Социология региона / Sociology of a region

http://regionsar.ru ISSN 2413-1407, eISSN 2587-8549

УДК 316.334.52:373(470+571)
*DOI: 10.15507/*2413-1407.*102.026.201801.155-178*

А. Г. ФИЛИПОВА,
А. В. ВЫСОЦКАЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ: МЕТОД «СЕРОГО ЯЩИКА»

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 16-36-60041).

Ключевые слова: регион; общее образование; средний балл ЕГЭ; «серый ящик»; региональные факторы; регрессионный анализ

Введение: социально-экономическое неравенство российских регионов стало основой неравного доступа детей и молодежи к образовательным ресурсам. Средний балл ЕГЭ в региональном разрезе может служить средством фиксации региональных различий систем общего образования. Задачами представленного в статье фрагмента исследований являются описание региональных систем общего образования детей и выявление региональных факторов, влияющих на эффективность функционирования систем, оценка силы этого влияния.

Материалы и методы: использование метода «серого ящика» для исследования региональных систем общего образования позволило определить «входы» и «выходы» системы, наметить ее внутреннюю структуру и перейти к выявлению связей между элементами (факторами) системы и внешней среды, оценке силы этих влияний. Сформирован набор из 30 управляющих факторов, воздействующих на результативность сдачи ЕГЭ: «Демография» (9 факторов), «Общее образование» (14 факторов), «Экономика и инфраструктура региона» (7 факторов). Количественное наполнение этих 30 управляющих факторов, а также целевого фактора

ФИЛИПОВА Александра Геннадьевна, профессор Департамента социальных и психологических наук Дальневосточного федерального университета, доктор социологических наук, доцент (690922, г. Владивосток, о. Русский, Кампус ДВФУ, корп. А(24)) (*e-mail:* alexgen77@list.ru). ORCID: http://orcid.org/0000-0002-7475-1961. Researcher ID: L-5384-2015.

ВЫСОЦКАЯ Алена Валерьевна, и. о. заведующего кафедрой информационных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27) (*e-mail:* al-w-buaa@rambler.ru). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7048-028X. Researcher ID: W-4879-2017.

© Филипова А. Г., Высоцкая А. В., 2018

(средний балл ЕГЭ) осуществлялось посредством обращения к статистической информации. Выбраны три периода наблюдения: 2013/14, 2014/15 и 2015/16 учебные годы.

Результаты исследования: в каждом периоде с помощью регрессионного анализа получен набор из трех управляющих факторов. В 2013/14 учебном году — это x_1 (доля населения с доходами ниже прожиточного минимума), x_{16} (доля вечерних общеобразовательных организаций) и x_{18} (доля неблагоустроенных школ). В 2014/15 учебном году — это x_{18} (доля неблагоустроенных школ), x_{27} (доля домохозяйств, имеющих персональный компьютер с доступом к Интернету) и x_{29} (уровень занятости населения). В 2015/16 учебном году — x_1 (доля населения с доходами ниже прожиточного минимума), x_{10} (отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате в регионе), x_{18} (доля неблагоустроенных школ). Во всех трех периодах зафиксировано воздействие фактора x_{18} с примерно одинаковой силой на y — средний балл ЕГЭ. В двух периодах из трех на y оказывает влияние x_1, а в оставшемся периоде в уравнение регрессии был включен x_{29} (уровень занятости), имеющий умеренную связь с x_1.

Обсуждение и заключения: метод «серого ящика» позволил выявить некоторые элементы модели, взаимосвязи элементов модели и внешней среды, а также убрать избыточные показатели, что сократит время функционального и нефункционального моделирования. Поиск новых управляющих факторов, а также установление их математической связи с уже выявленными факторами станут задачами следующего этапа исследовательской работы.

Введение. Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ закрепляют право на образование[1]. Однако в регионах современная ситуация с образованием складывается неоднозначная. Неравенство социально-экономических ресурсов регионов вызывает неравенство образовательных возможностей детей и молодежи, снижение влияния образования на социальную мобильность [1].

Ученые международной лаборатории анализа образовательной политики НИУ ВШЭ, изучив динамику баллов ЕГЭ по регионам за 2009—2014 гг., считают, что «экономические и образовательные характеристики регионов определяют баллы ЕГЭ на 64 % по русскому языку и на 53 % по математике»[2].

[1] См.: Конституция Российской Федерации // Справ.-прав. система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.08.2017); Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ // Там же.

[2] Адамович К.А., Захаров А.Б., Лазарева О.В. Как отличаются баллы ЕГЭ по регионам: результаты школьников и региональное неравенство. URL: http://ioe.hse.ru/lepa/news/206295646.html (дата обращения: 05.08.2017).

Основой равного доступа детей к образовательным ресурсам должен выступать уровень социально-экономического развития региона, позволяющий благоустраивать школы не только в городах, но и в сельской местности, обеспечивать полный охват населения региона Интернетом, повышать заработную плату педагогическим работникам, создавать условия для дополнительного образования, инклюзии детей с ограниченными возможностями здоровья. Неслучайно в качестве одной из задач государственной программы «Развитие образования на 2013—2020 гг.» обозначено «развитие инфраструктуры и организационно-экономических механизмов, обеспечивающих равную доступность услуг дошкольного, общего и дополнительного образования детей»[3].

