

Профессиональное образование №6'2019

E-mail: profobr@mail.ru, сайт: <http://www.m-profobr.com>



стр. 11

**Президент РАН Александр Сергеев:
«ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ — ЕДИНСТВЕННЫЙ
КАПИТАЛ, ЗА СЧЕТ КОТОРОГО МЫ МОЖЕМ
ДВИГАТЬСЯ ВПЕРЕД»**

**Вячеслав Никонов:
«Только 1% выпускников
вузов идет в науку»**

стр. 8

**Построение
профессиональной карьеры
будущего выпускника вуза**

стр. 14

**СПО набирает
все большую
популярность**

стр. 39

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ПО УПРАВЛЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЕМ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ
(big data in education)**

ФИОФАНОВА Ольга Александровна

Аннотация. Проанализирована проблема дефицита кадров для работы в сфере управления образованием на основании данных. Разработана методология проектирования образовательных программ дополнительного профессионального образования по подготовке специалистов в сфере управления образованием на основании данных с учетом национальной рамки квалификаций в сфере образования и науки. Представлена структура программы подготовки специалистов по направлению подготовки «Data Science/ Big data in Education» и организационно-педагогические принципы реализации программы.

Ключевые слова: открытые данные в сфере образования и науки, управление образованием на основании данных, подготовка специалистов по направлению Data Science/ Big data in Education, проектирование образовательных программ высшего образования с учетом ФГОС высшего образования 3+, национальная рамка квалификаций в сфере образования и науки.

Технология анализа больших данных (Big Data) – сквозная технология Национальной технологической инициативы¹, которая трансформирует научно-технологический уклад многих отраслей, в том числе сферы образования как сферы подготовки кадров по актуальным направлениям: Data Science и Big data in Education.

Технологии анализа данных становятся новым инструментом для преобразования обучения на основе принципа персонализации, для повышения эффективности образовательной системы и управления системами образования на разных уровнях образования.

Образовательная политика начинает строиться на образовательной аналитике: новые аналитико-управленческие методы: а) прогноз развития на основе комбинации известных данных; б) метод выявления структуры и кластеризация; в) сетевой анализ.

Образовательная аналитика на основе данных меняет представление о формате образовательных программ. В то же время, сами образовательные программы, используемые в образовательном процессе, могут быть не только оцифрованы, но и датифицированы (переведены в числовые данные посредством анализа взаимодействия обучающихся с образовательным контентом и адаптивных обучающих решений).

Для подготовки специалистов, компетентных в области управления на основании данных (Data Science и Big data in Education) необходимо новое поколение образовательных программ. Сами образовательные программы, должны включать знания о полном цикле управления на основании данных – результаты освоения образовательных программ по модулям в логической структуре: 1)Правовые нормы и социальная политика в области анализа больших данных в образовании, 2)Методы интеллектуального анализа данных в образовании, 3)Моделирование взаимодействия на основе методов машинного обучения, 4)Автоматизированная оценка и прогнозирование образовательных результатов обучающихся, 5)Использование анализа данных для построения рекомендательных образовательных сервисов и контента, 6)Оценка эффективности образовательных программ на основе методов анализа больших данных, 7)Использование методов анализа данных для организации поддержки участников образовательных отношений, 8)Сравнительный анализ данных развития образовательных систем и выработка решений в образовательной политике и в управлении образованием на основании

¹ Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 №317 (ред. От 20.04.2019) «О реализации Национальной технологической инициативы (вместе с Правилами разработки и реализации плана мероприятий («дорожная карта») Национальной технологической инициативы», «Положение о разработке, отборе, реализации и мониторинге проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы», «Правилами предоставления субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы»); URL: <http://government.ru/docs/22721/>

данных.

Сравнительный анализ образовательных программ подготовки специалистов управления образованием в странах мира, модернизации программ по направлениям подготовки и компетентностным профилям на основе Европейской рамки квалификаций и Национальной рамки квалификаций позволяет сделать вывод о реализации в странах, демонстрирующих высокие результаты по международным исследованиям качества образования (PISA, PIRLS, TIMSS), программ подготовки специалистов по направлениям:

- Chief data officer (управление в области работы с данными)
- Chief education officer (управление образованием на основании данных).

В России таких программ недостаточно, что создает кадровый дефицит, а также инфраструктурно-технологический дефицит (дефицит цифровых ресурсов и сервисов систематизации данных в сфере образования).

