

Научная статья

УДК 37.0

<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-4-72-80>

## **BIG DATA КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО**

*Владислав Валерьевич Малахов<sup>1</sup>, Лариса Германовна Смышляева<sup>2</sup>*

<sup>1, 2</sup> *Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия*

<sup>1</sup> *malakhov14@yandex.ru*

<sup>2</sup> *laris.s@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье представлены результаты сравнительного анализа понятий «человеческий потенциал» и «человеческий капитал» в контексте рассмотрения актуальности и специфики использования технологий больших данных в образовании. Материалы статьи подготовлены на основе методов теоретического анализа, Big Data, наблюдения, анализа продуктов деятельности, тестирования обучающихся для выявления их способностей, сравнения и аналогии. Актуализированы возможности больших данных как средства повышения эффективности образовательных практик. Аргументирована целесообразность применения больших данных в учебном процессе среднего профессионального образования, ориентированных на развитие человеческого потенциала. Дано описание особенностей организации и результатов опытно-экспериментальной работы, проведенной на базе ОГБПОУ «Томский государственный педагогический колледж», по апробации авторского видения возможности применения технологий больших данных в практике учебной работы. Доказательно обосновано повышение эффективности учебного занятия профессиональной образовательной организации при использовании Big Data в контексте обеспечения условия для самореализации каждого обучающегося. Заданы ориентиры развития опыта применения технологий больших данных для обогащения образовательных контекстов антропоцентрированной направленности.

**Ключевые слова:** *человеческий потенциал, человеческий капитал, среднее профессиональное образование, искусственный интеллект, большие данные, Big Data, машинное обучение*

**Для цитирования:** Малахов В. В., Смышляева Л. Г. Big Data как средство повышения эффективности учебных занятий в контексте развития личностного потенциала обучающихся СПО // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2022. Вып. 4 (44). С. 72–80. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-4-72-80>

Original article

## **BIG DATA TECHNOLOGIES AS A MEANS OF IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF TRAINING SESSIONS IN SVE**

*Vladislav V. Malakhov<sup>1</sup>, Larisa G. Smyshlyayeva<sup>2</sup>*

<sup>1, 2</sup> *Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation*

<sup>1</sup> *malakhov14@yandex.ru*

<sup>2</sup> *laris.s@mail.ru*

### **Abstract**

The results of a comparative analysis of the concepts of “human potential” and “human capital” in the context of considering the relevance and specifics of the use of Big Data technologies in education are presented. The materials of the article are prepared based on the use of methods of theoretical analysis, Big Data, observation, analysis of products of activity, testing of students to identify their abilities, comparison and analogy. The possibilities of big data as a means of increasing the

effectiveness of educational practices are updated. The expediency of using Big Data in the educational process of secondary vocational education focused on the development of human potential is argued. The description of the features of the organization and the results of experimental work carried out on the basis of the Tomsk State Pedagogical College on the approbation of the author's vision of the possibility of using Big Data technologies in the practice of educational work is given. The increase in the effectiveness of the training session of a professional educational organization when using Big Data in the context of providing conditions for the self-realization of each student is proved. The guidelines for the development of the experience of using Big Data technologies to enrich educational contexts of an anthropocentric orientation are set.

**Keywords:** *human potential, human capital, secondary vocational education, artificial intelligence, big data, machine learning, Big Data*

**For citation:** Malakhov V. V., Smyshlyayeva L. G. Big Data technologies as a means of improving the effectiveness of training sessions in SVE [Big Data kak sredstvo povysheniya effektivnosti uchebnykh zanyatiy v kontekste razvitiya lichnostnogo potentsiala obuchayushchikhsya SPO]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2022, vol. 4 (44), pp. 72–80. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-4-72-80>

Современный мир отличает ряд совершенно новых характеристик, а именно: новый технологический уклад, связанный с тотальной цифровизацией, стремительно возрастающей активностью использования искусственного интеллекта; трансформация многих культурных норм (новая нормальность). На фоне всех этих глобальных и судьбоносно значимых цивилизационных изменений авторитетные эксперты все больше заявляют об «антропологическом повороте» (метафора российского академика А. Г. Асмолова) [1].

Мнение экспертов подтверждает и ряд научных статей, а также документов крупнейших организаций мира, таких как Научно-исследовательский институт социального развития ООН и Всемирная организация интеллектуальной собственности, в которых можно отследить возрастающее внимание к проблематике использования и развития в целом человеческого капитала.

