



А. К. ПОГРЕБНИКОВ, В. Н. ШЕСТАКОВ, Ю. Ю. ЯКУНИН

Персональная образовательная среда как инструмент повышения успеваемости студентов

В настоящее время для многих направлений подготовки высшего образования остро стоит проблема повышения успеваемости студентов, решение которой рассматривается в плоскости организационных мер и кибернетических методов, а в качестве инструмента – персональная образовательная среда. Исследование направлено на выявление возможности и целесообразности использования этой среды как инструмента повышения успеваемости студентов. Для этого определялась зависимость между использованием студентом персональной образовательной среды и его успеваемостью в учебном процессе методами кластеризации и математической статистики. Студенты, использующие инструменты персональной образовательной среды, имеют более высокий средний балл, успешнее проходят промежуточные аттестации, реже прибегают к пересдачам, реже отчисляются за неуспеваемость. В результате исследования были получены четыре кластера студентов, имеющих явно выраженные характеристики и представляющие собой самостоятельные группы студентов, к которым можно применять организационные воздействия для повышения их успеваемости. Показана возможность гибкого применения инструментария персональной образовательной среды (рейтинги, достижения, значки, активные уведомления) для воздействия на студентов из разных кластеров. Эти инструменты с точки зрения учебного процесса являются обслуживающими, т.к. не используются непосредственно для обучения, но позволяют дисциплинировать студентов, повысить самоорганизацию и интерес к процессу обучения, как следствие повышается успеваемость студентов и эффективность деятельности образовательной организации в целом.

Ключевые слова: персональная образовательная среда, успеваемость студентов, рейтинги, игрофикация

Ссылка для цитирования:

Погребников А. К., Шестаков В. Н., Якунин Ю. Ю. Персональная образовательная среда как инструмент повышения успеваемости студентов // Перспективы науки и образования. 2019. № 6 (42). С. 473-483. doi: 10.32744/pse.2019.6.39



A. K. POGREBNIKOV, V. N. SHESTAKOV, YU. YU. YAKUNIN

Personal learning environment as a tool for improving students' performance

At present, for many areas of higher education, the problem of improving students' performance is acute. The solution to this problem is considered from the perspective of organizational measures and cybernetic methods, and the personal learning environment is regarded as a tool. The study aims to reveal the possibility and feasibility of using this environment as a tool to improve students' performance. For this purpose, the relationship between students' use of a personal learning environment and their academic performance in the educational process was determined by the methods of clustering and mathematical statistics. Students who use the tools of the personal learning environment have a higher average grade, are more successful in interim attestations, less frequently retake examinations or are expelled due to academic failures. The study resulted in identifying four clusters of students with pronounced characteristics, representing independent groups of students, to which a certain organizational impact can be applied to improve academic performance. The possibility of flexible use of tools of the personal learning environment (ratings, achievements, signs, and active notifications) to influence students from different clusters is shown. From the perspective of the educational process, these tools are auxiliary because they are not used directly for training, but make it possible to discipline students, to increase self-organization and interest in the learning process. As a result, students' performance and the effectiveness of the activity of the educational organization in general are improved.

Key words: personal learning environment, students' performance, ratings, gamification

For Reference:

Pogrebnikov, A. K., Shestakov, V. N., & Yakunin, Yu. Yu. (2019). Personal learning environment as a tool for improving students' performance. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 42 (6), 473-483. doi: 10.32744/pse.2019.6.39

Введение

Проблема успеваемости студентов является актуальной и чувствительной для образовательных организаций, решению которой посвящены исследования, ориентированные на педагогические методы [1; 2]. Тем не менее, данную проблему следует рассматривать в комплексе, наряду с организацией учебного процесса и его обеспечением цифровыми технологиями. Современные студенты активно используют новые технологии, гаджеты, инструменты, для них активность в цифровом мире имеет существенное значение [3]. Современное образование должно учитывать эту тенденцию, корректно внедряя цифровые образовательные инструменты.

Предлагаемое авторами решение проблемы влияния на успеваемость студентов в образовательном процессе на протяжении всего периода обучения лежит в плоскости информационного взаимодействия со студентами. Одним из инструментов захвата внимания студентов и влияния на их успеваемость может стать персональная образовательная среда (ПОС).

