

Т. Н. Носкова, Т. Б. Павлова, О. В. Яковлева,

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург,

М. Дрлик,

Университет Константина Философа в Нитре, Словакия

АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ УНИВЕРСИТЕТА: ОПЫТ РОССИИ И СЛОВАКИИ*

Аннотация

В статье представлены результаты исследования взаимосвязи активности студентов в электронной среде университета и ее качества. Данные получены в ходе реализации международного научно-исследовательского проекта IRNet. В результате проведенных опросов сделан вывод, что характер информационного поведения студентов отражает соответствие между содержанием и качеством университетских ресурсов, а также специфику запросов студентов к информации и коммуникации.

Ключевые слова: электронная образовательная среда, качество электронной образовательной среды, проект IRNet, информационное поведение студентов, ИКТ-инструменты.

Введение

Внедрение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий сегодня является общемировым трендом. В частности, в Словакии развитие электронного обучения связано с принятием Европейской Комиссией стратегии Digital Agenda for Europe в 2001 году. С 2008 года в стране был про-

веден ряд реформ, связанных с развитием цифровых компетенций и непрерывного образования. Одним из наиболее известных являлся проект Infovek, включавший внедрение ИКТ в практику всех ступеней образования, а также проект DVUI (Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných a stredných škôl v predmete informatika — «Дальнейшее образование учителей начальной и средней школы в области информатики»). В России

* The research leading to these results has received within the framework of the IRNet project funding from the People Programme (Marie Curie Actions) of the European Union's Seventh Framework Programme FP7/2007-2013/ under REA grant agreement No: PIRSES-GA-2013-612536.

Результаты были получены в рамках исследований по проекту IRNet, финансируемому ЕС в соответствии с 7 рамочной программой Марии Кюри (Marie Curie Actions) FP7/2007-2013/, грантовое соглашение №: PIRSES-GA-2013-612536.

Контактная информация

Носкова Татьяна Николаевна, доктор пед. наук, профессор, директор Института компьютерных наук и технологического образования Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург; *адрес:* 191186, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *телефон:* (812) 571-10-03; *e-mail:* noskovatn@gmail.com

Павлова Татьяна Борисовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры методики информационного и технологического образования Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург; *адрес:* 191186, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *телефон:* (812) 571-10-03; *e-mail:* pavtatbor@gmail.com

Яковлева Ольга Валерьевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры методики информационного и технологического образования Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург; *адрес:* 191186, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *телефон:* (812) 571-10-03; *e-mail:* o.yakovleva.home@gmail.com

Дрлик Мартин, доцент кафедры информатики Университета Константина Философа в Нитре, Словакия; *адрес:* Tr. A. Hlinku 1, SK-9497 4 Nitra; *телефон:* +421 37 64085 55; *e-mail:* mdrlik@ukf.sk

T. N. Noskova, T. B. Pavlova, O. V. Yakovleva,

The Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg,

M. Drlik,

Constantine the Philosopher University in Nitra, Slovak Republic

ANALYSIS OF STUDENTS' ACTIVITY IN THE UNIVERSITY ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT: EXPERIENCE OF RUSSIA AND SLOVAKIA

Abstract

The article presents the results of studies on the relationship of activity of students in the electronic environment of the university and its quality. The data obtained during the implementation an international research project IRNet. The results suggest that the nature of the information behavior of students reflects the correspondence between the content and the quality of university resources and characterize the specifics needs and expectations of students to information and communication.

Keywords: electronic educational environment, e-learning environment quality, IRNet project, students' information behavior, ICT tools.

также был реализован ряд инициатив, связанных с внедрением электронного обучения в школе. В частности, Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» установил возможность использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Инициатива «Наша новая школа» декларировала новые компетенции: инновационное мышление, стремление к непрерывному образованию. В Стратегии 2020 представлена концепция долгосрочного развития страны с фокусом на развитии человеческого капитала, образовании, активном применении ИКТ-инструментов.

