

УДК 004.9

**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ**

Куликова Е.В.

*ассистент кафедры Медицинской информатики и физики
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Россия*

Курбанбаева Д. Ф.

*кандидат экономических наук
доцент кафедры Медицинской информатики и физики
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Россия*

Шматко А.Д.

*доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАО
заведующий кафедрой Медицинской информатики и физики
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Россия*

Субботина О.С.

*ассистент кафедры Медицинской информатики и физики
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова
г. Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация: представлены результаты анализа и обобщения современных научных исследований, посвященных параметрам пользователей электронных образовательных ресурсов. Систематизированы ключевые факторы, определяющие эффективность взаимодействия обучающихся с электронными

обучающими системами. Предложены направления развития электронных обучающих систем с учетом параметров пользователей.

Ключевые слова: электронные обучающие системы, пользователи, параметры пользователей, характеристики обучающихся

***THE WAYS OF DEVELOPING ELECTRONIC LEARNING SYSTEMS
BASED ON USER PARAMETERS***

Kulikova E. V.

Assistant of the Department of Medical Informatics and Physics

I. I. Mechnikov North-Western State Medical University

Saint Petersburg, Russia

Kurbanbayeva D. F.

Candidate of Economic Sciences

Associate Professor of the Department of Medical Informatics and Physics

I. I. Mechnikov North-Western State Medical University

Saint Petersburg, Russia

Shmatko A.D.

Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of

Education Head of the Department of Medical Informatics and Physics

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov

Saint Petersburg, Russia

Subbotina O.S.

Assistant of the Department of Medical Informatics and Physics

I. I. Mechnikov North-Western State Medical University

Saint Petersburg, Russia

Annotation: The article presents the results of an analysis and synthesis of modern scientific research on the parameters of users of electronic educational resources. The key factors that determine the effectiveness of students' interaction with electronic learning systems are systematized. The article proposes directions for the development of electronic learning systems, taking into account the parameters of users.

Key word: electronic learning systems, users, user parameters, and student characteristics

Современная образовательная сфера всё активнее интегрирует цифровые технологии, что делает электронные обучающие системы неотъемлемым компонентом учебного процесса. К таким системам относятся онлайн-курсы, цифровые платформы, мультимедийные материалы, дистанционные программы и иные инструменты, направленные на повышение качества и доступности обучения. Вместе с тем, эффективность внедрения и функционирования этих систем в значительной степени определяется индивидуальными характеристиками обучающихся, выступающих в роли пользователей.

В научных исследованиях всё чаще акцентируется внимание на параметрах, влияющих на взаимодействие пользователей с электронными обучающими системами. Среди них выделяют когнитивные, мотивационные, поведенческие, технологические и демографические аспекты. В рамках настоящей работы проведён анализ и обобщение современных научных публикаций, посвящённых характеристикам пользователей электронных образовательных ресурсов. Это позволило систематизировать ключевые факторы, влияющие на эффективность взаимодействия с цифровыми образовательными средами, а также проанализировать существующие подходы к классификации и оценке этих параметров.

Электронные обучающие системы представляют собой цифровые ресурсы, предназначенные для поддержки образовательного процесса. Они включают текстовые материалы, видео- и аудиозаписи, интерактивные симуляции, тесты и

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

другие формы контента. Такие системы могут использоваться как в рамках традиционного обучения (гибридный формат), так и в полностью дистанционных курсах, например, в MOOC [1].

Развитие электронных обучающих систем, как отмечается в ряде исследований, обусловлено тремя основными факторами: расширением доступа к интернету, улучшением технологических решений и переходом к личностно-ориентированным и самостоятельным формам обучения [2]. Благодаря этим системам обеспечивается гибкость, возможность индивидуализации и масштабируемость образовательных программ.

Однако, как показывает метаанализ дистанционных образовательных практик, эффективность электронных обучающих систем напрямую зависит от особенностей обучающихся. Авторы подчёркивают, что «одни и те же образовательные ресурсы могут восприниматься по-разному в зависимости от уровня подготовки, мотивации и цифровой компетентности учащихся» [3].

В научной литературе выделяется несколько групп параметров, определяющих поведение пользователей в электронных обучающих системах. Одной из наиболее известных является концепция «цифровых аборигенов» и «цифровых иммигрантов» [4]. Несмотря на критику за излишнее упрощение, данная модель стала отправной точкой для дальнейших исследований цифрового поведения учащихся [5].

Современные подходы предлагают более детализированную классификацию, включающую следующие категории:

1. Демографические параметры:

- возраст;
- пол;
- уровень образования;
- страна проживания.

