

## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

### INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS OF STUDENTS DISTANCE LEARNING SUPPORT

УДК 378.14:004

DOI: 10.153/ PEMW20170219

**О. Г. Старцева**

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»,  
Уфа, Российская Федерация,  
e-mail: starcevaog@mail.ru

**Startseva, O. G.**

Bashkir State Pedagogical University named  
after M. Akmulla, Ufa, Russian Federation,  
e-mail: starcevaog@mail.ru

**А. В. Захаров**

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Российская Федерация, e-mail: andrewzakhar@mail.ru

**Zakharov, A. V.**

Ufa State Petroleum Technical University, Ufa,  
Russian Federation, e-mail: andrewzakhar@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрены особенности организации процесса дистанционного обучения студентов. Проанализированы существующие подходы и программные продукты персонализации и индивидуализации процесса дистанционного обучения. Представлена концепция организации процесса дистанционного обучения, в которой для повышения эффективности предложено использовать информационно-аналитическую систему, обеспечивающую персонализацию процесса обучения. Приведена структура информационно-аналитической системы, предложен подход к формированию профиля обучающегося для персонализации дистанционного обучения и к кластеризации студентов по индивидуальному профилю.

**Abstract.** The paper describes the features of students' distance learning. The authors analyze the approaches and software applied in personalization and individualization of distance learning. The authors introduce the concept of students' distance learning which uses analytical information system that provides personalization of the learning process in order to increase its efficiency. This concept includes the description of the structure of analytical information system, approach to student's profile formation in order to personalize the distance learning process and use students clustering based on their individual profiles.

**Ключевые слова:** информационно-аналитическая система, дистанционное обучение, персональная образовательная среда, профиль студента дистанционного обучения.

**Key words:** analytical information system, distance learning, personalized learning environment, student profile for distance learning.

**Для цитаты:** Старцева О. Г., Захаров А. В. Информационно-аналитическая система поддержки процессов организации дистанционного обучения студентов // Профессиональное образование в современном мире. Т. 7. 2017. № 2. С. 1071–1076.  
DOI: 10.153/ PEMW20170219

**For quote:** Startseva O. G., Zakharov A. V. [Information and analytical systems of students distance learning support]. *Professionalnoe obrazovanie v sovremenom mire* = Professional education in the modern world, 2017, Vol. 7, no 2, pp. 1071–1076.  
DOI: 10.153/ PEMW20170219

**Введение.** Процесс дистанционного обучения предполагает пространственную и временную удаленность студентов от преподавателей. При этом процесс обучения осуществляется с использованием информационно-коммуникационных технологий. Краеугольным камнем дистанционной формы обучения является предоставление одинаковых условий для всех обучающихся. Таким образом, студенты, обучающиеся дистанционно, должны иметь те же возможности обучения, что и студенты очного отделения.

Обучающимся должен быть предоставлен доступ ко всей информации как по организации программы обучения, так и по условиям участия в них. Информационное взаимодействие преподавателя со студентами предполагает обеспечение доступа к ключевым информационным ресурсам, наличие возможности удаленного выбора индивидуальной траектории обучения, в частности, предпочтения профиля дисциплин по выбору студента.

При организации процесса дистанционного обучения в идеале каждый обучающийся должен иметь возможность выстроить индивидуальную траекторию обучения, т.е. фактически индивидуальную образовательную программу и пройти ее в наиболее удобном режиме. Принципы организации дистанционного обучения: процесс обучения должен быть основан на самостоятельной познавательной деятельности обучающегося, отличающейся активным характером; дистанционное обучение должно быть не просто индивидуальным, но и личностно-ориентированным.

Общим требованием к современному университету, закрепленному рядом нормативно-правовых документов, является наличие информационно-образовательной среды, включающей в себя электронную среду обучения. Одним из ключевых понятий электронной среды является интероперабельность, т.е. способность системы функционировать и взаимодействовать с другими информационными средами и системами без ограничений. Организация эффективной среды дистанционного обучения предполагает внедрение системы управления обучением (Learning Management Systems – LMS), или, по-другому, системы дистанционного обучения (СДО), обеспечивающей предоставление необходимых сервисов для организации обучения.