Сегодня многие вузы используют разнообразные решения для организации электронного обучения, например, коммерческие электронные системы управления обучением (Blackboard), а также электронные среды с открытым исходным кодом (Moodle) [6]. Несмотря на некоторые различия в функциональности используемых электронных систем, электронное обучение становится все более привычным способом получения образовательных услуг. Современные исследования имеют тенденцию оценить формы электронного обучения и их эффективность не только с точки зрения качества технических решений, но и с дидактических позиций. Сегодня остается много открытых вопросов, связанных с развитием электронного обучения, например, место социальных сетей и облачных технологий в электронном обучении. Кроме того, актуален вопрос осознания педагогами изменения целей использования электронных систем управления обучением — не только как хранилища учебных материалов, но и как расширения информационно-образовательной среды, для овладения стратегиями непрерывного образования [2, 10].

Однако наряду с решением педагогических задач, связанных с реализацией обучения и воспитания в электронной среде, важен учет запроса главных участников такой среды — самих обучающихся, студентов. Серьезным аспектом конкурентоспособности выпускника вуза является умение решать профессиональные задачи в электронной среде с множеством доступных информационных ресурсов, сетевых ИКТ-инструментов. Информационные и коммуникационные технологии рассматриваются сегодня как привычные инструменты для образования и профессиональной деятельности: они динамично развиваются и широко используются молодыми людьми в различных областях. Современные образовательные стандарты определяют цели и результаты обучения, в том числе широкий круг профессиональных компетенций и задач, которые студент должен быть готов решать в будущем. Электронная среда современного вуза должна создавать возможности для развития компетенций XXI века [14].

Изучение современных ИКТ-инструментов, специфики их использования всеми участниками электронной образовательной среды, информационного и коммуникационного запроса молодежи в этом контексте — эти задачи находятся в фокусе внимания международного научно-исследовательского проекта IRNet (Международная исследовательская сеть изучения и развития передовых педагогических знаний в области ИКТ-инструментов, электронно-

го обучения и межкультурных компетенций) [9]. В данной статье приведены некоторые результаты исследований, реализованных совместно двумя университетами — участниками проекта: Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена (<http://www.herzen.spb.ru>) и Университетом Константина Философа в Нитре, Словакия (<http://www.ukf.sk>). Основная цель нашего исследования заключалась в определении целей, способов и предпочтений студентов в использовании электронных сред своих университетов, а также в прогнозировании возможных направлений совершенствования образовательных взаимодействий в сетевых образовательных сообществах студентов.

Цели и методы исследования

Основной вопрос, рассматриваемый в данной статье, можно сформулировать следующим образом: **существует ли взаимосвязь между активностью студентов в электронной среде университета и качеством этой среды?** Было сделано предположение, что характер информационного поведения студентов отражает содержание и качество университетских ресурсов, а также специфику запросов студентов к информации и коммуникации.

Для сбора и анализа ответов студентов были определены показатели качества электронной образовательной среды университета, а именно:

- повышение комфортности образовательного процесса за счет расширения пространственно-временных координат, ориентации на цели непрерывного образования;
- персонализация образовательной деятельности, учет индивидуального запроса субъектов электронной среды [1, 4, 5];
- повышение степени открытости электронной среды, расширение влияния вуза на внешнее социокультурное окружение.

Для выявления мнений студентов, а также характера использования студентами электронных сред своих университетов был разработан опросник, состоящий из групп вопросов, соотносимых с перечисленными ключевыми показателями качества электронной образовательной среды университета. Всего проанализировано 470 ответов респондентов из России и Словакии. При проведении опросов была подготовлена электронная версия опросника на английском, русском и словацком языках. Все вопросы обсуждались и утверждались в совместных дискуссиях с целью исключения двоякого толкования или недопонимания со стороны участников двух стран. Помимо количественного и качественного анализа ответов респондентов был использован датамайнинг с целью выявления статистически значимых результатов [12].

Результаты исследования

Основные показатели комфортности образовательного процесса с использованием электронной среды университета: анализ мнений студентов.