В проблематике развития системы управления на основании данных необходимо выделить два аспекта: кадровый (развитие образовательных программ подготовки специалистов управления, владеющих данной технологией), инфраструктурно-технологический – развитие цифровых сервисов открытых данных и цифровых сервисов обработки данных для принятия управленческих решений².

По результатам экспертного анализа Центра перспективных управленческих решений на тему открытости госорганов: «самыми закрытыми (по показателям: информация, данные, диалог) ведомствами являются Министерство просвещения и Министерство науки и высшего образования»³. Тем не менее, задачи развития образования посредством анализа данных оценки качества образования, отраженные в Указе Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», могут быть реализованы на основании профессионального капитала управленцев, использующих инструменты анализа данных об образовании и анализе данных оценки качества образования.

Проанализируем методологические и организационные принципы проектирования, логику проектирования образовательной программы дополнительного профессионального образования «Управление образованием на основании данных» с учетом требований Национальной рамки квалификаций.

Цель реализации программы «Управление образованием на основании данных» – совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области анализа данных об образовании и управления образованием на основании данных цифровых ресурсов и информационных сервисов открытых данных. Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям: ОПК (общепрофессиональная компетенция) «Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении», ОПК «Способен планировать и организовывать взаимодействие участников образовательных отношений», ОПК «Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований».

Одним из важных методологических принципов проектирования программ дополнительного профессионального образования (ДПО) является принцип учета профессиональных стандартов в проектировании результатов освоения программ ДПО. Ожидаемые результаты освоения программы должны соответствовать трудовым функциям, реализуемым после обучения, и трудовым действиям. Рассмотрим структуру ожидаемых результатов освоения программы в соответствии с трудовыми функциями, согласно требований профстандарта в соответствии с Национальной рамкой квалификаций (таблица 1а, таблица 1б).

² Финофанова О.А. Управление на основании данных в сфере образования // Народное образование, №4, 2019.

³ Самыми информационно закрытыми органами Правительства Российской Федерации признаны Минобрнауки и Минпросвещения // Навигатор образования: URL: <https://fulledu.ru/news/5341-zakrytie-informatsionno-zakrytymi-organami-pravitelstva.html>

Таблица 1а.

Обобщенная трудовая функция – педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ – начального общего образования,	Общепедагогическая функция. Обучение	В/02.6	Корректировка учебной деятельности исходя из данных мониторинга образовательных результатов с учетом неравномерности индивидуального психического развития детей младшего школьного возраста (в том числе в силу различий в возрасте, условий дошкольного обучения и воспитания), а также своеобразия динамики развития мальчиков и девочек
Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ – основного и среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	В/03.6	Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития

Таблица 1б.

Планируемые результаты обучения

Знать / Уметь	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистратура)
	Код компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании; способы управления образованием на основании данных цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать данные об образовании и образовательных результатах обучающихся, с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); использовать результаты анализа данных мониторингов образования для разработки программ развития и повышения качества образования. 	<p>ОПК-5</p> <p>Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> способы информирования целевых групп о результатах анализа данных об образовании и образовательных результатах школьников; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> организовывать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа качества образования и образовательных результатов и выработки консолидированных решений о способах повышения качества образования, управления развитием образования 	<p>ОПК-7</p> <p>Способен планировать и организовывать взаимодействие участников образовательных отношений</p>
<p>Знать:</p>	ОПК-8

<p>- способы анализа данных об образовании и проектировании педагогической деятельности на основе анализа данных (анализа данных информационных ресурсов и сервисов, результатов мониторингов, оценки и исследований качества образования)</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать проектные предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; - проектировать программы изменений в педагогической деятельности на основе анализа данных об образовании 	<p>Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований</p>
--	---

Проанализируем логику и содержание проектирования образовательной программы дополнительного профессионального образования «Управление образованием на основании данных», а также организационные и методологические принципы развития компетенций участников программы с учетом ожидаемых результатов освоения программы⁴.

Лекция №1. Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных («big data») для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей обучающихся.

Ожидаемый результат - знать: способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании.

Содержание темы: Анализ педагогических предпосылок для использования технологии анализа больших данных (big data) в образовании. Анализ нормативно-правовой базы создания, хранения и использования цифровых сервисов больших данных. Характеристика цифровых ресурсов и сервисов анализа данных в образовании на федеральном и региональном уровнях.