Понятие персональной образовательной среды все больше проникает в отечественное высшее образование и связано с намечающимися тенденциями преобразования информационного общества в общество взаимного обучения [4]. Важность создания и использования персональной образовательной среды на современном этапе развития образовательной практики обусловлено современными тенденциями развития образовательных технологий [5]. Исследования ПОС, проводимые за рубежом, с одной стороны связаны с изучением поведения пользователей в этой среде [6], с другой стороны рассматривают ПОС как один из способов решения проблемы насыщенного и сложного информационного ландшафта, наряду с другими технологиями [7].

Выявлены преимущества использования этой среды в образовательном процессе, представляющей собой инструменты и сервисы web 2.0 [8; 9], с помощью которых пользователи осуществляют доступ, конструируют, управляют и делятся знаниями и образовательным контентом с целью удовлетворения своих потребностей в обучении. ПОС бывают разных видов и часто комбинируют в себе следующие технологии и инструменты: библиотека; энциклопедия (например, Wikipedia); поисковая система (Google, Yandex); социальная сеть (VK, Facebook); совместная работа с документами Google Docs); электронная почта (mail.ru, mail.ya.ru); графика (Google фото, Instagram); блог (Blogger, WordPress); микроблог (Twitter); чат (Skype, Viber); презентация (SlideShare); календарь (Google Calendar); видеоресурс (YouTube).

Авторами статьи в составе коллектива в течение нескольких лет проводилась исследовательская работа по моделированию ПОС на базе автоматизированной информационной системы Института космических и информационных технологий (ИКИТ) Сибирского федерального университета (СФУ) [10; 11], результаты которой приведены в данной работе.

Персональная образовательная среда студента СФУ включает в себя: систему электронных курсов вуза, сайт вуза, сайт института, электронную библиотеку, мессенджеры, социальные сети, внешние электронные курсы. ПОС студента ИКИТ СФУ дополнена еще одной информационной системой, которая состоит из: персональной информации студента; данных о его успеваемости и учебном

процессе; совокупности сервисов, обеспечивающих взаимодействие студентов друг с другом, с преподавателем, администрацией, а также с другими сервисами университета, включая библиотечный. ПОС оснащена инструментом для получения обратной связи от студентов посредством анкетирования, проводимого в конце каждой промежуточной аттестации, и позволяет получать информацию об отношении студентов к учебному процессу и к каждой дисциплине в отдельности. Кроме этого, данный инструмент позволяет измерить активность студентов в ПОС, что является одним из показателей, характеризующим заинтересованность студентов в учебном процессе.

Цель проводимого исследования заключалась в выявлении возможности использовать ПОС как инструмент повышения успеваемости студентов. Поставлены и решены следующие задачи исследования:

1. Изучить взаимосвязь использования персональной образовательной среды и показателей успеваемости студентов, чтобы понять влияет ли активная работа в ПОС на их успеваемость. Исходя из активности студентов, они были разделены на использующих ПОС и не использующих.
2. Изучить возможности кластеризации студентов на однородные группы для дальнейшей настройки параметров организационно-стимулирующей работы в проектируемой ПОС.
3. Выбрать инструментарий (элементы ПОС) для проектирования обновленной ПОС, чтобы сделать её максимально способствующей повышению успеваемости студентов.
4. Сопоставить инструменты с результатами кластеризации студентов, чтобы организационно-стимулирующий потенциал ПОС применялся с учетом показателей успеваемости студентов.

