

Анализ механизмов управления качеством образования в Российской Федерации на основе «больших данных»

Е.Ю. Малеванов

А.В. Дождиков

А.Д. Иванов

Е.В. Корнилова

Ключевые слова: большие данные, управление образованием, экспертная оценка, озера данных, контроль и надзор в образовании, оценка качества образования, цифровая образовательная среда

Введение

Стратегически важно, чтобы система образования в государстве была стабильной, это определяет настороженное отношения участников образовательного процесса ко всем новшествам. Особенно важно деликатное отношение к персональным данным в образовании. Это явилось одной из причин, почему возможности сбора и анализа больших данных изначально стали применяться в сфере производства, управления государством и лишь недавно стали востребованы системой общего образования. Но в этом отставании есть свои преимущества, связанные с большей разработанностью методологии анализа, технологическими возможностями и безопасностью. Анализ больших данных в образовании позволяет отладить сетевое сотрудничество, сохранять лучшие, наиболее интересные педагогические практики, делать более разнообразным образовательный контент. Но самое главное обеспечивает «индивидуализацию» для каждого участника образовательного процесса.

Изменения в обществе, общественном укладе неизбежно затрагивают систему образования. Основой таких изменений выступает тотальное распространение интернета, перенос значительной части жизни, действий, функций (дисфункций) в виртуальное пространство. Новый этап социального развития предполагает освоение, овладение и применение новых навыков, знаний, умений. С этим, в первую очередь, связаны

цифровые изменения, которые необходимы в системе образования на всех уровнях и во всех элементах.

Цель исследования: разработка механизмов оптимизации системы управления качеством образования на различных уровнях в цифровой среде на основе методов работы с большими данными.

Достижению поставленной цели служит реализация следующих задач:

1. Анализ российского и зарубежного опыта использования возможностей больших данных для повышения качества образования.
2. Анализ основных тенденций развития системы образования в цифровой среде и влияния последней на качество образования.
3. Анализ и систематизация по уровням образования и по содержанию существующих данных в системе образования.
4. Выдвижение рабочих гипотез о возможности управления в системе образования на основе количественных данных и его эффективности.
5. Оценка нормативного регулирования в системе образования различных уровней с использованием возможностей анализа больших данных.
6. Анализ технологий и механизмов обработки больших данных и машинного обучения при оценке качества образования.
7. Проверка рабочих гипотез об эффективности управления качеством образования с учетом цифровизации общества и образования с использованием механизмов обработки больших данных и машинного обучения.

Система общего образования с осторожностью перенимает опыт технологически передовых сфер деятельности общества, но сложившаяся ситуация с одномоментным внезапным повсеместным переходом на дистанционное обучение послужила ускорению процессов цифровизации в общем образовании, понимании, в каком направлении необходимо двигаться, какие проблемные точки существуют. Однако резкое ускорение цифровизации должно также способствовать повышению качества образования, не идти в ущерб качеству. Это положение определяет необходимость глубинных исследований всех факторов, связанных с цифровой образовательной средой и участниками образовательного процесса.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью реализации важнейших задач мониторинга и оценки качества образования, разработки нового научно-методического инструментария и подходов к интерпретации данных, извлечению информации из неструктурированных и слабоструктурированных озер данных федеральных, региональных и неправительственных информационных систем. С учетом

внедрения в сфере образования целевой модели цифровой образовательной среды необходим анализ возможностей использования больших данных в оценке деятельности образовательных организаций, реализации образовательных программ и совершенствовании управления системой образования, в процедурах аккредитации и контроля (надзора); использования образовательных данных для прогнозирования будущих достижений обучающихся, индивидуальных образовательных потребностей, адаптированных образовательных методик; гибкого обучения и персонализированного контента.

1 Анализ российского и зарубежного опыта использования возможностей больших данных для повышения качества образования

Образование не является системой, в которую большие данные пришли первыми, что объясняется рядом причин. В начале 2000-х большие данные начали использовать в сфере производства, управлении государством, здравоохранении. Наиболее разработанной тема больших данных является в области цифровых технологий, услуг, которые предоставляют высокотехнологические компании. В остальные области государства и общества большие данные начали приходить несколько позже и не такими высокими темпами, как в вышеуказанные сферы. Однако в таком неспешном применении есть некоторые преимущества, связанные с большей разработанностью методологии применения больших данных, а также с технологическими возможностями больших данных.

Причины замедленной востребованности больших данных в образовании связаны, в первую очередь, со стабильностью системы, которая обеспечивает равновесие всего общества. Исследователи отмечают, что не наблюдается согласованность действий специалистов в сфере образования и специалистов по анализу больших данных: специалисты в сфере образования не готовы к интерпретации больших данных, не понимают, как их можно использовать, не понимают в целом природу получения больших данных, в то время как специалисты по работе с большими данными не понимают специфику системы образования и возможности ее интерпретации.

Большие данные в образовании позволяют сохранить опыт обучения, обеспечить финансовое планирование, производить мониторинг успеваемости обучающихся¹. Цифровизация системы образования не только увеличивает объемы информации, но и охватывает все больше аудиторий, которые предоставляют разнородные данные. «Рост

¹ Г.А. Мамедова, Л.А. Зейналова, Р.Т. Меликова Технологии больших данных в электронном образовании Открытое образование Т. 21. № 6. 2017

объема данных способствовал появлению в начале 2000-х годов нового направления в области искусственного интеллекта – анализа образовательных данных»².

Анализ научной литературы демонстрирует, что большая часть авторов ориентируется на высшую школу и практически не изучается система общего образования³. Очевидно, что перенести все разработки из вузов в школу невозможно, но воспользоваться некоторыми алгоритмами реально и принесет значительный вклад в управление качеством общего образования.

2 Анализ основных тенденций развития системы образования в цифровой среде и влияния последней на качество образования

2.1 Основные тенденции развития системы общего образования в цифровой среде

Социальные философы сходятся во мнении, что современный мир переживает новую промышленную революцию (применяют разные термины, но сходятся в описании, выделении черт современности). Основой таких изменений, по их мнению, выступает тотальное распространение интернета, перенос значительной части жизни, действий, функций (дисфункций) в виртуальное пространство. Например, К.Шваб в своей работе «Четвертая промышленная революция» так определяет основные черты современной эпохи: «это «вездесущий» и мобильный Интернет, миниатюрные производственные устройства (которые постоянно дешевеют), искусственный интеллект и обучающиеся машины»⁴. Новый этап социального развития предполагает освоение, овладение и применение новых навыков, знаний, умений. С этим, в первую очередь, связаны

² Baker R., Siemens G. Educational Data Mining and Learning Analytics [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.columbia.edu/~rsb2162/BakerSiemensHandbook2013.pdf>

³ См, например: Величко О.А. применение технологии big data в вузе//В сборнике: Россия, Европа, Азия: цифровизация глобального пространства Сборник научных трудов II международного научно-практического форума. Под редакцией В.А. Королева. 2019. С. 186-189.

Михнев И.П., Челнокова А.Д., Реут А.Д. Технологии big data и их применение в сфере современного высшего образования//В сборнике: Развитие современного образования: от теории к практике Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 2018. С. 14-18.

Галин Л.Р. Стратегическое использование и применение технологий big data в высшем образовании: потенциал big data для развития высшего образования в России//Студенческий. 2019. № 30-1 (74). С. 37-40.

Михнев И.П. Цифровые технологии big data в современном высшем образовании: технологии поиска и обработки неструктурированной информации//В книге: Преподавание информационных технологий в российской федерации/Материалы Семнадцатой открытой Всероссийской конференции. Ответственный редактор А. В. Альминдеров. 2019. С. 326-329.

Оськин Д.А., Хмельницкая И.В. Применение облачных технологий и big data в управлении вузом//В сборнике: Научные труды Белорусского государственного экономического университета Главный редактор: В. Н. Шимов; Белорусский государственный экономический университет. Минск, 2018. С. 344-352.

⁴ Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб — «Эксмо», 2016, с.11

цифровые изменения, которые необходимы в системе образования на всех уровнях и во всех элементах.

Планирование изменений в сфере образования отображено в ряде федеральных проектов: Национальный проект «Образование», Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации», «Образование 2030», Федеральная целевая программа развития образования 2016-2020, Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2015 года⁵.

Целью федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 является обеспечение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного социально-ориентированного развития Российской Федерации.

Государство определяет развитие цифровой образовательной среды как системообразующей. В 2016 году на заседании президиума Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам РФ (24.08.2016) глава Правительства Д.А. Медведев обратил особое внимание на формирование современной цифровой образовательной среды.

Большое количество официальных заявлений не дают однозначной трактовки понятию цифрового образования. Исследователи пытаются определить понятийный аппарат новой сферы образования. Так, в своей статье Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению» предлагают следующее определение цифровому образованию: «процесс организации взаимодействия между обучающими и обучающимися при движении от цели к результату в цифровой образовательной среде, основными средствами которой являются цифровые технологии, цифровые инструменты и цифровые следы как результаты учебной и профессиональной деятельности в цифровом формате»⁶.

Одним из индикаторов состояния цифровизации российского образования являются результаты международных сравнительных исследований. Международные исследования качества образования показывают не самые высокие результаты российских школьников в компетенциях современного общества. По результатам PISA-2018 читательская грамотность российских 15-летних школьников оценивается на 479 баллов, что ниже на 15 баллов, чем в 2015 году. Исследования математической грамотности

⁵ В свете предложений, внесенных Президентом РФ, в части изменения закона об образовании в части воспитания представляется целесообразно дополнить воспитание в цифровой среде после принятия поправок.

⁶ Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. «Цифровое образование» как системообразующая категория: подходы к определению // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2018. № 3. С. 30.

показывают снижение результатов на 6 баллов по сравнению с 2015 годом, а естественно-научной грамотности – на 8 баллов⁷. Эти данные свидетельствуют о недостаточности усилий в формировании компетенций 21 века, которые прикладываются системой образования РФ.

Глобальный отчет исследовательских компаний о цифровой сфере Digital 2020⁸, который проводится компаниями «We are Social» и «Hootsuite» демонстрирует основные тренды в мире и России на 2020 год. По их данным количество интернет-пользователей в России выросло на 118 миллионов человек. Таким образом, интернетом в нашей стране пользуется 81% населения. По прогнозу россияне в 2020 году в среднем проведут в онлайн 100 дней. Данные свидетельствуют о том, что 40% активного времени (исключая сон) люди проводят в интернете (россияне проводят в виртуальной среде в среднем по 7 часов 17 минут в день). Однако этот тренд не оправдался, т.к. подавляющее большинство населения исчерпали свои 100 дней находясь на удаленном доступе в первые же месяцы года.

Запрос на обеспечение конфиденциальности при использовании цифровой образовательной среды показывает рост. Интернет-пользователи в мире и России обеспокоены этой проблемой. Так, 60% россиян в возрасте от 16 до 60 лет считают соблюдение конфиденциальности важнейшей проблемой. В ситуации, когда в электронных образовательных ресурсах хранится личная информация, включая результаты аттестации, данный тренд станет еще масштабнее.

2.2 Анализ рынка онлайн-образования

Исследования мирового рынка онлайн-образования демонстрируют ажиотажный спрос и предложения на цифровые технологии и говорят о том, что 2019 год стал пиком по росту в данном секторе. Эксперты прогнозируют переход лидерства онлайн-образования из США (40% от всего рынка онлайн-образования в 2019 году) и Великобритании к странам Азии – Китаю и Индии⁹. В любом случае финансовые вливания в рынок онлайн-образования во всем мире растут, что приводит к появлению новых игроков на рынке и высокой конкуренции. Можно предположить, что ситуация с пандемией в 2020 году вызовет еще более бурную реакцию рынка. В ситуации, когда на

⁷ <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2204808>

⁸ <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (дата обращения 10.05.2020)

⁹ <http://research.edmarket.ru/>

пике пандемии вне школ оказалось 1 миллиард 600 миллионов (около 91% школьников) обучающихся в 194 странах мира, единственным средством оказания качественных образовательных услуг оказались цифровые образовательные платформы. Необходимо отметить, что держатели образовательных ресурсов воспользовались открывшимися возможностями. В целях популяризации и распространения своих ресурсов был организован бесплатный доступ, проводились обучающие семинары и конференции для учителей и педагогов, активизировалась работа по актуализации содержания ресурсов. Правда, первый оптимистичный прогноз по увеличению своих пользователей, которые продолжают пользоваться ресурсами после пандемии, оказался преждевременным. Многие потребители контента оказались не готовы к новой форме работы и поэтому восприняли ее или с некоторой настороженностью или даже негативно. До перехода на дистанционное обучение онлайн образовательными ресурсами пользовались 64% учителей с различной степенью интенсивности¹⁰. Во время режима самоизоляции число пользующихся образовательными ресурсами учителей возросло до 85%. Таким образом, среди тех, кто не пользовался онлайн-ресурсами до марта 2020 года (36%), 26% учителей так и не перешли на новые информационные технологии. Меньше половины тех, кто стал пользоваться онлайн-ресурсами во время дистанционного обучения, предположили, что и в дальнейшем продолжат их использование в своей профессиональной деятельности.

В любом случае, образовательные ресурсы получили гигантский массив данных, который в дальнейшем можно анализировать и который может служить источником необходимой для дальнейшей работы информации, совершенствования материалов, содержащихся на сайтах. Количество обращений с обратной связью никогда раньше не было столь велико.

В 2019 году мировой рынок онлайн-образования оценивался в \$205 млрд.¹¹, что составляет 4% от совокупного объема рынка образования в мире. По прогнозам специалистов, его рост составит в ближайшие годы 7-10%. В ситуации повсеместного вынужденного перехода на дистанционное обучение как системы общего, так и системы высшего образования, можно предположить взрывной рост данного сектора уже в 2020 году. Кроме того, получит свое развитие онлайн форма дополнительного образования для всех категорий граждан – для дошкольников, школьников, студентов, взрослых (имеющих или нет высшее образование).

¹⁰<https://icef.hse.ru/data/2020/04/15/1556221517/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D1%83%D1%87%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B8%CC%86.pdf>

¹¹ <http://research.edmarket.ru/>

В структуре мирового рынка образования наиболее значительную долю составляет общее образование, на которое приходится до 55% всех объемов. Если добавить к этому значению еще показатели дошкольного образования (8%), которое в России является ступенью общего образования, то значение достигает 63%. Это фактор однозначно способствует активному выходу новых игроков для захвата рынка.

Российский рынок онлайн-образования пока не является насыщенным, его объем на 2019 год составил 36,4 млрд. рублей¹². Одна из сложностей анализа российского рынка заключается в его непрозрачности, значительная доля рынка представленная, в частности, услугами репетиторов, находится в серой зоне и не поддается точному исчислению.

Наиболее популярные сервисы онлайн-обучения в России представлены крупными компаниями: Учи.ру, РЭШ, ЯКласс, Яндекс.Учебник, Интернет-урок, Фоксфорд, МЭШ.

Растущий рынок онлайн-образования не остался незамечен крупными игроками интернета. Яндекс, Mail.ru Group, Google вкладывают в свои образовательные сервисы. Однако лидерство остается у специализированных образовательных компаний, а не у компаний-гигантов. Тем не менее крупные IT-компании наращивают своё присутствие в сфере онлайн-образования. При этом они не просто создают образовательные школы или формируют специализированные образовательные курсы, а выстраивают целую экосистему вокруг своей структуры. Для многих из них образовательные проекты являются частью общей экспансии на рынок, привлечение и удержание внимания разных целевых групп. Образовательные проекты есть у Сбербанка – «Школа 21», у Яндекса – «Яндекс.Образование», «Яндекс.Школа» и другие, у Google – «Гугл-класс» и другие, у МТС – «Smart University», у Мегафона – «Мегафон.Образование».

Вынужденный массовый переход на дистанционное обучение выявило еще один непростой момент в онлайн-образовании. Одновременно проходить один курс может ограниченное число человек. По мнению экспертов рынка онлайн-образования¹³, в ближайшей перспективе станут востребованы следующие продукты: инструменты разработки контента и создания курса (45%), онлайн уроки для школьников и студентов (41%), программы по развитию «мягких навыков» (39%), программы по развитию digital навыков (36%), программы повышения квалификации (28%), составление профиля компетенций (27%), маркетплейсы и поисковики образовательного контента по интересам (24%), изучение иностранных языков (18%), каталоги учебных материалов для учителей (17%), управление образовательной организацией (14%), обучение преподавателей (11%). Очень высокий спрос сформировался на следующие цифровые продукты: общение с

¹² <http://research.edmarket.ru/>

¹³ <http://research.edmarket.ru/>

учениками и их родителями, планирование деятельности, прием документов от поступающих, создание тестов и других проверочных материалов, организация внеурочной деятельности обучающихся, корпоративное общение персонала. Формируется высокий спрос на следующие цифровые продукты: развитие навыков обучающихся, развитие новых навыков учителей, профилизация обучающихся, составление расписания, ведение бюджета образовательной организации.

Если основным трендом мирового рынка онлайн-образования является внедрение искусственного интеллекта, то российский рынок более статичен. Большинство игроков не внедряют вообще новых технологий, а среди технологий ставят на первое место геймификацию, которая в других странах считается переоцененной. Интерес к геймификации вызван возможностью удержать внимание, подогреть интерес, ведь даже простые элементы геймификации способны значительно повысить мотивацию обучающихся. Одна из самых неразвитых технологий – виртуальная реальность и дополненная реальность. Молодость рынка обуславливает невысокий спрос на новые цифровые технологии, что изменится по мере насыщения рынка.

Сегментация рынка онлайн-образования в России имеет значительные отличия от общемировых трендов. В России пока не получил свое развитие сегмент дошкольного образования. По данным исследовательских организаций в мире около 9% всего образовательного контента приходится именно на этот сегмент¹⁴. Кроме того, рынок школьного онлайн-образования в мире занимает более трети всего контента, а российский пока приближается только к четверти. Самый насыщенный сегмент в России – это дополнительное профессиональное образование (45%), в то время как в мире сегментация более сбалансирована.

Рынок дошкольных образовательных услуг оценивается в 437 млрд. рублей, что включает как формальное обучение, так и дополнительные услуги. По данным Росстата¹⁵ в 2019 году около 3,9 млн. детей не посещали образовательные учреждения по причине отсутствия мест или нежелания родителей отдавать ребенка в дошкольное учреждение. Дети дошкольного возраста неактивно посещают дополнительные занятия, а в детском саду практически не используются онлайн образовательные платформы. Эти факторы становятся решающими в низком уровне проникновения онлайн-образования на дошкольный уровень.

Проникновение онлайн-обучения в общее образование более глубокое, но пока составляет всего 1,5 млрд. в год из 642 млрд. рублей, составляющих рынок общего

¹⁴ <http://research.edmarket.ru/>

¹⁵ <https://www.gks.ru/>

образования. Наиболее значительную долю цифровых ресурсов в школе составляют электронные дневники, которые являются обязательными во многих субъектах РФ. Наиболее часто используемые образовательные платформы – МЭШ, РЭШ, Учи.ру. Перспективное развитие рынка онлайн-образования на этом уровне связано с созданием цифрового контента в соответствии с ФГОС и встраиванием его в традиционные методы обучения. Такое изменение связано с переориентацией контента с обучающихся на образовательные организации, т.е. конечный потребитель изменяется на учителя, у которого должен быть востребован представленный на электронных ресурсах контент. При этом учителя должны почувствовать необходимость в использовании образовательных платформ. Они должны нести облегчение в рутинной работе учителя, проверять автоматизировано некоторую часть контрольных заданий, планировать учебную деятельность и давать возможность учителям повышать свою квалификацию. Организация взаимодействия с учителями (вебинары, общение, конференции, обсуждения) одно из важнейших и перспективных направлений развития образовательных платформ.