Практикум № 1: Анализ «цифровых следов» обучающихся (анализ индивидуально-возрастных, личностных и когнитивных оснований персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ). Педагогические и организационные основы применения технологий анализа больших данных («big data») для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий.

Ожидаемый результат - уметь: использовать данные о качестве образования и образовательных результатов обучающихся с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), использовать результаты мониторингов образования для разработки программ развития обучающихся и повышения качества образования.

Содержание практикума: кейсы: а) анализ «цифровых следов» обучающихся, б) анализ данных о независимой оценке качества образования:

а) Проанализируйте активность обучающихся-посетителей платформы МЭШ (Московская электронная школа)⁵ или РЭШ (Российская электронная школа)⁶ по категории «классы»: 1-4, 5-9 и 10-11. Проанализируйте данные: индивидуально-возрастные, личностные и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ.

б) Проанализируйте данные о независимой оценке качества по результатам оценки Вашей образовательной организации⁷. Сопоставьте данные по идентичным Вашей организации организациям (по профилю, по географии местонахождения, по контингенту и т.п.). Проанализируйте: чем обусловлена разность в данных или сходство, по каким факторам оценки?

Критерии оценивания:

- полнота анализа цифровых следов обучающихся в выбранной категории «классы»: 1-4, 5-9, 10-11кл./ полнота анализа данных о независимой оценке качества образования в мнениях участников образовательных отношений,
- полнота анализируемых показателей, характеризующих индивидуально-возрастные, личностные

⁴ Феофанова О.А. Big data в образовании. Маленькая книжка о больших данных в управлении образованием. – М, 2019. – 150с.

⁵ Московская электронная школа: URL: <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mestheme2/lib-promo.php>

⁶ Российская электронная школа: URL: <https://resh.edu.ru>

⁷ Независимая система оценки качества оказания услуг организациями/ Официальный сайт: URL: <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>

и когнитивные основания персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы МЭШ или РЭШ / полнота анализируемых показателей в работе с данными о независимой оценке качества образования родителями(законными представителями),

- аргументация анализа оснований для персонализации образования и аргументация способов учета в управлении образованием данных о мнении родителей (законных представителей), участников образовательных отношений и отношений в сфере образования по итогам независимой оценки качества.

Лекция № 2.

Анализ данных о индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы.

Ожидаемый результат - знать: способы анализа данных об образовании и проектировании педагогической деятельности на основе анализа данных (анализ данных информационных ресурсов и сервисов, результатов мониторингов, оценки и исследований качества образования);

- способы информирования целевых групп о результатах анализа данных о качестве образования и образовательных результатах школьников.

Содержание темы: Характеристика цифровых ресурсов и сервисов с целью анализа «цифровых следов» обучающихся и поддержки проектирования индивидуальных образовательных траекторий. Анализ данных о индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования. Характеристика образовательных практик персонализации образования на основе анализа данных о возрастных, индивидуальных, личностных и когнитивных особенностях развития.

Лекция № 3.

Трансформация содержания общего образования и организация образовательной ситуации в работе с цифровыми ресурсами и сервисами для школьников. Управление образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся.

Практикум № 2. Работа в группах по разработке проектных предложений: по управлению образовательным контентом на основании технологии анализа данных (big data) и статистики выбора школьниками цифровых образовательных ресурсов и сервисов.

Ожидаемый результат - Уметь: формулировать проектные предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными об образовании; проектировать программы изменений в педагогической деятельности на основе анализа данных об образовании. Уметь:

организовывать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа качества образования и образовательных результатов и выработки консолидированных решений о способах повышения качества образования.

Содержание практикума: Исследование социального мнения школьников об используемых ими цифровых сервисах и ресурсах – дополнительных информационных данных с целью освоения образовательных программ. Построение диаграмм связей факторов выбора образовательного контента.

Лекция №4. Анализ данных в образовании и детском развитии. Подходы к интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках. Характеристика подходов к анализу данных в образовании и детском развитии и способов интерпретации данных для использования в образовательных практиках и практиках управления качеством образования

Ожидаемый результат - знать: способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании; способы управления образованием на основании данных цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании.

Практикум № 3. Анализ данных с использованием информационных сервисов (Профильное образование в школах) в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»).

