# ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**Оригинальная статья / Original paper**

doi:10.17853/1994-5639-2024-8-40-64

# «Управление на основе данных»: перспективы внедрения в систему профессионального образования

**В.И. Блинов[1], И.С. Сергеев[2], Е.Ю. Есенина[3], Н.С. Гаркуша[4], Н.Ф.Родичев[5]**
*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация.*
*E-mail: [1]blinov-vi@ranepa.ru; [2]sergeev-is@ranepa.ru; [3]esenina-ey@ranepa.ru; [4]garkusha-ns@ranepa.ru; [5]rodichev-nf@ranepa.ru*

✉ *blinov-vi@ranepa.ru*

***Аннотация.*** *Введение.* Качество и достоверность данных об изменениях на региональных рынках труда, количественные и качественные характеристики потребности в рабочих кадрах и специалистах среднего звена в совокупности с оценкой возможностей модернизации среднего профессионального образования и системы профессионального обучения является важной проблемой для среднесрочного и долгосрочного планирования в данной сфере. Решение проблемы во многом зависит от методик прогнозирования, объединяющих данные о перспективах развития рынков труда с данными о возможностях систем подготовки кадров. *Цель* – рассмотреть понятие «предикативная аналитика» как основу методологии управления на основе данных и возможность применения этой методологии в профессиональном образовании. *Методология, методы и методики*. Исследование прикладного характера проведено на основе методологии общенаучного уровня. Применялись такие методы, как обобщение, теоретический, эмпирический и кластерный анализ, синтез, концептуализация. *Результаты и научная новизна.* Рассмотрена предикативная аналитика как инструмент внедрения методологии управления на основе данных в сфере профессионального образования, обосновано понятие отсроченных результатов образования в качестве центрального предмета прогностической аналитики в системе управления образованием. *Практическая значимость.* Предложены пять групп параметров, позволяющих выстраивать разнообразные модели предиктивной аналитики на уровне как отдельной образовательной организации, так и региональной системы профессионального образования.

***Ключевые слова:*** среднее профессиональное образование, управление на основе данных, предикативная аналитика

***Благодарности.*** Исследование выполнено в соответствии с государственным заданием РАНХиГС на 2024 год в рамках научно-исследовательской работы 11.1-2024-1 «Методология прогнозирования развития системы подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена».

***Для цитирования:*** Блинов В.И., Сергеев И.С., Есенина Е.Ю., Гаркуша Н.С., Родичев Н.Ф. «Управление на основе данных»: перспективы внедрения в систему профессионального образования. *Образование и наука*. 2024;26(8):40–64. doi:10.17853/1994-5639-2024-8-40-64

# “Data-based management”: prospects for implementation into the system of vocational education

**V.I. Blinov[1], I.S. Sergeev[2], E.Yu. Esenina[3], N.S. Garkusha[4], N.F. Rodichev[5]**
*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation.*
*E-mail: [1]blinov-vi@ranepa.ru; [2]sergeev-is@ranepa.ru; [3]esenina-ey@ranepa.ru; [4]garkusha-ns@ranepa.ru; [5]rodichev-nf@ranepa.ru*

✉ *blinov-vi@ranepa.ru*

***Abstract.*** *Introduction.* The quality and reliability of data regarding changes in regional labour markets, as well as the quantitative and qualitative characteristics of the demand for workers and mid-level specialists, alongside an assessment of the potential for modernising secondary vocational education and the vocational training system, represent significant challenges for medium- and long-term planning in this field. Addressing these challenges largely relies on forecasting techniques that integrate data on labour market development prospects with information on the capabilities of personnel training systems. *Aim.* The present research *aimed* to explore the concept of “predictive analytics” as the foundation of a data-driven management methodology and to examine the potential application of this methodology in vocational education. *Methodology and research methods* The applied research was conducted using a comprehensive scientific methodology. Various methods were employed, including generalisation, theoretical analysis, empirical analysis, cluster analysis, synthesis, and conceptualisation. *Results and their scientific novelty.* The authors view predictive analytics as a tool for implementing data-driven management methodologies in vocational education and they substantiate the concept of delayed educational outcomes as the central focus of predictive analytics within the education management system. *Practical significance.* Four groups of parameters are proposed to facilitate the development of various predictive analytics models, applicable at both the level of an educational organisation and within the regional vocational education system.

***Keywords:*** secondary vocational education, data-based management, predictive analytics

***Acknowledgements.*** The study was carried out in accordance with the state task of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration for 2024 within the framework of research work 11.1-2024-1 “Methodology for Forecasting the Development System of Qualified Workers and Mid-Level Specialists”.

***For citation:*** Blinov V.I., Sergeev I.S., Esenina E.Yu., Garkusha N.S., Rodichev N.F. “Data-based management”: prospects for implementation into the system of vocational education. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2024;26(8):40–64. doi:10.17853/1994-5639-2024-8-40-64

# “Gestión basada en datos”: perspectivas de implementación en el sistema de educación vocacional

**V.I. Blinov[1], I.S. Serguéev[2], E.Yu. Esénina[3], N.S. Garkusha[4], N.F. Ródichev[5]**
*Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Rusia, Moscú, Federación de Rusia.*
*E-mail: [1]blinov-vi@ranepa.ru; [2]sergeev-is@ranepa.ru; [3]esenina-ey@ranepa.ru; [4]garkusha-ns@ranepa.ru; [5]rodichev-nf@ranepa.ru*

✉ *blinov-vi@ranepa.ru*

***Abstracto.*** *Introducción.* La calidad y confiabilidad de los datos sobre los cambios en los mercados laborales regionales, las características cuantitativas y cualitativas de la necesidad de trabajadores y especialistas de nivel medio, junto con una evaluación de las posibilidades de modernizar la educación media vocacional y el sistema de formación vocacional, es un problema importante. para la planificación a medio y largo plazo en esta esfera. La solución del problema depende en gran medida de las técnicas de previsión que combinen datos sobre las perspectivas de desarrollo de los mercados laborales con datos sobre las capacidades de los sistemas de formación de personal. *Objetivo.* El objetivo es considerar el concepto de “análisis predictivo” como base de la metodología de gestión basada en datos y la posibilidad de aplicar esta metodología en la educación vocacional. *Metodología, métodos y procesos de investigación.* La investigación de carácter aplicado se llevó a cabo sobre la base de una metodología de nivel científico general. Se utilizaron métodos como la generalización, el análisis teórico, empírico y de clusters, la síntesis y la conceptualización. *Resultados y novedad científica.* El análisis predictivo se considera una herramienta para introducir la metodología de gestión basada en datos en el campo de la educación vocacional, y se fundamenta el concepto de resultados educativos resagados como tema central del análisis predictivo en el sistema de gestión educativa. *Significado práctico.* Se proponen cinco grupos de parámetros que permiten elaborar varios modelos de análisis predictivo, tanto a nivel de una organización educativa en particular como de un sistema de educación vocacional regional.

***Palabras claves:*** educación media vocacional, gestión basada en datos, análisis predictivo

***Agradecimientos.*** El estudio se realizó de acuerdo con el encargo estatal de la Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Ruisa para el año 2024 en el marco del trabajo de investigación 11.1-2024-1 “Metodología de previsión del desarrollo de un sistema de formación de trabajadores calificados y especialistas de nivel medio”.

***Para citas:*** Blinov V.I., Serguéev I.S., Esénina E.Yu., Garkusha N.S., Ródichev N.F. “Gestión basada en datos”: perspectivas de implementación en el sistema de educación vocacional. *Obrazovanie i nauka = Educación y Ciencia*. 2024;26(8):40–64. doi:10.17853/1994-5639-2024-8-40-64

## Введение

«Управление на основе данных» рассматривается как ключевое направление в эпоху цифровой трансформации. Такое управление подразумевает использование, анализ и обработку большого массива данных (Big Data) на основе технологии искусственного интеллекта. Этот подход позволяет повысить эффективность, своевременность и точность управленческих решений с опорой на результаты прогнозирования разных сроков дальности (ближнего, среднего, долгосрочного).

В настоящее время Правительством Российской Федерации ведется разработка нового Национального проекта «Экономика данных», в значительной степени выступающего ответом на обозначенные вызовы[1].В рабочих материалах проекта экономика данных определяется как «совокупность взаимоотношений граждан, бизнеса и государства, направленная на извлечение экономической ценности из работы с данными на всех этапах жизненного цикла работы с ними. Жизненный цикл данных включает генерацию, сбор, хранение, обработку, распределение, анализ, разработку, передачу, использование и переиспользование данных» (Д. Н. Чернышенко). Ключевой инструмент экономики данных – управление, основанное на данных, которое и выступает предметом данной статьи.