Материалы и методы

В качестве исходных данных для анализа изучения взаимосвязи использования персональной образовательной среды и показателей успеваемости студентов были взяты сведения по 420 студентам 2015 года набора из 18 учебных групп за весь период обучения в течение четырех лет. Измерялись следующие показатели:

- активность студента в ПОС $X_1 = \{0,1\}$, где 1 – проходил анкетирование в ПОС, 0 – не проходил анкетирование;
- средняя оценка по дисциплинам промежуточной аттестации $X_2 = [3.0, 5.0]$;
- среднее число пересдач по сформировавшимся задолженностям в результате неуспешного прохождения промежуточной аттестации $X_3 = [0.0, 2.0]$;
- общий результат промежуточной аттестации $X_4 = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4\}$, где отрицательное число – количество долгов от 1 до 5, 1 – промежуточная аттестация пройдена с оценкой «удовлетворительно» хотя бы по одной дисциплине, 2 – промежуточная аттестация пройдена с оценкой «хорошо» по всем дисциплинам; 3 – промежуточная аттестация пройдена с оценками «хорошо» и «отлично»; 4 – промежуточная аттестация пройдена только на «отлично»;
- отчисление за неуспеваемость $X_5 = \{0,1\}$, где 1 – отчислен, 0 – не отчислен.

Анализ проводился по результатам каждой промежуточной аттестации. Обработка данных осуществлена с помощью программного пакета для статистического анализа

Statistica 10.0. Связь активности студентов в ПОС (X_1) с показателями успеваемости (X_2 , X_3 , X_4) изучена с помощью U-критерия Манна-Уитни. Связь активности студентов в ПОС (X_1) с показателем отчисления (X_5) изучена критерием Хи-квадрат Пирсона.

Для выделения групп студентов, с целью дальнейшей настройки параметров организационно-стимулирующей работы в ПОС, проведен кластерный анализ данных по семи семестрам. Анализ проводился отдельно по студентам, использующим и не использующим ПОС. Кластеризация осуществлялась методом К-средних с помощью программного пакета Statistica 10.0. Метод К-средних был настроен на выделение двух кластеров в группах, использующих и не использующих ПОС студентов. Выбор двух кластеров в каждой группе обусловлен результатами предварительной древовидной кластеризации студентов методом Варда с мерой расстояния «городских кварталов (Манхэттенское расстояние)».

Кластеризации подвергнуты 1769 объектов (результаты прохождения студентами промежуточной аттестации). Признаки кластеризации: средняя оценка по дисциплинам промежуточной аттестации (X_2); среднее число пересдач по сформировавшимся задолженностям в результате неуспешного прохождения промежуточной аттестации (X_3); общий результат промежуточной аттестации (X_4).

Результаты исследования

Результаты статистического анализа взаимосвязи использования персональной образовательной среды и показателей успеваемости студентов приведены в таблице 1. Значения показателей для каждой промежуточной аттестации разделены на две строки (да\нет) в зависимости от активности в ПОС. Поскольку данные распределены ненормально, для показателей X_2 , X_3 , X_4 указаны медианные значения, для показателя X_5 приведен процент отчисленных студентов.

Таблица 1

Результаты статистической обработки данных показателей успеваемости студентов

Промежуточная аттестация (ПА)	Использование ПОС (X_1)	Средняя оценка (X_2), медиана	Пересдачи (X_3), медиана	Результат ПА (X_4), медиана	Отчислено студентов (X_5), %
1	Да (1)	4,50	0,00	3,00	0,00
	Нет (0)	3,50	1,44	1,00	1,07
2	Да (1)	4,23	0,09	1,00	0,00
	Нет (0)	3,90	1,88	-0,34	4,31
3	Да (1)	4,27	0,13	3,00	0,00
	Нет (0)	3,75	1,80	-0,34	6,19
4	Да (1)	4,40	0,02	1,00	0,00
	Нет (0)	4,00	1,25	-1,00	2,09
5	Да (1)	4,33	0,20	3,00	0,55
	Нет (0)	4,00	1,17	1,00	0,82
6	Да (1)	4,23	0,10	1,00	0,00
	Нет (0)	4,00	1,25	1,00	2,87
7	Да (1)	4,67	0,06	3,00	0,00
	Нет (0)	4,34	1,50	1,00	0,37

По показателям средней оценки (X_2), пересдач (X_3) и результатов ПА (X_4) значения для студентов использующих ПОС и не использующих существенно различаются. Во всех семестрах медиана средней оценки для студентов использующих ПОС выше, чем у не использующих, в среднем на 0,45; медиана среднего числа пересдач для студентов использующих ПОС ниже, чем у не использующих, в среднем на 1,38; медиана результата ПА для студентов использующих ПОС выше в среднем на 1,81. Достоверность различий по показателю средней оценки (X_2) во всех семестрах кроме 6-го находится на уровне менее 0,05. В 6-м семестре достоверность равна 0,10. Достоверность различий по показателям пересдач (X_3) и результатов ПА (X_4) во всех семестрах находится на уровне 0,01. Показатель отчисления за неуспеваемость (X_5) также различается для студентов, использующих ПОС и не использующих. Во всех семестрах кроме 5-го ни один студент, использующий ПОС не был отчислен.