Целью настоящего исследования стало изучение региональных систем общего образования детей и региональных условий функционирования этих систем за 2013—2015 гг., выявление ключевых факторов, влияющих на эффективность функционирования систем, оценка силы этого влияния.

Обзор литературы. Вопросом изучения единого государственного экзамена как инструмента оценки качества российского общего образования стали заниматься с 2009 г. С этого момента, наряду с другими проблемами современного образования (коммерциализация образования, доступность качественного образования, социальная селекция образовательной системы и др.), ученые заняты исследованием феномена ЕГЭ. Педагоги, психологи, социологи пытаются установить связь между баллами ЕГЭ и качеством образовательной подготовки в российских школах, выявить региональные особенности и обосновать региональные отличия результатов ЕГЭ[4]. В качестве инструментов анализа

[3] См.: Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие науки и технологий” на 2013—2020 годы» от 15 апр. 2014 г. № 301 // Информ.-прав. обеспечение ГАРАНТ (дата обращения: 15.08.2017).

[4] См.: Констенко М.А. Использование результатов оценочных процедур в совершенствовании подходов и содержания повышения квалификации педагогических кадров // Повышение квалификации педагогических кадров в изменяющемся образовании: сб. материалов V Всерос. интернет-конф. с междунар. участием (20—22 дек. 2016 г): в 2 ч. 2017. М.: ФГАОУ ДПО АПК и ППРО, 2017. Ч. 1. С. 31—36; Социология образования: тр. по социологии образования. Т. 14. Вып. 24 / под ред. В.С. Собкина. М.: Ин-т социологии образования РАО, 2010. 191 с.

региональных факторов исследователи используют методы кластеризации[5], установления корреляций. И. А. Прахов выявил зависимости между средним баллом ЕГЭ в вузе и индивидуальными (личный результат ЕГЭ), семейными (образование отца, доход семьи, семейная библиотека), школьными (наличие специализации класса, особый тип учебного заведения) ресурсами, а также денежными инвестициями в дополнительную образовательную подготовку [2].

Важным направлением является мониторинг экономики образования, проводимый с 2002 г. Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» «с целью информационной поддержки образовательной политики, обеспечения органов управления образованием России актуальной информацией об экономическом положении системы образования, формирования информационной базы, необходимой для анализа и прогноза развития сферы образования»[6].

Исследованием образования в разрезе образовательного неравенства также занимается группа ученых под руководством Д. Л. Константиновского в Центре социологии образования, науки и культуры Института социологии Российской академии наук[7].

[5] См.: Вешнева И.В. Математические модели в системе управления качеством высшего образования с использованием методов нечеткой логики. Саратов: Сарат. источник, 2010. 187 с.

[6] См.: Мониторинг экономики образования. URL: https://memo.hse.ru/ (дата обращения: 12.08.2017); Пинская М.А., Хавенсон Т.Е., Чиркина Т.А., Михайлова А.М. Резильентные школы: высокие достижения в социально неблагополучном окружении. URL: https://memo.hse.ru/data/2017/11/23/1160865181/2017_inbul_120(21).pdf (дата обращения: 12.08.2017); Травкин П.В., Рудаков В.Н. Преподаватели и студенты профессиональных образовательных организаций: трудовые и образовательные стратегии. Как меняются условия работы и профессиональное самочувствие учителей? URL: https://memo.hse.ru/data/2017/09/19/1173214018/%D0%98%D0%91_%D0%9C%D0%AD%D0%9E_113_(14_2017).pdf (дата обращения: 12.08.2017); Рощина Я.М., Рудаков В.Н. Региональные и московские вузы в 2015 г.: различия стратегий студентов и преподавателей. URL: https://www.hse.ru/data/2017/03/30/1168527343/%23103.pdf (дата обращения: 12.08.2017).

[7] См.: Константиновский Д.Л., Чередниченко Г.А. и др. Российская молодежь в динамике десятилетий: статистические материалы и результаты исследований. М.: IS RAS, 2017. 167 с.; Образование и наука в России: состояние и потенциал развития: сб. науч. тр. М.: Центр социол. исслед., 2016. 384 с. URL: http://www.isras.ru/index.php?page_id=1198&id=4550 (дата обращения: 16.08.2017).

Материалы и методы. При исследовании больших и сложных систем, к каковым относится и образование, одним из основных методов служит моделирование [4]. Оно осуществляется через эксперимент-процедуру организации и наблюдения каких-либо явлений, которые проводятся в условиях, максимально приближенных к действительности или имитирующих их. В ходе моделирования исследователь наблюдает за системой, регулируя воздействие внешних или внутренних факторов и определяя возможность функционирования системы при сочетании разных условий[8].