Дополнительное образование детей наиболее трудно исчислимо, т.к. на этом рынке высоко число работающих в серой зоне. Частное репетиторство, несмотря на значительную часть участников, которые в результате льготного налогообложения, вывели свою деятельность в открытую зону, пока не поддается точной оценке. Эксперты определяют емкость рынка дополнительного образования на уровне 140 млрд. рублей¹⁶.

2.3 Пределы цифровизации в образовании – по результатам экспертных оценок в США

Существует два полностью противоположных взгляда о необходимости цифровизации образования и переходе на дистанционные и электронные образовательные технологии.

Первый, радикально-реакционный связан с категорическим неприятием «цифровизации», опорой на «традиционные» ценности в обучении, отсылками к ставшему уже мифическим «советскому» или даже «дореволюционному» образованию.

Вторая платформа, которую можно условно назвать «цифровые оптимизаторы», отстаивает крайнюю позицию о возможности полного или почти полного перевода системы образования, как минимум ее основных элементов в дистанционный, цифровой формат. Причем мотивация связана как с сокращением затрат на обучение, так и

¹⁶ <http://research.edmarket.ru/>

повышением качества обучения за счет новых технологий, «мгновенной» обратной связи и дополнительных процедур проверки и контроля.

Оценить справедливость объективность суждений поможет «взгляд со стороны», анализ проблем американского образования в условиях пандемии COVID-19, «Корпорации Рэнд» (Rand corp).

Исследования Rand содержат объективную и неприукрашенную статистику и выводы в отношении американского образования. Так во время одного из опросов Rand – American Teacher Panel¹⁷, проведенного весной 2019 года, две трети учителей США сообщили, что учащиеся не имеют доступа к устройствам или надежному интернету дома¹⁸. Более трети американцев, живущих на селе, и 30 миллионов американцев в целом не имели доступа к широкополосному высокоскоростному интернету в своем регионе¹⁹.

В работах Rand есть и другие, достаточно шокирующие вывод о том, что власти США, возможно, не располагают объективной информацией о всех своих обучающихся. В США нет «больших данных» о них, и в недавней статье из Los Angeles Times²⁰ отмечалось, что около 15 000 обучающихся в государственных школах Лос-Анджелеса находятся в «самоволке», что означает, что руководство школ не имеют никакого контакта с ними.

Исходя из объективности анализа и оценок собственной ситуации можно сделать выводы в отношении всех тенденций цифровизации образования, возникающих трудностей и проблем.

Ограничение 1. Социальный водораздел: «цифра» - для бедных; персонализированное обучение вживую – для богатых.

Пребывание на фоне экранов компьютеров, телефонов раньше считались атрибутом делового, преуспевающего человека. Теперь отсутствие необходимости немедленно отвечать на телефонные звонки, электронную почту, постоянно существовать в социальных сетях становится символом высокого социального статуса²¹.

Состоятельные люди стали избегать «цифры». Они хотят, чтобы их дети играли с реальными игрушками, а не цифровыми. Люди-преподаватели, компаньоны, партнеры стоят дороже, и богатые люди готовы и способны платить за них.

Экстраполируя указанный тренд на «персонализированность», на «хенд мейд», можно отметить рост востребованности организаций и частных лиц, представляющих

¹⁷ <https://www.rand.org/education-and-labor/projects/aep.html>

¹⁸ https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4402.html

¹⁹ <https://www.fcc.gov/about-fcc/fcc-initiatives/bridging-digital-divide-all-americans>

²⁰ <https://www.latimes.com/california/story/2020-03-30/coronavirus-los-angeles-schools-15000-high-school-students-absent>

²¹ <https://www.nytimes.com/2019/03/23/sunday-review/human-contact-luxury-screens.html>

персональные (и персонализированные) образовательные услуги для состоятельных слоев общества.

Ограничение 2. Неизвестные (вероятие всего – негативные) последствия воздействия цифровизации на человека.

Установлено, что дети, которые проводили более двух часов в день²², глядя на экран цифрового устройства, получили более низкие оценки по тестам на оценку мышления и языковых навыков, на выборке из более чем 11 000 детей²³. Самый тревожный результат подобных исследований показал, что структура мозга детей, которые проводят слишком много времени у экранов, отличается от структуры мозга контрольной выборки. У некоторых детей, как показывает томография, происходит преждевременное истончение коры головного мозга. В упомянутом исследовании процитированы рекомендации Американской академии педиатрии: «полностью избегать использования цифровых носителей, кроме видеочата, у детей младше 18-24 месяцев»²⁴, «использование цифровых гаджетов в целях раннего развития не оправдано». При этом допустимо для детей от 2 до 5 лет просматривать экраны планшетов и компьютеров в течение часа, но при условии нахождения в это время рядом с ними родителей.

Ограничение 3. Невозможность прямой конвертации образовательной программы и выполнения всей учебной нагрузки в цифровом формате

Данное ограничение является прямым следствием предыдущего. Если обучающийся и преподаватель в среднем находятся в относительно комфортном режиме обучения не более 8 часов в день (6-7 уроков для старшеклассников, с учетом перерывов), то в режим дистанционного обучения — это время нужно «уплотнить» примерно в два раза. Что означает невозможность использования традиционных техник, методик и учебных материалов. Поэтому, например, простая конвертация печатных учебников в цифровой формат и выкладка их на доступных электронных ресурсах является ошибочным путем, который приводит только к перерасходу времени и повышению стресса для обучающихся и преподавателей.

Ограничение 4. Навыки и опыт, полученный в цифровой среде, не конвертируется или конвертируется с большими искажениями в навыки реального мира.

²² При этом необходимо понимать, что если ребенок проводит у экранов электронных приборов менее часа в день или не знаком с ними вообще, не будет закладываться никаких «цифровых компетенций» необходимых для учебы работы и активной социальной жизни

²³ <https://www.cbsnews.com/news/groundbreaking-study-examines-effects-of-screen-time-on-kids-60-minutes/> В рамках данного проекта по всей стране ученые начали опрашивать девятилетних и десятилетних детей и сканировать их мозг на компьютерном томографе. Они будут следить за более чем 11 000 детьми в течение десятилетия, стоимость проекта составит порядка 300 миллионов долларов.

²⁴ <https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/news-features-and-safety-tips/Pages/Children-and-Media-Tips.aspx>

В процитированном выше исследовании о проведении изучения активности мозга 11000 детей отмечено, что дети не переносят то, что они узнают с iPad в реальный мир, то есть «если вы дадите ребенку приложение, в котором он играет с виртуальными «Лего», виртуальными блоками, складывает их, а затем кладете перед ним реальные блоки - он начинает познавательный процесс с самого сначала.

Ограничение 5. Недостаточно изученная эффективность онлайн-обучения в сравнении с традиционными практиками для детей с особыми образовательными потребностями, а именно, отстающих детей.

К примеру, если опережающее изучение языковых навыков весьма эффективно в занятиях с отстающими детьми в традиционных формах, то в случае с интернет-обучением, достижение подобного эффекта проблематично – не сложилась доказанная база практик и методик. В ходе рандомизированного контрольного исследования²⁵ в отношении случайно отобранных 1156 учащихся из 193 школ было установлено, что опережающее изучение добавило три месяца прогресса в языковых навыках по сравнению с контрольной группой. А для дошкольной целевой аудитории²⁶ - три месяца это очень большой срок. Дети, отобранные для участия в этом испытании, были в числе пятерки обучающихся, которые получили самые низкие баллы по школьной системе оценке устных языковых навыков (LanguageScreen).

Ограничение 6. Нет развития социальных и эмоциональных навыков (на текущем технологическом уровне организации обучения)

Исследователи Rand приходят к выводу, что цифровое обучение не должно подменять обучение в обычных условиях²⁷. Цифровая среда, даже если она включает социальные аспекты, не может с успехом заменить школьный опыт, особенно когда речь заходит о развитии социальных и эмоциональных навыков.

Ограничение 7. Существовавшие до пандемии цифровые ресурсы не были адаптированы для массового использования в рамках образовательных стандартов.

Проведенный опрос Rand учителей показал, что цифровые материалы не находились на оптимальном уровне функциональности и до пандемии²⁸. Преподаватели выяснили, что нет недостатка в цифровых образовательных ресурсах, от онлайн-

²⁵ https://www.rand.org/pubs/external_publications/EP68158.html

²⁶ Программа Nuffield Early Language Intervention (NELI) предназначена для улучшения языковых навыков и умений, обучающихся в возрасте 4-5 лет и включает в себя индивидуальные и групповые занятия по изучению языка, проводимые специально подготовленными преподавателями. Основное внимание уделяется развитию у детей навыков аудирования, рассказа, расширению словарного запаса. Во второй половине программы также развиваются фонологические знания и навыки грамотного письма. См. подробнее. <https://educationendowmentfoundation.org.uk/projects-and-evaluation/projects/nuffield-early-language-intervention-1>

²⁷ <https://www.rand.org/blog/2020/05/digital-learning-needs-to-benefit-all-children-when.html>

²⁸ <https://www.rand.org/blog/2020/05/new-teacher-survey-shows-that-digital-materials-were.html>

обучающих игр до бесчисленных образовательных веб-сайтов. Вопрос лишь в их качестве, структуре и последовательности использования. По состоянию на весну 2019 года почти 90 процентов учителей английского языка, математики и естественных наук сообщили об использовании цифровых материалов в практике. Но большинство учителей также сообщили об использовании этих материалов в течение существенно меньшей части своего аудиторного времени работы по сравнению со всей учебной программой.

Ограничение 8. Фактическое неравенство в доступе к цифровым образовательным ресурсам для преподавателей и обучающихся.

Доступ к цифровым материалам – большая проблема для США. Уже отмеченный опрос Rand показал, что многие преподаватели сталкивались со барьерами на пути доступа к цифровым материалам задолго до пандемии.

Исследования показывают, что преподаватели в США не всегда имели доступ к высококачественным учебным планам и материалам, которые отражают образовательные стандарты колледжей и системы профессиональной подготовки в США²⁹.

В качестве выводов специалисты Rand отмечают, что издатели и те силы, которые выступают за использование высококачественных материалов, могли бы найти способы предоставить учителям больше таких материалов за меньшую стоимость; в частности размещение таких материалов в открытом доступе в интернете должно существенно облегчить к ним доступ для учителей³⁰.

В условиях пандемии, как отмечают эксперты Rand, колоссально возросла нагрузка на родителей. Самая важная задача для них – уметь быть поддерживающими, любящими, воплощающими саму стабильность для своих детей. Это будет иметь гораздо большее значение в долгосрочной перспективе, чем лихорадочные попытки выяснить, как работать с новой обучающей системой или новым образовательным приложением.

Вслед за США по итогам вынужденного эксперимента российские преподаватели и исследователи приходят к сопоставимым выводам и позициям, наподобие изложенных в публикациях: «Цифра для бедных: как изменится образование после пандемии коронавируса»³¹ и «Дистанционное обучение может нанести вред российским школьникам»³².

²⁹ DOI: <https://doi.org/10.7249/RR2575.11-1>

³⁰ Kaufman, Julia H., Katie Tosh, and Teryn Mattox, Are U.S. Teachers Using High-Quality Instructional Materials?. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2575z11-1.html.

³¹ <https://www.ridus.ru/news/326622>

³² <https://www.ridus.ru/news/326100?from=more>

3 Анализ и систематизация по уровням образования и по содержанию существующих данных в системе образования

Глобальная информатизация и развитие информационных технологий, привели к накоплению большого количества данных, как структурированных, так и неструктурированных. Это спровоцировало рост интереса к науке о “больших данных”, которая дает ответы на многие вопросы, в том числе - “Каким образом можно использовать накопившуюся информацию и как с ней работать?”.

Говоря об использовании технологий “больших данных” для объективной и содержательной оценки качества образования РФ необходимо учитывать, как можно больше оптимальных параметров, влияющих на заранее определенную целевую переменную. В качестве целевых переменных, в настоящий момент, целесообразно использовать результаты ЕГЭ или ГИА, как основные внутрироссийские индикаторы уровня качества школьного образования.

Имея возможность найти зависимости и оценить степень влияния факторов на целевую переменную, появляется возможность, на основе результатов исследований, принимать грамотные и эффективные управленческие решения.

Можно выделить несколько направлений анализа с применением технологий “больших данных” в разрезе оценки качества образования:

- 1) Анализ образовательной деятельности обучающихся
- 2) Анализ образовательных организаций
- 3) Анализ эффективности деятельности педагогов
- 4) Анализ региональной образовательной политики

Открытые данные имеют свои недостатки, в зависимости от источника. Если мы говорим о социальных сетях, то как правило, подразумеваем работу с неструктурированными данными, что довольно ресурсоемко. Большое количество открытых данных невозможно использовать в работе, ввиду отсутствия содержательности. Но учитывая открытость, данная информация не подпадает под ограничения законодательства и может использоваться для любого вида анализа.

Закрытые данные имеют конфиденциальный характер и их неправомерное использование влечет за собой как административную, так и уголовную ответственность, в тоже время закрытая информация несет в себе максимальную ценность для анализа.

Действие Федерального закона от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ “О персональных данных” не позволяет осуществлять привязку результатов экзаменов к персональным данным сдающих, что ограничивает анализ образовательной деятельности учащихся. Но используя данные о результатах ЕГЭ или ГИА, можно проводить аналитические работы с

привязкой к демографическим, экономическим, социальным и иным характеристикам региона (территориального образования).

4 Выдвижение рабочих гипотез о возможности управления в системе образования на основе количественных данных и его эффективности

4.1 Рабочие гипотезы

Формирование цифровой среды и возможности нового инструментария по анализу больших данных в образовании позволяют принимать управленческие решения в системе общего образования на основе количественных данных. Определяющую роль в этом процессе играют теоретические знания о функционировании системы образования для формирования гипотез, которые возможно проверить эмпирическим путем. Также важным является наличие структурированной или слабоструктурированной информации, которая пригодна для анализа с использованием методов больших данных. Эти два положения определяют рабочие гипотезы, которые формулируются в данном разделе.

Вынужденный повсеместный уход в цифровую среду системы общего образования продемонстрировал как преимущества, так и недостатки дистанционного обучения. Однако данная ситуация, по мнению экспертов, может повториться, что означает необходимость преодоления проблем, которые были выявлены. В этой связи образовательная политика России усиливает цифровую трансформацию и один из первых шагов – это подписание Президентом РФ закона об онлайн обучении и дистанционном проведении экзаменов в случае введения чрезвычайной ситуации или режима повышенной готовности³³. Пока эти изменения касаются только среднего профессионального образования, но отражают веяния последних месяцев на тренд изменений в системе образования в целом.

Гипотеза 1

Доступность широкополосного интернета в субъекте РФ оказывает влияние на образовательные результаты обучающихся

Широкополосный интернет – это высокоскоростная передача данных со скоростью выше 64 кбит/с и обеспечивающая непрерывное подключение к интернету и дуплексную связь, т.е. передача информации в обе стороны с одинаковой скоростью. Широкополосный интернет может иметь мобильный доступ и фиксированный. Фиксированный широкополосной интернет строится на основе проводных соединений³⁴. Доступ к интернету всех образовательных организаций должен быть обеспечен до конца 2024 года по планам реализации мероприятий федерального проекта «Информационная

³³ <http://www.kremlin.ru/acts/news/63465>

³⁴ <https://ru.wikipedia.org/>

инфраструктура» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Однако в сложившейся ситуации сроки могут быть сокращены.

Гипотеза 2

Обучающиеся выбирают предметы для сдачи на ЕГЭ исходя из потребностей региона, сложившихся традиций в субъекте РФ.

Определение обучающимися предметов по выбору связано со многими факторами, в том числе с модой на определенные профессии, представления о престижности, экономическими возможностями семьи, семейными традициями и т.д. Однако, наблюдаются предпочтения именно в связи с местом проживания (субъект РФ) зависимость в выборе таких предметов как информатика, биология, физика. Важным является выбор профильной математики. В некоторых регионах значительно реже среднего по стране выбирают профильную математику, а в некоторых чаще.

Гипотеза 3

Высокобалльники из регионов РФ совершают выбор места (город, конкретный вуз) получения высшего образования в зависимости от выбранного направления подготовки в вузе.

Высокобалльники – это выпускники, которые набрали на ЕГЭ по всем обязательным и выбранным предметам больше 80 баллов (81балл+)³⁵.

Предположительно, есть некоторые представления у выпускников и их родителей о том, где можно получить лучшее по качеству образование по выбранному направлению подготовки. Москва и Санкт-Петербург принимают большее количество выпускников-высокобалльников, что связано с большим количеством вузов и более высокими контрольными цифрами приема. Однако выбор совершается не только исходя из предпочтений конкретного города или столицы, а в том числе в зависимости от представлений, где можно получить более качественное образование по гуманитарным, техническим, социальным направлениям

Гипотеза 4

Выпускники, сдающие наиболее редко выбираемые предметы на ЕГЭ, имеют четкие представления о том, где хотят учиться (в каком вузе, на каком направлении подготовки)

К наиболее редко выбираем предметам относятся литература, география, испанский, французский, китайский языки. С одной стороны, такой выбор можно объяснить низким уровнем преподавания данных предметов в школе, но с другой

³⁵ Понятие высокобалльники было определено в НИР за 2019 год на основе экспертного мнения образовательного сообщества

стороны, результаты ЕГЭ по этим предметам принимаются в ограниченное число вузов, на небольшое количество направлений подготовки. Таким образом, выбор «редких» предметов определяет более высокую мотивированность в определении дальнейшей траектории получения образования.

Результаты по редко выбираемым предметам ЕГЭ более сбалансированы (имеют меньшую дисперсию), их сдают те, кто имеет четкие представления где будет учиться и по какому направлению. Таким образом, такие абитуриенты подают меньше по числу заявлений на поступление и на меньшее количество направлений подготовки. Вследствие сделанного выбора исходя из личных способностей и приоритетов такие выпускники более мотивированны.

Гипотеза 5

Изменения в процедуре итоговой аттестации 2020 изменили результаты: уменьшилось количество выпускников с низкими результатами, увеличилось количество с результатами в диапазоне 61-80 баллов

В связи с режимом самоизоляции на территории России было принято решение о временном изменении правил сдачи итоговой аттестации в 2020 году. К таким изменениям относятся: отмена ОГЭ, выдача аттестатов без учета результата ЕГЭ, перенос сроков сдачи ЕГЭ на более позднее, сдача ЕГЭ по русскому языку в два дня, отмена ЕГЭ для тех, кто не собирается продолжать обучение в вузе, зачисление в образовательные организации, реализующие программы средней профессиональной подготовки по результатам аттестации.