2. Когнитивные и метакогнитивные параметры:

- уровень знаний;

- особенности мышления;
 - способность к саморегуляции.
3. Мотивационные параметры:
- внутренняя и внешняя мотивация;
 - цели, связанные с обучением.
4. Технологические параметры:
- степень цифровой грамотности;
 - наличие доступа к устройствам и интернету.
5. Поведенческие параметры:
- активность в системе;
 - продолжительность сессий;
 - частота входа в платформу;
 - выполнение учебных заданий [6].

Рассмотрим каждую из этих групп более подробно.

Демографические характеристики оказывают существенное влияние на образовательный опыт. Возраст, в частности, определяет особенности взаимодействия с электронными обучающими системами. Исследования свидетельствуют, что молодёжь (18–25 лет) чаще использует мобильные устройства и предпочитает визуальный контент, тогда как взрослые обучающиеся (старше 35 лет) отдадут предпочтение структурированным текстовым материалам и систематическому подходу к обучению [7].

Пол также влияет на поведение в электронных обучающих системах. Согласно данным исследования [8], женщины чаще завершают курсы в MOOC, однако реже участвуют в обсуждениях на форумах. Это объясняется различиями в самооценке и склонности к риску.

Уровень образования и профессиональный статус положительно коррелируют с успешностью в электронных обучающих системах. Так, обучающиеся с высшим образованием чаще завершают онлайн-курсы [9]. Кроме того, в странах с разным уровнем социально-экономического развития

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

наблюдается неравномерный доступ к интернету и техническим средствам, что напрямую влияет на вовлечённость учащихся [10].

Когнитивные параметры включают объём знаний, стили восприятия информации, функционирование рабочей памяти и способность к абстрактному мышлению. В рамках когнитивной теории мультимедийного обучения показано, что эффективность усвоения материала зависит от соответствия дизайна электронных обучающих систем когнитивным возможностям пользователей [11]. Например, информационная перегрузка снижает усваиваемость, особенно у обучающихся с ограниченной рабочей памятью.

Метакогнитивные параметры, такие как саморегуляция, планирование и контроль собственного обучения, приобретают особое значение в условиях дистанционного формата. В работе [12] представлена теория саморегулируемого обучения, в которой подчёркивается, что успешные учащиеся способны ставить цели, отслеживать прогресс и корректировать свои стратегии. Эмпирические данные подтверждают, что обучающиеся с высоким уровнем саморегуляции значительно чаще завершают онлайн-программы [13].

В частности, в исследовании «Метакогнитивные стратегии студентов в условиях дистанционного обучения», основанном на опросе 1200 студентов российских вузов, было выявлено, что 68% неуспешных пользователей электронных обучающих систем испытывают трудности с управлением временем и самоконтролем [14].

Мотивация является одним из ключевых факторов, определяющих успех в электронных обучающих системах. Согласно теории самодетерминации, мотивация подразделяется на внутреннюю (интерес, познавательная активность) и внешнюю (получение сертификатов, карьерные перспективы) [15]. Исследования демонстрируют, что учащиеся с высокой внутренней мотивацией проявляют большую вовлечённость и склонны к продолжению обучения [6].

Однако в массовых открытых курсах доминирует внешняя мотивация. Так, по данным [16], лишь около 15% зарегистрированных пользователей завершают

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

курсы, а основной причиной отсева становится потеря интереса или несоответствие ожиданий.

Цель обучения также играет важную роль. Обучающиеся, ориентированные на приобретение конкретных навыков (например, программирование), чаще доводят обучение до конца, чем те, кто учится «для общего развития» [17].

Цифровая грамотность и техническая доступность являются фундаментальными условиями эффективного использования электронных обучающих систем. В теории цифрового неравенства выделяются три уровня: доступ к технологиям, уровень владения ими и мотивация к использованию [18].

Исследования показывают, что даже при наличии интернета пользователи с низким уровнем цифровой грамотности сталкиваются с трудностями при навигации по платформам, использовании интерактивных инструментов и интерпретации цифрового контента. Например, среди студентов колледжей в США 40% не справляются с базовыми функциями LMS, такими как загрузка файлов или участие в форумах [19].

Тип устройства также влияет на поведение пользователя. Исследование [20] установило, что пользователи смартфонов чаще просматривают короткие видеоматериалы, но реже выполняют задания, требующие длительного набора текста.

С развитием образовательной аналитики появилась возможность отслеживать поведение пользователей в режиме реального времени.

Поведенческие параметры включают:

- частоту входа в систему;
- продолжительность сессий;
- количество пройденных модулей;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий и тестов.

Обзоры по образовательной аналитике свидетельствуют, что поведенческие данные позволяют прогнозировать успеваемость с точностью 70–80%. Например, раннее и регулярное включение в учебный процесс ассоциируется с высокой вероятностью завершения курса [21].