Цель – рассмотреть понятие «предикативная аналитика» как основу методологии управления на основе данных и возможность применения этой методологии в профессиональном образовании.

Исследовательские вопросы касаются определения круга значимых терминов и понятий, выявления задач, которые могут решаться в системе профессионального образования с помощью предикативной аналитики, кластеризации типов данных, на которых могут основываться те или иные управленческие решения в системе профессионального образования.

Гипотеза исследования состоит в том, что необходимо научное обоснование для пересмотра (актуализации) набора данных, которые должны стать предметом прогнозирования в сфере профессионального образования в целях принятия эффективных управленческих решений на ближнюю, среднюю и долгосрочную перспективу.

Ограничения, препятствующие началу внедрения рассматриваемых в статье инновационных подходов в систему управления профессиональным образованием Российской Федерации, состоят в трудоемкости подхода «управление на основе данных». Очевидно, что продолжение исследования лежит в плоскости научно-прикладных практических решений, связанных с проработкой возможностей широкого применения технологии Big Data в образовании.

## Обзор литературы

Анализ зарубежных практик прогнозирования показал, что лучшие из них включают количественные методы, основанные на использовании крупномасштабных многосекторальных моделей для получения всестороннего обзора того, как структурные экономические и технологические изменения влияют

[1] Сайт Министерства цифрового развития связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/events/45686/ (дата обращения: 10.03.2024).

на спрос на профессиональные навыки и развитие системы профессионального образования[1].

Как отмечают исследователи M. Bakule с коллегами помимо внутристрановых (государственных, территориальных, отраслевых, институциональных) уровней прогнозов, существует также международный уровень, на котором различные международные организации в сфере профессионального образования и в сфере труда проводят сравнительные исследования и формируют рекомендации, которыми могут пользоваться страны, сотрудничающие с этими организациями [1].

С точки зрения D. Niemi, R. D. Pea, B. Saxberg и R. P. Clark, на смену так называемому подходу «Highest Paid Person's Opinion» (принятие решений на основе мнения руководящего лица с опорой на интуицию и экспертность) приходит почти противоположный по своим смыслам подход «Data Driven Decision Making» – принятие решений на основе анализа данных, информационно обоснованное принятие решений [2].

X. Tian обращает внимание на тот факт, что описание хода и результатов принятия решений, основанных на анализе больших данных, имеет высокое сходство с аналогичным процессом, описанным в 2000-е и 2010-е годы как управление знаниями. Он высказывает опасение, что чрезмерно оптимистические ожидания от управления на основе данных создают иллюзию устаревания отношений между информацией и знаниями, «конца управления знаниями» и обращает внимание на необходимость учета, с одной стороны, организационных, с другой, культурных аспектов. По его мнению, необходима соответствующая концептуальная рамка, которая обеспечит новые эмпирические исследования в части использования больших данных [3].

D. Trabucchi и T. Buganza утверждают, что стремительное повышение доступности данных, демонстрируют высокую их ценность для повышения эффективности существующих процессов, в том числе в образовании. Авторы предлагают рассматривать революцию в части использования данных ни как основной, ни как побочный продукт, а как триггер, движущую силу, комплекс факторов более масштабных процессов [4].

Эти процессы действительно имеют общемировой характер. Помимо исследований в странах Европы, на базе международных европейских организаций, существуют исследования и на других континентах. Например, две группы исследователей – F. J. Agbo с соавторами и K. Arai, R. Bhatia, S. Kapoor – изучали способы внедрения «интеллектуальной среды обучения» програм-

[1] Skills anticipation in Netherlands (2023 Update). Режим доступа: https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/skills-anticipation-netherlands-2023-update (дата обращения: 01.03.2024).
Skills anticipation in Sweden (2023 Update). Режим доступа: https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/skills-anticipation-sweden-2023-update (дата обращения: 01.03.2024).
Skills anticipation in Spain (2023 Update). Режим доступа: https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/skills-anticipation-spain-2023-update (дата обращения: 01.03.2024).
Skills anticipation in Germany (2023 Update). Режим доступа: https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/skills-anticipation-germany-2023-update (дата обращения: 01.03.2024).
Skills anticipation in France (2023 Update). Режим доступа: https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/skills-anticipation-france-2023-update (дата обращения: 01.03.2024).

мированию в Нигерии, на африканском континенте. Были выявлены факторы, обоснованно повышающие ожидания, так и препятствия, часть из которых имеют выраженную территориальную обоснованность (доступность электрической энергии и актуальное состояние электронных устройств) [5, 6].

П. С. Гоцев и И. Н. Булгакова считают, что в России первыми значимость нового управленческого подхода на основе данных ощутили предприятия бизнес-сферы, поскольку этот подход становится основополагающим фактором конкурентного преимущества [7]. Государственные предприятия, в меньшей степени озабоченные проблемами конкуренции, не столь активно внедряют данный подход. Однако вызовы, стоящие перед российской экономикой, делают цифровую трансформацию управленческих подходов неизбежной, поскольку в противном случае достижение задач технологического суверенитета (в условиях частично закрытой экономики) и глобальной конкурентоспособности (в перспективе возвращения к открытой внешнеэкономической политике) вряд ли оказываются достижимыми.

В целом, подход «управление на основе данных» конкретизируется в таких понятиях, как аналитика, предиктивная (прогностическая) аналитика, предиктивная (предсказательная) аналитика, интеллектуальный анализ образовательных данных, учебная аналитика.

Под аналитикой, в общем случае, понимается математический (вычислительный) анализ, опирающийся на большие и (или) статистические данные, который используется для обнаружения и интерпретации так называемых «шаблонов» – закономерностей, тенденций, корреляций. Выявление того или иного «шаблона» становится основанием для принятия решений [8]. Таким образом, аналитика выступает связующей нитью между мониторингом (сбором и получением) данных и эффективным принятием решений.

Особого внимания заслуживает предиктивная аналитика (predictive analytics), под которой понимается подход или совокупность методов, процедур (методы статистического анализа, анализа больших данных, теории игр, методы машинного обучения, построение прогностических моделей), используемых для анализа исторических и текущих массивов данных, выявления корреляций и затем, на этой основе, для прогнозирования будущего поведения объектов и субъектов. О. Б. Рыжук обращает внимание на то, что непосредственным результатом прогностической аналитики выступает числовое значение или оценка вероятности возникновения определенного действия или события [9]. Конечная цель этой работы – принятие оптимальных решений, что, однако, уже относят к сфере прескриптивной (предписывающей) аналитики, а не предиктивной.

В свою очередь, под учебной аналитикой, согласно действующему российскому ГОСТ Р 59895-202 «Технологии искусственного интеллекта в образовании», понимается «идентификация, сбор, анализ и представление данных об обучающихся и образовательном процессе с целью изучения обучения, оп-

тимизации образовательного процесса и улучшения результатов обучения»[1]. Близкие определения содержатся и в других источниках, однако в ряде случаев, по мнению G. Siemens и D. Gasevic, в них делается акцент на том, что предметом учебной аналитики выступает не только образовательный процесс, но и более широкая среда или контекст (например, социально-экономический и/или социокультурный) [10].

J. Lemay, C. Baek и T. Doleck подчеркивают, что Learning analytics (учебную аналитику) и Educational data mining (непосредственный анализ образовательных данных) не нужно смешивать как понятия, не надо их использовать в качестве замены одного другому. Такой риск существует в силу всплеска использования новых инструментов. Платформы онлайн обучения, разработанные на базе среды Moodle, открытые онлайн курсов (МООК), в том числе такие известные платформы, как Coursera, edX и Udacity предоставили возможность собирать и использовать очень большое число данных с разных платформ. Очевидно, что это обеспечило существенное развитие как анализу образовательных данных (Educational Data Mining), так и учебной аналитике (Learning Analytics). Таким образом, возникает потребность в обеспечении ясности, единообразия и последовательности при выявлении различий между двумя развивающимися областями, как и сходств между ними [11].

Еще одно значимое понятие – интеллектуальный анализ образовательных данных – определяется Е. В. Ширинкиной как «процесс нахождения закономерностей в больших наборах данных, включающий методы, находящиеся на пересечении искусственного интеллекта, машинного обучения, статистики и систем управления базами данных» [12].

В. Г. Когденко перечисляет следующие основные типы задач, которые решаются в ходе прогностического и тесно связанного с ним предписывающего анализа: построение трендов, классификация (распределение данных по заранее определенным классам – например, «хорошо успевающие» и «слабо успевающие» студенты); кластеризация (распределение данных по заранее не определённым кластерам – например, выявление кластеров студентов со сходными учебными стратегиями в электронной образовательной среде); ассоциативный анализ (поиск закономерностей между событиями, взаимосвязей между переменными); выявление аномалий [13].