Гипотеза 6

По сравнению с прошлым годом призеры всероссийской олимпиады школьников сдали ЕГЭ 2020 на более низкие баллы

Решением Министерства просвещения РФ все одиннадцатиклассники, вышедшие в финал Всероссийской олимпиады школьников 2020 года, признаются обладателями дипломов ВСОШ. Участники регионального этапа олимпиады этого года, завершающие учебу в 2020 году и набравшие «проходной балл» для участия в заключительном этапе олимпиады, признаются ее призерами. Уже в прошлом году наблюдалась ситуация, когда на самые престижные направления подготовки в вузах конкурс был среди олимпиадников. Не соблюдение требования - количество призеров на заключительном этапе не может превышать 45% от общего количества участников – приведет к искусственному завышению проходного балла в вузы и отсеву тех выпускников, которые выбрали тактикой поступления участие в специализированных олимпиадах или сдача ЕГЭ на высокие баллы.

4.2 Анализ вынужденного перехода российской системы общего образования на дистанционную форму обучения

По данным Росстата³⁶ в 2019 году 26,4% домохозяйств в России не имели доступа к широкополосному интернету, а 23,1% не имели доступа к интернету вообще. Сопоставляя данные статистических обследований и данные открытой базы RLMS HSE³⁷ можно определить с высокой вероятностью, что в среднем 11% домохозяйств, насчитывающих три и более человек (чаще всего это семьи с детьми) не имеют доступа к интернету, а 10% домохозяйств, насчитывающих три и более человек, не имеют компьютер. Сопоставление с данными базы RLMS HSE дает возможность определить, что во время режима самоизоляции без интернета по стране находилось не менее 1 миллиона 770 тысяч школьников. Проникновение интернета по российским регионам имеет неоднородный характер. Так, наиболее доступный интернет в ЯНАО (93,9%), Магаданской области (86,7%), Москве (86,6%). Наименьшая распространенность интернета в Чукотском АО (50,6%), Республике Хакасия (53,5%), Курганской области (56%)³⁸. Такая неоднородность определяет высокую степень неравенства школьников при получении образовательного контента во время дистанционного обучения. Преодолевая «образовательную недостижимость» обучающихся учителя сами разносили по домам и собирали задания, оставляли задания в школах, других «точках доступа», передавали через родителей и т.д. Такое образование свелось к самостоятельной работе обучающихся.

Введение режима самоизоляции в большей части регионов пришлось на последние недели третьей четверти. Поэтому первые действия региональных органов управления в сфере образования были связаны с досрочным окончанием четверти и уходом на каникулы, что было достаточно безболезненным, т.к. четверть длинная, итоговые оценки проставить несложно, общая усталость накопилась. В результате для обучающихся из некоторых регионов каникулы продолжались три или даже четыре недели, а некоторые так и не вернулись к процессу обучения. Возможностью досрочно закончить учебный год воспользовались лишь несколько регионов (Хабаровский край, Ульяновская область). В большинстве субъектов принято решение завершить раньше срока изучение таких предметов, как музыка, физкультура и информатика.

³⁶ <https://www.gks.ru/>

³⁷ Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS HSE)», проводимый Национальным исследовательским университетом "Высшая школа экономики" и ООО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел Хилле и Института социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН. (Сайты обследования RLMS HSE: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms> и <http://www.hse.ru/rlms>)

³⁸ <https://www.gks.ru/>

Самым болезненным моментом для участников образовательного процесса стал вопрос о переносе сроков сдачи ЕГЭ 2020 или полной их отмене. Изменение формата проведения ГИА в течение месяца невозможно как нормативно, так и технологически. В условиях пандемии и запрета на проведение массовых мероприятий министерству Просвещения и Рособрандзору удалось найти оптимальное решение и избежать риска полной отмены ГИА. Предпринятые профильными ведомствами усилия позволили в кратчайшие сроки изменить нормативно-правовую базу с учетом эпидемиологической ситуации и, несмотря на отмену ГИА в текущем году, тем не менее провести ЕГЭ в 2020 году. Нельзя не отметить, что полная отмена ЕГЭ привела бы к существенным издержкам и проблемам при приеме на программы высшего образования, поскольку результаты ЕГЭ действительны в течение 4 лет с момента сдачи, и выпускники текущего года оказались бы в заведомо неравных условиях относительно выпускников прошлых и будущих лет. При этом, внесенные изменения позволяют всем участникам образовательных отношений, в том числе органам исполнительной власти, прогнозировать проведение ГИА в 2021 году, а школам и обучающимся продолжить подготовку к ГИА в 2021 и последующие годы. В результате сроки проведения ЕГЭ 2020 сдвинулись на конец июня – июль, а ОГЭ были отменены. ЕГЭ 2020 сдают только те выпускники, которые собираются поступать в вузы в текущем году, но аттестаты выданы всем без экзаменов. Такое положение будет действовать только в 2020 году, являясь исключением из правил.

Министерство науки и высшего образования привязало сроки подачи документов для приема в вуз к датам проведения ЕГЭ 2020. Таким образом, для подачи документов у абитуриентов был месяц после последней даты проведения ЕГЭ. Наблюдается согласованность действий Министерства просвещения и Министерства науки и высшего образования на протяжении всего периода самоизоляции.

Первые действия министерства просвещения РФ - создание рекомендаций для региональных исполнительных органов власти в сфере общего образования, которые были подготовлены при участии экспертного сообщества и нацелены на защиту здоровья населения и сохранность основ единого образовательного пространства на всей территории России.

Система дошкольного образования продолжила обеспечивать уход и присмотр за детьми. Детсадам рекомендовано в условиях стабильной санитарно-эпидемиологической ситуации обеспечить работу групп с соблюдением всех профилактических мер. В случае возникновения неблагоприятной санитарно-эпидемиологической ситуации регион должен обеспечить работу дежурных групп численностью не более 12 человек с соблюдением мер профилактики.

Работа школ также выстраивалась, исходя из конкретной эпидемиологической ситуации. Там, где ситуация благоприятная, школы вернулись к работе в штатном режиме с соблюдением всех санитарно-эпидемиологических требований в условиях профилактики и предотвращения распространения коронавирусной инфекции.

Министерство просвещения запустило (с 22 апреля до конца учебного года) проект «Моя школа в онлайн», который помогал старшеклассникам подготовиться к экзаменам. Основной материал в проекте был посвящен таким учебным предметам, как «Русский язык» и «Математика», а также самым популярным предметам по выбору «Обществознание», «Информатика», «Биология». Продолжительность каждого урока - 30 минут. Программа соотносится с тренировочными заданиями в «Российской электронной школе», что позволит отрабатывать и закреплять полученные знания. Для перехода в РЭШ достаточно в конце занятия скачать QR-код (с помощью смартфона) с экрана. «Моя школа онлайн» максимально разнообразил и приблизил образовательный процесс к формату blended learning (смешанное обучение). В перспективе создаваемая система может быть использована в штатном режиме (президент ГК «Просвещение» М.Кожевников). Помимо уроков в эфире телепроекта показывали ролики, которые подготовили участники национальной сборной и эксперты WorldSkills Russia, чтобы школьники смогли познакомиться с особенностями разных профессий и, возможно, определиться с выбором своего профессионального пути.

Появляется большая обособленность и самостоятельность региональных участников образовательного процесса. Так, в некоторых сельских школах в регионах, в которых не зафиксировано большое количество случаев заражения, были разрешены очные занятия, иногда в уменьшенных по численности классах. Особенно важно это для учащихся 9-х и 11-х классов.

Важная особенность итогов учебного года 2019/20: все одиннадцатиклассники, вышедшие в финал Всероссийской олимпиады школьников 2020 года, признаны обладателями дипломов ВСОШ. Участники регионального этапа олимпиады этого года, завершающие учебу в 2020 году и набравшие «проходной балл» для участия в заключительном этапе олимпиады, признаются ее призерами.. Уже в прошлом году наблюдалась ситуация, когда на самые престижные направления подготовки в вузах конкурс был среди олимпиадников. Не соблюдение требования - количество призеров на заключительном этапе не может превышать 45% от общего количества участников – приведет к искусственному завышению проходного балла в вузы и отсеву тех выпускников, которые выбрали тактикой поступления участие в специализированных олимпиадах или сдачу ЕГЭ на высокие баллы.

Наибольшие проблемы возникли в преподавании естественнонаучных дисциплин и предметов, связанных с отработкой навыков: изобразительное искусство, физическая культура, музыка, технология. Естественные науки предполагают лабораторные работы, опыты, эксперименты, которые невозможно проводить в домашних условиях. Все преподавание свелось к теории. Наименьшее количество проблем в преподавании гуманитарных наук: история, иностранный язык, русский язык. Большое количество платформ, которые существуют для обучения иностранным языкам, позволяют учителю отобрать материал и сделать уроки интересными и познавательными.

В большинстве сообщений отмечается, что уроки превратились в самостоятельную работу обучающихся: учителя дают задания, ученики их выполняют и по электронной почте отправляют на проверку. Это приводит к большой нагрузке на неподготовленных родителей. Дети также устали от дистанционного обучения: убегают из дома, не включают компьютер, не делают задания.

Наиболее популярная платформа для дистанционного образования стала Zoom, которая позволяет в бесплатном режиме проводить общение большого количества пользователей. Частое обращение к этой программе связано не только с ее бесплатностью, но и с простотой ее установки и использования. Однако во всех странах мира стали появляться сообщения и хакерских взломах этих программ, утечке личных данных пользователей и несанкционированных включениях камер компьютеров пользователей при установке данных программ. Поэтому в некоторых странах (например, Сингапур, США) было запрещено пользование данной программой. Однако в России пока нет такого запрета. В результате было принято решение, что Министерство просвещения совместно с Минкомсвязь России разработают к началу нового учебного года платформу для видеосвязи (аналогичную Zoom). В «Цифровой образовательной среде» будут использованы только отечественные разработки и только отечественное ПО. Это необходимо для того, чтобы исключить из образовательного процесса проблемы, связанные с неустойчивостью зарубежных систем.

Усугубилась ситуация отсутствием единого интернет-портала для дистанционного обучения в России. Министерство просвещения разместило на своем сайте перечень рекомендованных для обучения интернет-ресурсов, выбор которых происходит на усмотрение администрации или каждого учителя. В списке около 20 сервисов, государственных и частных.

Одна из главных проблем дистанционного обучения – это отсутствие методических разработок преподавания учебного материала. На этой неделе появилось огромное количество материалов, связанных с методическими рекомендациями для учителей и

родителей обучающихся. Качество большинства из них невысокое. Учителям, а тем более родителям, в таком потоке информации при отсутствии свободного времени, разобраться невозможно.

Учителя отмечали такие проблемы как возросшая нагрузка на обучение, отсутствие свободного времени (а ведь есть и домашние обязанности, и сложности в организации новой жизни в семье), технические проблемы организации проблемы обучения, непонимание обучающихся и родителей роли учителя в новых реалиях.

Важно, что появлялись сообщения о положительном влиянии эпидемии. Например, организация образовательного процесса теперь естественным образом учитывает региональные особенности, управленцы прислушиваются к школьным учителям, а учителя самостоятельно формируют адекватную форму взаимодействия с обучающимися и их родителями.

Включенность родителей в образовательный процесс была максимальной на протяжении всего периода самоизоляции. Несмотря на то, что в родительской среде наблюдается усталость от обучения, также наблюдается налаженность процесса и понимание, что именно требуется для дистанционного образования, как организовать свой день и день своих детей для получения определенного эффекта. Теперь родители стали понимать, чему учат в школе их детей.

Остро встает проблема цифрового неравенства обучающихся, что происходит вследствие социального неравенства. Помимо наличия различных цифровых гаджетов, которые необходимы для качественного дистанционного обучения, важными оказываются жилищные условия, в которых приходится учиться школьникам. Так, немногие школьники имеют свою отдельную комнату, где спокойно могут сконцентрироваться на обучении. Во многих семьях в лучшем случае обучающиеся делят комнату с братом или сестрой. Есть многодетные семьи, которые проживают в однокомнатной квартире, что никак не способствует эффективности онлайн образования.

Психологи отмечают, что школьникам, как и взрослым, очень нужно личное пространство, поэтому усиление контроля за ними будет порождать больше конфликтов, чем способствовать качеству обучения.

Для всех участников образовательного процесса на первый план выходят нравственные моральные нормы. Каждый сам несет ответственность за принятые решения, за выбор, который он сделал. Учить или имитировать обучение? Учиться или списывать? Контролировать или все пустить на самотек? Дистанционное образование – это не сайты или цифровые платформы, а совершенно иная организация деятельности. Именно к этому оказались не готовы как учителя, так и ученики.

ФИРО РАНХиГС запустил проект «Индекс благополучие российского образования». На летний период пришелся пилотный этап проведения исследования, на основе которого были получены качественные данные для дальнейшего анализа. В частности, представителям различных целевых аудиторий предлагалось определить свое отношение к дистанционному обучению, в котором они находились несколько месяцев. Учителя, директора школ, обучающиеся и их родители при ответе на открытые вопросы высказали свое мнение по результатам вынужденного перехода на дистанционное обучение.

Школьники в возрасте от 12 до 17 лет по-разному восприняли вынужденный переход на дистанционное обучение: есть те, для кого такая форма обучения дала возможность комфортно организовать свою жизнь и найти время для дополнительных занятий, но большая часть опрошенных все-таки предпочитает вернуться к традиционной форме обучения. «Учиться онлайн мне приходится через телефон что вообще не удобно и в конце дня начинают болеть глаза от учебы онлайн. В школе на обычных уроках учитель понятнее объясняет, чем ролики в РЭШ и тп. но в целом новые онлайн платформы очень интересны давно ими пользуюсь, если не понял или пропустил какую-то тему» - такое мнение свидетельствует о недостаточном уровне электронного контента, который пока не способен заменить реального учителя в классе.

Многие школьники отмечали низкую подготовленность учителей в области информационных технологий, что затрудняло процесс обучения

Родители в большинстве своем негативно оценили обучение их детей в дистанционной форме. В целом они понимают, что это вынужденная мера, но опасаются в будущем перехода на такой формат обучения. Интересно, что ни один родитель не нашел ни одного положительного факта введения электронных коммуникаций в систему обучения.

Важнейшим фактором эффективного обучения в условиях дистанционного образования является самоорганизация, самодисциплина обучающихся, учителей, родителей. В цифровой среде легко «уйти от ответственности», спрятаться за цифровые технологии. Необходимо формировать названный навык, вне зависимости от снятия режима самоизоляции.

Отсутствие методических рекомендаций для учителей при проведении уроков онлайн. Их отсутствие, в частности, сказалось на неправильном планировании уроков, своего времени (распределение времени на рабочее и досуг), определение объемов домашних заданий. За столь короткое время они не смогли появиться, обязательно надо их формировать.

Остро встала проблема контроля образовательных результатов. Используемые обычно формы контроля не возможны в дистанционном образовании, во многом, по причине большей цифровой образованности обучающихся, чем учителей. Таким образом, необходимо формировать контрольные материалы, которые невозможно списать, подсмотреть, такие задания, над которыми надо думать (сейчас это называют пизаподобные задания).

Проблема контроля напрямую связана с трудностью проведения всероссийской олимпиады школьников. Необходимо разрабатывать электронные платформы, специальные сервисы (прокторинговые) для организации дистанционного объективного контроля.

Массовая практика дистанционного образования проявила дефициты в цифровой этике. Как вести себя в онлайн среде, как строить речевой диалог в ситуации дистанционности, вежливо ли отключать свое видео или наоборот не отключать свой звук, когда говорит собеседник? Эти новые вопросы стали частью образовательного процесса. Остро встал вопрос борьбы с цифровым буллингом. Необходимо разработать и внедрить в общую практику этические нормы цифрового общения между всеми участниками образовательного процесса, а также разработать комплекс мер по борьбе с цифровым буллингом.

Проявился общественный запрос на «перезагрузку» образа «бесплатного образования»: здания образовательных организаций имеют все необходимые ресурсы, чтобы пользоваться новыми технологиями, но это не включает ребенка в цифровую образовательную среду в период самоизоляции. Обеспеченность гаджетами и доступом в интернет остается на усмотрение родителей. Государство должно обеспечить бесплатное образование для каждого ребенка, включая ситуацию дистанционного обучения.

5. Оценка нормативного регулирования в системе образования различных уровней с использованием возможностей анализа больших данных

5.1. Разработка нормативной базы создания законов и правовых норм на основе технологий «больших данных»

Большие данные крайне важны для системы образования, самих обучающихся и преподавателей, потому что они позволяют «кардинально изменить подход к образовательной политике, научным исследованиям и применению в практике»³⁹.

Есть объективные барьеры, которые препятствуют внедрению данных технологий в Российской Федерации. Для «биг дата – позитивиста» это в первую очередь: разнородность средств хранения и представления данных и отсутствие прямого доступа к ним. Риск утраты данных, юридические коллизии в отношении вопросов правомочности, сроков хранения данных, процедур уничтожения, компетенции для работы персонала с ними. Конфиденциальность – проблемы безопасности данных и неправильное использование облачных хранилищ и общих дисков на серверах.⁴⁰ Качественный анализ больших данных и извлечение информации из новых источников может привести к «новым открытиям»⁴¹ и поистине «революционным сдвигам»⁴² в различных областях науки⁴³, включая педагогику и образование.

Для условного «негативиста» или «скептика» есть три угрозы: потеря приватности и возможность манипуляции его поведением (выбором) со стороны государственных органов или потенциальных злоумышленников.

Большой объем анализируемых количественных данных предполагает возможность извлечения как общей, так и частной информации о всей совокупности обучающихся и всех образовательных организациях Российской Федерации. Эти данные, накапливаясь, дают «море информации, которая может быть использована для эффективного управления учебным процессом»,⁴⁴ а так же для выстраивания работы органов управления образованием, «в том числе за счет выявления новых, порою

³⁹ Ellaway R., Pusic M., Galbraith R., Cameron T. Developing the role of big data and analytics in health professional education. *Med. Teach.* 2014; 36 (3): 216–222.

⁴⁰ Harper E.M., Parkerson S., Powering big data for nursing through partnership. *Nurs. Adm. Q.* 2015; 39 (4): 319–324.

⁴¹ Sensmeier J. Big data and the future of nursing knowledge. *Nurs. Manag.* 2015; 46 (4): 22–27.

⁴² Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2014.

⁴³ Ellaway R., Pusic M., Galbraith R., Cameron T. Developing the role of big data and analytics in health professional education. *Med. Teach.* 2014; 36 (3): 216–222.

⁴⁴ Бадарч Дендев. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. С. 320

скрытых, взаимосвязей в больших данных, новых знаний (data mining)»⁴⁵, отслеживания «шаблонов поведения»⁴⁶ и развития личностных качеств обучающихся (при помощи: нейронных сетей, деревьев решений, метода k-ближайших соседей⁴⁷ и математической теории графов⁴⁸).

Предлагаемые и разрабатываемые решения на основе «больших данных» могут стать «мощным инструментом для преобразования обучения, переосмыслить подходы, сократить давние пробелы и адаптировать опыт для повышения эффективности самой образовательной системы».⁴⁹

«Нормативно-правовое регулирование – это один из главных инструментов реализации государственной политики (как на региональном, так и на федеральном уровне). Сфера государственной политики в России традиционно охватывает систему целей и приоритетов развития страны, социальной сферы, экономики, общества, сформированная государственной властью»⁵⁰.

Некоторое время тому назад «Эксперты «Сколково» предложили создавать законы с помощью big data»⁵¹, таким образом идея нормативного регулирования в системе образования различных уровней с использованием возможностей анализа больших данных выглядит достаточно зрелой и своевременной.