Современные типовые системы дистанционного обучения обеспечивают:

- автоматизированное централизованное управление процессом обучения;
- оперативное размещение и предоставление преподавателем учебного контента;
- единую платформу для решения типовых задач планирования, прогнозирования, проведения, управления и контроля учебных мероприятий в организации;
- поддержку современных зарубежных и отечественных стандартов в сфере информационных технологий дистанционного обучения;
- персонализацию учебного контента, его представления, а также возможности его многократного использования;
- широкий набор средств организации взаимодействия между участниками процесса дистанционного обучения.

Эффективно организованная система дистанционного обучения должна удовлетворять следующим критериям:

- информативность содержания обучения;
- гибкость процесса обучения;
- современное технологическое состояние системы управления обучением;
- возможность адаптации учебных программ для различных категорий учащихся;
- доступность и экономность обучения;
- высокое качество подготовки.

Обучение, ориентированное на индивидуальные потребности обучающегося, позволяет существенно повысить эффективность организации учебного процесса. Современные информационные технологии и стандарты обучения позволяют организовать процесс обучения, ориентированный на индивидуализацию и персонализацию.

В работе С.Х. Васильченко [1] рассмотрена персональная образовательная среда (ПОС) как средство индивидуализации процесса дистанционного обучения. В работе [2] предложена концепция открытой адаптивной контрольно-обучающей информационной системы. Такая система объединяет вместе адаптивную и интеллектуальную технологии организации обучения, включающие в себя методы и технические приемы, соответствующие различным вариантам функциональности и различным методам ее реализации. В [3] рассмотрены вопросы разработки модели обучающегося с точки зрения интеллектуальной обучающей системы оценки компетенций учащихся вузов различных направлений обучения.

**Постановка задачи.** Одной из главных задач при выстраивании процесса дистанционного обучения является отсутствие непосредственного контакта между преподавателем и обучающимися. Это обстоятельство не позволяет педагогу в полной степени оценить возможности обучающегося

и снижает тем самым эффективность процесса обучения. Целью нашего исследования является системный анализ организации процесса дистанционного обучения для повышения эффективности при помощи персонализации. Персонализация осуществляется посредством использования информационно-аналитической системы, которая формирует профиль студента и вместе с тем рекомендацию по выбору индивидуальной траектории обучения.

**Задачи исследования:**

1. Изучить проблемы организации процесса дистанционного обучения.
2. Разработать подход к организации процесса дистанционного обучения с учетом индивидуальных особенностей студентов при помощи информационно-аналитической системы.
3. Разработать системные структурные модели информационно-аналитической системы для поддержки организации процесса дистанционного обучения.
4. Реализовать модуль определения профиля обучающегося в рамках предложенной информационно-аналитической системы.

Методология и методика исследования. В работе предложена концепция организации процесса дистанционного обучения, которая включает:

- описание структуры информационно-аналитической системы;
- подход к формированию профиля студента для персонификации процесса дистанционного обучения;
- подход к кластеризации студентов на основе их индивидуального профиля.

При этом были использованы методы системного анализа, алгоритмы кластеризации данных, методы объектно-ориентированного моделирования для проектирования информационной системы и ее реализации.

Приведем необходимые условия реализации электронной среды поддержки организации процесса дистанционного обучения:

1. Разработка и использование стандартов взаимодействия систем и документооборота организации, осуществляющей реализацию дистанционной формы обучения.
2. Соответствие информационной системы внутренним стандартам качества образовательной организации.
3. Универсальность и возможность адаптации информационной системы для образовательных программ, использующих дистанционную форму обучения.

Перечислим требования к соответствующей информационной системе:

1. Web-интерфейс, предполагающий использование системы с любого устройства сети интернет.
2. Масштабируемость, возможность подключения новых организаций и обучающихся без нарушений функциональности.
3. Удобство управления системой и качеством ее работы.
4. Скорость и удобство использования информационной системы (эргономика).
5. Безопасность (доступность, целостность и конфиденциальность информации).