Результаты проведения кластерного анализа студентов, с целью дальнейшей настройки параметров мотивационной работы в проектируемой ПОС, приведены на рисунке 1 и в таблице 2. На рисунке 1 представлены графики средних значений четырех кластеров. Слева представлен график средних значений признаков двух кластеров у студентов, использующих ПОС, справа – у студентов, не использующих ПОС.

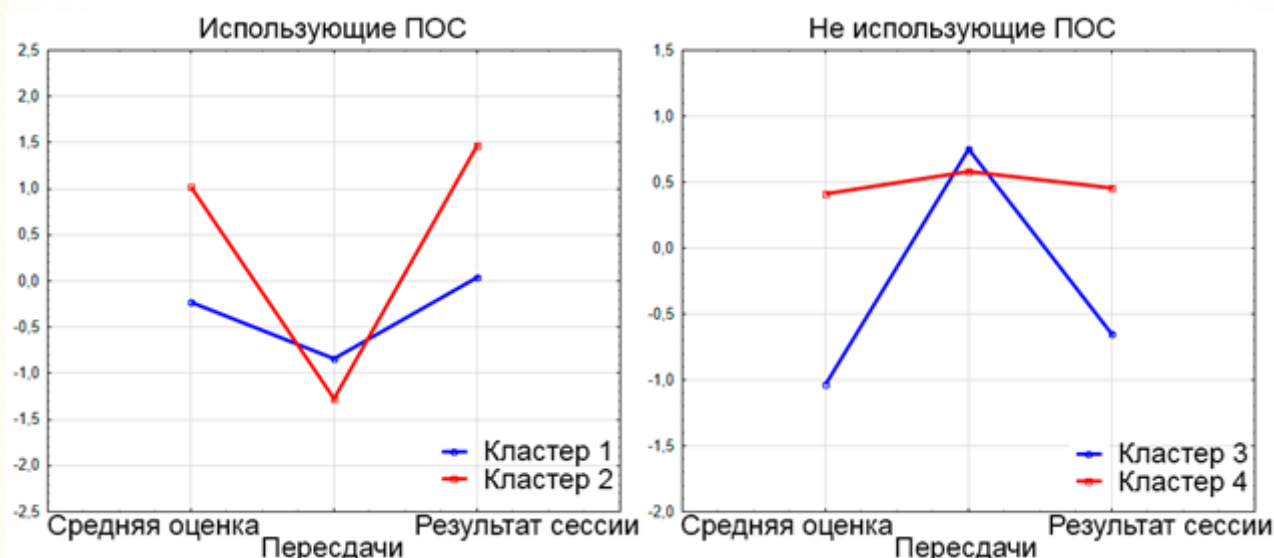


Рисунок 1 Графики средних для кластеров в подгруппах студентов, использующих и не использующих ПОС

Для наглядности графиков на рисунке 1 данные предварительно нормализованы, поэтому вертикальная шкала безразмерна. Кластеры на левом и правом графиках отличаются, можно сказать, что они зеркальны друг другу. Кластеры использующих ПОС студентов характеризуются высокими средними оценками, малым значением пересдач и высокими значениями результата промежуточной аттестации. Кластеры не использующих ПОС студентов напротив демонстрируют сниженные средние оценки и результат сессии, а также высокое число пересдач.

В таблице 2 представлены описательные статистики для каждого из кластеров: число и процент студентов, объединенных в кластер; среднее значение, стандартное отклонение и дисперсия каждого из показателей успеваемости студентов в семестре.