Основная идея повышения эффективности регулирующих систем заключается в том, чтобы своевременно (в идеале – мгновенно) вносить корректирующие изменения в процедуры и алгоритмы регулирования (параметры регулирующих актов, показатели и индикаторы целевых программ), чтобы само регулирование не вредило работоспособности и состоянию элементов системы образования, не разрушало в нашем случае работу процессов обеспечивающих образовательную деятельность и не подрывало качество образования, не ухудшало образовательные результаты. За счет накопленных на цифровых платформах, данных (от сервисов картографии до поисковых машин по запросам), можно связать регуляторные решения с реальным спросом на те или иные

⁴⁵ Ian H. Witten, Eibe Frank. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. “Morgan Kaufmann”, 2015. P. 229.

⁴⁶ Bishop Ch. Pattern Recognition and Machine Learning. Series: Information Science and Statistics.

⁴⁷ Дюк В.А., Самойленко А.П. Data Mining: учебный курс. СПб.: Питер, 2001. С. 312.

⁴⁸ Erdos P., Renyi A. On the evolution of random graphs // Publication of Mathematics Institute Hungary Academy of the Science. 1960. V. 5. P. 17–61.

⁴⁹ См. подробнее: Утёмов В. В., Горев П. М. Развитие образовательных систем на основе технологии Big Data // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 6 (июнь). – С. 449–461. – URL: <http://e-koncept.ru/2018/181039.htm>.

⁵⁰ Прохорова М.П., Быстрова Н.В., Уханов А.Ф., Седых Д.В. Инновационная деятельность преподавателя в системе профессионального образования // Проблемы современного педагогического образования. 2016. № 51-7. С. 140-146.

⁵¹ <https://iz.ru/917859/ignat-shestakov/doch-dannymi-khorosha-pisat-zakony-predlagaiut-s-pomoshchiu-big-data>

виды услуг в сфере образования и создать более эффективную модель регулирования и распределения ресурсов по всей системе на уровне региона или муниципалитета.

Каждый нормативный регулирующий документ – как ФЗ-273, ФГОС, Постановление Правительства, Ведомственный приказ министерства, документ органа исполнительной власти субъекта, локальный документ образовательной организации – это всегда некоторый «вектор», влияющий на потоки «больших данных», соответственно локального уровня (образовательная организация), местного уровня (муниципалитет), регионального уровня (субъект Российской Федерации) и федерального уровня.

5.2. Рабочий цикл нормативного регулирования: практический пример

Проиллюстрируем рабочий цикл принятия решений и возникающие проблемы и вопросы на примере ситуации с решением о введении на федеральном уровне той или иной инновации.

Допустим, появляется инициатива о введении обязательного ЕГЭ по иностранному языку (здесь мы будем подразумевать прежде всего английский как иностранный – предварительные расчёты делались именно для данного предмета). Оставим за скобками причины проявления данной инициативы, но оценим возможность ее реализации в текущих условиях (по данным на 2019 год).

Оценка текущей ситуации⁵² с выбором абитуриентами иностранного языка для сдачи ЕГЭ, показывает крайнюю неравномерность распределения приоритетов по регионам.

Де факто – введение обязательного ЕГЭ по иностранному языку приведет к дискриминации обучающихся в ряде регионов, увеличению разрыва между регионами с лучшей инфраструктурой и достаточным числом преподавателей по иностранному языку (в т.ч. репетиторов).

Следовательно, введение ЕГЭ по иностранному языку для всей России в настоящий момент представляется невозможным. Однако, существует условие, при котором это достижимо: нивелирование регионов по выбору иностранного языка. Если во всех регионах обучающиеся выбирают иностранный язык для сдачи ЕГЭ в примерной одинаковой доле (разница в десятки процентов, а не в разы), следовательно, введение данного экзамена становится возможным по причине выравнивания условий – безотносительно способов, с помощью которого это произошло:

- Увеличилось количество преподавателей иностранного языка в регионе;
- Улучшилось качество образовательных систем;

⁵² Данные ФИС ГИА и приема, 2019 год.

- Появились новые современные технологии удалённого изучения языка при помощи интернет и специализированных программных ресурсов и средств.

Вывод для принятия соответствующего решения о введении ЕГЭ по иностранному (английскому) языку в качестве обязательного состоит в наличии объективных условий выравнивания возможностей обучающихся для всех регионов (рост количества качественных дистанционных ресурсов, увеличение количества преподавателей английского языка в конкретных регионах и повышение их квалификации, открытие дополнительных пришкольных секций и кружков, введение классов углублённого изучения английского языка). Только при достижении определенных показателей, а именно: увеличения среднего числа выбирающих английский для сдачи ЕГЭ, сокращению разрывов в такой доле между регионами не происходит критического нарушения принципа «равных возможностей» для обучающихся.

В целом мы так же можем отметить что причины «выбора английского языка для ЕГЭ» среди обучающихся отчасти обусловлены социально-экономическим и инновационным уровнем развития региона (степень корреляции между рейтингом социально экономического и инновационного развития и вероятностью выбора английского языка – примерно 0,3, т.е. слабая, но, тем не менее, присутствующая зависимость) - см. рисунок 1.

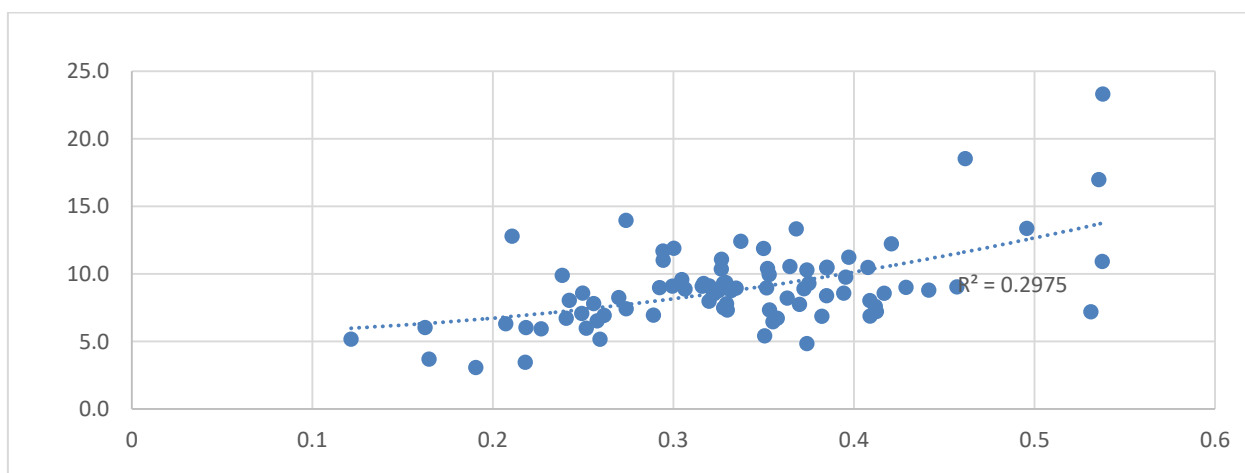


Рис. 1. Иллюстрация зависимости выбора английского языка для сдачи ЕГЭ от рейтинга инновационного развития региона⁵³.

В качестве иллюстрации мы можем наблюдать аналогичные зависимости, но более выраженные (более 0,3 но менее 0,7 можно назвать зависимостями со средней степенью)

⁵³ Использовались данные «Рейтинга инновационного развития субъектов РФ» от Высшей школы экономики по состоянию на 2019 год. См. подробнее - <https://www.hse.ru/primarydata/rir> и <https://issek.hse.ru/rirr2019>

на примере выбора обучающимися базовой и профильной математики к сдаче на ЕГЭ. См. рисунки 2 и 3.

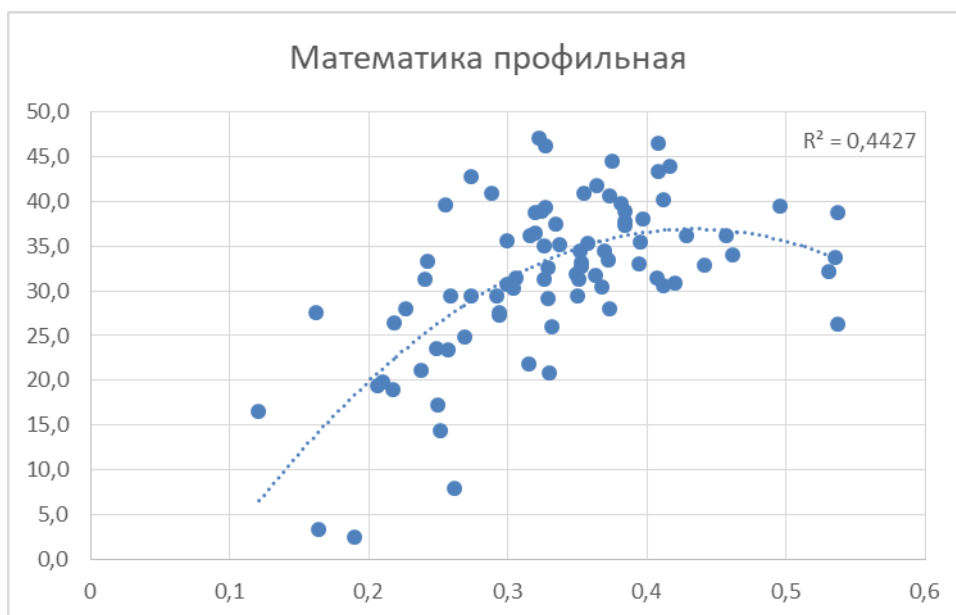


Рис. 2. Иллюстрация прямой зависимости выбора профильной математики от индекса инновационного развития.

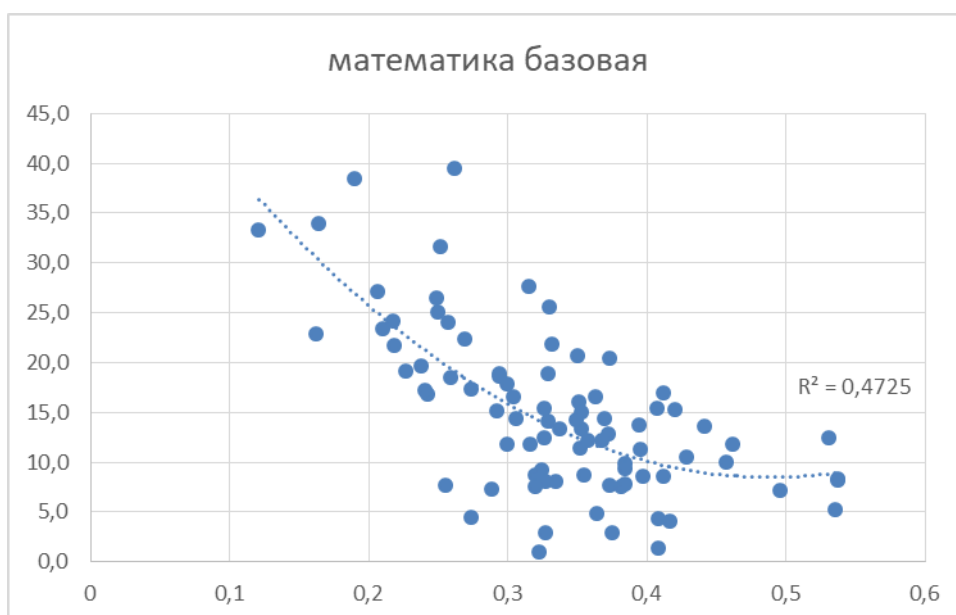


Рис. 3. Иллюстрация обратной зависимости выбора базовой математики от индекса инновационного развития.

5.3. Совершенствование нормативного регулирования в системе образования: автоматизация и сокращение отчетности

Создание систем непосредственной оценки «озер данных», генерируемых каждой образовательной организацией позволит осуществить перевод на систему

«автоматического заполнения» большинства форм статистической отчетности и сбора информации на основе больших данных и данных о людях.

По данным Комитета образования Государственной Думы за год, к примеру, общеобразовательные организации готовят до 300 отчетов и мониторинговых форм, из которых около 80% первично заполняются непосредственно педагогическими работниками⁵⁴.

50 форм отчетности – это запросы учредителя образовательной организации. В разы больше – от других ведомств. Человеческие временные затраты на эту отчетность препятствуют самой возможности заниматься обучающимися в образовательной организации.

Форма отчётности может генерироваться по запросу учредителя (органа государственной власти) автоматически и даже без ведома самой образовательной организации, отражая полный срез всех образовательных и обеспечивающих процессов в конкретный момент (период) времени. Аналогичный подход можно вывести и на уровне высшего образования.

Наряду с финансовой информацией, вузы представляют в Министерство образования и науки Российской Федерации ряд форм статистического наблюдения: Форма ВПО-1, Форма ВПО-2, Форма П-4, Форма 1-НК, Форма № 2-наука, Форма № 2-наука ИНВ, Форма № 4-НТ (в случае наличия интеллектуальной собственности), Форма № 1 «Мониторинг деятельности вуза». «Информация, представленная в соответствии с данными формами, подробно характеризует деятельность вуза, а также состояние материально-технической базы».⁵⁵

На психологическом уровне лицо, принимающее решение, получив отчет по показателям, не влияющим на деятельность образовательной организации (и не позволяющим сделать вывод об успехах/неудачах лица, принимавшего решения), не видит и не заинтересован в обратной связи.

5.4. Использование «цифрового образовательного» следа для оценки эффективности нормативного регулирования

⁵⁴ <https://russkiymir.ru/publications/189024/>

⁵⁵ Опыт подготовки интегрированного отчета организацией российской системы высшего образования // Международный бухгалтерский учет. 2018. – Т. 21, № 2. – С. 65 – 85.

Использование «цифрового следа»⁵⁶ в оценке обучающегося (как одного из многих факторов оценки) представляется весьма эффективным средством поддержки индивидуализации образовательных решений⁵⁷ и сбора данных об эффективности того или иного регламентирующего (нормативного) акта или инициативы органов управления образованием. При этом, естественно, нужно учитывать требования деперсонализации персональных данных для обработки, для изучения «цифрового следа» и «цифровой тени»⁵⁸ обучающихся. В определенном смысле «цифровой след» - это «теневое портфолио» обучающегося, которое может свидетельствовать в отличие от объективных образовательных результатов об интересах, устремлениях и «зоне перспективного развития» обучающегося по аналогии с определением потенциала развития наемного работника⁵⁹ или возможных угроз информационной безопасности⁶⁰ (рисков попадания обучающегося в неприятности, вовлеченность в противоправную деятельность).

Очевидная аналогия может быть использована в отношении трекинга перемещений по городу⁶¹ (с фиксацией контактов и связей, параметров), выявления фактической «образовательной траектории» или «когнитивной траектории»⁶² равно как и в случае ведения помимо образовательной – научной деятельности⁶³ и деятельности в сфере воспитания, социализации, спорте и иных видах социальных активностей.

Предполагается, что на законодательном уровне должен быть наложен запрет на какое-бы то ни было использование (в том числе в маркетинговых и рекламных целях, равно как и, например, для навязывания кредитов и предметов потребления, предлагаемых в многочисленных банковских и финансовых исследованиях рынка⁶⁴)

⁵⁶ Комиссаров А.А., Третьяков В.С. Цифровой след//В сборнике: EdCrunch Томск. Материалы международной конференции по новым образовательным технологиям. 2019. С. 146-153.

⁵⁷ См. подробнее: Степаненко А.А., Фещенко А.В. "Цифровой след" студента: поиск, анализ, интерпретация//Открытое и дистанционное образование. 2017. № 4 (68). С. 58-62.

⁵⁸ Бояркина Л.А., Бояркин В.В. цифровой след и цифровая тень как производные персональных данных//Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2016. № 62. С. 78-81.

⁵⁹ Деткина Д.А., Королева В.В. Цифровой след - современное портфолио конкурентоспособного работника//В книге: Электронное информационное пространство для науки, образования, культуры. Материалы VII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Научный редактор и составитель Д.Н. Грибков. 2020. С. 83-88.

⁶⁰ Гайдаш О.В. Место цифрового следа в социальном портрете соискателя//В сборнике: Современная наука: проблемы, идеи, тенденции. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2020. С. 631-635.

⁶¹ Радченко Д.А. цифровой след мобильности горожанина: методы исследования//В сборнике: Понимая город: коммуникация с пространством, временем и людьми. материалы XIX Международной школы по фольклористике и культурной антропологии. 2019. С. 66-69.

⁶² Шамсутдинова Т.М. Когнитивная модель траектории электронного обучения на основе цифрового следа//Открытое образование. 2020. Т. 24. № 2. С. 47-54.

⁶³ Судакова А.Е. Миграция ученых: цифровой след и наукометрия// Перспективы науки и образования. 2020. № 3 (45). С. 544-557

⁶⁴ См., например: Андреева А.Б. "Цифровой след", как инструмент повышения качества исходных данных скоринг-моделей потенциального заёмщика//В сборнике: Молодежь и современные информационные

информации, извлекаемой из персональных данных обучающихся – поскольку пребывание в Интернете помимо осуществления функций поиска и работы с информацией, не отменяет фундаментальных прав на приватность и сохранение «личного цифрового пространства» и решения ряда других вопросов этического и гуманитарного плана⁶⁵.

6. Анализ технологий и механизмов обработки больших данных и машинного обучения при оценке качества образования.

Технологии анализа больших данных в системе общего образования развивается, но темпы развития представляются невысокими, что связано с несколькими важными аспектами, без решения или частичного преодоления которых, невозможно поставить новейшие достижения информационного общества на улучшение качества общего образования.

Одним из важнейших аспектов является нахождение баланса между соблюдением закона о защите персональных данных и выстраивании индивидуальных образовательных маршрутов каждого обучающегося.

Второй важнейший фактор, тормозящий применение анализа больших данных, применение машинного обучения в системе общего образования – это система сбора и хранения больших объемов информации.

Третий фактор связан с недостаточной развитостью единой цифровой образовательной среды, которая пока не может аккумулировать все данные по обучающимся. В целом, такой единой цифровой образовательной среды в Российской Федерации не существует. Можно говорить о нескольких крупных и многих мелких системах, которые не спешат делиться информацией между собой, с органами государственной властью, исследовательскими организациями. С точки зрения национальной безопасности отсутствие единой системы сбора и хранения информации о национальном достоянии (подростки и молодежь) является наиболее оптимальной.

Для оценки качества образования важно оценивать актуальное состояние уровня подготовки обучающихся. Это может быть отражено в данных из LMS об успешности прохождения тех или иных интерактивных заданий, тестов и т.д., данных о цифровом образовательном контенте, преподавателях, оценках в электронных дневниках и только в

технологии. Сборник трудов XVI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томский политехнический университет. 2019. С. 389-390.

⁶⁵ Флёрв О.В. Цифровой след человека в интернете: основные гуманитарные подходы//Образовательные ресурсы и технологии. 2018. № 4 (25). С. 79-82.

этом случае применение технологий больших данных в разрезе оценки качества образования будет являться целесообразным и актуальным.

В качестве открытых источников наиболее информативными представляются социальные сети, которые содержат многоплановую информацию. Именно в социальных сетях подростки, обучающиеся не только делятся своими образовательными успехами и неудачами, совместно делают школьные задания, но практически полностью описывают свой досуг, свои увлечения. Кроме того, смысловой анализ постов в социальных сетях позволяет определить личностные характеристики каждого обучающегося, определить отношения в семье, в классе, в отношениях с другими подростками и значимыми взрослыми.