Ожидаемый результат - Уметь: использовать данные об образовании и образовательных результатах обучающихся, с помощью цифровых ресурсов и сервисов edu.open.data, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); использовать результаты анализа данных мониторингов образования для разработки программ развития и повышения качества образования.

Содержание практикума - Кейс: анализ результатов качества массового образования

обучающихся с использованием открытых данных *edu.open.data*. Анализ данных с использованием информационных сервисов (например: цифровой сервис «Предпрофессиональное образование и школы Москвы» на цифровом портале «Школа большого города»⁴ и другие сервисы) в связи с показателем «Доля выпускников, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты» (сервис RAEX аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»⁵; <https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17>). Требования к структуре и содержанию работ с кейсом: 1) характеристика проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников; 2) обоснование проблемы предпрофильного и профильного образования в школах, качества его организации и качества образовательных результатов школьников объективными данными (на основе сервисов открытых данных); 3) формулирование предположений о факторах, обуславливающих динамику качества профильного образования и качества образовательных результатов выпускников профильных классов школ. Характеристика проектных шагов педагогической команды для повышения позиции школы в рейтинге RAEX по показателю «Доля выпускника, поступивших на профильные направления подготовки в ведущие университеты».

Критерии оценивания: полнота анализа показателей, характеризующих качественное профильное образование в школах; объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения; аргументированность выводов на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих качественное профильное образование и качество образовательных результатов выпускников профильных классов школы.

Лекция №3. Цифровые сервисы в системе регионального образования, возможности их использования в управлении развитием образования и развитием человека. Содержание темы: характеристика цифровых сервисов в системе регионального образования, анализ их функционального назначения и возможностей использования в управлении развитием образования. Ожидаемый результат - обучающиеся знают способы анализа данных об образовании и способы анализа результатов образования на основе цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании; способы управления образованием на основании данных цифровых ресурсов и информационных сервисов в образовании.

*Практикум № 4. Работа с информационными сервисами региональной системы образования – анализ данных, содержащихся в информационных сервисах и конструирование связей между данными, построение проектных предложений по управлению развитием образования на основе анализа данных и связей между ними. Ожидаемый результат - обучающиеся умеют использовать данные об образовании и образовательных результатах обучающихся, с помощью цифровых ресурсов и сервисов *edu.open.data*, электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС); использовать результаты анализа данных мониторингов образования для разработки программ развития и повышения качества образования. Требования к структуре и содержанию работы: 1) характеристика совокупности анализируемых данных с указанием информационного ресурса оперирования данными; 2) выявление и обоснование связей между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов; 3) формулирование предположений о факторах, обуславливающих развитие человека, развитие системы образования и образовательной организации. Критерии оценивания: полнота анализа данных, представленных на информационных сервисах и порталах *open.data*; объективность анализа данных с использованием информационных сервисов; обоснованность решаемой проблемы предлагаемыми способами ее решения (на основе анализа данных); аргументированность выводов на основе анализа данных связей факторов, обуславливающих развитие обучающихся или развитие системы образования, образовательной организации.*

Практикум № 5. Кейсы «Использование данных в ситуации образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования. Ожидаемый результат - обучающиеся умеют организовывать взаимодействие участников образовательных отношений для анализа качества образования и образовательных результатов и выработки консолидированных решений о способах

⁴ Школа большого города/ цифровой портал: URL: <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>

⁵ RAEX - Рейтинг аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»: URL: <https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17>

повышения качества образования; формулировать проектные предложения на основе анализа данных и выявленных связей между данными; проектировать программы изменений в педагогической деятельности на основе результатов оценки качества и аналитических данных.

Групповая работа с кейсами «Проектирование системы показателей и индикаторов качества образования в образовательной организации» - анализ влияния образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования. Задание: проанализировать, на каких показателях основана Программа развития образовательной организации, какие информационные сервисы содержат данные, необходимые для обоснования достижимости показателей Программы развития? На каких показателях основана реализация Основной образовательной программы (по уровням образования)? Какие информационные сервисы, системы электронных портфолио, функции ЭИОС образовательной организации нужны, чтобы эти данные стали основой для принятия управленческих решений об обновлении Основной образовательной программы (по уровням)? Требования к структуре и содержанию: 1) характеристика совокупности анализируемых данных и показателей Программы развития или ПООП с указанием информационного ресурса оперирования данными; 2) выявление и обоснование связи между данными, взятыми для анализа с информационных ресурсов; 3) формулирование проектных предположений о необходимости создания новых сервисов работы с данными в системе образования. Критерии оценивания: полнота анализа данных с использованием информационных сервисов open data; объективность анализа данных с использованием информационных сервисов, включая проблематизацию отсутствия адекватных решаемой задаче сервисов данных; аргументированность проектных предложений по созданию новых сервисов работы с данными в системе образования.