Вот некоторые конкретные задачи в сфере образования, решаемые с использованием предиктивной аналитики в уже существующей зарубежной и, в меньшей степени, российской практике:

– совершенствование обучающих материалов (совершенствование сложности заданий на основе обратной связи и др.) [14];

– оценивание, мониторинг и предсказание учебной мотивации, учебной вовлечённости, учебного поведения и учебной успешности обучающихся [15, 16];

[1] Национальный стандарт Российской Федерации «Технологии искусственного интеллекта в образовании». Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200181910 (дата обращения 10.03.2024).

– оценка потенциального уровня отсева обучающихся [17];

– сохранение контингента за счёт создания систем поддержки успешности обучения (что предполагает построение моделей, профилей, кластеров обучающихся и затем, на этой основе, формирование индивидуальных образовательных траекторий, настройку обучающих платформ на индивидуальные учебные стратегии, автоматическое предложение наиболее релевантного учебного контента, выявление «групп риска», автоматическое оповещение об отклонениях от графика освоения определенной дисциплины, оказание персонализованной поддержки) [17, 18];

– сокращение времени обучения [15, 17, 19];

– разработка рекомендательных систем по выбору образовательного трека [15;17];

– создание систем поддержки непрерывного обучения и профессионального развития на различных жизненных этапах [20].

I. Carnicero, C. González-Gaya и V. F. Rosales подчеркивают, что имеется дефицит научных исследований о том, как обеспечить экономию времени и денег, как обеспечить прогнозирование успехов или неудач студентов, как данные могут помочь им в профессиональной ориентации, что могут данные в части поддержки учащихся из малообеспеченных семей и представителей меньшинств. Мало уделяется внимания использованию данных для компенсации рисков безопасности [21].

J. Zhang, J. T. Du и F. Xu отмечают, что пока еще совсем мало данных о применении интеллектуального анализа данных для развития профессионального образования. Они рекомендуют их использовать для определения эффективной маркетинговой стратегии организациями профессионального образования, для совершенствования процедур применение комплектования групп обучающихся по конкретным профессиям, а также для обеспечения рекомендательных инструментов в планировании карьеры [22].

Ряд авторов предлагает и другие, порой нетривиальные, возможные задачи для предиктивной аналитики в сфере образования. В одних случаях эти задачи ставятся гипотетически, в других – предложены первые шаги к их решению, в том числе в форме практической апробации. С этих позиций предиктивная аналитика может использоваться:

– с точки зрения В. В. Малахова, для прогнозирования успешности школьника в той или иной сфере профессиональной деятельности на основе сбора и обработки разрозненной информации о его выборах, активностях, успехах в разных пространствах и видах деятельности [23];

– по мнению В. И. Токтаровой и Ю. А. Пашковой, для предсказания успешного завершения обучения в средней школе и готовности выпускника к поступлению в вуз [24, с. 101];

– на основании выводов А. А. Виноградовой, для формирования персональных предложений для абитуриентов с учетом их профессиональных предпочтений, личных достижений и увлечений [25, с. 209];

– с точки зрения Н. А. Моисеевой, для отслеживания психологического и психофизиологического состояния учеников и студентов, в т.ч. с целью своевременного выявления девиантного поведения, агрессии [26, с. 66].

## Методология, материалы и методы

В данном прикладном исследовании использовалась методология общенаучного уровня. Авторами статьи проведено изучение широкого круга литературных источников и документов нормативно-правового и стратегического характера. Поиск источников проводился на официальных электронных ресурсах нормативной правовой информации[1], официальных сайтах российских федеральных и региональных органов исполнительной власти в сфере образования, на официальном сайте международной организации CEDEFOP, сайтах отечественных и международных журналов, в поисковой системе научно электронной библиотеки e-library.ru, электронных базах данных научных библиотек (Российская государственная библиотека, Библиотека имени К. Д. Ушинского) с глубиной поиска последних пяти лет. Во внимание также принимались источники с более ранним сроком публикации при анализе развития понятийно-терминологической системы и научных подходов исследуемой темы. В качестве ключевых слов использовались: «профессиональное образование и обучение», «высшее образование, среднее профессиональное образование», «управление на основе данных», «предикативная, прескриптивная, учебная аналитика», «интеллектуальный анализ данных (как в образовании, так и в целом)».

Кроме того, авторы опирались на собственный опыт наблюдений и опытно-экспериментальной работы, проводимой на протяжении последних двух десятилетий во взаимодействии с федеральными и региональными уровнями исполнительной власти (принимали участие в рабочих группах, занимающихся подготовкой материалов для стратегических документов в сфере образования[2]) и на базе экспериментальных (инновационных, научно-методических) площадок в различных регионах Российской Федерации[3]

В исследовании также широко использовались методы обобщения, теоретического анализа, синтеза, концептуализации.

[1] https://www.consultant.ru/ ; https://www.garant.ru/

[2] Например, в рамках Экспертного совета по среднему профессиональному образованию и профессиональному обучению при Комитете Государственной Думы Российской Федерации, Научного совета по развитию профессионального образования и обучения Российской академии образования; Совета по профессиональным квалификациям в сфере образования.

[3] Например, по теме «Цифровая дидактика профессионального образования»: Иркутская область, Республика Башкортостан, Белгородская область, Республика Татарстан, Забайкальский край, Санкт-Петербург. По теме «Концептуальное и методическое обеспечение формирования готовности обучающихся к профессиональному самоопределению»: Волгоградская область, Владимирская область, Свердловская область, Калининградская область, Московская область, Воронежская область, Республика Саха, Нижегородская область и др.

## Результаты исследования

Авторы статьи выделяют пять групп параметров, которые могут быть использованы для построения разнообразных моделей предиктивной и прескриптивной аналитики на различных уровнях – от отдельной образовательной организации до региональной системы профессионального образования.

**Группа параметров 1 – параметры «выпуска»,** под которыми мы понимаем количественные и качественные (кластеризуемые) характеристики выпускников непосредственно в момент окончания ПОО, а именно: 1) количество выпускников по профилям и по уровням квалификации; 2) содержательные параметры квалификации (в т. ч. специфические, отвечающие требованиям конкретного партнерского предприятия – работодателя); 3) уровень профессиональной мотивации выпускников (например: критический, стандартный, высокий); 4) гибкость и адаптивность выпускников (как их способность быть успешными в условиях динамичных изменений в мире технологий, профессий и компетенций).

В настоящее время лишь первые два из перечисленных параметров в той или иной мере выступают предметами проектирования и прогнозирования. Первый – как интерес консолидированного образовательного заказчика (там, где на региональном уровне существуют советы по кадровой политике и / или по профессиональному образованию) и как основание для проектирования контрольных цифр приема. Второй – как возможный элемент формирования целевой подготовки квалифицированных рабочих или специалистов для конкретного предприятия на базе конкретной ПОО.

В то же время характеристики мотивации, гибкости и адаптивности работника в современных условиях имеют не меньшее значение, чем характеристики его профессиональной квалификации. В современном мире в качестве базового требования, предъявляемого к выпускнику СПО, выступает широко понимаемая профессионально-образовательная мобильность, включающая готовность выпускника к непрерывному самообразованию в постоянно меняющихся технико-технологическом и профессионально-трудовом контекстах; освоению новых профессий и компетенций, в том числе за пределами первичной (базовой) профессиональной квалификации; периодическому перепроектированию и изменению своей карьерной траектории (на основе различных типов карьеры); смене и комбинированию различных социально-трудовых ролей и форм занятости. В свою очередь, условиями профессионально-образовательной мобильности выпускника выступает его открытость современному контексту, готовность к современному стилю жизни и профессиональной деятельности, – которые могут формироваться и развиваться, а могут, напротив, купироваться средствами образовательного (в том числе, воспитательного) процесса. Мы относим их к отсроченным результатам образования.

**Группа параметров 2 – отсроченные результаты образования.** Под отсроченными результатами образования (ОРО) мы понимаем результаты

образования, проявляющиеся по прошествии определенного времени: на последующих ступенях образования и (или) после завершения формального образования. ОРО могут формироваться в образовательном процессе как целенаправленно (как планируемые результаты образования в соответствии с ФГОС), так и стихийно (под влиянием уклада образовательной организации и «скрытого учебного плана» – неформальной образовательной среды, сложившейся в образовательной организации). Подробнее о концепции скрытого учебного плана пойдет речь в разделе «Обсуждение».

Процедуры текущего и итогового контроля (диагностики) образовательных результатов не способны выявить ОРО; для этого требуются иные методы – например, лонгитюдные исследования.