Обобщение результатов опроса показало, что студенты хотели бы изучать электронные курсы, получать электронные учебные материалы, а также

использовать собственные гаджеты. Для студентов значима быстрота обратной связи с педагогом. Значительной группе студентов важна актуальная и полезная для решения их образовательных задач информация на веб-сайте университета. Для студентов из России оказалось более значимым наличие точек Wi-Fi в университете — такой результат объясняется тем, что в европейских университетах такая практика уже давно присутствует и студенты воспринимают постоянный доступ к сети Интернет как естественное условие образовательной среды вуза.

Важной особенностью электронного обучения является доступ к его ресурсам, возможность выполнять задачи в собственном темпе, в любое время и в любом месте. Это полностью соответствует современному информационному поведению молодых людей.

Также нужно отметить, что степень активности использования электронной среды университета может зависеть от количества таких сред, используемых в университете. Сегодня существует практика параллельного использования в университетах нескольких электронных сред, что не всегда позитивно оценивается студентами, так как они вынуждены параллельно регистрироваться в них. Кроме того, многие студенты используют электронную среду только для получения учебных материалов [7, 11], а также они в принципе имеют низкий уровень ИКТ-компетенций для решения именно образовательных, а не повседневных, бытовых задач [8].

Анализ результатов опроса студентов показал, что информационная насыщенность, пространственно-временная свобода образовательного взаимодействия востребованы студентами, но в то же время полученные данные свидетельствуют о недостаточно систематизированном педагогическом сопровождении информационной образовательной деятельности студентов. Эффект информатизации образовательной среды в значительной степени проявляется в процессе обучения, но преобладает пока так называемая обменная модель коммуникации субъектов, столь привычная в традиционной образовательной среде. Возможности сетевой среды в плане образовательного сотрудничества и распределенной работы востребованы в недостаточной степени [3]. Необходимо развивать персональную образовательную среду студентов с помощью возможностей электронной среды университета, так как это отвечает современным общемировым требованиям индивидуализации образования [13, 15].

Некоторые данные, характеризующие полученные нами результаты, представлены в таблице 1.

Персонализация образовательной деятельности, учет индивидуального запроса студентов.

В процессе анализа ответов студентов на вопросы, связанные со вторым показателем качества электронной образовательной среды университета, также были получены интересные результаты. Мнения российских студентов разделились почти поровну — чуть больше половины считают, что педагоги при разработке электронных образовательных материалов должны учитывать интересы и потребности студентов, а другая часть респондентов готовы сами адаптироваться к предлагаемым материалам или искать альтернативные ресурсы. Студенты из Словакии оказались не так «лояльны» — большинство выбра-

ли первый вариант. Это свидетельствует о том, что значительная часть студентов проявляют высокую самостоятельность в электронной образовательной среде, но также ожидают возможности реализовать индивидуализированный информационный и коммуникационный образовательный запрос.

Интересен также рейтинг предпочтений студентов в области возможных дополнительных электронных образовательных услуг на базе университета: наиболее популярны оказались дополнительные компетенции в области иностранных языков, на втором месте — дополнительные профессиональные компетенции, в том числе возможность получить дополнительную профессию, а на третьем месте — помощь в области стартапов и открытия собственного бизнеса.

В таблице 2 представлено распределение ответов по вопросам, связанным с изучением второго показателя качества электронной образовательной среды университета.

Анализ мнений студентов о необходимости повышения открытости электронной среды университета.

Ответы на вопросы третьей группы показывают, что студенты воспринимают значимыми следующие атрибуты электронной среды университета:

- массовые онлайн-курсы, предоставляемые университетом;
- привлекательный веб-сайт университета;
- университетская социальная сеть;
- мотивирующая презентация достижений преподавателей и студентов в электронной среде (награды, гранты, публикации и т. д.);
- информация об успешных выпускниках высших учебных заведений и социальных партнерах (сотрудничество в университете со школами и образовательными центрами);
- участие университета в общественных мероприятиях и культурной жизни (волонтерство, благотворительность, выставки и т. д.).