Понятие «человеческий капитал» в своем становлении и развитии исходит из более широкого, ставшего ранее известным понятия «человеческий потенциал». Над созданием теории человеческого капитала работал экономист Г. Беккер, который называл человеческий капитал неким качественным сегментом экономики [2]. В своей книге «Человеческий капитал» (1-е издание, 1964 г.) американский экономист описал теорию человеческого капитала, впоследствии оказавшейся фундаментальной для будущих исследований в этой тематике.

Если сравнивать содержательную часть двух понятий, необходимо обратить внимание на то, что человеческий потенциал формируется в рамках таких ценностей, как свободное пространство, получение экономического дохода, обмен, распространение товаров и услуг, священное право частной собственности [3].

Академик Т. И. Заславская «человеческий потенциал» выделяет как социально-экономическую категорию, отмечая, что потенциал общества – это способность и готовность национальной общности к своевременному и адекватному ответу на множественные вопросы внешней среды и усиленной конкуренции с другими обществами [4].

Тема «человеческого потенциала» нашла отражение в концепции «человеческого развития» (Human Development), получившей в 2010-е гг. обширное признание, в том числе благодаря научным разработкам индийского экономиста, лауреата Нобелевской премии (1998) А. Сена. В своих исследованиях А. Сен разработал подход «с точки зрения возможностей» и подробно обосновал положение о том, что процесс развития – это не возрастание только экономического или материального благосостояния, а некое базовое возрастание возможностей человека, которое подразумевает «большую свободу выбора, чтобы каждый мог выбирать из большого числа вариантов ту цель и тот образ жизни, которые он считает предпочтительными». Базовая теория А. Сена послу-

жила фундаментом для дальнейших разработок индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП, Human Development Index), который был предметом первого «Отчета о развитии человечества» в 1990 г. (отчет составлялся группой исследователей под руководством пакистанского экономиста Махбуба уль-Хака) в рамках международной организации «Программа развития ООН» (ПРООН).



Рис. 1. Структура понятия «человеческий капитал»

Индекс развития человеческого потенциала используется «Программой развития ООН» для сопоставления уровня развития разных стран. ИРЧП рассчитывается, исходя из экономических (ВВП на душу населения по паритетной покупательной способности), социальных (уровень грамотности взрослого населения страны, и совокупная доля учащихся и демографических показателей (средняя продолжительность предстоящей жизни при рождении) [5].

Три составляющие этого индекса можно трактовать как ресурсы человеческого развития, то есть чем выше значения этих составляющих, тем больше возможности для реализации потенциала человека [6]. При этом дефицит каждого вида ресурсов существенно ограничивает, если не делает вообще невозможным развитие человека. Многие российские аналитики считают этот перечень ресурсов недостаточным и предлагают использовать более развернутую совокупность характеристик человеческого потенциала (В. М. Петров, Н. М. Римашевская, Б. Г. Юдин, А. Барышева, Б. Корнейчук и др.).

Авторитетные эксперты все чаще отмечают, что одним из важных и перспективных направлений развития человеческого потенциала в образовательных практиках может стать внедрение в сферу образования технологий больших данных [7]. Хотя технологии больших данных и начали широко использоваться в 2013 г., до сих пор нет согласованности в том, чем они в действительности являются. В июне 2013 г. Оксфордский английский словарь (The Oxford English dictionary, OED) добавил определение термина Big Data, которое можно перевести так: «Данные очень большого размера, как правило, в том смысле, что представляют серьезные трудности в материально-техническом обеспечении по манипуляциям и управлению ими; (также) направление вычислений с использованием такого типа данных» [8]. Что интересно, сайт oxforddictionaries.com, который фокусируется на текущих, актуальных значениях слов и практическом употреблении, дает следующее определение Big Data: «Очень большие массивы данных, которые могут быть

проанализированы с помощью компьютеров, чтобы выявить закономерности, тенденции и взаимосвязи, в особенности в отношении поведения людей и их взаимодействий» [9]. Но сейчас в международных корпорациях и научных и образовательных структурах все чаще используются инструменты технологий больших данных, несмотря на некоторые разногласия и неопределенности в рамках понимания и определения понятия технологий больших данных как таковых. В результате создаются устойчивые сообщества, функционирование которых позволяет более эффективно использовать распределенные человеческие ресурсы и значительно сократить время на получение желаемых результатов [10]. Эксперты отмечают, что фактором развития человеческого потенциала в области образования выступают персонализированные траектории обучения, которые в свою очередь особенно актуальны в контексте повестки динамичных портфелей компетенций.