**Результаты.** Понятия дистанционного обучения, системы дистанционного обучения, организации дистанционного обучения рассмотрены с точки зрения персонализации. Предложен подход к организации дистанционного обучения с использованием персонализации посредством информационно-аналитической системы [4]. Предложена информационно-аналитическая система поддержки организации и управления дистанционным обучением для решения следующих задач:

- размещение учебного контента (учебного плана, УМК, фонда оценочных средств);
- персонализация учебного контента, вариантов его представления (классификация студентов, разработка эффективных методов подбора плана обучения целевого класса);
- организация эффективного взаимодействия между участниками учебного процесса (организация учебных мероприятий, организация группового обучения, организация общения).

Проектная информационно-аналитическая система включает в себя три подсистемы: СДО Moodle, Классификация студентов, Персонализация обучения [4].

Соответственно решаются следующие задачи:

- размещение учебного контента;
- организация взаимодействия между участниками учебного процесса;
- классификация по различным признакам;

– разработка эффективных методов подбора плана обучения.

Многие системы дистанционного обучения включают такое понятие, как «профиль студента». В основном это общая информация о студенте, такая как ФИО, город, адрес электронной почты, направление обучения. Например, в СДО Infotechno студенту предлагается заполнить следующие поля: ФИО; наименование учебной программы, по которой планируется проходить обучение; адрес электронной почты и мобильный телефон для контактов. В СДО Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы (<http://lms.bspu.ru/>), организованной на базе системы дистанционного обучения Moodle, профиль студента включает его фамилию, имя, отчество, страну проживания, электронную почту, курсы, блоги, сообщения, личные файлы.

Таким образом, при регистрации пользователя система дистанционного обучения иницирует его как студента, полностью готового к обучению. Но обучающиеся различаются по возрасту, восприятию информации, технической оснащенности и другим критериям, что не учитывается в профиле. Такой подход не может обеспечить максимально эффективный процесс образования. Поэтому в ходе исследования была определена структура профиля студента дистанционного обучения ФГБОУ ВО БПУ им. М. Акмуллы, который учитывает возможности и способности студента, его личные предпочтения для максимально эффективного подбора учебного материала, формы и способа его подачи в рамках СДО [5; 6]. Профиль учитывает психологическую, технологическую готовность студента к дистанционному обучению и способ восприятия информации и включает:

– готовность студента к обучению: мотивация к обучению, склонность к работе в группе, наличие соответствующих технических средств и программного обеспечения для дистанционного обучения;

– уровень знаний студента: начальная подготовка по общим предметам, наличие знаний в области информационно-коммуникационных технологий, предметная область – направление, в котором хочет обучаться студент; необходимая глубина и объем подачи материала (начальный, средний, продвинутый);

– репрезентативная система студента: скорость восприятия информации, ведущая репрезентативная система (визуальная, аудиальная, кинестетическая, дискретная), форма подачи информации.

Построенный профиль наиболее полно отражает способности и возможности студента и будет способствовать персонализации дистанционного обучения. Все составляющие определяются тестом или анкетой, результаты которых сразу после прохождения обрабатываются и записываются в базу данных. После прохождения всех тестов/анкет формируется профиль студента, а также рекомендации к обучению. Составить индивидуальный профиль для каждого студента весьма сложно в виду психологических и психических факторов человека. Поэтому информационно-аналитическая система содержит шаблоны профиля студента, сформированные на основе кластеризации данных алгоритмом k-means с использованием программного обучения Deductor Studio Academic. Подход к кластеризации студентов СДО на основе их индивидуального профиля описан в [7]. В результате получились следующие кластеры:

Кластер № 0 – самая быстро обучаемая группа, включает 9 профилей и объединяет студентов с дискретной репрезентативной системой, которые могут воспринимать информацию из любых источников.

Кластер № 1 (6 профилей) включает студентов с хорошими знаниями, но способными хорошо усваивать информацию только на слух. Для таких студентов скорость восприятия значительно ниже, чем с другим видом репрезентативной системы.

Кластер № 2 (6 профилей). Для этих студентов характерен уровень знаний средний или ниже, и лучше всего они запоминают зрительные образы.

Кластер № 3 (3 профиля) объединяет студентов с низким уровнем знаний и самым медленным способом обучения.

Кластер № 4 (3 профиля). Сюда входят студенты с высоким уровнем знаний или же специалисты, повышающие свой профессиональный уровень.

В [8] описывается программная реализация подсистемы определения профиля студента информационно-аналитической системы процесса организации дистанционного обучения студентов. Подсистема включает следующие модули: тестирования/анкетирования и анализа результатов, хранения данных, формирования профиля и рекомендаций.