Организационно-педагогические принципы реализации программы:

1. Логика проектирования содержания образовательной программы связана с последовательностью формирования компетенций педагогов и руководителей образования в сфере управления образованием на основании данных: а) педагогические и организационные основы применения технологий анализа данных для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей обучающихся; б) анализ данных о индивидуальных, возрастных, личностных, когнитивных основаниях персонализации образования на базе цифровой образовательной платформы; в) управление образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах; г) технологии интерпретации данных для использования в общеобразовательных практиках; д) применение цифровых сервисов в системе регионального образования, анализ возможностей их использования в управлении развитием образования и развитием человека.

2. Логика проектирования содержания образовательной программы связана с жизненным циклом разработки и применения технологии анализа данных в образовании на а) микро-, б) мезо-, в) макро- уровне: а) для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий; для управления образовательным контентом на основании технологии анализа данных о личностных выборах и познавательных интересах обучающихся; б) для принятия институциональных решений о способах повышения качества образования в образовательной организации на основании технологии анализа данных; в) для выработки образовательной политики на основе анализа данных о влиянии образовательной среды и социальной ситуации развития ребенка в условиях открытых данных цифровых ресурсов и сервисов региональной системы образования.

3. Логика проектирования практикумов образовательной программы связана с последовательным погружением педагогов и руководителей образовательных организаций – участников программы – в реальные ситуации и контексты деятельности анализа данных в образовании с целью выработки организационно-педагогических и управленческих решений о развитии человека и образования.

Анализ сайтов организаций высшего и дополнительного профессионального образования и размещенных на них программах ДПО выявил недостаточность образовательных программ такого направления подготовки. В то же время анализ спроса на данные программы и анализ выявленного дефицита компетенций педагогических и управленческих кадров показывает необходимость разработки и реализации образовательных программ такой направленности.

В связи с реализацией федерального проекта «Учитель будущего» национального проекта «Образование», реализацией мероприятия Госпрограммы развития образования – «Развитие

кадрового потенциала системы дошкольного и общего образования», включающего разработку и реализацию комплексной программы повышения профессионального уровня педагогических работников общеобразовательных организаций, направленной на овладение ими современными образовательными технологиями и методиками обучения, в связи с реализацией проекта Национальной системы учительского роста - необходима разработка новых программ профессионального развития педагогических и управленческих кадров в сфере управления образованием на основании данных.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 №317 (ред. От 20.04.2019) «О реализации Национальной технологической инициативы (вместе с Правилами разработки и реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы», «Положение о разработке, отборе, реализации и мониторинге проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы», «Правилами предоставления субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы»); URL: <http://government.ru/docs/22721/>
2. Фиофанова О.А. Управление на основании данных в сфере образования// Народное образование. 2019. №4. С.16-26.
3. Самыми информационно закрытыми органами Правительства Российской Федерации признаны Минобрнауки и Минпросвещения// Навигатор образования: URL: <https://fulledu.ru/news/5341-samyi-informatsionno-zakrytymi-organiami-pravitelstva.html>
4. Фиофанова О.А. Big data в образовании. Маленькая книжка о больших данных в управлении образованием. М, 2019. 150с.
5. Московская электронная школа: URL: <http://mes.mosedu.ru/wp-content/themes/mes/theme2/lib-promo.php>
6. Российская электронная школа: URL: <https://resh.edu.ru>
7. Независимая система оценки качества оказания услуг организациями/ Официальный сайт: URL: <https://bus.gov.ru/pub/independentRating/main>
8. Школа большого города/ цифровой портал: URL: <https://school.moscow/files/projects/pre-professional-classes>
9. RAEX - Рейтинг аналитического рейтингового агентства «Топ-100 российских школ по качеству образования»: URL: <https://raex-a.ru/releases/2019/Apr17>