pp. 25-30.



*QUALIMETRY ASSESMENT OF EDUCATIONAL AND INFORMATIONAL  
INTERACTION*

**E.S. KISELEVA, M.L. ROMANOVA**

*Kuban State Technological University  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072*

The article deals to educational and informational interaction assessment method. As well known, the computerization of education require the didactical and informational technologies integration and educational process computer support systems using. The base of didactical and informational technologies is education and informational interaction consisting from transactions as elementary informational processes. The educational and informational interaction based on informational and educational recourses using is interaction oriented to students educational activity ware by computed-aided technologies means. The educational and informational interaction evaluate for every student. The high level of educational process computerization and good level of students informational competence is factor of successful educational and informational interaction. The weak elaborateness of educational and informational interaction assessment methods create difficulties for didactical and informational technologies projecting and educational computerization understanding as real social and cultural process. The methods of investigation was pedagogical practice and scientific publications analysis, mathematical modeling and sets theory methods.

**Key words:** computerization, didactical process, educational and informational interaction, technology, assessment.