Еще один важный источник информации для технологической обработки больших данных в системе общего образования – открытая информация из смежных министерств и ведомств. Например, данные министерства внутренних дел РФ, министерства здравоохранения РФ, министерства цифрового развития связи и массовых коммуникаций РФ и др. Эти структуры содержат большой объем информации об обучающихся, но при передачи информации в Росстат РФ теряется персонификация, данные передаются в обобщенном виде. Кроме того, каждое ведомство рассчитывает индексы под свои нужды и цели. Построение этих индексов не является прозрачной процедурой, которая помогла бы в анализе персональных маршрутов обучающихся образовательных организаций.

Для проверки гипотез была проведена работа по подготовке рабочей таблицы с необходимыми для работы полями. В частности, были исключены все NaN / Null значения, удалены дублирующиеся записи, выявлены и исключены некорректные данные, проводилось совмещение таблиц по ключу. В результате мы получили репрезентативный датафрейм необходимый для работы.

Для проверки первой гипотезы из предоставленных данных мы использовали исключительно результаты ЕГЭ по 18-ти предметам. Дополнительно из статистического сборника “Информационное общество: основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2019 “, была взята информацию о наличии ШПД (широкополосный доступ) в регионах (площадь покрытия, кол-во домохозяйств и организаций использующих ШПД).

Был проведен корреляционный анализ по Пирсону, Спирмену и Кендаллу. Для проверки нормальности распределения использовался тест Харке-Бера. В анализе также оценивалась статистическая значимость.

7. Проверка рабочих гипотез об эффективности управления качеством образования с учетом цифровизации общества и образования с использованием механизмов обработки больших данных и машинного обучения

Созданная система анализа больших данных позволяет проверить исходные гипотезы и сделать выводы о достоверности или недостоверности выдвинутых предположений. Также на результаты проведенного анализа серьезное влияние оказали смещенные сроки проведения итоговой аттестации и подачи документов в вузы. Данные, которые являются исходными в данном анализе, были получены только в октябре и могут несколько уточняться в процессе подтверждения вузами данных. Кроме того, ситуация дистанционной подачи документов в вузы привела к тому, что один абитуриент мог быть зачислен сразу в несколько вузов на бюджетные места. Для выявления таких случаев необходимо некоторое время, уточнение контингента обучающихся. А на будущее необходимо совершенствование системы дистанционной подачи документов вузы, чтобы не искажать статистику поступающих.

Гипотеза 1

Доступность широкополосного интернета в субъекте РФ оказывает влияние на образовательные результаты обучающихся

В ситуации повсеместного перехода на дистанционное обучение доступность контента для обучающихся и учителей в любой момент времени из любой точки является самым необходимым фактором успешного обучения. Планы Правительства Российской Федерации определяли доступ всех социальных объектов, включая образовательные организации, к широкополосному интернету к 2024 году. Несмотря на то, что этот срок в 2020 году был несколько сдвинут, можно констатировать, что основная территория Российской Федерации имеет доступ к интернету. Правда, возникает другой вопрос: нужно ли оснащать школы широкополосным интернетом, когда здания образовательных организаций стоят пустыми, а обучающиеся и учителя используют свой «домашний» интернет и зачастую пользуются мобильным интернетом, а не проводным? Мобильные операторы предлагают мобильный интернет по доступным ценам, без лишних подключений и авторизации, что гораздо больше нравится молодому поколению. Все чаще можно наблюдать такой феномен, как неиспользование Wi-fi в общественных местах молодежью, а раздачу через точку доступа своего мобильного интернета тем, кто в нем нуждается.

В целом вызывает вопрос подобная ситуация, в России достаточно много субъектов, которые находятся в непростых климатических условиях: наводнения, сели, паводки, ледоколы, морозы, жара и т.д. Международные исследования, в частности McKinsey & Company, показывают, что каждый день простоя в обучении дает значительное снижение экономической эффективности в будущем.

Доля домашних хозяйств, имеющих компьютер, в общем числе домашних хозяйств на 2019 год по данным Росстата⁶⁶ составляет 69,4%. Причем этот показатель в Республике Адыгеи и Республики Калмыкии едва достигает 50%, в Республике Северная Осетия - 49,9%, а в Республике Дагестан 55,5%. Этот показатель нельзя считать основным в доступности интернета для жителей этих субъектов, т.к. использовать можно различные мобильные устройства для выхода в интернет. Однако в качестве важного индикатора использования в домохозяйствах интернета этот показатель необходимо учитывать.

Все больше становится востребованной мобильная связь в части мобильного интернета. По данным Росстат⁶⁷ в 2018 году (более свежих данных не имеется) число абонентских устройств подвижной радиотелефонной (сотовой) связи на 1000 человек населения в России составляет 1969,4. Данные по субъектам РФ во многом схожи с достижимостью проводного интернета. Это свидетельствует о некоторых локальных зонах в России, в которых нет никакой интернет связи, ни мобильной, ни проводной.

В 2020 году сдающие учебные предметы на ЕГЭ 2020 распределились следующим образом.

Таблица 1. Распределение выпускников 2020 по выбранным ими для сдачи предметов

	Название учебного предмета	Количество сдававших в 2020 году (чел.)
01	Русский язык	585269
02	Математика профильная	341844
12	Обществознание	280695
03	Физика	133223
06	Биология	113803
07	История России	95320
04	Химия	83262
05	Информатика и ИКТ	79028

⁶⁶ <https://showdata.gks.ru/report/274088/> (дата обращения 02.11.2020)

⁶⁷ <https://showdata.gks.ru/report/277200/> (дата обращения 02.11.2020)

09	Английский язык	77620
18	Литература	41312
08	География	11608
10	Немецкий язык	1185
11	Французский язык	869
13	Испанский язык	167
14	Китайский язык	165

Для проверки гипотезы о влиянии интернета на образовательные результаты обучающихся были проведен многофакторный анализ, показателями в котором выступали регион, в котором обучающийся сдавал ЕГЭ, наличие аккаунта в социальной сети ВКонтакте, результаты ЕГЭ по обязательным предметам и по выбранным предметам. В результате был сформирован следующий график, которые дал некоторые представления о взаимосвязях.

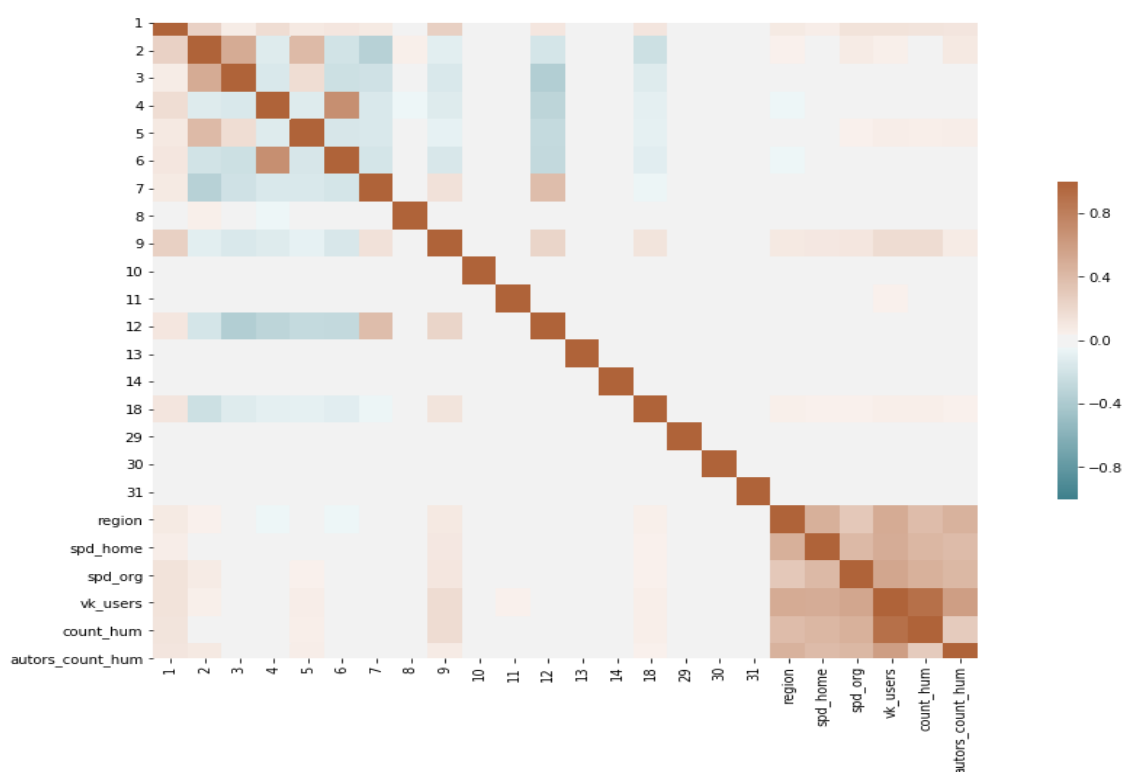


Рис. 4. Факторный анализ взаимосвязи наличия интернета и образовательных результатов обучающихся, сдававших ЕГЭ 2020

Прямая зависимость между доступом к интернет-соединениям и образовательными результатами не прослеживается. Однако можно увидеть значимую связь (-0,4) между отдельными элементами модели. Так, результаты ЕГЭ по профильной математике связаны с результатами по физике. Прослеживается обратная зависимость

между результатами обучающихся по профильной математике и истории России, а также физике и обществознанию. Важным представляется группировка однотипных результатов в такую группу как русский язык, профильная математика, обществознание, английский язык⁶⁸.

Также значимым является связь результатов обучающихся на ЕГЭ по истории России и обществознанию. Во-первых, эти два учебных предмета взаимосвязаны, логика их преподавания находится в взаимозависимости. Кроме того, учителя и репетиторы, предоставляющие услуги, чаще всего одновременно преподают эти два предмета.

Еще одна значимая связь между результатами ЕГЭ 2020 – результаты химии и биологии (связь более 0,4). Очевидно, что обучающиеся выбирают предметы для подготовки близкие по сфере, с одной стороны, а с другой – которые позволяют поступить в вуз, выбранный для дальнейшего получения образования.

Некоторая незначительная связь прослеживается между сдающими английский язык (возможно, и другие иностранные языки) и использованием интернета. Однако зависимость не столь велика, чтобы утверждать это с уверенностью.

Таким образом, в результате факторного анализа невозможно установить сильное влияние доступа к интернету на образовательные результаты обучающихся, однако однозначно прослеживаются прямые связи между отдельными учебными предметами для каждого обучающегося и обратные связи. Например, сдающие литературу на ЕГЭ реже выбирают профильную математику, сдающие обществознание нечасто выбирают физику и химию (-0,4).

Проведение регрессионного анализа также не указывает на прямую зависимость между использованием выпускниками интернета и результатами, которые они получили на ЕГЭ 2020.

⁶⁸ Сравнить с результатами по другим иностранным языкам – немецкий язык, французский язык, испанский язык, китайский язык – не представляется возможным из-за несопоставимости количества объектов наблюдения.

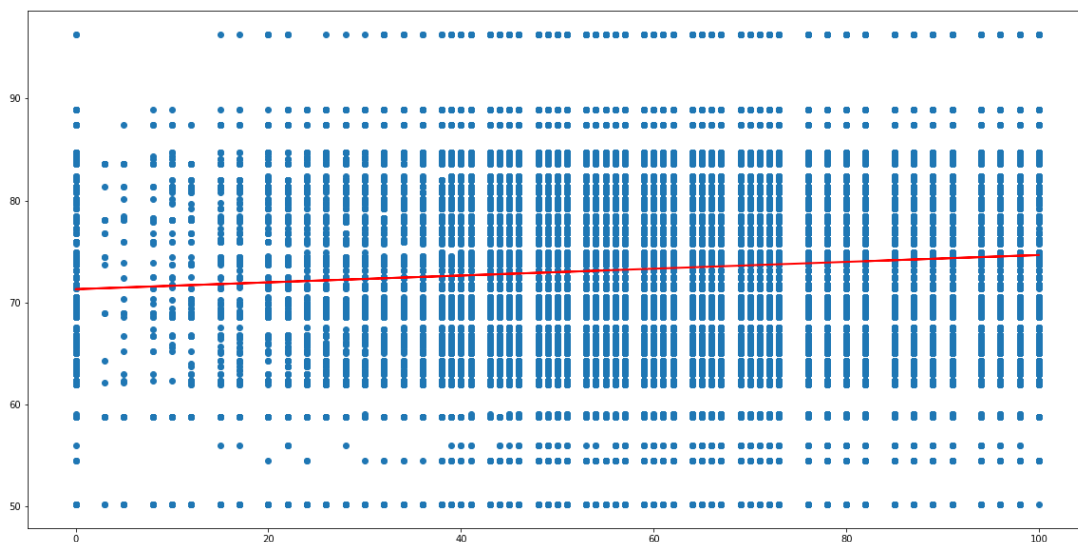


Рис. 5. Регрессионный анализ по установлению связи между наличием интернета и результатами обучающихся по ЕГЭ 2020

Равномерность распределения результатов ЕГЭ из-за большого числа объектов наблюдения не позволяет установить регрессионную зависимость между установленными факторами. Можно наблюдать некоторую зависимость, связанную с количеством баллов полученных на ЕГЭ и наличием интернета: чем выше баллы за ЕГЭ, тем больше вероятность того, что выпускники применяли интернет для подготовки к экзаменам. Тем не менее регрессионный анализ на столь больших данных дает нам представление о многофакторном влиянии, при этом среди этих факторов значение использования интернета находится не на первом месте.

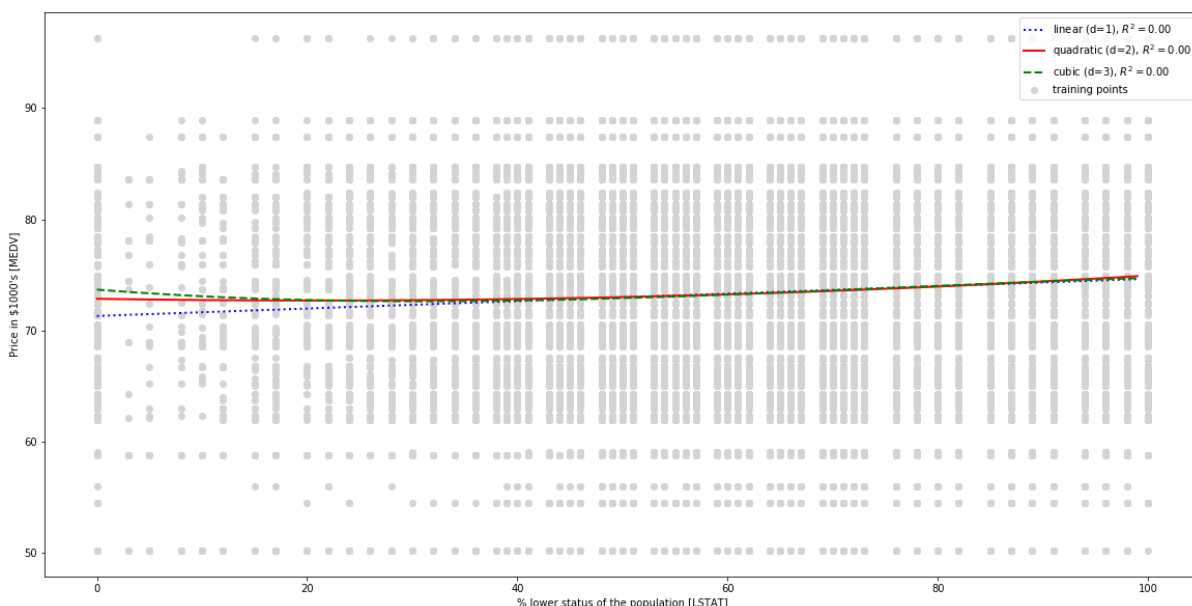


Рис. 6. Регрессионный анализ с использованием различных расчетов

Регрессионный анализ, проведенный различными способами, используя различные модели, также не демонстрирует зависимости между показателями доступности интернета в различных субъектах РФ и результатами выпускников, полученных по ЕГЭ в 2020 году. Тем не менее на графике можно увидеть, что выпускники с низкими результатами по ЕГЭ имеют различные виды поведения, связанные с использованием интернетом: могут иметь доступ, могут не иметь. Но чем выше результаты по ЕГЭ у выпускников, тем более сбалансировано показателем пользования интернетом. Это не означает, что все высокобалльники имеют доступ к интернету. Скорее можно предположить, что высокобалльники, которые используют для подготовки интернет, больше времени в нем тратят именно на обучающие программы, чем на развлечения и общение.

Выводы по первой гипотезе: гипотеза «Доступность широкополосного интернета в субъекте РФ оказывает влияние на образовательные результаты обучающихся» не является доказанной. Не существует прямой зависимости между наличием у выпускников доступа к широкополосному и даже мобильному интернету и полученными образовательными результатами.

Можно предположить, что данный процесс является более многофакторным и связан не только с доступом к интернету, но и с поведением, мотивацией, этикой и умением извлекать необходимую информацию.

Важным фактором также является трафик интернет провайдеров, т.к. интернет доступ иногда может не соответствовать образовательным запросам обучающихся. Интернет является дополненной реальностью для подростков, что не позволяет в полной мере выявить, когда обучающийся использует его для обучения, а когда для развлечения.

Еще сложнее понять, являются ли развлечения в виртуальной среде только проведением досуга или также способствуют совершенствованию определенных навыков, появлению новых знаний у подростков и молодежи.