Таблица 2

Описательные статистики кластеров

Использование ПОС	Номер кластера	Число студентов; процент студентов, %	Показатель успеваемости обучения в семестре	Среднее	Стандартное отклонение	Дисперсия
Да	1	490; 28	Средняя оценка	3,94	0,55	0,30
			Число пересдач	0,32	0,38	0,15
			Результат ПА	0,24	1,04	1,09
	2	346; 19	Средняя оценка	4,67	0,31	0,10
			Число пересдач	0,06	0,13	0,02
			Результат ПА	3,30	0,56	0,31
Нет	3	279; 16	Средняя оценка	3,58	0,60	0,36
			Число пересдач	1,51	0,41	0,17
			Результат ПА	-2,59	1,22	1,49
	4	654; 37	Средняя оценка	3,81	0,62	0,38
			Число пересдач	1,45	0,42	0,18
			Результат ПА	0,87	1,25	1,56

Кластер 1 является вторым по значениям всех показателей: по числу объектов (28% выборки), средней оценке, числу пересдач, результату промежуточной аттестации. Индикаторы изменчивости (стандартное отклонение и дисперсия) средней оценки и числа пересдач невелики относительно других кластеров, что говорит об относительной стабильности характеристик этой подгруппы студентов. Стандартное отклонение и дисперсия показателя «результат промежуточной аттестации» перекрывают среднее значение, что указывает на неоднородность соотношения средних оценок и числа пересдач, которые заложены в этом показателе. Целесообразно рассматривать среднее значение, стандартное отклонение и дисперсию не абсолютно, а в сравнении с другими кластерами. Для студентов первого кластера характерно получать хорошие оценки, относительно редко пересдавать дисциплины.

Кластер 2 занимает третье место по числу объектов (19% выборки), остальные показатели имеют лучшие значения, относительно других кластеров. Высокий стремящийся к пяти средний балл, стремящееся к нулю число пересдач, максимальный среди всех кластеров результат сессии. Важно, что показатели изменчивости минимальны, что говорит об однородности объектов кластера. Для студентов этого кластера характерно получать хорошие и отличные оценки, очень редко пересдавать предметы. В отличие от первого кластера показатели успеваемости выше и стабильнее.

Кластер 3 является наименьшим по числу объектов (16% выборки), где студенты показывают худшие показатели успеваемости. Самый низкий средний балл, много пересдач, низкий общий показатель результата промежуточной аттестации. В третьем кластере значения показателей стандартного отклонения и дисперсии большие, и несмотря на наименьшее число объектов, группа неоднородна. Для студентов этого кластера характерно получать не только плохие оценки, но и очень часто пересдавать дисциплины.

Кластер 4 является самым большим кластером по числу объектов (37% выборки). Показатели успеваемости ниже первого и второго кластера, но выше третьего. Хорошие средние оценки, много пересдач. Следует отметить, что в этом кластере у показа-

телей самые большие значения стандартного отклонения и дисперсии, что указывает на неоднородность группы. Для студентов этого кластера характерно получать хорошие оценки, но часто пересдавать предметы.

Обсуждение результатов

Результаты исследований (см. табл. 1) свидетельствуют, что студенты, использующие ПОС, получают на сессии более высокие оценки, имеют меньшее число пересдач, общие результаты промежуточных аттестаций выше. Использующих ПОС студентов преимущественно не отчисляют за неуспеваемость. Таким образом, определена тесная связь между успеваемостью студентов в процессе обучения и использованием ими ПОС. Следовательно, использование ПОС как инструмента повышения успеваемости обосновано. Для разработки стратегии вовлечения студентов в ПОС и мер воздействия на успеваемость посредством ПОС была проведена кластеризация студентов.

Результат кластеризации показывает явно выраженные четыре кластера групп студентов, каждый из которых требует специальной интерпретации и анализа для моделирования структуры организационно-стимулирующих воздействий на каждую из групп студентов. Студенты первого кластера характеризуются нестабильностью результатов промежуточных аттестации, вероятны просадки по среднему баллу и повышенное число пересдач. Эта группа представляет собой «хорошистов» и организационное воздействие может быть связано с повышением интереса к более успешному обучению. Студенты второго кластера представляют собой успешную группу студентов, стабильно показывающих хорошие результаты обучения по всем показателям, влияние для таких студентов должно быть направлено на развитие успехов, выходящих за пределы учебного процесса. Студенты третьего кластера относятся к группе риска, связанного с отчислением. По всем параметрам они показывают плохие результаты и воздействие должно быть направлено на самоорганизацию, возможно, на индивидуальную помощь для выхода из сложной ситуации. Студенты четвертого кластера представляют собой группу уверенных «троечников». В независимости от низких показателей, они стабильно проходят промежуточные аттестации, что требует влияния связанного с повышением интереса к обучению и более высоким показателям.