Ключевым драйвером этого направления является цифровой след, посредством анализа которого и формируется статистика данных для формирования персонализированной образовательной траектории через технологии больших данных, а именно искусственного интеллекта, машинного обучения и нейронных сетей [11]. Если говорить о человеческом потенциале через призму способностей человека, принципиально влияющих на результаты активности, в которую они вовлечены в той или иной сфере деятельности, то эффективно определить эти способности и наиболее подходящую область деятельности человек в отрыве от технологий может с трудом.

Для того чтобы доказать эффективность использования технологий больших данных в области развития человеческого потенциала (в контексте развития личностного потенциала) была проведена опытно-экспериментальная работа (ОЭР), которая показывает то, насколько эффективно может влиять использование этих технологий на эффективность образовательного процесса через создание условий для самореализации каждого обучающегося в соответствии с его индивидуально-психологическими особенностями, через выбор индивидуально целесообразного способа самовыражения каждого обучающегося при выполнении учебных заданий, необходимых для освоения содержания образования, заданного учебной программой.

Как уже говорилось ранее, личностный потенциал составляет совокупность компетенций. Соответственно, эти компетенции необходимо развивать (наращивать потенциал личности) как основу самореализации человека, укрепление его человеческого капитала. Для того чтобы проанализировать, каким образом совокупность технологий больших данных может повлиять на развитие личностного потенциала в условиях образовательного процесса профессиональной образовательной организации, нами была проведена специально организованная ОЭР. В ОЭР были использованы следующие методы: теоретический анализ, тестирование обучающихся для выявления их способностей, сравнение, наблюдение и аналогия.

ОЭР осуществлялась с обучающимися первого, второго и третьего курсов ОГБПОУ «ТППК», проходившими обучение по специальности 44.02.02 «Преподавание в начальных классах» в рамках освоения курса по основам финансовой грамотности. Всего в эксперименте участвовало 173 обучающихся, из которых 153 (семь учебных групп) было задействовано в качестве экспериментальной группы (ЭГ) и 20 обучающихся (одна учебная группа) в качестве контрольной группы (КГ).

Этапы (сроки) ОЭР: этап формирования цифрового следа обучающихся – март 2021 г.; этап выполнения практического задания: I, II, III циклы – март 2021 г.; IV, V циклы – апрель 2021 г.; итоговый этап – май 2021 г.

На этапе формирования цифрового следа все обучающиеся из ЭГ формировали свой цифровой след на базе федеральной платформы «Университет 20.35», которая при поддержке таких вузов, как Московский государственный университет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Высшая школа экономики, дает возможность пройти общую диагностику на основе применения технологий больших данных, а именно машинного обучения и темных данных [12].

Среди пула активностей, который был сформирован командой «Университета 20.35», обучающимися были пройдены:

- 1) адаптивная логика (интерактивная игра);
- 2) оценка уровня аналитического мышления (тест);
- 3) адаптивность и работа с командой (игра);
- 4) большая пятерка личностных черт (тест);
- 5) поведенческий стиль и мотивация (интерактивная игра);
- 6) скорость реакции и когнитивная гибкость (тест);
- 7) стратегия поведения в конфликтных ситуациях (интерактивная игра);
- 8) ожидания и избегания в командной работе (тест);
- 9) тест временной перспективы Ф. Зимбардо (тест);
- 10) тест на когнитивные навыки (тест);
- 11) отношение к новизне и неопределенности (тест);
- 12) анкета личности (тест).

Благодаря пройденным активностям формировался цифровой след каждого обучающегося, который наглядно демонстрировал уровень компетентности в той или иной сфере, культуру организационной деятельности, когнитивные навыки обучающегося, его ключевые мотиваторы и поведенческие паттерны [13]. На основании этих данных в рамках этапа формирования цифрового следа основными параметрами, которые были проанализированы из четырех модулей активностей, стали:

- 1) аналитическое мышление;
- 2) скорость реакции;
- 3) гибкость мышления;
- 4) стремление к лидерству;
- 5) самосовершенствование, работа над собой, труд;
- 6) преодоление сложных препятствий;
- 7) избегание негатива;
- 8) социальный элемент, дружба, влияние;
- 9) склонности: индивидуализм – коллективизм;
- 10) склонности: власть должности – власть экспертизы;
- 11) склонности: традиции – инновации;
- 12) склонности: краткосрочное планирование – долгосрочное планирование;
- 13) склонности: индивидуализм – коллективизм;
- 14) склонности: тактичность – откровенность;
- 15) склонности: конкурентность – кооперация;
- 16) склонности: строгий регламент – нестандартные решения;
- 17) поведенческие паттерны: исполнитель, организатор, аналитик, логик [14].