Вторая важная группа ОРО – основы профессиональных компетенций, формирующиеся на этапе общего образования (мы вернемся к ним далее), а также общие компетенции (soft skills, self skills) и их элементы, не включенные во ФГОС общего образования или СПО, но так или иначе формируемые в образовательном процессе. И те, и другие затем существенно влияют на профессиональную эффективность и стиль профессиональной деятельности работника. Очевидно, что специалисты, в обучении которых – в школе, колледже, вузе – широко использовались командные, проектные, игровые формы обучения, будут проявлять совершенно иное профессиональное поведение и демонстрировать совершенно иные показатели производительности труда, чем те, кого учили «традиционно» - вербально, репродуктивно, на основе фронтально-индивидуальных форм. Мы говорим «очевидно», однако это лишь гипотеза, пока еще не подтвержденная, благодаря отсутствию отечественных исследований по этому вопросу.

Третья группа ОРО связана с личностными результатами образования (включая мировоззрение, иерархию ценностей, развитие личностных качеств), а также неявные аспекты социально-гражданской идентификации и самоидентификации (стиль жизни, степень социально-гражданской активности и т. д.). Отметим, что на стиль жизни (например, его экологичность) влияет не только наличие тех или иных тем или развивающих задач, но и их отсутствие. Скажем, в курсе отечественного общего образования среди великого множества «основ наук» по какой-то причине не изучается психология личности (включая такие вопросы как субъектность человека и его личностное самоопределение), – что очевидным образом отражается в картине мира и системе ценностей выпускника. Наконец, четвертая группа – это разнообразные дидактогенные неврозы и психотраты, явившиеся следствием учебных перегрузок, школьного буллинга, проявления учительского доминирования или агрессивности и иных подобных явлений.

Фокусируясь на системе профессионального образования, мы можем в качестве ОРО обозначить следующий перечень, охватывающий как собственно микроуровень (что происходит с выпускником и работником под влиянием ОРО), так и границу микро- и макроуровней (особенности поведения выпуск-

ников и работников, значимые для макроэкономической ситуации на уровне региона, страны в целом). К первой подгруппе параметров мы можем отнести: ожидаемые стратегии трудовой деятельности выпускников (например: формальная, исполнительская, карьерная, рационализаторская, предпринимательская, неустойчивая), а также их ожидаемую карьерную динамику (с учетом различных типов карьеры). Ко второй подгруппе могут быть отнесены такие параметры, как ближайший карьерный шаг выпускника ПОО (трудоустройство по специальности, или не по специальности, или поступление в вуз, или др.); миграция выпускников их региона; закрепляемость молодых работников на рабочем месте; ожидаемая производительность труда выпускников.

Напомним, что все перечисленные параметры, на наш взгляд, могут и должны стать предметом прогнозирования. При этом наша гипотеза состоит в том, что, зная определенные параметры образовательного процесса (например, частоту использования групповых форм учебной работы на занятиях) мы можем, используя инструменты предиктивной аналитики, предсказать те или иные ОРО (например, уровень владения выпускником навыками командной работы).

**Группа параметров 3 – параметры «входа»**, т. е., характеристики абитуриентов ПОО, на основе которых могут быть спрогнозированы особенности их учебного и, в некоторой степени, внеучебного поведения в ходе предстоящего им освоения программ СПО. Подобные задачи уже реализуются в рамках некоторых отечественных поисковых исследований в области образовательной прогностической аналитики, о чем пойдет речь также в разделе «Обсуждение».

В качестве характеристик абитуриентов, составляющих их цифровую историю, на которую опирается предиктивная аналитика, могут использоваться:

– данные о результатах школьного обучения, успешности освоения ключевых (для данной профессии, специальности) предметов, их отдельных разделов и тем;

– статистика посещаемости и учебной активности (в т. ч. электронных учебных ресурсов);

– посещение занятий дополнительного образования, профориентационных мероприятий, хобби-контекст, нашедший отражение в социальных сетях – все перечисленное в отношении к избранной профессии, специальности;

– успешность прохождения профессиональных проб, других профориентационных практик, их связь с профилем избранной профессии, специальности;

– успешность и устойчивого профессионального самоопределения на этапе завершения школьного образования (в настоящее время данные такого рода, хотя и анонимизированные, уже собираются по отдельным школьникам на платформе «Билет в будущее», используемой в рамках профориентационного минимума) и т. д.

**Группа параметров 4 – кадровое обеспечение системы СПО**, относится к так называемой HR-аналитике (или аналитике персонала), активно развивающемуся направлению работы с кадрами в крупных российских компаниях.

В случае ПОО или региональной системы профессионального образования в качестве параметров и способов работы с ними может выступать, прежде всего, прогноз профессиональной успешности лиц, впервые принимаемых на работу в качестве преподавателей и мастеров производственного обучения. В данном случае, безусловно, необходима разработка моделей, позволяющих предсказывать такую успешность на основе анализа предыдущей цифровой истории соискателей (места предыдущей работы, занимаемые должности, продолжительность карьерных треков, их отношение к профилю ПОО и своей дисциплины, общий вид карьерной траектории и т. д.). Вторая не менее важная задача – прогноз профессионального развития действующих педагогов (в т. ч. в контексте формирования управленческого резерва, добавления функций методиста-разработчика, ведения онлайн-курсов, включения в проектные команды по направлениям инновационного развития), а также их профессиональных деформаций, эмоционального «выгорания». Наконец, возможен и прогноз вероятности увольнения тех или иных педагогов из конкретной ПОО или из системы профессионального образования в целом, в ближайшей или отдаленной перспективе, с выявлением «группы риска», что позволит оказать им персонализованную поддержку.

**Группа параметров 5 – состояние и работоспособность оборудования, используемого в учебном процессе.** Говоря о системе профессионального образования, мы понимаем «оборудование» максимально широко, как весь комплекс лабораторного, учебно-производственного, производственного (промышленного) оборудования, а также программного обеспечения, комплектующих и расходных материалов, используемых в учебном процессе со студентами и слушателями. В одной из предыдущих публикаций мы рассмотрели состояние учебного оборудования в российской системе СПО, в контексте движения к технологическому суверенитету, и пришли к неутешительному выводу: «Ведущую роль в обеспеченности оборудованием играет расположение образовательной организации в финансово благополучном регионе и доступ к региональным источникам финансирования. Использование администрацией образовательной организации тех или иных управленческих стратегий лишь в небольшой степени влияет на качество материально-технического обеспечения» [27, с. 29]. Одна из причин такого положения дел – неэффективные управленческие подходы, не использующие инструменты предиктивной и прескриптивной аналитики.

## Обсуждение

Инструменты образовательного прогнозирования, предиктивной и прескриптивной аналитики и в целом подход «управление на основе данных», мо-

жет быть использован в системе профессионального образования на различных уровнях, в том числе:

– федеральный уровень (управление эффективным функционированием и развитием, подготовка прогноза и стратегии развития системы профессионального Российской Федерации);

– региональный уровень (то же применительно к отдельным субъектам Российской Федерации, с учетом уровня их социально-экономического развития, демографических особенностей, отраслевой специфики, приоритетов и задач, отражённых в региональных документах стратегического планирования);

– уровень территориальной экосистемы профессионального образования (территориальный профессионально-образовательный кластер, локальные экосистемы «ПОО – предприятие», «ПОО – вуз», партнерская сеть образовательных организаций);

– уровень образовательного процесса отдельной ПОО.

При этом ключевым вопросом является определение конкретных параметров – типов данных, на основе которых могут приниматься определённые управленческие решения.

Рассматривая отсроченные результаты образования (вторая группа параметров), современные ученые обсуждают концепцию «скрытого учебного плана» как представление о системе образования, в которой могут преследоваться не только явно декларируемые, но и «скрытые» цели, которые связаны с трансляцией социальных ролей, ценностей, норм, представлений, культурных и поведенческих паттернов (что иногда называют «культурным кодированием»). Так, H. A; Giroux и D. E. Purpel считают, что именно «скрытый учебный план» формирует мировоззрение учащихся, их представления о себе и других, и влияет на социализацию в обществе [28].

По мнению авторов, именно отсроченные результаты образования должны стать центральным предметом прогностической аналитики в системе управления образованием. Это обусловлено тем, что ОРО являются тем «недостающим посредническим звеном», который связывает образовательный процесс школы, колледжа, вуза и его непосредственных результатов – с масштабными эффектами, на которые в той или иной степени влияет образование (показатели социально-экономического развития страны, развитие человеческого капитала и человеческого потенциала, «индекс счастья» и т. д.). Образовательный процесс и его результаты изучает педагогика, используя для этого преимущественно качественно-смысловую методологию. Социально-экономические эффекты исследуют экономисты и социологи, опираясь на методы статистического анализа. В то же время, очевидно, что элементарной основой масштабных эффектов выступает поведение конкретных людей, в котором те или иные особенности проявляются (либо становятся доминирующими) именно под влиянием ОРО. В зарубежной традиции (например, Р. Талер) такую «микроподоснову» экономического поведения субъектов исследует

«поведенческая экономика» [29], однако она, насколько нам известно, не фиксирует свое внимание на ОРО и их влиянии.