Гипотеза 3

Высокобалльники из регионов РФ совершают выбор места (город, конкретный вуз) получения высшего образования в зависимости от выбранного направления подготовки в вузе

«Высокобалльники» - это выпускники, которые на ЕГЭ набрали от 81 до 100 баллов. Для субъектов РФ – это «золотой» человеческий капитал, который не только определяет высокий уровень образования в регионе, но и гарантирует высокую востребованность качественного высшего образования. В дальнейшем такие выпускники составляют основу экономического процветания региона. Если «высокобалльники»

переезжают учиться в другой регион, то тем самым снижают образовательный, а затем, возможно, и экономический потенциал региона. Некоторые субъекты РФ не имеют разветвленную сеть образовательных организаций высшего образования, т.е. не могут подготовить выпускников по всем возможным направлениям, а специализируются только на отдельных направлениях. Например, сельское хозяйство или нефтедобыча. Тогда миграция «высокобалльников» является оправданной, при условии, что после окончания высшего учебного заведения они вернуться в родной регион. Совсем другая ситуация складывается в том случае, когда регион может предоставить абитуриенту даже бюджетные места по выбранному им направлению обучения. Но «высокобалльники» предпочитают сменить регион, чтобы обучаться в другом учебном заведении. Это может свидетельствовать о невысоком уровне системы образования в регионе

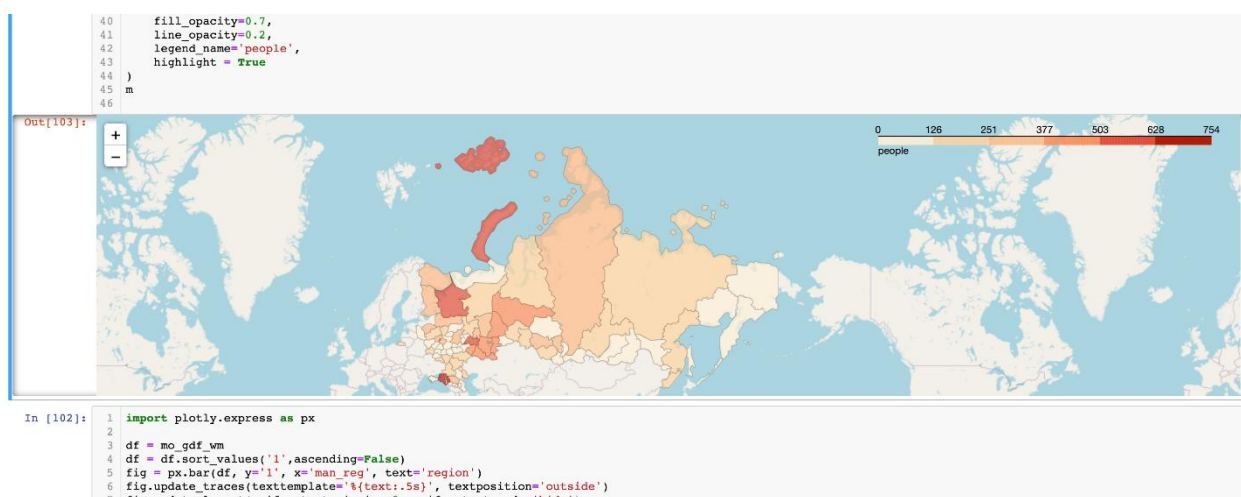


Рис. 7. Карта концентрации учебных заведений на территории Российской Федерации

Миграционные потоки связаны с концентрацией высших учебных заведений на территории РФ. По этому показателю лидирует Центральный федеральный округ. Однако политика Правительства РФ основывается на том, чтобы равномерно распределить высшие учебные заведения на всей территории РФ. В связи с этим создаются федеральные университеты, которым представляются беспрецедентные возможности, чтобы сразу выйти на высокий образовательный уровень.

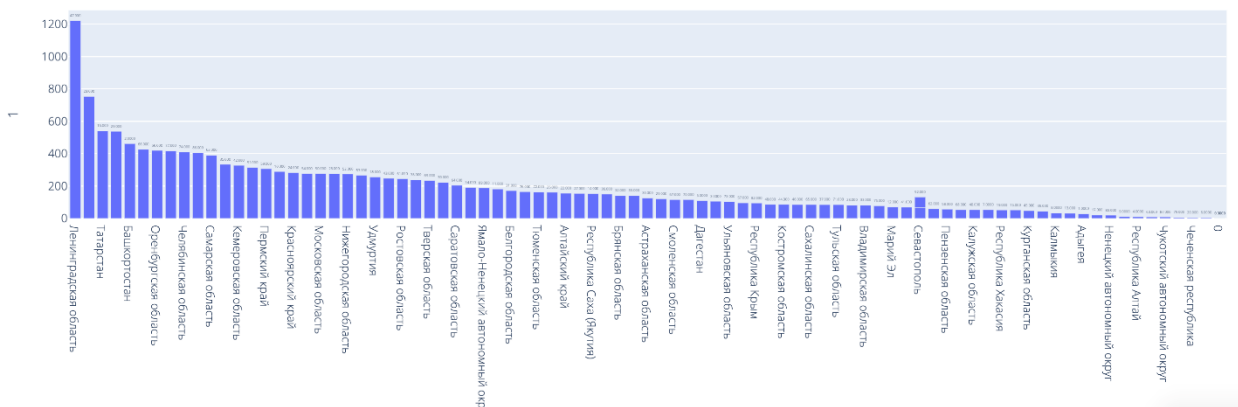


Рис. 8. Распределение выпускников из различных регионов РФ по московским вузам (исключая выпускников Москвы и Московской области)

Представленное распределение демонстрирует в абсолютных значениях, какое количество выпускников приезжает в Москву продолжить свое обучение. Несмотря на создание крупных научных федеральных центров, Москва продолжает притягивать выпускников со всей страны.

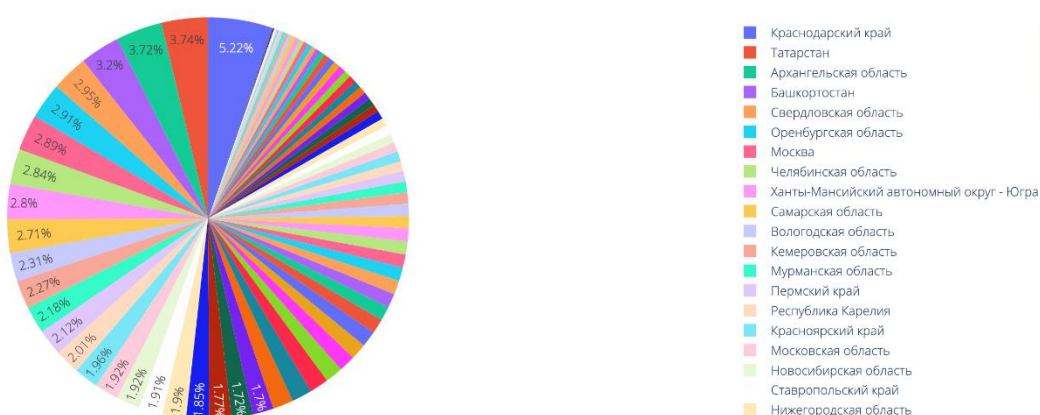


Рис.9. Распределение выпускников из различных регионов РФ по московским вузам (%)

Новая система подачи документов, которая не требует личного присутствия при подаче документов в вуз, личного заявления, значительно изменила направления студенческой миграции. К сожалению, проследить новые потоки пока не представляется возможным, в силу недостаточно наблюдений в данной сфере. Тем не менее, следует обратить внимание не только на направления миграции студентов, но и на мотивационный выбор, как вуза, так субъекта, в котором он находится. Если раньше одним из решающих факторов выбора вуза было его близкое нахождение к Москве

(например, вузы Твери, Владимира), то сегодня на первый уровень выходит такой фактор, как наличие бюджетных мест, на которые могут поступить выпускники, набравшие определенное количество баллов на ЕГЭ.

В целом, гипотеза подтвердилась и на сегодняшний день миграционный поток студентов вполне предсказуем. Наиболее сильные и обеспеченные выпускники едут в Москву и Санкт-Петербург. Выбор между этими городами в основном связан с поведенческими привычками и финансовыми возможностями. Абитуриенты, которые набрали меньшее количество баллов на ЕГЭ и не могут позволить себе уехать далеко от родительского дома, выбирают Федеральные университеты или вузы в крупных городах. Все остальные абитуриенты распределяются по остаточному принципу: куда ближе ехать, где дешевле, где остались свободные места, куда примут с набранными баллами и т.д.

Гипотеза 4

Выпускники, сдающие наиболее редко выбираемые предметы на ЕГЭ, имеют четкие представления о том, где хотят учиться (в каком вузе, на каком направлении подготовки)

В результатах по гипотезе 1 представлены данные по количеству выборов выпускниками учебных предметов для сдачи по выбору на ЕГЭ. Наиболее популярный предмет остается обществознание: почти половина выпускников выбрала обществознание для экзамена. Как и в 2019 году наиболее редко выбираемыми предметами являются «География», «Литература», «Иностранный язык» (исключая английский язык). У такого выбора есть вполне объективные причины. Например, учебный предмет «География» (выбор 11608 выпускников) заканчивают преподавать в 10 классе и нужно иметь очень большой стимул, мотив, для того, чтобы самостоятельно продолжать готовиться к ЕГЭ по географии в 11 классе.

Причина нечастого выбора таких иностранных языков, как немецкий язык (выбор 1185 человек), французский язык (выбор 869 человека), испанский язык (выбор 167 человека) и китайский язык (выбор 165 человек) очевидна. На территории Российской Федерации не много школ, в которых преподают эти иностранные языки, а тем более преподают качественно. Введение второго иностранного языка в учебные планы пока носит скорее номинальный характер – по окончании дисциплины большинство обучающихся владеют языком не более, чем перевод со словарем. В современном мире языком международного общения является английский язык, поэтому большинство обучающихся все-таки выбирают его для изучения в школе. Китайский язык для сдачи по нему ЕГЭ вообще появился всего два года назад. Предположительно, обучающиеся

понимают, что иностранные языки очень важны в их дальнейшей жизни, но второй иностранный язык предпочитают выбирать уже в вузе, когда точно знают, зачем он им потребуется, в какой стране они продолжат обучение или трудоустроятся.

Выбор литературы, по мнению экспертов, это выбор только тех выпускников, которые действительно имеют литературный талант (41312 человек). Во-первых, не так много направлений подготовки высшего образования принимают ЕГЭ по литературе. Во-вторых, это сложный экзамен, который предполагает высокий уровень начитанности, глубины понимания историко-литературного контекста каждого произведения.

Эти тезисы приводят к предположению, что выпускники, которые выбирают данные предметы для сдачи на ЕГЭ, хотят связать свою дальнейшую профессиональную деятельность именно с этими сферами. Среди таких выборов крайне мало случайных выпускников, которые выбрали литературу, географию, иностранные языки (кроме английского), чтобы сдать их «просто так», «на удачу».

Сдававшие в 2020 году ЕГЭ по географии выбрали следующие направления подготовки высшего образования.

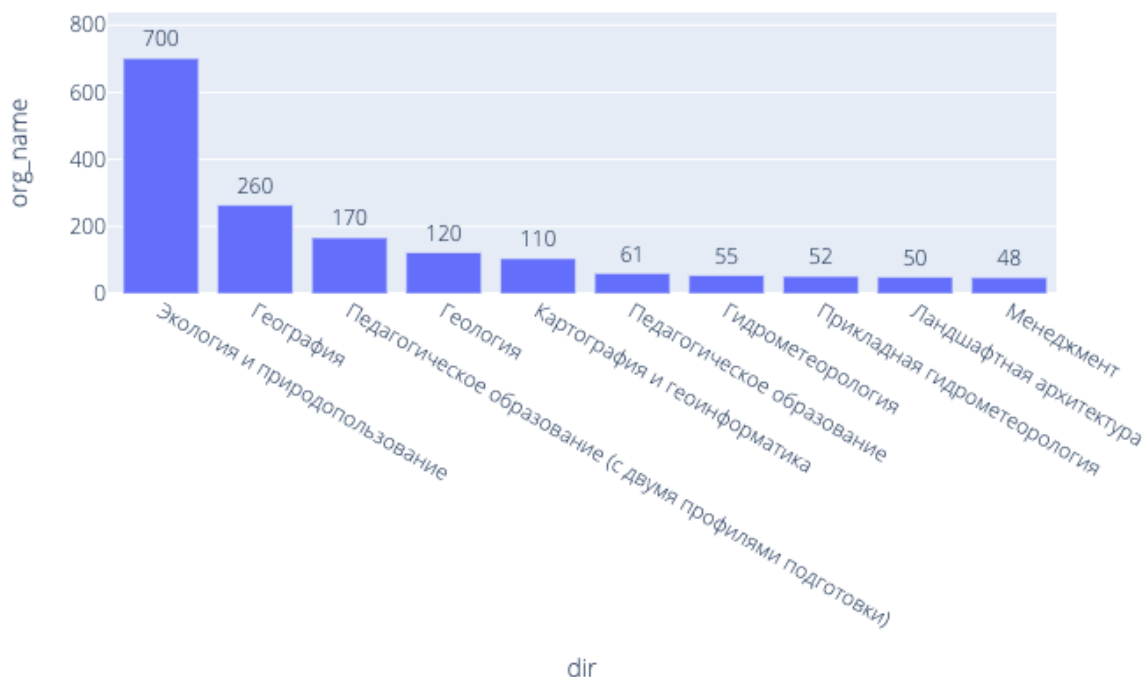


Рис. 10. Распределение сдающих географию на ЕГЭ 2020 (количество человек)

Наибольшее количество выпускников выбрало для дальнейшего обучения направление «Экология и природопользование». В дальнейшем будет продемонстрировано, что данный выбор также связан с территориальной

принадлежностью выпускника. Это направление подготовки становится популярным среди молодежи, которая более ответственно, чем другие поколения относится к бережному отношению к природе (это демонстрируют многочисленные молодежные волонтерские организации, которые стараются привить культуру бережного отношения к природе).

Значительное место в структуре сдающих ЕГЭ по географии занимают те, кто поступает на педагогические специальности, включая обучение с двойным профилем (например, иностранный язык). Намного меньше поступающих выбирают геологию, что вызывает много вопросов. Одно из популярных направлений подготовки - это нефтедобыча, которая напрямую связана с геологией. Скорее всего для поступления в специализированные нефтяные вузы не требуется ЕГЭ по географии, иначе география превратилась бы в один из самых популярных предметов для сдачи на ЕГЭ.

Только малое количество выпускников поступают на специализированные географические направления: гидрометеорология (55 человек), ландшафтная архитектура (50 человек), картография и геоинформатика (110 человек).



Рис. 11. ТОП-10 направлений выбора выпускников, сдающих ЕГЭ по географии

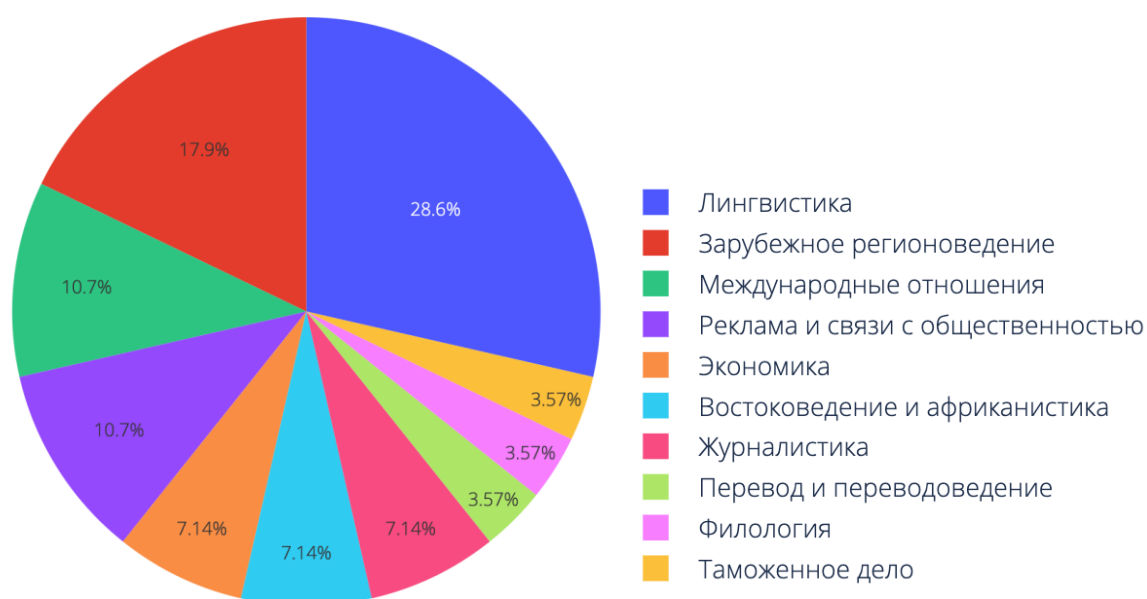


Рисунок 12. ТОП-10 специальностей, на которые поступают выпускники, сдававшие ЕГЭ по испанскому языку

Среди выпускников, сдающих на ЕГЭ испанский язык, нет четкой направленности представлений своего профессионального обучения. Около 28% абитуриентов подают документы на направления, связанные с лингвистикой. Также приблизительно четверть всех абитуриентов подают документы на различные международные направления: международные отношения, зарубежное регионоведение. В остальных случаях испанский язык служит средством поступить на самые разные направления высшей подготовки. Например, таможенное дело, журналистика, экономика, реклама и т.д.

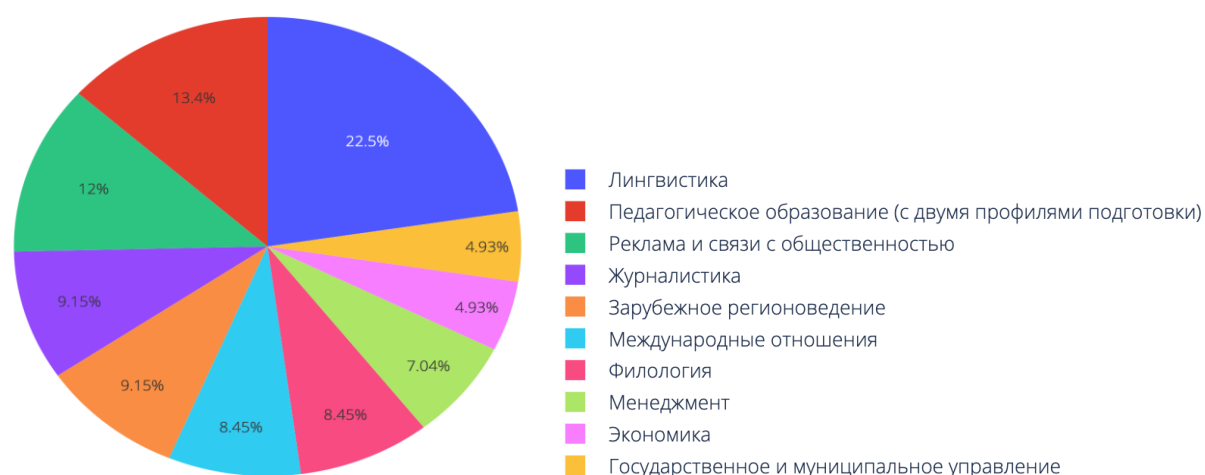


Рис. 13. ТОП-10 специальностей, на которые поступают выпускники, сдававшие ЕГЭ по французскому языку

Схожая ситуация наблюдается среди выпускников, которые сдавали французский язык на ЕГЭ. Около 22% абитуриентов с французским языком стремятся поступить на направление подготовки по лингвистике, почти 18% хотели бы учиться по направлению международных отношений и регионоведению. В остальных случаях французский язык служит средством для поступления на совершенно разные направления подготовки, не связанные с французским языком. Но есть одно отличие: около 13% сдававших французский язык хотят получить педагогическое образование по двум профилям, т.е. получить знания по определенному учебному предмету (например, физика, химия, математика) и иметь возможность преподавать этот предмет на французском языке.