**Выводы.** Научная новизна состоит в том, что предложенный подход к организации дистанционного обучения учитывает индивидуальные особенности студентов (репрезентативная система, психологическая и технологическая готовность к дистанционному обучению, уровень знаний по предметной подготовке) при формировании индивидуальной траектории обучения с использованием интеллектуальных технологий (задача кластеризации студентов в профили по ряду параметров).

Теоретическое значение исследования представляет методика формирования профиля студента дистанционного обучения для повышения эффективности его обучения, которая может быть использована для дальнейших исследований в области персонализации, например, для персонализации обучения в рамках инклюзивного образования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Васильченко С. Х.** Индивидуализация учебного процесса в условиях дистанционного обучения [Электронный ресурс] // Международная конференция Информационные технологии в образовании ИТО-Москва-2010. URL: <http://msk.ito.edu.ru/2010/section/67/2670/index.html> (дата обращения: 12.01.2017).

2. **Жукова И. Г., Сипливая М. Б., Шабалина О. А.** Концепция открытой адаптивной контрольно-обучающей системы на основе персонализации процесса обучения [Электронный ресурс] // Сетевой электронный научный журнал «Системотехника». 2003. № 1. URL: <http://systech.miem.edu.ru/2003/n1/Zhukova.html> (дата обращения: 12.01.2017).

3. **Попов Д. И., Лазарева О. Ю.** Нечеткая оверлейная модель учащегося в интеллектуальной обучающей системе // Научный вестник МГТУ ГА. 2015. № 213. С. 141–148.

4. **Старцева О. Г., Богданова Д. Р.** Подход к поддержке принятия решений при управлении системой дистанционного образования с учетом индивидуальных характеристик обучающихся // Труды 3-й Международной конференции «Интеллектуальные технологии обработки информации и управления». Уфа, 2015. Том 1. С. 88–92.

5. **Старцева О. Г., Попцова А. И., Богданова Д. Р.** Подход к формированию профиля студента для персонификации процесса дистанционного обучения // Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений: Труды 3-й Междунар. конф. Уфа: Изд-во Уфимского гос. авиац. техн. ун-та, 2015. Том 2. С. 211–218.

6. **Старцева О. Г., Попцова А. И.** Определение профиля студента дистанционного обучения [Электронный ресурс] // Гуманистическое наследие просветителей народов Евразии в культуре и образовании: материалы X Международной научно-практической конференции 10 декабря 2015 г. Уфа: Издательство БГПУ, 2015. С. 280–282. [http://bspu.ru/files/node\\_upload/2403/III\\_tom\\_1.pdf#29](http://bspu.ru/files/node_upload/2403/III_tom_1.pdf#29) (дата обращения: 12.01.2017).

7. **Старцева О. Г., Богданова Д. Р., Попцова А. И.** Подход к кластеризации студентов СДО на основе их индивидуального профиля // Труды Международной практической конференции «Математические методы и модели в исследовании актуальных проблем экономики России». Уфа: РИЦ БашГУ. 2016. С. 112–121.

8. **Старцева О. Г., Попцова А. И., Богданова Д. Р.** Создание системы определения профиля студента дистанционного обучения // Труды 4-й Международной конференции «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений». Уфа, 2016. Том 3. С. 139–146.

## REFERENCES

1. **Vasilchenko S.KH.** *Individualizatsiya uchebnogo processa v usloviyah distantsionnogo obucheniya* [Individualization of the distance learning process]. *Mezhdunarodnaya konferentsiya Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii ITO-Moskva-2010* [Proceedings of Int.sci.conf “Information technologies in education ITO-Moscow-2010]. Available at: <http://msk.ito.edu.ru/2010/section/67/2670/index.html>

2. **Zhukova I.G., Siplivaja M.B., Shabalina O.A.** [The concept of open adaptive control and teaching system based on individualization of the learning process] *Sistemotekhnika = System technology*, 2003, no.1. Available at: <http://systech.miem.edu.ru/2003/n1/Zhukova.htm>

3. **Popov D.I., Lazareva O. Iu.** [Unprecise overlay model of a student in intellectual teaching system] *Nauchnyy vestnik MGTU GA = Scientific bulletin of MSTU*, 2015, no. № 213. S. 141–148.