По мнению H. Ebbinghaus, H. A. Ruger, C. E. Bussenius, мы можем отнести к категории ОРО, во-первых, относительно небольшую группу «целенаправленно спланированных отсроченных результатов образования», к которым можно отнести остаточные знания, умения и навыки, сохраняющиеся в долговременной памяти в соответствии с психологической закономерностью, известной как «кривая забывания Эббингауза» [30]. В отличие от «книжных знаний» и узкопредметных умений, личностный опыт обучающегося остается с ним, в той или иной форме, на протяжении всей жизни. На это указывает В. В. Сериков: «…что действительно человек выносит из школы, что является, как принято говорить, «сухим остатком» его образования? Его собственный опыт. В голове остается не то, что «давали», а то, что действительно было «взято», проделано и пережито, выполнено» самим обучающимся [31, с. 20.]. На формирование различных видов опыта была направлена новаторская, так называемая культурологическая модель содержания образования, разработанная в начале 1990-х гг. группой видных отечественных дидактов под руководством И. Я. Лернера [32]. К сожалению, она до сих пор не нашла воплощения в практике общеобразовательной школы. В то же время, в действующих ФГОС общего образования заложена еще одна важная категория «целенаправленно спланированных ОРО» – универсальные учебные действия, которые, по замыслу, должны всё более активироваться и развиваться на этапах послешкольного (профессионального, высшего) образования, а затем и самообразования.

Характеризуя «параметры входа» (третья группа параметров), В. В. Малахов отмечает, что на основе, например, данных профиля социальной сети «ВКонтакте» выпускников и опытных работников, можно выявить закономерности, позволяющие предсказать успешную профессионализацию человека в определенной сфере деятельности [23].

Е. В. Панюшкина с коллегами отмечают, что к «параметрам входа» можно отнести следующие характеристики студентов СПО, прогнозируемые на основе анализа цифровой истории абитуриентов: учебная успешность (в т. ч. выявление «группы риска», требующей дополнительной поддержки); отчисляемость в процессе обучения; успешная профессионализация абитуриентов по избранной профессии, специальности или группе профессий, специальностей в ситуации «мультискиллинга» [33].

Кадровое обеспечение и состояние, работоспособность оборудования (четвертая и пятая группы параметров) – важные направления так называемой промышленной аналитики, основанной на ресурсном подходе и нацеленной, в том числе, на «повышение эффективности использования ресурсов, в том числе производительности оборудования» [13, с. 1247; 34, с. 50].

Как отмечает Л. Д. Сайфуллина, современные системы HR-аналитики, основанные на использовании технологий искусственного интеллекта, «смогут подсказать, кто из сотрудников, по каким причинам и с какой долей вероятно-

сти может в ближайшее время уйти из компании, что поможет своевременно начать работу по удержанию ценных кадров, выявить и уменьшить факторы текучести персонала, снизить риск увольнений и значительно экономить средства на увольнение и последующий найм персонала… Вовлеченность персонала также может быть оценена, спрогнозирована и скорректирована с учетом различных индивидуальных и организационных факторов» [34, с. 466–470].

Как показывает опыт предприятий бизнес-сферы, системы прогнозной аналитики и управления на основе данных строятся и развиваются «снизу вверх», начиная с аналитики конкретных бизнес-процессов, к экосистемным и более масштабным прогнозам. Ту же логику можно предложить и для модернизации системы управления профессиональным образованием: от образовательного процесса отдельных ПОО – к локальным экосистемам «ПОО – ключевой партнер (предприятие)» и далее к расширению масштаба управляемой системы, увеличению объема используемых данных и сложности решаемых задач.

Результаты проведенного исследования во многом созвучны исследованиям зарубежных ученых (с учетом культурных и национальных особенностей). Общим является дефицит исследований именно в сфере профессионального образования и обучения (VET), понимание риска увлечения подходом управления на основе данных и необходимости баланса разных подходов в зависимости от целей и задач. Одним из важных направлений развития проведенного исследования является разработка концептуальных подходов к использованию инструментов предикативной аналитики в образовании в целом, и в профессиональном образовании, в частности.

Чрезвычайно важно и понимание, что развивающаяся доступность новых технологий (Big Data, искусственный интеллект) должна стать движущей силой для обеспечения ранее не решаемых либо сложных в решении задач, связанных с совершенствованием непосредственно образовательного процесса, решением задач развития учебной мотивации, выбора образовательных треков студентов, непрерывности образования.

## Заключение

Воплощение подхода «управление на основе данных», по мнению авторов, окажется возможным, когда будут реализованы две группы базовых условий. Первая из них связана с расширением горизонта планирования. Еще несколько лет назад предельный горизонт реального планирования (включая планирование потребности в кадрах) составлял для российских предприятий 1–2, максимум 3 года. Однако начавшееся в последнее время внедрение инструментов предиктивной и прескриптивной аналитики, использующих технологии искусственного интеллекта, позволило изменить ситуацию в ряде крупных компаний. Еще большее продвижение можно ожидать в контексте реализации Национального проекта Российской Федерации «Экономика данных». Внедрение управления, основанного на данных, в управление крупными

компаниями и базовыми отраслями, позволит реализовать иной, более эффективный подход к формированию документов стратегического планирования (региональные и отраслевые прогнозы, стратегии социально-экономического развития субъектов Российской Федерации). Это, в свою очередь, позволит перейти региональным системам СПО от попыток настройки на актуальные кадровые предприятия к собственным долгосрочным стратегиям, включая как количественные, так и качественные параметры.

Вторая группа условий связана с изменением управленческой культуры самой системы среднего профессионального образования (которая, очевидно, должна в значительной степени опираться на те же ценности и подходы, на которые опирается управленческая культура отраслей и предприятий, кадровые потребности которых обслуживает система СПО). Помимо этого, нужны и новые типы ресурсов, в том числе специально подготовленные кадры, способные эффективно решать задачи прогностической аналитики (прежде всего, специалисты по работе с большими данными). Сама по себе система прогнозирования, встроенная в систему управления образованием и опирающаяся на технологии искусственного интеллекта, также является качественно новым ресурсом для системы СПО. По-видимому, партнёрские предприятия смогут оказать помощь в ее проектировании и наладке на региональном уровне (а возможно, и на уровне отдельных крупных профессиональных образовательных организаций), если система СПО сумеет продемонстрировать партнёрам серьёзность своих намерений в качественной подготовке современных кадров, обладающих не только профессиональной квалификацией, но и профессиональной мотивацией, профессионально-образовательной гибкостью и адаптивностью.

## Список использованных источников

1. Bakule M., Czesaná V., Havlíc˘ková V., Kriechel B., Rašovec T., Wilson R. Developing skills foresights, scenarios and forecasts. *Cedefop, Euro Commission*. 2016. Accessed March 01, 2024. https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/2216
2. Niemi D., Pea R.D., Saxberg B., Clark R.P. Learning analytics in education. *Journal of Applied Learning & Teaching Content*. 2019;2(1):90–91. Accessed March 11, 2024. https://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/issue/view/5
3. Tian X. Big data and knowledge management: a case of déjà vu or back to the future? *Journal of Knowledge Management*. 2019;21(1):113–131. doi:10.1108/JKM-07-2015-0277
4. Trabucchi D., Buganza T. Data-driven innovation: switching the perspective on big data. *Journal of Knowledge Management*. 2019;22(1):23–40. doi:10.1108/EJIM-01-2018-0017
5. Agbo F.J., Oyelere S.S., Suhonen J., Tukiainen M. Smart learning environment for computing education: readiness for implementation in Nigeria. In: Theo Bastiaens J., ed. *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning*. Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education; 2019:1382–1391. doi:10.1504/ijlt.2019.106551
6. Arai K., Bhatia R., Kapoor S. Smart mobile learning environment for programming education in Nigeria: adaptivity and context-aware features. In: Arai K., Bhatia R., Kapoor S., eds. *Intelligent Computing. CompCom 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 998. Springer, Cham; 2019. doi:10.1007/978-3-030-22868-2_71

7. Гоцев П.С., Булгакова И.Н. Применение методов предиктивной HR-аналитики в организации процесса принятия решений при формировании проектных команд. *Матрица научного познания*. 2021;6(1):57–66. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=46149508 (дата обращения: 23.01.2024).