Студенты видят эти атрибуты как потенциальную возможность показать свои активность, мотивации и достижения. В то же время наши данные показывают, что студенты часто используют внешние информационные ресурсы и менее активно обращаются к университетским ресурсам. Проявление открытости электронной образовательной среды вуза является важным показателем с точки зрения студентов: они обращают внимание на позиции, которые занимает университет в широкой социокультурной среде, следят за новостями, статусом студентов и сотрудников университета, их достижениями.

Наиболее яркие отличия между ответами респондентов из России и Словакии проявились в двух аспектах.

Во-первых, для студентов из Словакии более значимо наличие массовых открытых онлайн-курсов, предоставляемых университетом. Данная особенность объясняется тем, что практика массовых открытых онлайн-курсов в России еще очень невелика. В частности, национальная платформа «Открытое образование», предоставляющая массовые открытые онлайн-курсы, начала работу только в 2015 году. Кроме того, большинство таких курсов на общеизвестных платформах (Coursera, EdX, UDACITY)

Таблица 1

Основные показатели комфортности образовательного процесса с использованием электронной среды университета, %

№ п/п	Вопросы и варианты ответов	Россия	Словакия
1	С какой целью вы используете электронную образовательную среду вашего университета (электронную библиотеку, платформу дистанционного обучения Moodle, электронные курсы, сайт вуза, научные базы данных из подписки вуза и т. д.)?		
1.1	Использую, только если задание задает преподаватель	49,2	28,2
1.2	Использую, так как это облегчает выполнение заданий	43,5	67,1
1.3	Совсем не использую, так как не понимаю правила и целесообразность использования	0,8	2,9
1.4	Совсем не использую, так как нахожу другие, альтернативные ресурсы Интернета (например, MOOK и т. д.)	6,5	1,8
2	Выберите две основные причины, влияющие на более активное использование вами электронной образовательной среды университета		
2.1	Если бы меня познакомили с возможностями и правилами использования	33,1	21,5
2.2	Если бы это давало возможность выполнять задания в собственном темпе, в любое время, в любом месте	79,0	83,5
2.3	Если бы электронных ресурсов в среде было больше, они были более разнообразные	47,6	72,6
3	Выберите наиболее важные для вас показатели комфортности электронной среды университета		
3.1	Наличие точек Wi-Fi	79,0	20,9
3.2	Возможность использования собственных гаджетов	47,6	17,9
3.3	Наличие электронных образовательных ресурсов в разных форматах (видео, аудио, гипертекст и т. д.)	31,5	15,9
3.4	Сайт вуза с актуальной информацией для студентов и удобной навигацией	42,7	20,6
3.5	Наличие дистанционной поддержки изучаемых дисциплин (задания в электронном виде, электронный журнал, сайт дисциплины или Moodle)	44,4	11,5
3.6	Наличие быстрой обратной связи с преподавателем	49,2	13,2

Таблица 2

Мнения студентов о возможностях персонализации образовательной деятельности и учете индивидуального запроса в электронной среде университета, %

№ п/п	Вопросы и варианты ответов	Россия	Словакия
1	Должны ли преподаватели учитывать образовательный запрос студентов, их интересы, потребности при создании электронных ресурсов образовательной среды?		
1.1	Не должны учитывать, я сам могу использовать ресурсы в соответствии со своими потребностями	42,7	11,8
1.2	Должны учитывать, предоставлять ресурсы, адаптированные к моим индивидуальным потребностям	57,3	88,2
2	Какие дополнительные электронные образовательные услуги вы бы хотели получать в вашем университете?		
2.1	Изучение иностранных языков	62,1	57,9
2.2	Дополнительная профессия	51,6	49,7
2.3	Стартапы и открытие собственного бизнеса	25,8	30,6
2.4	Другое	3,2	4,7

представлены на английском языке, что также может являться препятствием для многих русскоговорящих студентов.

Во-вторых, выявлены различия в большей значимости для российских студентов участия университета в социальных акциях и культурной жизни. Это в определенной мере можно объяснить спецификой социокультурной среды, в которой находится конкретный университет, а также миссией университета (<http://www.herzen.spb.ru/main/facts/mission/>), декларирующей необходимость «видеть человека как уникальную целостность... создавать условия для раскрытия чело-

веческого потенциала на разных этапах жизненного пути... вести диалог с представителями различных социальных групп, конфессий, культур...».