Этап выполнения практического задания изначально предполагал два цикла. В первом обучающиеся делятся на рабочие группы внутри каждой учебной группы и приступают к выполнению задания самостоятельно, во втором цикле предполагалось распределить обучающихся по рабочим группам на основе ранее проведенного анализа (в предыдущем этапе) их цифрового следа, в которых равномерно распределяются логики, организаторы, аналитики и исполнители из параметра поведенческого паттерна в данной системе. Далее планировалось сравнить результаты выполнения задания в рабочих группах и способ организации учебного процесса. Он может быть идентифицирован как эффективный, если среднее количество баллов в рабочей группе после второго цикла возрастет. Но необходимо учитывать, что после первого цикла и закрепления механики решения задания среднее количество баллов в рабочей группе должно возрасти и без данной ОЭР. Поэтому, для того чтобы ниве-

лирование пассивное возрастание среднего количества баллов в рабочей группе, было принято решение провести несколько циклов.

I цикл: обучающиеся формируют четыре рабочие группы (в каждой учебной), распределяясь самостоятельно по желанию. Проводится подсчет баллов и вычисляется средний балл рабочей группы в первом цикле (получаем среднее базовое значение).

II цикл: обучающиеся еще раз формируют четыре рабочие группы, распределяясь самостоятельно по желанию, но в этот раз обучающиеся из группы, сформированной во время первого цикла, меняются местами.

III, IV: происходит повторение действий из II цикла. По итогу из трех циклов (первый не считается, так как там получили базовое значение) вычислялось пассивное возрастание среднего количества баллов рабочей группы.

V цикл: рабочие группы были сформированы на основе анализа цифрового следа обучающихся, группы выполняли задание, и далее вычислялся средний балл рабочей группы, но при этом отнимается пассивное возрастание среднего количества баллов рабочей группы, вычисленное из трех предыдущих циклов, чтобы снизить погрешность в расчете эффективности предлагаемого способа организации учебной работы.

По истечении каждого цикла результаты заносились в специальную таблицу, разработанную под каждую учебную группу. Таблица представляет собой основные результаты каждого цикла выполнения задания в рабочих группах, расчетов среднего количества баллов, пассивного возрастания среднего количества баллов, среднего количества набранных баллов за II–IV циклы, среднего пассивного возрастания среднего количества баллов в разрезе учебной группы и эффективности эксперимента. Эффективность ОЭР рассчитывалась по аналогии расчета эффективности чистого дисконтированного дохода, принадлежавшего профессору Энтони Аткинсону, а именно:  $EveNum5At - AvePas - AveNum = ProjectEff$ , где  $EveNum5At$  (average number of points per 5 attempts) – среднее количество баллов за V цикл,  $AvePas$  (average passive increase in points) – среднее пассивное возрастание среднего количества баллов в разрезе учебной группы,  $AveNum$  (average number of points) – среднее пассивное возрастание среднего количества баллов в разрезе учебной группы,  $ProjectEff$  – эффективность эксперимента. Далее были составлены таблицы с результатами для каждой учебной группы.

Таблица 1

Пример результатов ОЭР – учебная группа 4201

| Учебная группа 4201   | I цикл. Базовые значения | II цикл | III цикл | IV цикл | V цикл. Распределение исходя из анализа цифровых профилей |
|---|--------------------------|---------|----------|---------|---|
| 1-я рабочая группа  | 3                        | 2,5     | 3,4      | 3,1     | 4   |
| 2-я рабочая группа  | 2,3                      | 2,6     | 2,8      | 3,2     | 3,9   |
| 3-я рабочая группа  | 2,6                      | 2,8     | 2,8      | 3       | 3,6   |
| 4-я рабочая группа  | 1,9                      | 2,9     | 3        | 3       | 3,7   |
| Всего баллов  | 9,8                      | 10,8    | 12       | 12,3    | 15,2  |
| Среднее количество баллов   | 2,45                     | 2,7     | 3        | 3,075   | 3,8   |
| Пассивное возрастание среднего количества баллов                                  |                          | 0,25    | 0,3      | 0,075   | –   |
| Среднее количество баллов за II, III, IV циклы                                    |                          | 2,93    |          |         | –   |
| Среднее пассивное возрастание среднего количества баллов в разрезе учебной группы |                          | 0,21    |          |         | –   |
| Эффективность ОЭР   |                          | 0,66    |          |         |   |

По результатам первых четырех циклов в учебной группе 4201 среднее пассивное возрастание количества баллов составило 0,21. Эффективность эксперимента составила 0,66 балла.