8. Баранков В.Л., Волкова Н.С., Дмитриев Ю.А., Егошина Л.А., Еремина О.Ю., Жукова Т.В., Журавлева О.О., Кирилловых А.А., Махник Д.И., Павлушкин А.В., Пуляева Е.В., Путило Н.В. *Научно-практический комментарий к Федеральному закону от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (постатейный; издание второе, переработанное и дополненное*) (под общей. редакцией А.А. Кирилловых). Москва: «Деловой двор»; 2016. Режим доступа: https://base.garant.ru/57288566/ (дата обращения: 14.02.2024).

9. Рыжук О.Б. Тренды развития предиктивной аналитики. *Инноватика в современном мире: опыт, проблемы и перспективы развития: Сборник научных статей по материалам XII международной научно-практической конференции. Т. 2.* Уфа: ООО «Научно-издательский центр «Вестник науки»»; 2023:128–135. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=53860184&pff=1 (дата обращения: 14.02.2024).

10. Siemens G., Gasevic D. Guest editorial-learning and knowledge analytics. *Journal of Educational Technology & Society*. 2012;15(3):1–2. Accessed February 09, 2024. https://www.researchgate.net/publication/279555980

11. Lemay D.J., Baek C., Doleck T. Comparison of learning analytics and educational data mining: a topic modeling approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021;2:100016. doi:10.1016/j.caeai.2021.100016

12. Ширинкина Е.В. Интеллектуальный анализ образовательных данных. *Вестник Тверского государственного университета. Серия Экономика и управление.* 2021;3(55):179–188. Режим доступа: http://eprints.tversu.ru/10753/ (дата обращения: 09.02.2024).

13. Когденко В.Г. Прогностический (предиктивный) и предписывающий (прескриптивный) анализ: теоретические аспекты. *Экономический анализ: теория и практика*. 2019;18-7(490):1243–1255. doi:10.24891/ea.18.7.1243

14. Kumar K. Advancing learning through smart learning analytics: a review of case studies. *Asian Association of Open Universities Journal*. 2018;13(1):1–12. doi:10.1108/AAOUJ-12-2017-0039

15. Permana A.A.J., Pradnyana G.A. Recommendation systems for internship place using artificial intelligence based on competence. *Journal of Physics Conference Series.* 2019;1165:012007. doi:10.1088/1742-6596/1165/1/012007

16. Brown M. Seeing students at scale: how faculty in large lecture courses act upon learning analytics dashboard data. *Teaching in Higher Education.* 2020;25(4):384–400. doi:10.1080/13562517.2019.1698540

17. Бойко А.Э., Савицкая Т.В., Лопаткин Д.С. Применение инструментов интеллектуального анализа образовательных данных при работе с системами управления обучением в организациях высшего образования. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета*. 2023;46:151–177. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=54914976 (дата обращения: 09.02.2024).

18. Кириллова Н.Б., Шлыкова О.В. Модификация гуманитарных наук: глобальные вызовы цифровой революции. *Перспективы науки и образования*. 2022;5(59):10–24. Режим доступа: https://pnojournalarchive.wordpress.com/wp-content/uploads/2022/10/2205pno.pdf (дата обращения: 14.02.2024).

19. Kausar S., Oyelere S.S., Salal Y.K., Hussain S., Cifci M.A., Hilcenko S., et al. Mining smart learning analytics data using ensemble classifiers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2020;15:81–102. doi:10.3991/ijet.v15i12.13455

20. Lewis S., Holloway J. Datafying the teaching 'profession': remaking the professional teacher in the image of data. *Cambridge Journal of Education*. 2019;49(1):35–51. doi:10.1080/0305764X.2018.1441373

21. Carnicero I., González-Gaya C., Rosales V.F. The transformation process of the university into a data driven organization and advantages it brings: qualitative case study. *Sustainability*. 2021;13(22):2–30. doi:10.3390/su132212611

22. Jianzhen Zh., Jia T.D., Fang X. application of data mining in MOOCs for developing vocational education: a review and future research directions. *International Journal of Information and Education Technology.* 2018;8(6):411–417. doi:10.18178/ijiet.2018.8.6.1073

23. Малахов В.В. Социальные и поисковые сети как средство развития практик профориентационной работы со школьниками. *Вестник московского университета. Серия 20: педагогическое образование.* 2023;21(1):81–82. doi:10.51314/2073-2635-2023-1-80-94

24. Токтарова В.И., Пашкова Ю.А. Предиктивная аналитика в цифровом образовании: анализ и оценка успешности обучения студентов. *Сибирский педагогический журнал.* 2022;1:97–106. doi:10.15293/1813-4718.2201.09

25. Виноградова А.А. Предиктивная аналитика. *Экономическая наука – хозяйственной практике: Материалы XVIII международной научно-практической конференции.* Кострома: Костромской государственный технологический университет; 2017:208–210. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=32422705&selid=32422750 (дата обращения: 09.02.2024).

26. Моисеева Н.А. Перспективы и проблемы интеграции технологий искусственного интеллекта в образование. *Информатизация образования: теория и практика: Сборник материалов международной научно-практической конференции памяти академика РАО М. П. Лапчика.* Омск: ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»; 2022:64–67. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_50816367_36399819.pdf (дата обращения: 01.03.2024).

27. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Готовность отечественной системы СПО к достижению технологического суверенитета: результаты исследования. *Профессиональное образование и рынок труда*. 2023;11(2):6–31. doi:10.52944/PORT.2023.53.2.001

28. Giroux H.A., Purpel D.E. *The Hidden Curriculum and Moral Education: Deception or Discovery?* Berkeley, California: McCutchan Pub. Corp.; 1983. 405 p. Accessed March 01, 2024. https://archive.org/details/hiddencurriculum00giro

29. Талер Р. *Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать.* Москва: Эксмо; 2017. 368 с. Режим доступа: https://enc-medica.ru/wp-content/uploads/%D0%A0.%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80-%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F-%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf (дата обращения: 01.02.2024).

30. Ebbinghaus H., Ruger H.A., Bussenius C.E. *Memory: A Contribution to Experimental Psychology.* New York: Teachers College, Columbia University; 1913. 121 p. Accessed January 29, 2024. https://archive.org/details/memorycontributi00ebbiuoft/page/24/mode/2up?view=theater

31. Сериков В.В. Дидактика Лернера: идеи и их развитие. *Отечественная и зарубежная педагогика.* 2017;1(3(39)):19–30 Режим доступа: https://ozp.instrao.ru/images/nomera/Pedagogika_3_39_2017-ilovepdf-compressed.pdf (дата обращения: 27.01.2024).

32. Лернер И.Я., Журавлёв И.К. *Прогностическая концепция целей и содержания образования.* Москва: ИТПИМИО РАО; 1994. 131 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01001684645 (дата обращения: 20.01.2024).

33. Панюшкина Е.В., Шехтман Е.И., Быкова О.В. «Веерная» модель подготовки специалистов среднего звена: мультискиллинг, профессионализм и качество. *Техник транспорта: образование и практика*. 2023;4(3):281–294. doi:10.46684/2687-1033.2023.3.281-294

34. Блинов В.И., Сергеев И.С., Есенина Е.Ю., Сатдыков А.И., Осадчева С.А. Процессы импортозамещения в материально-техническом обеспечении образовательных программ спо в условиях движения к технологическому суверенитету. *Образование и наука*. 2023;25(8):49–79. doi:10.17853/1994-5639-2023-8-49-79

35. Сайфуллина Л.Д. Цифровые технологии в управлении персоналом. *Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения: Материалы II всероссийской научной конференции с международным участием. В 2 частях. Т. 2.* Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет; 2019:466–470 Режим доступа: http://student.ispu.ru/sites/student.ispu.ru/files/sbornik_2_chast.pdf (дата обращения: 25.01.2024).