В таблице 3 представлены примеры ответов на вопросы, связанные с изучением третьего показателя качества электронной образовательной среды университета.

Сегодня наличие открытых электронных ресурсов университета является важным аспектом его конкурентоспособности. Оценка работы вуза происходит, в том числе, по информации, доступной на его сайте. Например, рейтинг веб-сайтов вузов «Вебометрикс»

Таблица 3

Мнения студентов о необходимости повышения открытости электронной среды университета, %

№ п/п	Вопросы и варианты ответов	Россия	Словакия
1	Выберите составляющие электронной среды университета, существование которых для вас явилось одним из факторов выбора университета для обучения		
1.1	Предоставление университетом массовых онлайн-курсов	16,1	43,2
1.2	Привлекательный сайт университета, понятность интерфейса и современность информации на нем	38,7	54,1
1.3	Наличие собственной университетской социальной сети	23,4	26,8
1.4	Четкая презентация достижений преподавателей университета на сайте (награды, достижения, публикации и т. д.)	33,1	30,6
1.5	Четкая презентация достижений студентов университета на сайте (награды, достижения, публикации и т. д.)	18,5	31,8
1.6	Информация об успешных выпускниках университета, их достижениях	40,3	37,9
1.7	Сотрудничество университета со школами, детскими садами, образовательными центрами и т. д.	28,2	47,1
1.8	Участие университета в социальных акциях и культурной жизни (волонтерстве, благотворительности, концертах, выставках и т. д.)	54,8	32,4
2	Выберите, какие информационные ресурсы вы используете наиболее часто при выполнении учебных заданий, исследовательских работ, подготовке докладов и т. д.		
2.1	Поисковые системы (Google, Yandex и т. д.) — поиск по ключевым словам	95,2	90,0
2.2	Печатные издания (учебники, журналы, методические рекомендации и т. д.)	51,6	51,5
2.3	Электронные научные базы данных из подписки библиотеки университета (базы электронных журналов, учебников, полнотекстовых ресурсов и т. д.)	23,4	31,2
2.4	Электронные библиотеки в сети Интернет	48,4	44,1
2.5	Открытые хранилища электронных образовательных ресурсов	21,8	35,3
2.6	Видеоканалы (YouTube)	24,2	40,0
2.7	Файлообменники, торренты	14,5	15,6
2.8	Вебинары, подкасты	5,6	4,7

Таблица 4

Показатели «Вебометрикс» для РГПУ им. А. И. Герцена и Университета Константина Философа в Нитре

Университет	World rank	Continental rank	Country rank	Presence	Impact	Openness	Excellence
РГПУ им. А. И. Герцена	4901	1373	104	2593	2846	4121	5824
Университет Константина Философа в Нитре	2480	884	7	1718	5132	3858	2478

(Webometrics) анализирует деятельность учебных заведений по их представленности в интернет-пространстве. Через анализ внешних рейтинговых показателей университета выявляются основные параметры университетской электронной среды и появление новых возможностей в области образования. Тем самым определяются сильные и слабые стороны информационной среды конкретного университета по сравнению с другими университетами в общемировом контексте. Показатели «Вебометрикс» для РГПУ им. А. И. Герцена и Университета Константина Философа в Нитре за 2016 год представлены в таблице 4.

Заключение

Каковы тенденции использования студентами электронной среды университета? Можно выделить общие векторы развития активности студентов в электронной среде, а также региональную и социокультурную специфику их проявления.