Для каждого объекта (студента) строятся расстояния до центров кластеров. Это позволяет определить меру воздействия того или иного организационного влияния в зависимости от типа кластера и отношения к нему студента. Чем меньше расстояние, тем более типичным представителем кластера является студент, тем более уместны для него соответствующие организационно-стимулирующие воздействия.

Для решения задачи влияния на успеваемость студента авторами предлагается интегрировать в ПОС следующие инструменты: рейтинги; задачи учебного процесса; системы достижений; активные уведомления; инструменты самовыражения. Рассмотрим каждый из выбранных инструментов и свяжем с их с обнаруженными кластерами студентов.

Рейтинг представляет собой отсортированный список студентов за определенный период, демонстрирующий успехи в освоении дисциплин из учебного плана. Рейтинговая система побуждает студентов к активному и равномерному освоению образовательных программ. Рейтинг позволяет получить дифференцированную и разностороннюю информацию о качестве и результативности обучения, а также о персональных

учебных достижениях студентов, в том числе, для принятия управленческих решений [12]. Благодаря возможности предоставлять данные списки в различных разрезах рейтинг может влиять успеваемость через различные мотивы студентов. Например, индивидуальный рейтинг в рамках института или группы влияет на мотив конкурентности и самоутверждения. Дополнительным инструментом в случае таких рейтингов может служить демонстрация прогресса и регресса конкретного студента. С другой стороны, групповой рейтинг, который демонстрирует успеваемость всей группы в сравнении с остальными, позволяет воздействовать на мотив сотрудничества в рамках данной группы. Рейтинг как инструмент влияния на успеваемость полезен всем студентам. Максимальный потенциал воздействия рейтингов ожидается для студентов 2-го и 4-го кластеров. Недотягивающий до максимумов, высокий рейтинг студентов 2-го кластера, будет стимулировать их стремиться в первый кластер. Нестабильный рейтинг 4-го кластера, вероятно, будет стимулировать уменьшить число пересдач, чтобы закрепиться в верхних строчках.

Система достижений – один из вариантов игровой формы представления и обработки информации (игрофикация) является надстройкой над задачами и показывает прогресс в процессе обучения. Игрофикация предполагает использование игровых элементов и методов игрового проектирования в неигровых контекстах, применение подходов, характерных для компьютерных игр неигровых процессов с целью повышения вовлечённости пользователей в некоторый процесс или решение некоторых задач. В основе игрофикации лежит анализ поведения человека, а также методология правильной мотивации, исходящая из анализа поведения данного человека [13]. Этот подход уже частично используется в ИКИТ в некоторых электронных образовательных курсах по дисциплинам и планируется его расширение в рассматриваемой подсистеме ПОС. Система достижений также использует значки для усиления стимулирующей функций. В качестве примера приведем сервис Open Badges [14], который предлагает использовать значки, полученные в результате обучения как возможность верификации пройденных курсов, аттестации навыков и достижений в организациях, подключенных к этому сервису. Структура значков показывает реальные достижения и навыки, получение которых могут помочь в будущей. В более узком смысле значки помогают структурировать статус студента и представить его достижения и прогресс по списку задач в наглядном виде. Достижения – это небольшие шаги, помогающие отстающим почувствовать реальность целей обучения, что полезно всем студентам, особенно отстающим (из 3-го кластера). Значки систематизируют высокие достижения, поэтому они особенно полезны 1, 2, 4 кластеру студентов.