Так, в исследовании «Прогнозирование успеха обучающихся в МООС на основе поведенческих данных» была разработана модель машинного обучения, способная с точностью 76% предсказывать отсев уже на основе активности за первые три дня. Основными индикаторами стали: количество просмотренных видео, участие в тестах и активность на форумах [22].

С учётом разнообразия пользовательских характеристик в последние годы активно развиваются адаптивные образовательные системы, которые подстраивают контент под индивидуальные особенности обучающихся. В работе [23] была впервые предложена концепция адаптивного гипертекста, в которой система анализирует профиль пользователя и формирует персонализированные учебные маршруты.

Современные электронные обучающие системы используют данные о предыдущих действиях, успеваемости и предпочтениях для динамической адаптации. Например, система [24] корректирует сложность заданий в зависимости от уровня знаний учащегося.

Исследования подтверждают, что адаптивные подходы повышают вовлечённость и успеваемость на 20–30% по сравнению со стандартными курсами [25]. Однако их внедрение требует значительных ресурсов и качественных данных о пользователях.

Культурный контекст также влияет на восприятие электронных обучающих систем. В работе [26] выделено шесть культурных измерений, включая индивидуализм/коллективизм и дистанцию власти, которые формируют особенности учебного поведения. Например, в индивидуалистических культурах (США, Западная Европа) учащиеся предпочитают самостоятельное исследование, тогда как в коллективистских Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

(Китай, Юго-Восточная Азия) — групповую работу и прямое руководство преподавателя.

Языковой барьер остаётся серьёзным препятствием. По данным [10], лишь 28% пользователей из неанглоязычных стран завершают курсы на английском языке, тогда как при наличии перевода этот показатель возрастает до 52%.

Сбор и анализ данных о пользователях поднимает вопросы этики и конфиденциальности. В исследовании [27] обращается внимание на риски «цифрового наблюдения» и потенциальную дискриминацию на основе алгоритмических решений. Например, системы могут ошибочно классифицировать обучающихся как «группу риска» и ограничивать их доступ к ресурсам.

Нормативные акты, такие как Общий регламент по защите данных (GDPR) [28] и российский закон «О персональных данных» [29], устанавливают требования к информированному согласию, анонимизации данных и прозрачности обработки. В диссертации «Этические аспекты использования образовательной аналитики» подчёркивается необходимость прозрачности алгоритмов и вовлечения обучающихся в управление своими данными [30].

Несмотря на значительный объём научных работ, в литературе сохраняются существенные пробелы:

Недостаток долгосрочных исследований — большинство из них охватывают курсы продолжительностью 6–8 недель, что не позволяет оценить устойчивое влияние параметров на обучение.

Культурная предвзятость — преобладание исследований из США и Западной Европы ограничивает применимость выводов в других регионах.

Отсутствие единой методологии — разные авторы применяют несопоставимые методы измерения (опросы, аналитика, интервью), что затрудняет сопоставление результатов.

Недостаточное внимание к социально-экономическим факторам — мало работ посвящено влиянию дохода, места проживания и технической инфраструктуры в условиях глобального цифрового неравенства.

В этих условиях перспективными направлениями развития электронных обучающих систем являются:

- разработка комплексных моделей профилирования обучающихся, объединяющих когнитивные, мотивационные и поведенческие параметры;
- проведение межкультурных исследований для выявления универсальных и локальных паттернов;
- формирование этических принципов использования образовательных данных;
- внедрение технологий искусственного интеллекта с сохранением прозрачности и подотчётности.

Таким образом, характеристики пользователей — обучающихся играют ключевую роль в эффективности электронных образовательных ресурсов. Анализ научных публикаций показывает, что успешность взаимодействия с электронными обучающими системами определяется сложным сочетанием демографических, когнитивных, мотивационных, технологических и поведенческих факторов. Современные исследования, опирающиеся на образовательную аналитику и теории обучения, позволяют более точно прогнозировать результаты и создавать адаптивные образовательные среды.

Тем не менее, остаются вызовы, связанные с этическими аспектами, доступностью и культурной чувствительностью. Для повышения эффективности электронных обучающих систем необходимы комплексные подходы, учитывающие разнообразие пользователей и обеспечивающие инклюзивность, персонализацию и защиту персональной информации.