Основные региональные и социокультурные различия видны по таким направлениям, как индивидуализация образовательной деятельности, информационный запрос студентов и открытость электронной среды университета. Это связано, во-первых, с более развитой информационной инфраструктурой европейских университетов. Например, в Европе с 2008 года существует и развивается единая сеть Eduroam (Международный образовательный роуминг), предоставляющая доступ в Интернет в любом университете студентам и сотрудникам с использованием личного идентификатора. Это обеспечивает высокий уровень развития информационной инфраструктуры и электронной среды, доказанный рейтингом «Вебометрикс» Университета Константина Философа в Нитре. Кроме того, различия проявляются в направленности активности студентов. Студенты РГПУ им. А. И. Герцена демонстрируют более высокий уровень социальной активности. Не случайно для них значимы такие показатели университета, как сотрудничество с социальными партнерами, участие в культурных событиях. Здесь оказывают влияние и традиции данного вуза, который позиционирует себя как гуманитарный университет, создающий пространство жизненного самоопределения человека.

Общими трендами для студентов как российско-го, так словацкого университетов являются:

- рост заинтересованности в электронном обучении;
- желание постоянно иметь доступ к электронным ресурсам;
- стремление получать быструю обратную связь и взаимодействовать с преподавателями и другими участниками электронной среды.

Вместе с тем активность, которую демонстрируют студенты, не всегда ими достаточно осознана и структурирована. Анкетирование показывает, что студенты недостаточно активно используют электронные материалы, предоставляемые университетом (доступ к базам данных, электронно-библиотечным системам), а предпочитают простой поиск в сети Интернет по ключевым словам. Данный факт доказывает необходимость целенаправленного педагогического сопровождения студентов в электронной среде

университета. В случае осознания студентами возможностей электронной среды университета для их саморазвития и профессионализации она может стать частью их персональной образовательной среды.

Результаты исследования убедительно доказывают, что перспективы развития электронной образовательной среды современного университета должны быть связаны с решением задач в сотрудничестве, расширением возможностей самореализации студентов, выявлением и поддержкой инициатив, усилением самоорганизационных эффектов, поддерживающих устойчивое развитие электронной среды вуза и ее субъектов.

Литературные и интернет-источники

1. Лабунская Н. А. Индивидуальный образовательный маршрут студента: подходы к раскрытию понятия // Известия Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2002. № 3.
2. Носкова Т. Н., Павлова Т. Б., Яковлева О. В. Некоторые эффекты информатизации образовательной среды современного вуза // Открытое образование. 2016. Т. 20. № 3.
3. Патаракин Е. Д. Вклад сетевых сообществ в образование // Электронные библиотеки. 2002. Т. 5. № 3.
4. Сергеев А. Н. Обучение в сетевых сообществах Интернета как направление информатизации образования // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2011. № 8.
5. Тряпицына А. П. Методологические предпосылки построения педагогической теории образования // Актуальные проблемы педагогической науки. Научно-педагогический аспект. СПб., 2001.
6. Шамсутдинова Т. М., Прокофьева С. В. Пример формирования профессиональных компетенций студентов с использованием системы Moodle // Информатика и образование. 2016. № 1.
7. Costa C., Alvelos H., Teixeira L. The use of Moodle e-learning platform: a study in a Portuguese University // Procedia Technol. 2012. Vol. 5.
8. del Castillo-Olivares Barberan J. M., Gutierrez J. M., Castro Leyn F. M. Detection of learning needs in the teaching staff regarding the use of a virtual campus at La Laguna University // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2013. Vol. 93.
9. IRNet — International Research Network for study and development of new tools and methods for advanced pedagogical science in the field of ICT instruments, e-learning and intercultural competences. <http://irnet.us.edu.pl/>
10. Laal M., Salamati P. Lifelong learning and art // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2014. Vol. 116.
11. Mozhaeva G., Feshchenko A., Kulikov I. E-learning in the evaluation of students and teachers: LMS or social networks? // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2014. Vol. 152.
12. Munk M., Drlik M. Methodology of predictive modeling of students' behavior in virtual learning environment. Formative assessment, learning data analytics and gamification: in ICT education. 2016.
13. Rahimi E., Berg J., Veen W. Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments // Computers & Education. 2015. Vol. 81.
14. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 // Official Journal of the European Union. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>
15. Van Harmelen H. Design trajectories: four experiments in PLE implementation // Interactive Learning Environments. 2008. No. 16 (1).