Активные уведомления являются вспомогательным инструментом предоставления информации студенту. Уведомления представляют из себя активную систему оповещения о персональных событиях на основе текущих показателей студента. Эта система может использовать различные формы оповещения с разной степенью навязчивости: от электронной почты до push-уведомлений. Согласно исследованию Института информации Мичиганского университета [15] студенты с низким средним баллом более склонны принимать решения на основе активных уведомлений о своем учебном состоянии, в то время как для студентов с высоким средним баллом навязчивые оповещения могут скорее оттолкнуть. Следовательно, имеет смысл сосредоточить активные уведомления на 3 и 4 кластерах.

Применение представленных инструментов обеспечит более глубокое погружение участников образовательного процесса в ПОС, усиление двусторонней связи меж-

ду системой и ее участниками. Это в дальнейшем позволит провести исследования и разработать математическую модель, позволяющую для каждой полученной группы студентов синтезировать из заданного множества: структуру и состав персонифицированной информации для размещения в ПОС; способы доставки такой информации до каждого студента; частоту повторений. По мере накопления исторических данных, модель будет самообучаться и настраиваться для оптимального взаимодействия с каждой группой студентов.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о возможности и целесообразности использования ПОС как инструмента повышения успеваемости студентов. Исследуемая ПОС продемонстрировала наличие связи между показателями успеваемости студентов и использованием персональной образовательной среды. Активная работа в ПОС связана с высокими показателями успеваемости студентов. Кластерный анализ позволил выделить четыре группы студентов с различными профилями показателей успеваемости. Обоснована возможность гибкого применения нового инструментария ПОС (рейтинги, достижения, значки, активные уведомления) для повышения успеваемости студентов из разных кластеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шабалина, М.Р. Педагогические условия повышения академической успешности студентов // Вестник ВятГУ. 2009. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-povysheniya-akademicheskoy-uspeshnosti-studentov> (дата обращения: 09.10.2019).
2. Шибеев, В.П. Система работы по повышению успеваемости студентов / В.П. Шибеев, Л.М. Шибеева // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 4 (41). С. 202-203.
3. Сапа А. В. Поколение Z – поколение эпохи ФГОС // Инновационные проекты и программы в образовании. 2014. № 2.
4. Стародубцев В. А. Персонализация виртуальной образовательной среды // Педагогическое образование в России. Вып. 7. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2015.
5. Ксенофонтова А.Н., Бебешко Л.О. Инновационные модели обучения в персональной образовательной среде // Высшее образование сегодня. М.: Издательская группа «ЛОГОС», 2016. Вып. 11. С. 30-32.
6. Engel A., Saz A., Salvador C. C. Introducing a personal learning environment in higher education. An analysis of connectivity // Digital Education Review. 2016. №. 29. С. 1-14.
7. Hicks A., Sinkinson C. Critical connections: personal learning environments and information literacy // Research in Learning Technology, 2015. № 23. С. 1-12.
8. Sahin S., Uluyol Ç. Preservice Teachers' Perception and Use of Personal Learning Environments (PLEs) // International Review of Research in Open and Distributed Learning, 2016. Т. 17. № 2. С. 141-161.
9. Kompen R. T. et al. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education // Telematics and Informatics. 2019. Т. 38. С. 194-206.
10. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Анализ обратной связи в персональной образовательной среде // Информатика и образование. 2018. №. 10. С. 36-41.
11. Якунин Ю. Ю., Погребников А. К. Персональная образовательная среда в системе управления институтом // Информатика и образование. 2017. №. 2. С. 55-60.
12. Павлов Н. и др. Контроль знаний студентов // Высшее образование в России. 2000. №. 1. С. 116-121.
13. Варенина Л.П., Геймификация в образовании // Историческая и социально образовательная мысль. Том 6, № 6, Часть 2, 2014. С. 314-317.
14. Open Badges. URL: <https://openbadges.org/> (дата обращения: 30.07.2019).
15. Teasley S. D., Whitmer J. The impact of student-facing LMS dashboards. Technical report, School of Information, University of Michigan and Director of Analytics-Research Blackboard, Inc, 2017.