## References

1. Bakule M., Czesaná V., Havlíc̆ková V., Kriechel B., Rašovec T., Wilson R. Developing skills foresights, scenarios and forecasts. *Cedefop, Euro Commission*. 2016. Accessed March 01, 2024. https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/2216

2. Niemi D., Pea R.D., Saxberg B., Clark R.P. Learning analytics in education. *Journal of Applied Learning & Teaching Content*. 2019;2(1):90–91. Accessed March 11, 2024. https://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/issue/view/5

3. Tian X. Big data and knowledge management: a case of déjà vu or back to the future? *Journal of Knowledge Management*. 2019;21(1):113–131. doi:10.1108/JKM-07-2015-0277

4. Trabucchi D., Buganza T. Data-driven innovation: switching the perspective on big data. *Journal of Knowledge Management*. 2019;22(1):23–40. doi:10.1108/EJIM-01-2018-0017

5. Agbo F.J., Oyelere S.S., Suhonen J., Tukiainen M. Smart learning environment for computing education: readiness for implementation in Nigeria. In: Theo Bastiaens J., ed. *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning*. Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education; 2019:1382–1391. doi:10.1504/ijlt.2019.106551

6. Arai K., Bhatia R., Kapoor S. Smart mobile learning environment for programming education in Nigeria: adaptivity and context-aware features. In: Arai K., Bhatia R., Kapoor S., eds. *Intelligent Computing. CompCom 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 998. Springer, Cham; 2019. doi:10.1007/978-3-030-22868-2_71

7. Gotsev P.S., Bulgakova I.N. Application of predictive HR analytics methods in organizing the decision-making process when forming project teams. *Matritsa nauchnogo poznaniya = Matrix of Scientific Knowledge*. 2021;6(1):57–66. (In Russ.) Accessed January 23, 2024. https://elibrary.ru/item.asp?id=46149508

8. Barankov V.L., Volkova N.S., Dmitriev Yu.A., Egoshina L.A., Eremina O.Yu., Zhukova T.V., et al. *Nauchno-prakticheskij kommentarij k Federal’nomu zakonu ot 29.12.2012 g. № 273-FZ “Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii” = Scientific and Practical Commentary on the Federal Law of December 29, 2012 № 273-FZ “On Education in the Russian Federation”*. Ed. by Kirillov A.A. Moscow: Publishing House Delovoj dvor; 2016. (In Russ.) Accessed February 14, 2024. https://base.garant.ru/57288566/

9. Ryzhuk O.B. Trends in the development of predictive analytics. In: *Innovatika v sovremennom mire: opyt, problemy i perspektivy razvitija: Sbornik nauchnyh statej po materialam XII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii = Innovation in the Modern World: Experience, Problems and Development Prospects. Scientific Articles. A Collection of the XII International Scientific and Practical Conference 2023*. Vol. 2. Ufa, Russia: LLC “Scientific Publishing Center ‘Bulletin of Science’”; 2023:128–135 (In Russ.) Accessed February 14, 2024. https://elibrary.ru/item.asp?id=53860184&pff=1

10. Siemens G., Gasevic D. Guest editorial-learning and knowledge analytics. *Journal of Educational Technology & Society*. 2012;15(3):1–2. Accessed February 09, 2024. https://www.researchgate.net/publication/279555980

11. Lemay D.J., Baek C., Doleck T. Comparison of learning analytics and educational data mining: a topic modeling approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2021;2:100016. doi:10.1016/j.caeai.2021.100016
12. Shirinkina E.V. Intellectual analysis of educational data. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Ekonomika i upravleniye = Bulletin of Tver State University. Series Economics and Management*. 2021;3(55):179–188. (In Russ.) Accessed February 09, 2024. http://eprints.tversu.ru/10753/
13. Kogdenko V.G. Prognostic (predictive) and prescriptive (prescriptive) analysis: theoretical aspects. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika =Economic Analysis: Theory and Practice*. 2019;18-7(490):1243–1255. (In Russ.) doi:10.24891/ea.18.7.1243
14. Kumar K. Advancing learning through smart learning analytics: a review of case studies. *Asian Association of Open Universities Journal*. 2018;13(1):1–12. doi:10.1108/AAOUJ-12-2017-0039
15. Permana A.A.J., Pradnyana G.A. Recommendation systems for internship place using artificial intelligence based on competence. *Journal of Physics Conference Series.* 2019;1165:012007. doi:10.1088/1742-6596/1165/1/012007
16. Brown M. Seeing students at scale: how faculty in large lecture courses act upon learning analytics dashboard data. *Teaching in Higher Education.* 2020;25(4):384–400. doi:10.1080/13562517.2019.1698540
17. Boyko A.E., Savitskaya T.V., Lopatkin D.S. Application of educational data mining tools when working with learning management systems in higher education organizations. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta = Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University*. 2023;46:151–177. (In Russ.) Accessed February 09, 2024. https://elibrary.ru/item.asp?id=54914976
18. Kirillova N.B., Shlykova O.V. Modification of the humanities: global challenges of the digital revolution. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*. 2022;5(59):10–24. (In Russ.) Accessed February 14, 2024. https://pnojournalarchive.wordpress.com/wp-content/uploads/2022/10/2205pno.pdf
19. Kausar S., Oyelere S.S., Salal Y.K., Hussain S., Cifci M.A., Hilcenko S., et al. Mining smart learning analytics data using ensemble classifiers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2020;15:81–102. doi:10.3991/ijet.v15i12.13455
20. Lewis S., Holloway J. Datafying the teaching 'profession': remaking the professional teacher in the image of data. *Cambridge Journal of Education*. 2019;49(1):35–51. doi:10.1080/0305764X.2018.1441373
21. Carnicero I., González-Gaya C., Rosales V.F. The transformation process of the university into a data driven organization and advantages it brings: qualitative case study. *Sustainability*. 2021;13(22):2–30. doi:10.3390/su132212611
22. Jianzhen Zh., Jia T.D., Fang X. application of data mining in MOOCs for developing vocational education: a review and future research directions. *International Journal of Information and Education Technology.* 2018;8(6):411–417. doi:10.18178/ijiet.2018.8.6.1073
23. Malakhov V.V. Social and search networks as a means of developing career guidance practices with schoolchildren. *Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 20: pedagogicheskoye obrazovaniye = Bulletin of Moscow University. Episode 20: Teacher Education.* 2023;21(1):81–82. (In Russ.) doi:10.51314/2073-2635-2023-1-80-94
24. Toktarova V.I., Pashkova Yu.A. Predictive analytics in digital education: analysis and assessment of the success of student learning. *Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal = Siberian Pedagogical Journal*. 2022;1:97–106. (In Russ.) doi:10.15293/1813-4718.2201.09
25. Vinogradova A.A. Predictive analytics. In: *Ekonomicheskaya nauka – khozyaystvennoy praktike: Materialy XVIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = Economic Science – Economic Practice. Materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference;* 2017; Kostroma. Ko-

stroma: Kostroma State Technological University; 2017:208–210. (In Russ.) Accessed February 09, 2024. https://elibrary.ru/item.asp?id=32422705&selid=32422750

26. Moiseeva N.A. Prospects and problems of integrating artificial intelligence technologies into education. In: *Informatizatsiya obrazovaniya: teoriya i praktika: Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii pamyati akademika Rossiyskoy akademii obrazovaniya M. P. Lapchika = Informatization of Education: Theory and Practice. Collection of Materials of the International Scientific and Practical Conference in Memory of Academician of the Russian Academy of Education M. P. Lapchik*; 2022; Omsk. Omsk: Omsk State Pedagogical University; 2022:64–67. (In Russ.) Accessed March 01, 2024. https://elibrary.ru/download/elibrary_50816367_36399819.pdf
27. Blinov V.I., Esenina E.Yu., Sergeev I.S. Readiness of the domestic vocational education system to achieve technological sovereignty: research results. *Professional'noye obrazovaniye i rynok truda = Professional Education and Labor Market*. 2023;11(2):6–31. (In Russ.) doi:10.52944/PORT.2023.53.2.001_
28. Giroux H.A., Purpel D.E. *The Hidden Curriculum and Moral Education: Deception or Discovery?* Berkeley, California: McCutchan Pub. Corp.; 1983. 405 p. Accessed March 01, 2024. https://archive.org/details/hiddencurriculum00giro
29. Thaler R. *Novaja povedencheskaja jekonomika. Pochemu ljudi narushajut pravila tradicionnoj jekonomiki i kak na jetom zarabotat' = New Behavioral Economics. Why People Break the Rules of Traditional Economics and How to Make Money From it.* Moscow: Publishing House Eksmo; 2017. 368 p. (In Russ.) Accessed February 01, 2024. https://enc-medica.ru/wp-content/uploads/%D0%A0.%D0%A2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80-%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F-%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf
30. Ebbinghaus H., Ruger H.A., Bussenius C.E. *Memory: A Contribution to Experimental Psychology.* New York: Teachers College, Columbia University; 1913. 121 p. Accessed January 29, 2024. https://archive.org/details/memorycontributi00ebbiuoft/page/24/mode/2up?view=theater
31. Serikov V.V. Lerner's didactics: ideas and their development. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika = Domestic and Foreign Pedagogy*. 2017;1(3(39)):19–30. (In Russ.) Accessed January 29, 2024. https://ozp.instrao.ru/images/nomera/Pedagogika_3_39_2017-ilovepdf-compressed.pdf
32. Lerner I.Ya., Zhuravlev I.K. *Prognosticheskaja koncepcija celej i soderzhanija obrazovanija = Prognostic Concept of the Goals and Content of Education.* Moscow: Publishing House ITPIMIO RAO; 1994. 131 p. (In Russ.) Accessed January 20, 2024. https://search.rsl.ru/ru/record/01001684645
33. Panyushkina E.V., Shekhtman E.I., Bykova O.V. "Running" model of training mid-level specialists: multiskilling, professionalism and quality. *Tekhnik transporta: obrazovaniye i praktika = Transport Technician: Education and Practice*. 2023;4(3):281–294. (In Russ.) doi:10.46684/2687-1033.2023.3.281-294
34. Blinov V.I., Sergeev I.S., Esenina E.Yu., Satdykov A.I., Osadcheva S.A. Import substitution processes in the material and technical support of vocational education programmes in the context of the movement towards technological sovereignty. *Obrazovanie I nauka = The Education and science journal.* 2023;25(8):49–79. (In Russ.) doi:10.17853/1994-5639-2023-8-49-79
35. Saifullina L.D. Digital technologies in personnel management. In: *Informatsionnyye tekhnologii v modelirovanii i upravlenii: podkhody, metody, resheniya: Materialy II vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. V 2 chastyakh. Tom 2 = Information Technologies in Modeling and Management: Approaches, Methods, Solutions. Collection of the II All-Russian Scientific Conference with International Participation;* 2019; Ufa. In 2 parts. Vol. 2. Ufa: Ufa State Aviation Technical University; 2019:466–470. (In Russ.) Accessed January 25, 2024. http://student.ispu.ru/sites/student.ispu.ru/files/sbornik_2_chast.pdf