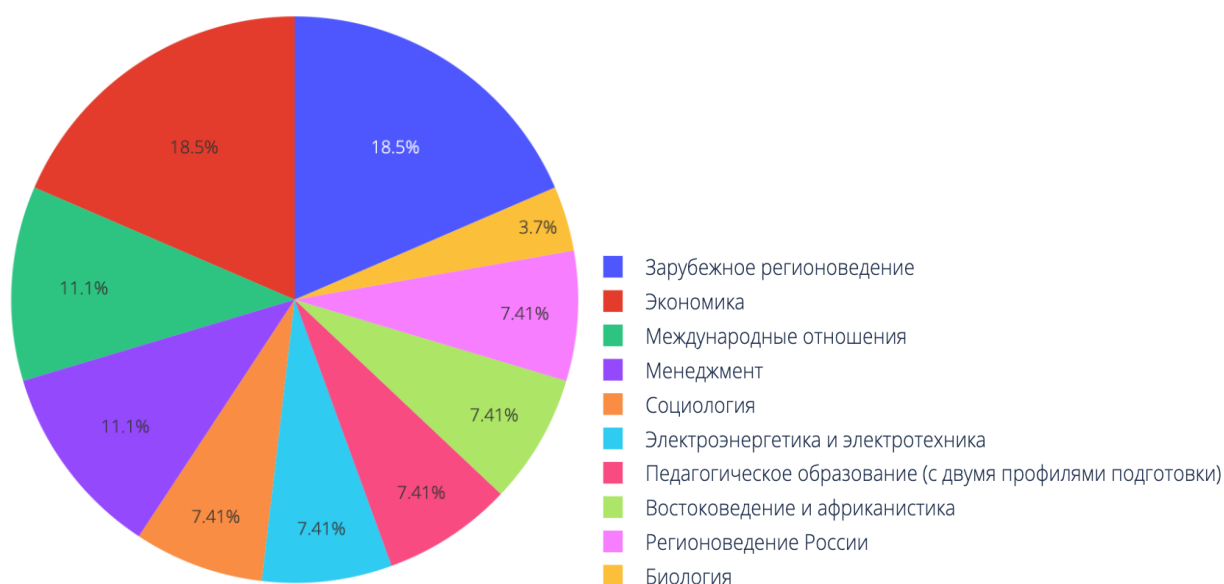


Рис. 14. ТОП-10 специальностей, на которые поступают выпускники, сдававшие ЕГЭ по китайскому языку

Для сдававших китайский язык на ЕГЭ выбор направлений для получения высшего образования распределяется несколько иначе. Значительная часть, сдававших китайский язык, предпочитает поступать на экономические отделения (18,5%), а также на менеджмент (11.1%). Особенностью для поступления выпускников с китайским языком является выбор электроэнергетики, электротехники и регионоведение России, что, скорее всего, связано с территориальным проживанием выпускников.

Сдающие ЕГЭ по литературе имеют более четкую локализацию своих интересов и, соответственно, вузов. Также как и в случае со сдающими географию, выпускники,

сдающие литературу, четко определились с направлением профессиональной подготовки после школы.



Рис. 16. ТОП-10 специальностей, на которые поступают выпускники, сдававшие ЕГЭ по литературе

Четверть выпускников, которые сдавали литературу на ЕГЭ, предпочитают стать журналистами, а 21% собираются заниматься дизайном. Обращает на себя внимание, что остальные направления подготовки высшего образования тоже носят специфические направления: графика, народная художественная культура, актерское искусство.

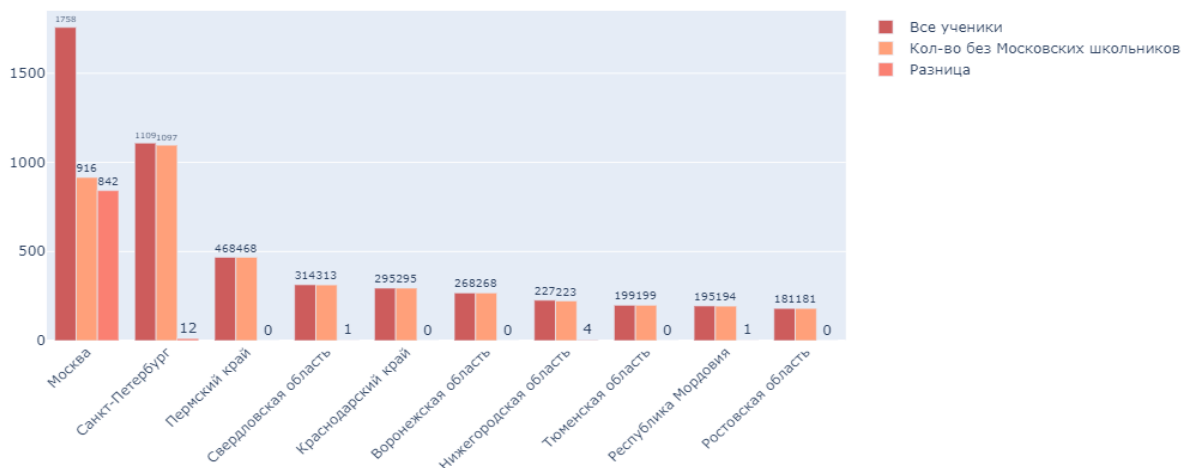


Рис. 17. Распределение поступающих, сдававших ЕГЭ по географии в 2020 году по субъектам РФ

Таким образом, иностранный язык, как редко сдающийся учебный предмет, не определяет четкого направления получения высшего образования выпускника, в то время как география и литература однозначно определяют приоритеты каждого выбравшего данный экзамен.

Гипотеза является частично доказанной. Выбирающие редкие предметы для сдачи на ЕГЭ – литература, география – действительно, четко определяют свой профессиональный маршрут в дальнейшем. Ситуация с дистанционным обучением однозначно доказала, что такие выпускники выстроили свой режим обучения таким образом, чтобы заниматься любимыми предметами и практически не тратить время на то, что их не интересует. Глубина знаний таких выпускников по изучаемым учебным предметам очень велика, что доказывают и результаты олимпиад

Иностранные языки – французский, испанский, немецкий – скорее служат средством для поступления на более престижные специальности, где требуется результат ЕГЭ по иностранному языку. Они выбирают экономику, менеджмент, международные отношения, конечно, отчасти и лингвистику.

Гипотеза 5

Изменения в процедуре итоговой аттестации 2020 изменили результаты: уменьшилось количество выпускников с низкими результатами, увеличилось количество с результатами в диапазоне 61-80 баллов

Изменения в проведении итоговой аттестации в 2020 году были значительны. Важно, что эти изменения будут действовать только один год, и в дальнейшем все вернется к прежним правилам. С одной стороны, это интересный опыт по анализу воздействия независимых переменных на результаты образовательных результатов обучающихся, которые обязательно необходимо изучить. С другой, это вызывает затруднения в сравнении результатов ЕГЭ как с предыдущими годами, так и с будущими. Выстраивание временных рядов впоследствии обязательно потребует корректировки с учетом особенностей 2020 года.

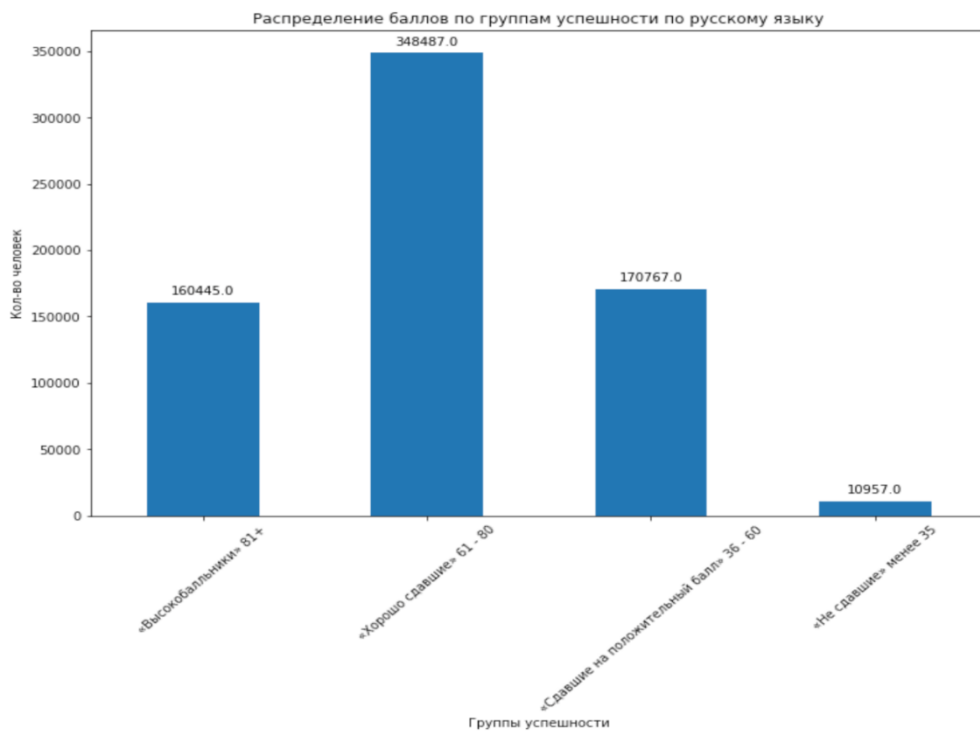
Ситуация сдачи итоговой аттестации усугублялась именно этим фактором: последние несколько месяцев школьники фактически находились в ситуации бесконтрольного обучения, что является прямой противоположностью ситуации при сдаче ЕГЭ. Однако такая ситуация могла в значительной степени повлиять на немотивированных обучающихся, которые собирались получить аттестат и не продолжать дальнейшего обучения на других ступенях. Министерством просвещения было принято решение выдавать аттестаты не по результатам сдачи обязательных ЕГЭ (русский язык и

математика), а на основе текущих оценок, что значительно должно было сократить число тех обучающихся, которые пытались набрать минимальное количество баллов для получения аттестата.

Вторая группа «мотивированных» выпускников оказалась в несколько иной ситуации. С одной стороны, период долгой неопределенности со сроками и правилами сдачи ЕГЭ в 2020 году в значительной степени нервировала и раздражала выпускников, но в тоже время дала дополнительное время на подготовку. Все исследования доказывают, что при негативном отношении к дистанционному обучению, обучающиеся смогли найти много положительного в такой форме. Например, многие обучающиеся заявляли, что теперь они сами могут планировать свой день, выстраивать режим и распорядок дня, чтобы уделять больше внимания важному и не обращать внимание на второстепенное. Таким образом, подготовка к выбранным экзаменам занимала больше время, а учебные предметы, которые нужны были только для получения аттестата, отошли на второй план. Высокая степень мотивации определила повышенный спрос на репетиторство по выбранным предметам. Если до этой ситуации выпускники занимались с репетиторами по одному-два раза в неделю по одному предмету, то теперь стали заниматься по два-три или даже четыре раза. Важно, что репетиторы оказались гораздо лучше готовы к дистанционному преподаванию, поэтому ученики отмечают, что их занятия были значительно интереснее, чем в школе, у учителей, которые должны были в кратчайшие сроки перейти к новой форме общения.

«Высокобалльники» 81+	23.23
«Хорошо сдавшие» 61 – 80	50.46
«Сдавшие на положительный балл» 36 – 60	24.73
«Не сдавшие» менее 35	1.59

dtype: float64



Рису.18. Распределение выпускников по группам успешности по русскому языку на ЕГЭ
2019 года

«Высокобалльники» 81+	28.69
«Хорошо сдавшие» 61 – 80	50.18
«Сдавшие на положительный балл» 36 – 60	20.24
«Не сдавшие» менее 35	0.89

dtype: float64

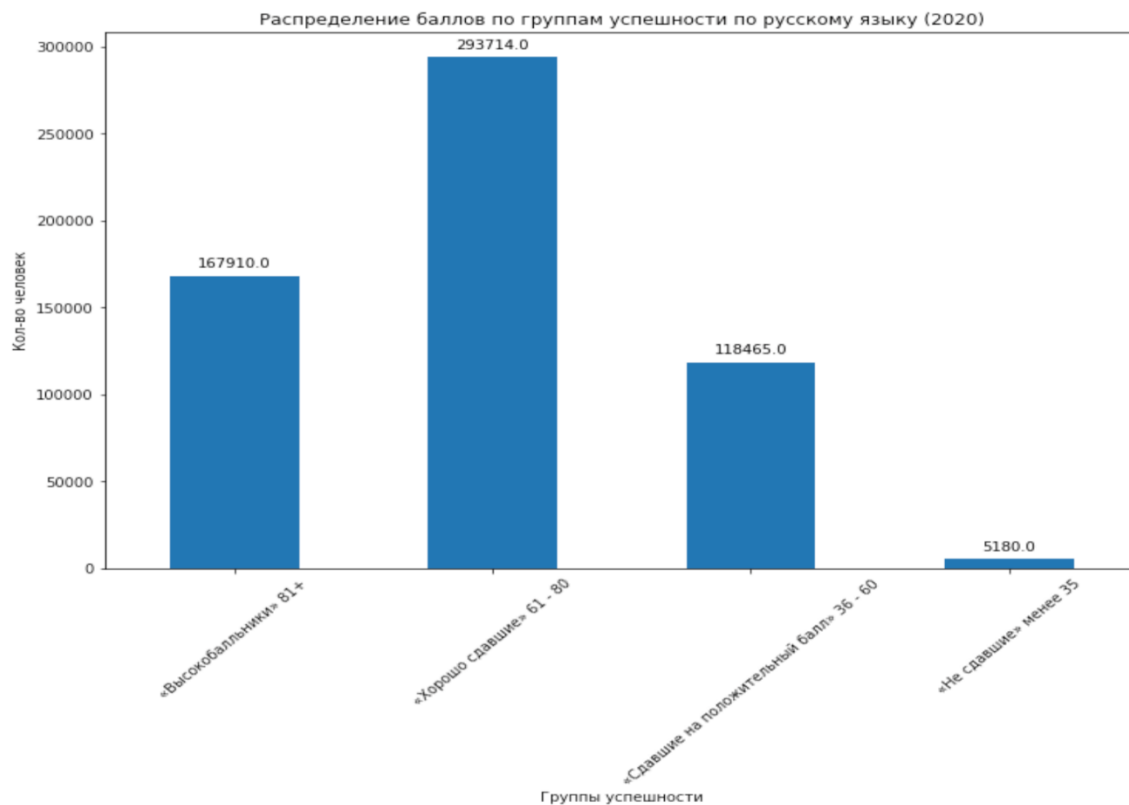


Рис.19. Распределение выпускников по группам успешности по русскому языку на ЕГЭ
2020 года

Результаты графических представлений однозначно дают представления, что количество выпускников, которые набрали минимальное количество баллов по ЕГЭ по русскому языку в 2020 году уменьшилось в два раза: с 10957 человек (2019 год) до 5180 человек (2020 год). Процентном соотношении это 1,59% к 0,89%. Также очевидно, что выпускников, относящихся к самой высокой группе успешности стало больше: если в 2019 году их было 23,3%, то в 2020 году их стало 28,7%. Таким образом, более 5% выпускников набрали большее количество баллов по ЕГЭ по русскому языку, что свидетельствует о том, что они перешли из предыдущей группы успешности, благодаря дополнительной подготовке, которая была у них из-за дополнительного времени и возможности больше времени уделять занятиям. Значительно уменьшилась группа «Сдавших на положительный балл» - группа сократилась более чем на 4%. Данные такого сравнения демонстрируют, что при должной подготовке значительная часть выпускников может улучшить свои образовательные результаты, перейти из одной группы успешности в более высокую группу. Остается вопрос по группе выпускников, которые не сдавали экзамен или получили неудовлетворительный балл: что является причиной столь низких показателей?

Относительно результатов по русскому языку гипотеза, выдвинутая исследователями, подтвердилась полностью. Причины таких изменений было бы интересно проследить на результатах следующего, 2021 года, когда процедура сдачи ЕГЭ будет приведена к принятому и привычному для обучающихся стандарту.

Ситуация с распределением результатов по профильной математике по группам успешности в 2019 и 2020 годах несколько отличается от ситуации по русскому языку.

«Высокобалльники» 81+	6.94
«Отлично сдавшие» 80-70	24.73
«Хорошо сдавшие» 68 - 56	24.32
«Сдавшие на положительный балл» 55-33	33.29
«Не сдавшие» меньше 27	10.72

dtype: float64

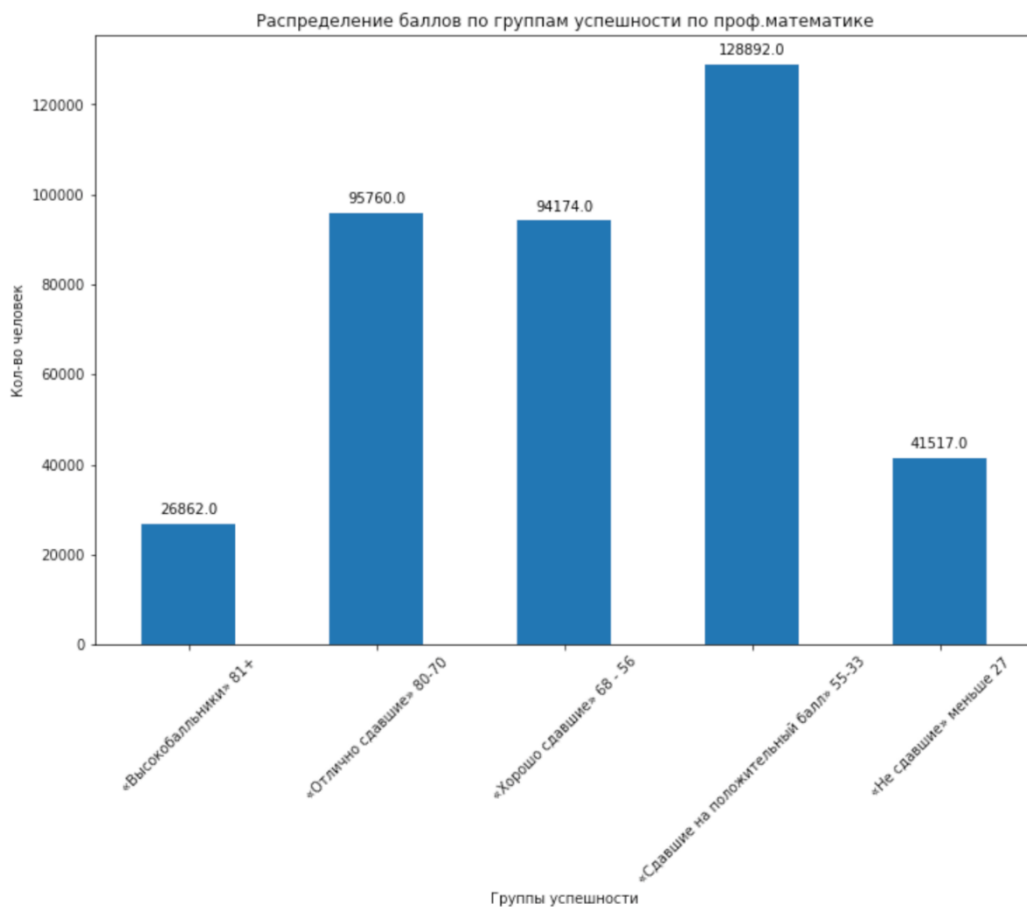


Рис.19. Распределение выпускников по группам успешности по профильной математике на ЕГЭ 2019 года

«Высокобалльники» 81+	6.81
«Отлично сдавшие» 80–70	24.74
«Хорошо сдавшие» 68 – 56	21.98
«Сдавшие на положительный балл» 55–33	32.97
«Не сдавшие» меньше 27	13.50

dtype: float64

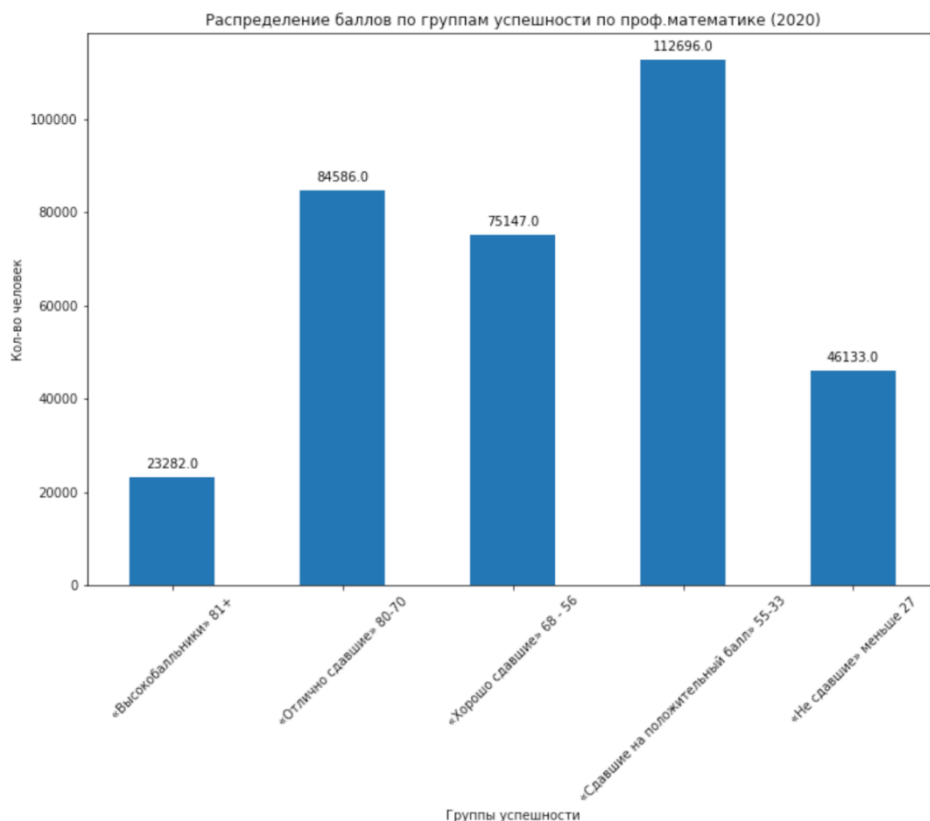


Рис.20. Распределение выпускников по группам успешности по профильной математике на ЕГЭ 2020 года

В распределение результатов ЕГЭ по профильной математике добавляется еще одна группа успешности, которая условно называется “отлично сдавшие”. Необходимость этой группы обосновывается более дробным делением баллов при переводе в 100-балльную шкалу. В 2020 году выпускники не сдавали базовую математику, т.е. в итоговой аттестации по математике участвовали только те выпускники, которым ЕГЭ по математике нужно было для поступления в вузы.