REFERENCES

1. Shabalina, M.R. Pedagogical conditions for increasing the academic success of students. *Bulletin of Vyatka State University*, 2009, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-povysheniya-akademicheskoy-uspeshnosti-studentov> (accessed 9 October 2019). (in Russ.)
2. Shibaev V.P. The system of work to improve student performance. *World of science, culture, education*, 2013, no. 4 (41), pp. 202-203. (in Russ.)
3. Sapa A.V. Generation Z - generation of the GEF era. *Innovative projects and programs in education*, 2014, no. 2.
4. Starodubtsev V.A. Personalization of the virtual educational environment. *Pedagogical education in Russia*, 2015, Issue 7. Yekaterinburg, Ural State Pedagogical University. (in Russ.)
5. Ksenofontova A.N., Bebesko L.O. Innovative models of learning in a personal educational environment. *Higher education today*. Moscow, LOGOS Publishing Group, 2016, issue 11, pp. 30-32. (in Russ.)
6. Engel A., Saz A., Salvador C. C. Introducing a personal learning environment in higher education. An analysis of connectivity. *Digital Education Review*, 2016, no. 29, pp. 1-14. (in Russ.)
7. Hicks A., Sinkinson C. Critical connections: personal learning environments and information literacy. *Research in Learning Technology*, 2015, no. 23, pp. 1-12. (in Russ.)
8. Sahin S., Uluyol Ç. Preservice Teachers' Perception and Use of Personal Learning Environments (PLEs). *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2016, vol. 17, no. 2, pp. 141-161. (in Russ.)
9. Kompen R. T. et al. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*, 2019, vol. 38, pp. 194-206. (in Russ.)
10. Yakunin Yu. Yu., Pogrebnykov A.K. Feedback Analysis in a Personal Educational Environment. *Informatics and Education*, 2018, no. 10, pp. 36-41. (in Russ.)
11. Yakunin Yu. Yu., Pogrebnykov A.K. Personal educational environment in the management system of the institute. *Informatics and Education*, 2017, no. 2, pp. 55-60. (in Russ.)
12. Pavlov N. et al. Student knowledge control. *Higher education in Russia*, 2000, no. 1, pp. 116-121. (in Russ.)
13. Varenina L.P., Gamification in education. *Historical and socially educational thought*, vol. 6, no. 6, Part 2, 2014. pp. 314-317. (in Russ.)
14. Open badges URL: <https://openbadges.org/> (accessed 30 July 2019). (in Russ.)
15. Teasley S. D., Whitmer J. The impact of student-facing LMS dashboards. Technical report, School of Information, University of Michigan and Director of Analytics-Research Blackboard, Inc, 2017. (in Russ.)

Информация об авторах

Погребников Александр Константинович
(Россия, г. Красноярск)

Старший преподаватель базовой кафедры
интеллектуальных систем управления
Институт космических и информационных
технологий

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
E-mail: akpogrebnykov@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-6003-2555

Шестаков Вячеслав Николаевич

(Россия, г. Красноярск)

Кандидат философских наук, доцент кафедры
современных образовательных технологий
Институт педагогики, психологии и социологии
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
E-mail: shestakoffs@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0001-7737-2900

Якунин Юрий Юрьевич

(Россия, г. Красноярск)

Доцент, кандидат технических наук, заведующий
кафедрой базовой кафедры интеллектуальных
систем управления
Институт космических и информационных
технологий

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
E-mail: yakuninyu@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-2330-2963

Information about the authors

Alexander K. Pogrebnykov

(Russia, Krasnoyarsk)

Senior Lecturer,
Department

of Intelligent Control Systems
Space and Information Technology Institute
Siberian Federal University

E-mail: akpogrebnykov@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-6003-2555

Vyacheslav N. Shestakov

(Russia, Krasnoyarsk)

PhD in Philosophy, Associate Professor of the
Department of Modern Educational Technologies
Institute of Pedagogy, Psychology and Sociology
Siberian Federal University

Email: shestakoffs@yahoo.com
ORCID ID: 0000-0001-7737-2900

Yuri Yu. Yakunin

(Russia, Krasnoyarsk)

Associate Professor,
PhD in Technical Sciences,
Head of the Department of the Basic Department of
Intelligent Control Systems
Space and Information Technology Institute

Siberian Federal University
E-mail: yakuninyu@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-2330-2963