***Информация об авторах:***
**Блинов Владимир Игоревич** – доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО, руководитель Научно-образовательного центра развития образования института «Высшая школа государственного управления», Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0000-0001-8607-9159, SPIN-код 1171-4510. E-mail: blinov-vi@ranepa.ru
**Сергеев Игорь Станиславович** – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра развития образования института «Высшая школа государственного управления», Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0000-0001-5767-7213, SPIN-код 6118-7335. E-mail: sergeev-is@ranepa.ru
**Есенина Екатерина Юрьевна** – доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра развития образования института «Высшая школа государственного управления», Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0000-0001-9288-367X, SPIN-код 2450-2414. E-mail: esenina-ey@ranepa.ru
**Гаркуша Наталья Сергеевна** – доктор педагогических наук, доцент, директор Дирекции приоритетных образовательных инициатив, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0009-0008-2082-1283, SPIN-код 6606-5266. E-mail: garkusha-ns@ranepa.ru
**Родичев Николай Федорович** – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра развития образования института «Высшая школа государственного управления», Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0000-0001-5385-1675, SPIN-код: 7479-5072. E-mail: rodichev-nf@ranepa.ru

***Вклад соавторов:***
В.И. Блинов – генерация идеи исследования, постановка задачи исследования, анализ результатов исследования, работа с текстом.
И.С. Сергеев – генерация идеи исследования, постановка задачи исследования, анализ результатов исследования и подготовка данных, работа с текстом.
Е.Ю. Есенина – постановка задачи исследования, анализ результатов исследования и подготовка данных, работа с текстом и оформление.
Н.С. Гаркуша – генерация идеи исследования, постановка задачи исследования, анализ результатов исследования.
Н.Ф. Родичев – постановка задачи исследования, анализ результатов исследования и подготовка данных, работа с текстом и оформление.

***Информация о конфликте интересов***. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 28.03.2024; поступила после рецензирования 21.08.2024; принята к публикации 04.09.2024.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

***Information about the authors:***
**Vladimir I. Blinov** – Dr. Sci. (Education), Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Head of the Scientific and Educational Center for Educational Development of the Institute "Graduate School of Public Management", Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation; ORCID 0000-0001-8607-9159, SPIN-code 1171-4510. E-mail: blinov-vi@ranepa.ru
**Igor S. Sergeev** – Dr. Sci. (Education), Leading Staff Scientist, Scientific and Educational Center for Educational Development of the Institute "Graduate School of Public Management", Russian Presidential

Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation; ORCID 0000-0001-5767-7213, SPIN-code 6118-7335. E-mail: sergeev-is@ranepa.ru
**Ekaterina Yu. Esenina** – Dr. Sci. (Education), Leading Staff Scientist, Scientific and Educational Center for Educational Development of the Institute "Graduate School of Public Management", Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation; ORCID 0000-0001-9288-367X, SPIN-code 2450-2414. E-mail: esenina-ey@ranepa.ru
**Natalya S. Garkusha** – Dr. Sci. (Education), Associate Professor, Director of the Federal Institute for Educational Development, Director of the Directorate of Priority Educational Initiatives, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation; ORCID 0009-0008-2082-1283, SPIN 6606-5266. E-mail: garkusha-ns@ranepa.ru
**Nikolay F. Rodichev** – Cand. Sci. (Education), Leading Staff Scientist, Scientific and Educational Center for Educational Development of the Institute "Graduate School of Public Management", Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation; ORCID 0000-0001-9288-367X, SPIN-code 2450-2414. E-mail: rodichev-nf@ranepa.ru

***Contribution of the authors:***
V.I. Blinov – generation of the research idea, setting the research problem, analysis of research results, article writing.
I.S. Sergeev – generation of the research idea, setting the research problem, analysis of research results and data preparation, article writing.
E.Yu. Esenina – setting the research problem, setting the research problem, analysis of the results of the study and data preparation, article writing and formatting.
N.S. Garkusha – generation of the research idea, setting the research problem, analysis of research results.
N.F. Rodichev – setting the research problem, analysis of the results of the study and data preparation, article writing and formatting.

***Conflict of interest statement.*** The authors declare that there is no conflict of interest.

Received 28.03.2024; revised 21.08.2024; accepted 04.09.2024.
The authors have read and approved the final manuscript.

***Información sobre los autores:***
**Vladímir Ígorevich Blinov:** Doctor en Ciencias de la Pedagogía, Profesor, Miembro Correspondiente de la Academia Rusa de Educación, Jefe del Centro Científico y Educativo para el Desarrollo Educativo del Instituto "Escuela Superior de Administración Pública", Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Rusia, Moscú, Federación de Rusia; ORCID 0000-0001-8607-9159, SPIN-code 1171-4510. Correo electrónico: blinov-vi@ranepa.ru
**Ígor Stanislávovich Serguéev:** Doctor en Ciencias de la Pedagogía, Investigador Principal del Centro Científico y Educativo para el Desarrollo Educativo del Instituto "Escuela Superior de Administración Pública", Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Rusia, Moscú, Federación de Rusia; ORCID 0000-0001-5767-7213, SPIN-code 6118-7335. Correo electrónico: sergeev-is@ranepa.ru
**Ekaterina Yúrevna Esénina:** Doctora en Ciencias de la Pedagogía, Investigadora Principal del Centro Científico y Educativo para el Desarrollo Educativo del Instituto "Escuela Superior de Administración Pública", Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Rusia, Moscú, Federación de Rusia; ORCID 0000-0001-9288-367X, SPIN-code 2450-2414. Correo electrónico: esenina-ey@ranepa.ru
**Natalia Serguéevna Garkusha:** Doctora en Ciencias de la Pedagogía, Profesora Asociada, Directora de la Dirección de Iniciativas Educativas Prioritarias, Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Rusia, Moscú, Federación de Rusia; ORCID 0009-0008-2082-1283, SPIN-code 6606-5266. Correo electrónico: garkusha-ns@ranepa.ru

**Nikolay Fiódorovich Ródichev:** Candidato a Ciencias de la Pedagogía, Investigador Principal del Centro Científico y Educativo para el Desarrollo Educativo del Instituto "Escuela Superior de Administración Pública", Academia Rusa de Economía Nacional y Administración Pública bajo la Presidencia de la Federación de Rusia, Moscú, Federación de Rusia; ORCID 0000-0001-5385-1675, SPIN-code 7479-5072. Correo electrónico: rodichev-nf@ranepa.ru

***Contribución de coautoría:***
V.I. Blinov: producción de ideas de investigación, planteamiento del problema de investigación, análisis de los resultados de la investigación, redacción del texto.
I.S. Serguéev: producción de ideas de investigación, planteamiento del problema de investigación, análisis de los resultados de la investigación, de redacción del texto.
E.Yu. Eséninа: establecimiento del problema de investigación, análisis de los resultados de la investigación y preparación de datos, redacción del texto y diseño.
N.S. Garkusha: producción de ideas de investigación, planteamiento del problema de investigación, análisis de los resultados de la investigación, redacción del texto.
N.F. Ródichev: establecimiento del problema de investigación, análisis de los resultados de la investigación y preparación de datos, redacción del texto y diseño.

***Información sobre conflicto de intereses.*** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

El artículo fue recibido por los editores el 28/03/2024; recepción efectuada después de la revisión el 21/08/2024; aceptado para su publicación el 04/09/2024.
Los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.