Для более объективного исследования в ОЭР была добавлена контрольная группа, в которой было пять циклов, когда обучающиеся все циклы самостоятельно и без использования анализа цифрового следа формировали рабочие группы. Как видно из табл. 2, результаты по итогам пяти циклов были на порядок ниже (средний бал в разрезе пяти попыток составил 3,36) того, когда использовалось разработанное проектное решение.

Таблица 2

*Общие результаты ОЭР*

| Среднее значение среднего количества баллов за II, III, IV циклы в каждой учебной группе | Среднее значение среднего количества баллов за V цикл в каждой учебной группе | Среднее значение среднего пассивного возрастания баллов в разрезе семи учебных групп | Чистая средняя эффективность проекта в разрезе семи учебных групп |
|--|---|--|---|
| 3,16   | 4,53  | 0,228  | 1,042   |

В рамках итогового этапа в мае 2021 г. были сведены все результаты рабочих групп в единую таблицу. Исходя из полученных данных по каждой группе, можно сделать вывод о том, что предлагаемый способ организации образовательной деятельности обучающихся профессиональной образовательной организации можно считать эффективным, так как показатель чистой эффективности был во всех рабочих группах и во всех учебных группах выше, чем показатель среднего пассивного возрастания баллов. Данные, приведенные в табл. 2, доказывают, что чистая средняя эффективность ОЭР в разрезе семи учебных групп составила 1,042 балла. Представленные в статье результаты ОЭР доказывают, что использование ресурсов технологий больших данных выступает эффективным организационно-педагогическим способом управления развитием человеческого потенциала в ходе учебных занятий СПО. Далее нами более масштабно будут исследоваться возможности технологий больших данных для развития человеческого потенциала в различных практиках образования, связанных с проектированием и реализацией карьерных стратегий человека.

**Список литературы**

1. Асмолов А. Г. Психология современности: вызовы неопределенности, сложности и разнообразия // Психологическое исследование. 2015. Т. 8, № 40.
2. Волгин Н. А., Одегов Ю. Г. Экономика труда: социально-трудовые отношения. М.: Экзамен, 2003. 736 с.
3. Беккер Г. Человеческий капитал и личное распределение доходов. М.: Наука, 1964. 242 с.
4. Леманова П. В. Социальная политика в управлении развитием человеческого капитала. М.: Экзамен, 2008. 436 с.
5. Tyunnikov Yu. S. Methodological Guidelines for Defining a Complex Psycho-Pedagogical Concept: A Case of the Definition of the Research Capacity of a Teacher in the Vocational Education System // European Journal of Contemporary Education. 2020. Vol. 9 (4). P. 915–923.
6. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии. М.: Дело, 2020.
7. Онлайн-университет Walden University. URL: <https://www.waldenu.edu/online-masters-programs/ms-in-education/resource/creative-ways-schools-are-using-artificial-intelligence> (дата обращения: 14.03.2022).
8. Интернет-журнал Skillbox. URL: [https://skillbox.ru/media/business/onlayn\\_obrazovanie\\_posle\\_2020\\_goda\\_kakim\\_ono\\_budet\\_i\\_pochemu\\_eto\\_rabotaet/](https://skillbox.ru/media/business/onlayn_obrazovanie_posle_2020_goda_kakim_ono_budet_i_pochemu_eto_rabotaet/) (дата обращения: 17.03.2022).
9. Oxford languages. URL: <https://oxforddictionaries.com> (дата обращения: 17.03.2022).
10. Калинюк Ю. В., Смышляева Л. Г., Матвеев Д. М. Проектирование изменений в системе профессионального образования региона: кластерный подход // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2021. Вып. 6 (40). С. 84–94. DOI: 10.23951/2307-6127-2021-6-84-94

11. Фиофанова О. А. Big Data в российском образовании: методы анализа данных об образовании и развитии человека, цифровые сервисы данных // *Digital Society*. 2020. С. 89–96.
12. Журнал глобального анализа рынка образования Holon IQ. URL: <https://www.holoniq.com/edtech/10-charts-that-explain-the-global-education-technology-market/> (дата обращения: 17.03.2022).
13. Программа персонализированного обучения Century. URL: <https://www.century.tech/> (дата обращения: 17.03.2022).
14. Программа адаптивного образования Squirrelai. URL: <http://squirrelai.com/> (дата обращения: 18.03.2022).