По сравнению с 2019 годом количество “высокобалльников” и “отлично сдавших” практически не изменилось. Однако есть значительные отличия в группе “не сдавшие”, как в абсолютных значениях, так и в относительных. Если в 2019 году около 10% выпускников набрали менее 27 баллов, то в 2020 году таких выпускников было 13,5%. Эта группа увеличилась, в основном, за счет тех выпускников, которые принадлежали в предыдущие годы к группам “хорошо сдавшие” и “сдавшие на положительный балл”. При условии, что в правилах, КИМах и других объективных

условиях сдачи профильной математике никаких изменений не произошло, можно констатировать, что этим обучающимся не хватило знаний для получения более высоких результатов. Можно предположить, что подготовка к ЕГЭ по профильной математике требует большего личного взаимодействия с учителями и/или репетиторами, которых выпускники были лишены из-за режима самоизоляции. Видимо, преподавание математики посредством интернет технологий дает меньший эффект, чем преподавание других учебных предметов. Это предположение требует проверки, однако при условии выравненных независимых переменных, такое снижение образовательных результатов невозможно объяснить иными факторами.

Сравнительный анализ результатов ЕГЭ в 2019 и 2020 годах показывают, что есть ряд учебных предметов, которые обучающиеся вполне успешно осваивают самостоятельно. К таким предметам можно отнести русский язык, литературу, обществознание, историю России. Но блок естественнонаучных дисциплин, все-таки, требует непосредственного присутствия учителя, наставника в специально оборудованных помещениях. Изучать физику, химию, биологию с использованием простейших компьютерных программ невозможно. Для дальнейшего перехода на дистанционное обучение необходимо создавать сложные симуляторы, которые определяют виртуальность изучения данных учебных предметов.

Таким образом, отчасти гипотеза подтвердилась. Произошел переход некоторых выпускников из одной группы успешности в другую. Но здесь прослеживается тесная связь между содержанием предмета и методиками его преподавания. Учебные предметы, которые требуют большой самостоятельной подготовки, были сданы выпускниками лучше, т.е. выпускники повысили свои группы успешности. Те учебные предметы, которые предполагают специальное оборудование, компьютерные программы, непосредственное межличностное общение между учителями и учениками, были сданы хуже, и обучающиеся понизили свои группы успешности по сравнению с результатами 2019 года. В целом, можно констатировать, что результаты ЕГЭ 2020 стали чуть лучше по сравнению с результатами 2019 года, но не по всем учебным предметам.

Гипотеза б

По сравнению с прошлым годом призеры всероссийской олимпиады школьников сдали ЕГЭ 2020 на более низкие баллы

Исследование 2019 года доказало, что победители всероссийской олимпиады школьников сдают ЕГЭ, как обязательные, так и по выбору, на высокие баллы, тем самым подтверждая, что их знания в предметных областях действительно высоки, значительно выше среднего. Однако ситуация с дистанционным обучением в 2019/20 учебном году

сделала невозможным проведение очного этапа Всероссийской олимпиады и решением министерства просвещения РФ было решено признать всех призеров, вышедших в финал, победителями и выдать дипломы победителей ВСОШ. Таким образом, значительно большее число выпускников 2020 года могли претендовать на поступление в вузы на различные направления без конкурса, только на основе диплома призера ВСОШ. Представить, что знания такого количества выпускников являются одинаково высокими трудно, что породило предположение о том, что результаты ЕГЭ у выпускников-победителей олимпиады 2020 будут ниже, чем в прошлом году.

Для проверки данной гипотезы будут сравниваться результаты олимпиадников 2019 года с результатами олимпиадников 2020 года по различным учебным предметам.

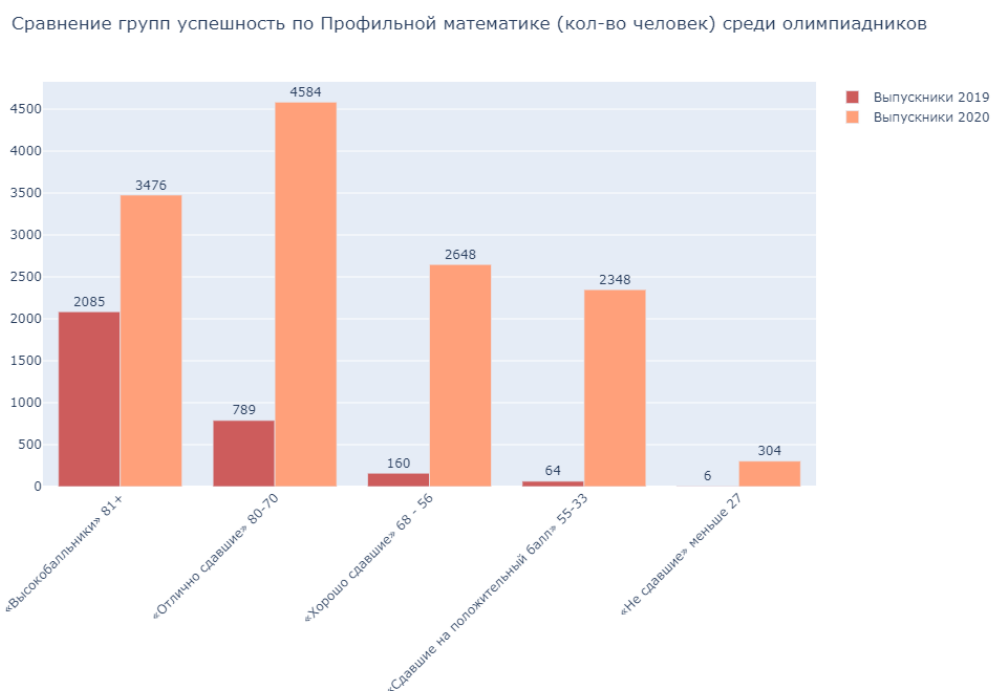


Рис. 21. Сравнение групп успешности по результатам ЕГЭ по профильной математике среди подежителей ВСОШ выпускников 2019 и 2020 годов (количество человек)

Данный график наглядно демонстрирует, насколько разными результатами обладают подежители олимпиады 2019 года и победители олимпиады 2020 года. Конечно, необходимо сделать допущение на количество изучаемых объектов: в 2020 году олимпиадников значительно больше. Тем не менее, олимпиада по математике считается одной из самых сложных и престижных в системе общего образования. Считается, что только обучающиеся, обладающие незаурядными способностями в математике, могут стать ее победителями. Посмотрим результаты 2020 года: 304 победителя олимпиады не

смогли набрать достаточное количество баллов, чтобы получить аттестат (менее 27 баллов).

Самая большая группа по объему среди победителей олимпиады по математике в 2019 году – это “высокобалльники”, которые набрали на ЕГЭ по профильной математике более 80 баллов, тем самым подтвердив свои знания. В 2020 году самая большая группа среди победителей олимпиады – это группа “отлично сдавшие”, получившие на ЕГЭ 70-80 баллов. Однозначно можно сказать, что значительная часть призеров ВСОШ 2020 смогли подтвердить свои знания на ЕГЭ по профильной математике, но разброс значений слишком велик, чтобы считать, что все призеры достойны дипломов победителей.



Рис. 22. Сравнение групп успешности по результатам ЕГЭ по профильной математике среди победителей ВСОШ выпускников 2019 и 2020 годов (%)

При сравнении результатов в долях можно выявить, что те, кто относится к группам “отлично сдавшие” и “хорошо сдавшие”, с высокой вероятностью не стали бы победителями финала ВСОШ и не имели бы тех привелегий, которые полагаются им теперь как победителям.

Несколько иная картина наблюдается с результатами по русскому языку. Причиной такой разницы можно считать значительно большее количество участников ЕГЭ по русскому языку. Именно это положение определяет большую асимметрию полученных результатов

Сравнение групп успешность по Русскому языку (кол-во человек) среди олимпиадников

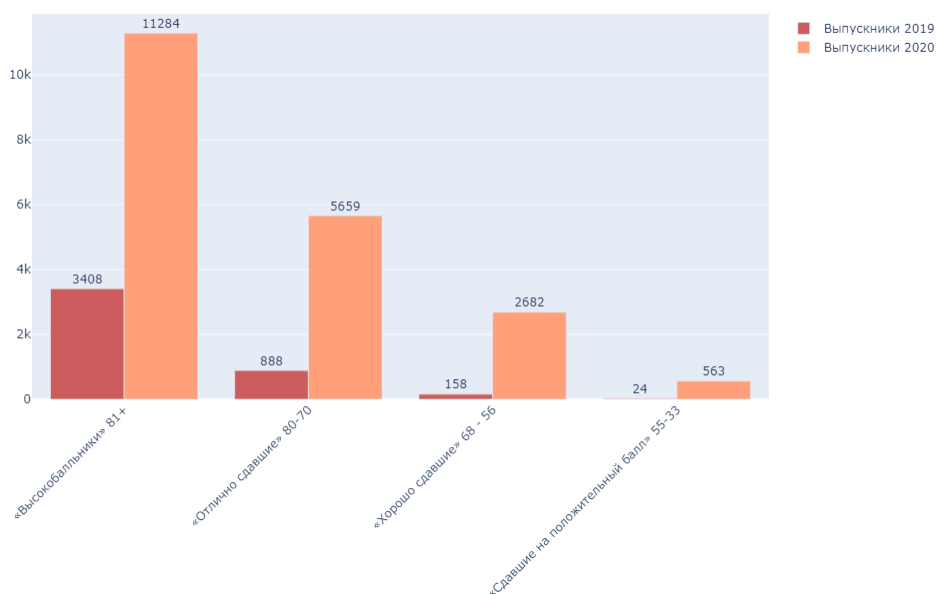


Рис. 23. Сравнение групп успешности по результатам ЕГЭ по русскому языку среди победителей ВСОШ выпускников 2019 и 2020 годов (количество человек)

Сравнение групп успешность по Русскому языку (%) среди олимпиадников

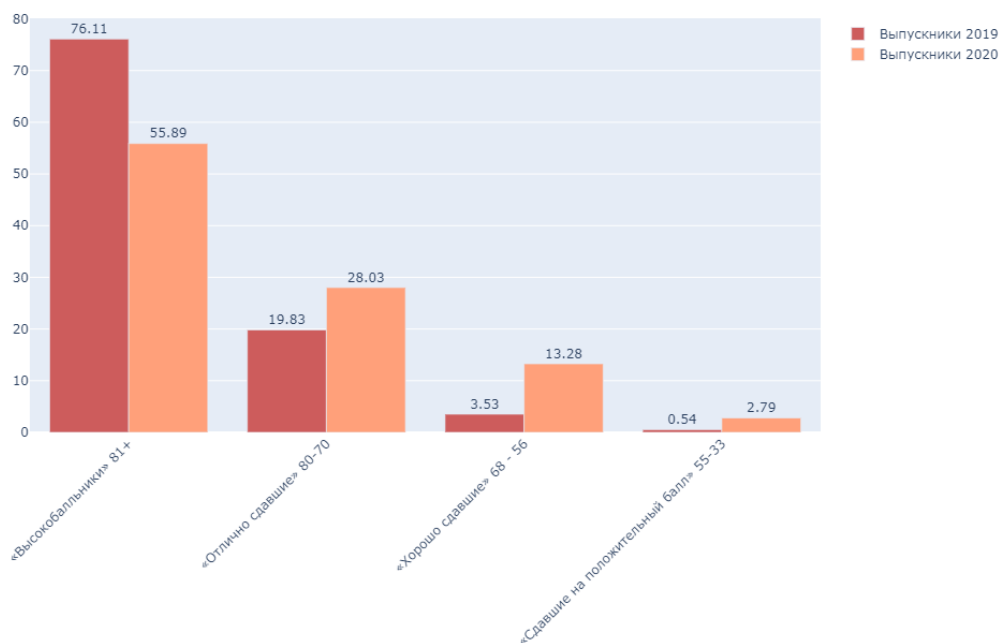


Рис. 24. Сравнение групп успешности по результатам ЕГЭ по русскому языку среди победителей ВСОШ выпускников 2019 и 2020 годов (%)

Выпускники 2019 года более успешные по сравнению с выпускниками-олимпиадниками 2020 года. Результаты сдававших русский язык в 2020 году более размыты по всем группам успешности, в то время как в 2019 году они концентрируются в группе «высокобалльники».

Среднее суммарное значение по результатам двух предметов, сданных на ЕГЭ, демонстрирует разницу между уровнем подготовленности олимпиадников в 2019 и 2020 годах. Количество, принимавших участие в финале олимпиады 2020 года значительно превосходит количество участников 2019 года. Тем не менее прямая нормального распределения 2020 года значительно смещена влево, что свидетельствует о более низких средних значениях. В 2019 году результаты ЕГЭ по двум предметам среди олимпиадников более сбалансированы, что демонстрирует куполообразная «классическая» симметрическая прямая распределения. Также обращает на себя внимание, что левая сторона результатов за 2020 год значительно более выражена, т.е. уходит в более низкие значения по сравнению с прямой 2019 года. Количество стобалльников или тех, кто набрал почти 100 баллов (99,98,97) в 2019 году среди олимпиадников значительно больше, что еще раз свидетельствует о более низкой подготовке выпускников-призеров 2020 года.

Сравнительный анализ уровня подготовленности выпускников – олимпиадников 2019 и 2020 годов продемонстрировал, что выпускники находились в неравных условиях. Практически по всем учебным предметам в победители олимпиады, в результате правительственного решения, попали выпускники, которые явно не обладают достаточным уровнем знаний и умений для столь высокого звания. Они создали искусственно высокий конкурсный отбор в вузы на самые престижные специальности в самые востребованные вузы. Но если бы они поступали по результатам ЕГЭ, то их шансы поступить и учиться в этих вузах был бы значительно более низкими. Тем не менее более ранние исследования (2019 год) показывают, что пересечения между призерами олимпиад различного уровня и «высокобалльниками» очень велико, т.е. большая часть олимпиадников и так набирает такое количество баллов по ЕГЭ, что могут выбрать для дальнейшего обучения любой вуз. Исключение составляют призеры по двум предметам: литература и английский язык.

В целом, гипотеза подтверждена, в 2020 году, вследствие значительных процедурных изменений результаты победителей ВСОШ несколько ниже, чем результаты олимпиадников 2019 года.

ВЫВОДЫ

Анализ российского и зарубежного опыта использования возможностей больших

данных для повышения качества образования позволил определить направления и основные технологии анализа образовательных данных. Было выявлено, что анализ больших данных в России и зарубежных странах находится на стадии становления, эксперты ищут оптимальные подходы анализа для получения релевантных данных.

Анализ позволил выявить стратегически ориентиры развития образования, последствия воздействия цифровизации, показана важность международных сравнительных исследований качества образования, рассмотрен вопрос создания цифровой образовательной среды и возникающие проблемы при ее распространении, указаны границы сценариев развития системы образования, указаны факторы воздействия пандемии COVID-19 на образование.

Выделяется 4 основных направления анализа с применением технологий «больших данных» в разрезе оценки качества образования:

- 1) Анализ образовательной деятельности обучающихся
- 2) Анализ образовательных организаций
- 3) Анализ эффективности деятельности педагогов
- 4) Анализ региональной образовательной политики

Важной составляющей частью анализа больших данных являются источники открытых данных, включая статистические и закрытых данных, включая данные федеральных информационных систем. Определена возможность проводить аналитические работы с привязкой к демографическим, экономическим, социальным и иным характеристикам региона (территориального образования), в рамках ограничений Федерального закона от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ «О персональных данных» (с изменениями).

Для реализации поставленных задач сформулировано и проверено 6 основных гипотез для проведения исследования:

1. Доступность широкополосного интернета в субъекте РФ оказывает влияние на образовательные результаты обучающихся. Гипотеза не является доказанной. Не существует прямой зависимости между наличием у выпускников доступа к широкополосному и даже мобильному интернету и полученными образовательными результатами.
2. Обучающиеся выбирают предметы для сдачи на ЕГЭ исходя из потребностей региона, сложившихся традиций в субъекте РФ. В целом, гипотеза подтвердилась.
3. Высокобалльники из регионов РФ совершают выбор места (город, конкретный вуз) получения высшего образования в зависимости от

выбранного направления подготовки в вузе. В целом, гипотеза подтвердилась.

4. Выпускники, сдающие наиболее редко выбираемые предметы на ЕГЭ, имеют четкие представления о том, где хотят учиться (в каком вузе, на каком направлении подготовки). Гипотеза является частично доказанной.
5. Изменения в процедуре итоговой аттестации 2020 изменили результаты: уменьшилось количество выпускников с низкими результатами, увеличилось количество с результатами в диапазоне 61-80 баллов. Отчасти гипотеза подтвердилась.
6. По сравнению с прошлым годом призеры всероссийской олимпиады школьников сдали ЕГЭ 2020 на более низкие баллы. В целом, гипотеза подтверждена.