Библиографический список:

1. UNESCO. Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education [Электронный ресурс]. — Париж: UNESCO, 2013. — Режим доступа: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223592> , свободный. — Загл. с экрана.
2. Bonk, C. J. The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs / C. J. Bonk, C. R. Graham. — San Francisco: Pfeiffer, 2006. — 600 p.
3. Means, B. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies / B. Means, Y. Toyama, R. Murphy [et al.]. — Washington, DC: U.S. Department of Education, 2013. — 93 p.
4. Prensky, M. Digital natives, digital immigrants // On the Horizon. — 2001. — Vol. 9, № 5. — P. 1–6.
5. Bennett, S. The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence / S. Bennett, K. Maton, L. Kervin // British Journal of Educational Technology. — 2008. — Vol. 39, № 5. — P. 775–786.
6. Kizilcec, R. F. De-motivating factors in MOOCs / R. F. Kizilcec, C. Piech, E. Schneider // Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning @ Scale. — 2017. — P. 1–10.
7. Huang, Y. Age and digital learning: How older adults engage with MOOCs / Y. Huang, S. Dasgupta, R. Murnane // Computers in Human Behavior. — 2019. — Vol. 92. — P. 350–358.
8. Li, N. Gender differences in MOOC discussion forums / N. Li, R. Baker // Journal of Learning Analytics. — 2019. — Vol. 6, № 2. — P. 1–15.
9. Reich, J. The MOOC pivot / J. Reich, J. A. Ruipérez-Valiente // Science. — 2019. — Vol. 363, № 6423. — P. 130–131.
10. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education [Электронный ресурс]. — Париж: UNESCO, 2020. — Режим доступа: <https://en.unesco.org/gem-report/report/2020/inclusion> , свободный. — Загл. с экрана.

11. Mayer, R. E. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. — 2nd ed. — Cambridge: Cambridge University Press, 2005. — 624 p.
12. Zimmerman, B. J. *Becoming a self-regulated learner: An overview* / B. J. Zimmerman // *Theory into Practice*. — 2002. — Vol. 41, № 2. — P. 64–70.
13. Broadbent, J. *Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review* / J. Broadbent, W. L. Poon // *The Internet and Higher Education*. — 2015. — Vol. 27. — P. 1–13.
14. Петров, В. А. *Метакогнитивные стратегии студентов в условиях дистанционного обучения : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08* / Петров Виктор Алексеевич. — Москва, 2018. — 198 с.
15. Deci, E. L. *The «what» and «why» of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior* / E. L. Deci, R. M. Ryan // *Psychological Inquiry*. — 2000. — Vol. 11, № 4. — P. 227–268.
16. Yuan, L. *MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education* / L. Yuan, S. Powell. — Bristol: JISC, 2013. — 48 p.
17. Li, S. *Motivation and completion in MOOCs: A large-scale study* / S. Li, M. Skryabin, D. Zhang // *Computers & Education*. — 2020. — Vol. 152. — Art. 103866.
18. Van Dijk, J. *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*. — Thousand Oaks: Sage, 2005. — 328 p.
19. Eshet-Alkalai, Y. *Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era* / Y. Eshet-Alkalai // *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. — 2004. — Vol. 13, № 1. — P. 93–106.
20. Truong, N. *Mobile learning in higher education: A review of the literature* / N. Truong // *Journal of Interactive Media in Education*. — 2016. — Vol. 2016, № 1. — P. 1–15.
21. Romero, C. *Educational data mining: A review of the state of the art* / C. Romero, S. Ventura // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*. — 2010. — Vol. 40, № 6. — P. 601–618.

22. Иванова, А. С. Прогнозирование успеха обучающихся в MOOC на основе поведенческих данных : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.19 / Иванова Анна Сергеевна. — Москва: НИУ ВШЭ, 2020. — 187 с.

23. Brusilovsky, P. Adaptive hypermedia / P. Brusilovsky // User Modeling and User-Adapted Interaction. — 2001. — Vol. 11, № 1–2. — P. 87–110.

24. Heffernan, N. T. The ASSISTments ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching / N. T. Heffernan, C. L. Heffernan // International Journal of Artificial Intelligence in Education. — 2014. — Vol. 24, № 4. — P. 470–497.

25. Chen, P. Personalized learning in MOOCs: A review of adaptive systems / P. Chen, Z. Liu, B. Minor // Computers & Education. — 2020. — Vol. 158. — Art. 103981.

26. Hofstede, G. Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations. — 2nd ed. — Thousand Oaks: Sage, 2001. — 687 p.

27. West, M. Recommendations for ethics in education data and analytics / M. West, D. M. West. — Washington, DC: Brookings Institution, 2016. — 36 p.

28. Регламент (ЕС) 2016/679 Европейского парламента и Совета от 27 апреля 2016 г. о защите физических лиц в отношении обработки персональных данных и о свободном перемещении таких данных и отмене Директивы 95/46/ЕС (Общий регламент по защите данных) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32016R0679>, свободный. — Загл. с экрана.

29. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «О персональных данных» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61927/, свободный. — Загл. с экрана.

30. Смирнов, М. К. Этические аспекты использования образовательной аналитики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Смирнов Михаил Константинович. — Санкт-Петербург: СПбГУ, 2021. — 192 с.