## References

1. Asmolov A. G. Psikhologiya sovremennosti: vyzovy neopredelennosti, slozhnosti i raznoobraziya [Anthropological turn: practical psychology of education as a driver of human personalization]. *Psikhologicheskiye issledovaniya – Psychological Studies*, 2015. vol. 8, no. 40 (in Russian).
2. Volgin H. A., Odegov Yu. G. *Ekonomika truda: sotsial'no-trudovyye otnosheniya* [Labor economics: social and labor relations]. Moscow, Ekzamen Publ., 2003. 736 p. (in Russian).
3. Bekker G. *Chelovecheskiy kapital i lichnoye raspredeleniye dokhodov* [Human capital and personal income distribution]. Moscow, Nauka Publ., 1964. 242 p. (in Russian).
4. Lemanova P. V. *Sotsial'naya politika v upravlenii razvitiyem chelovecheskogo kapitala* [Social policy in the management of human capital development]. Moscow, Ekzamen Publ., 2008. 436 p. (in Russian).
5. Tyunnikov Yu. S. Methodological Guidelines for Defining a Complex Psycho-Pedagogical Concept: A Case of the Definition of the Research Capacity of a Teacher in the Vocational Education System. *European Journal of Contemporary Education*, 2020, vol. 9 (4), pp. 915–923.
6. Fiofanova O. A. *Analiz bol'shikh dannykh v sfere obrazovaniya: metodologiya i tekhnologii* [Analysis of big data in education: methodology and technology]. Moscow, Delo Publ., 2020 (in Russian).
7. *Online University Walden University*. URL: <https://www.waldenu.edu/online-masters-programs/ms-in-education/resource/creative-ways-schools-are-using-artificial-intelligence> (accessed 14 March 2022).
8. *Internet-zhurnal Skillbox* [Online magazine Skill Set] (in Russian). URL: [https://skillbox.ru/media/business/onlayn\\_obrazovanie\\_posle\\_2020\\_goda\\_kakim\\_ono\\_budet\\_i\\_pochemu\\_eto\\_rabotaet/](https://skillbox.ru/media/business/onlayn_obrazovanie_posle_2020_goda_kakim_ono_budet_i_pochemu_eto_rabotaet/) (accessed 17 March 2022).
9. *Oxford languages*. URL: <https://oxforddictionaries.com> (accessed 17 March 2022).
10. Kalinyuk Yu. V., Smyshlyayeva L. G., Matveyev D. M. Proyektirovaniye izmeneniy v sisteme professional'nogo obrazovaniya regiona: klasternyy podkhod [Designing changes in the system of vocational education in the region: a cluster approach]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2021, vol. 6 (40), pp. 84–94 (in Russian). DOI: 10.23951/2307-6127-2021-6-84-94
11. Fiofanova O. A. Big Data v rossiyskom obrazovanii: metody analiza dannykh ob obrazovanii i razvitii cheloveka, tsifrovyye servisy dannykh [Big data in Russian education: methods of data analysis on education and human development, digital data services]. *Digital Society*, 2020. Pp. 89–96 (in Russian).
12. *Zhurnal global'nogo analiza rynka obrazovaniya Holon IQ* [Journal of Global Education Market Analysis Holon IQ] (in Russian). URL: <https://www.holoniq.com/edtech/10-charts-that-explain-the-global-education-technology-market/> (accessed 17 March 2022).
13. *Programma personalizirovannogo obucheniya Century* [The personalized learning program of the Century] (in Russian). URL: <https://www.century.tech/> (accessed 17 March 2022).
14. *Programma adaptivnogo obrazovaniya Squirrelai* [The program of adaptive education Squirrelai] (in Russian). URL: <http://squirrelai.com/> (accessed 18 March 2022).

### Информация об авторах

**Малахов В. В.**, аспирант, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

E-mail: malakhov14@yandex.ru

**Смышляева Л. Г.**, доктор педагогических наук, доцент, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061).

E-mail: laris.s@mail.ru



*Information about the authors*

**Malakhov V. V.**, postgraduate student, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

E-mail: malakhov14@yandex.ru

**Smyshlyayeva L. G.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kiyevskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).

E-mail: laris.s@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 13.03.2022; принята к публикации 01.07.2022*

*The article was submitted 13.03.2022; accepted for publication 01.07.2022*