4. **Startseva O.G., Bogdanova D.R.** *Podhod k podderzhke prinyatiya resheniy pri upravlenii sistemoy distantsionnogo obrazovaniya s uchetom individualnykh kharakteristik obuchayushchihsya* [Approach to support of taking decisions while managing the system of distance learning taking into consideration individual qualities of students]. *Trudy 3-y Mezhdunarodnoy konferentsii «Intellektualnye tekhnologii obrabotki informatsii i upravleniya» 10–13 noyabrja* [Proceedings of the 3rd Intern.sci.conf. “Smart technologies of information processing and management”]. Ufa, 2015, Vol. 1. pp. 88–92.

5. **Startseva O.G., Poptsova A.I., Bogdanova D.R.** *Podhod k formirovaniyu profilya studenta dlya personifikatsii protsessa distantsionnogo obucheniya* [Approach to student's profile building for individualization of distance learning process]. *Informatsionnye tekhnologii intellektualnoy podderzhki prinyatiya resheniy: Trudy 3 Mezhdunar. konf.* [Proceedings of the 3rd Internat. sci.conf. "Information technologies of smart support of taking decisions"]. Ufa, Ufa State Air Technical University Press, 2015, Vol. 2. pp. 211–218.

6. **Startseva O.G., Poptsova A.I.** *Opreделение profilya studenta distantsionnogo obucheniya* [Student's profile in distance learning process]. *Gumanisticheskoe nasledie prosvetiteley narodov Evrazii v kulture i obrazovanii: materialy X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 10 dekabrya 2015 g.* [Proceedings of X Internat. sci.conf. "Humanistic heritage of Eurasian people enlighteners in culture and education"]. Ufa, BSPU Press, 2015. 409 p. pp. 280–282. Available at: [http://bspu.ru/files/node\\_upload/2403/III\\_tom\\_1.pdf#29](http://bspu.ru/files/node_upload/2403/III_tom_1.pdf#29)

7. **Startseva O.G., Bogdanova D.R., Poptsova A.I.** *Podhod k klasterizatsii studentov SDO na osnove ih individualnogo profilya* [Approach to students' clusters on the basis of their individual profile]. *Trudy Mezhdunarodnoy prakticheskoy konferentsii «Matematicheskie metody i modeli v issledovanii aktualnykh problem ekonomiki Rossii»* [Proceedings of Internat.sci.conf. "Mathematical methods and models in research on economy of Russia"]. Ufa, 2016. pp.112–121.

8. **Startseva O.G., Bogdanova D.R., Poptsova A.I.** *Sozdanie sistemy opredeleniya profilya studenta distantsionnogo obucheniya* [System of determination of distance-learning student's profile]. *Trudy 4-y Mezhdunarodnoy konferentsii «Informatsionnye tekhnologii intellektualnoy podderzhki prinyatiya resheniy»* [Proceedings of 4th Internat.sci.conf. "Information technologies of smart support of taking decisions"]. Ufa, 2016, Vol. 3. pp. 139–146.

#### Информация об авторах

**Старцева Оксана Геннадиевна** – кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», Институт профессионального образования и информационных технологий, доцент кафедры информационных и полиграфических систем и технологий (450000, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а, e-mail: starcevaog@mail.ru).

**Захаров Андрей Владимирович** – кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», факультет автоматизации производственных процессов, доцент кафедры информатики и ИКТ (450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, e-mail: andrewzakhar@mail.ru).

Принято редакцией: 2.04.2017

#### Information about the authors

**Oksana G. Startseva** – Candidate of Pedagogics, Associate Professor at the the Chair of Information and Polygraphic Systems and Technologies at the Institute of Professional Training and Information Technologies of Bashkir State Pedagogical University (3a Oktyabrskoy Revolyutsii Str., 450000 Ufa, e-mail: starcevaog@mail.ru)

**Andrey V. Zakharov** – Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor at the Chair of Computer Science at the Faculty of Industrial Processes Automation of Ufa State Petroleum Technical University (1 Kosmonavtov Str., 450062 Ufa, the Republic of Bashkortostan, e-mail: andrewzakhar@mail.ru).

Received 2 April 2017