Один из вариантов реализации метода моделирования — модель «черного и белого ящиков». В этом случае сама система остается для исследователя непонятной, но можно изучать все находящееся за ее пределами и связанное с ней. На входе система получает ресурсы для реализации своей функции, на выходе — демонстрирует реализацию целевых показателей[9]. Последовательно «черный ящик» заменяется «белым ящиком» — системой, состоящей из известных компонентов. В процессе раскрытия «черного ящика» перед исследователем возникает ряд задач: выбора структуры модели, оценивания вектора коэффициентов модели, выбора критерия оценки качества модели[10]. Эти задачи тесно связаны между собой. Промежуточное положение занимает «серый ящик», когда процессы, происходящие внутри данной системы, известны лишь частично[11].

Однако, как показывает практика, ни один подход не используется в чистом виде, чаще всего исходная структура модели строится на основании анализа процессов в системе, а коэффициенты определяются по экспериментальным данным[12]. Исследование региональных систем среднего общего образования будет осуществляться с использованием метода «серого ящика», когда определены «входы» и «выходы» си-

[8] См.: Алиев Т.И. Исследование сложных систем на основе комбинированного подхода. Имитационное моделирование систем. URL: http://gpss.ru/immod%2703/009.html (дата обращения: 02.08.2017).

[9] Там же.

[10] См.: Развитие теории системного анализа. URL: https://studopedia.ru/3_36368_cherniy-yashchik-beliy-yashchik.html (дата обращения: 14.06.2017).

[11] См.: Бондарев В.П. Концепции современного естествознания. М.: АЛЬФА-М, 2003. 464 с.

[12] См.: Теория систем и системный анализ. Модели в системном анализе. URL: https://e-educ.ru/tsisa19.html (дата обращения: 02.08.2017).

стемы, намечена ее внутренняя структура и идет движение в направлении выявления связей между элементами (факторами) системы и внешней среды, оценки силы этих влияний (с использованием инструмента многофакторной регрессии).

В качестве целевого фактора («выхода») системы среднего общего образования и показателя эффективности ее функционирования рассматривается средний балл ЕГЭ. С одной стороны, ЕГЭ — инструмент оценки эффективности работы общеобразовательных организаций (высокие баллы ЕГЭ — одно из оснований стимулирующих выплат учителям), с другой — высокие баллы — фактор социальной мобильности выпускников (возможность поступить в престижный вуз, уехать из села в город, из города Сибири и Дальнего Востока в город европейской части России).

Изучение статистических данных, касающихся социально-экономических характеристик регионов России, а также региональных систем общего образования, позволило сформировать набор из 30 управляющих факторов, воздействующих на результативность ЕГЭ. Для использования метода «серого ящика» анализируемые параметры разбиты на три уровня: «Демография», «Общее образование», «Экономика и инфраструктура региона» [3].

Уровень «Демография» включает 9 показателей: x_1 — доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %; x_2 — удельный вес городского населения в общей численности населения, %; x_3 — количество жителей с высшим образованием на 1 тыс. чел.; x_4 — количество преступлений, совершенных несовершеннолетними и при их соучастии; x_5 — количество зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения; x_6 — соотношение браков и разводов; x_7 — коэффициент демографической нагрузки; x_8 — миграционный прирост лиц моложе трудоспособного возраста, чел.; x_9 — доля мигрантов из других стран, % от общего числа прибывших.

Уровень «Общее образование», являясь базовым для модели, состоит из 14 показателей: x_{10} — отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате в регионе, %; x_{11} — удельный вес численности детей, получающих услуги дошкольного образования, %; x_{12} — отношение числа детей с ограниченными возможностями к количеству общеобразовательных организаций для детей с ограниченными возможностями, чел./учреждений; x_{13} — процент обучающихся в общеобразовательных организациях во вторую и третью смены, %; x_{14} — удельный вес численности детей, получающих услуги дополнительного образования, в общей численности детей в возрасте от 5 до 18 лет, %; x_{15} — удельный вес частных общеобразовательных организаций в общем количестве общеобразовательных организаций, %; x_{16} — удельный вес вечерних общеобразовательных организаций в общем количестве общеобразовательных организаций, %; x_{17} — средняя наполняемость классов в государственных и муниципальных общеобразовательных организациях (без вечерних (сменных) общеобразовательных организаций), чел.; x_{18} — доля государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций, здания которых находятся в аварийном состоянии или требуют капитального ремонта, в общей численности государственных (муниципальных), %; x_{19} — отношение расходов консолидированного бюджета региона на образование ко всем региональным расходам, %; x_{20} — количество персональных компьютеров в образовательных организациях с доступом к Интернету на 100 учащихся, шт.; x_{21} — отношение числа детей, отдохнувших в оздоровительных лагерях, к числу детей, обучающихся по программам общего образования, дет./дет.; x_{22} — отношение числа вузов и филиалов к численности населения на 10 тыс. чел.; x_{23} — профессорско-преподавательский состав на 1 тыс. чел. населения.

Уровень «Экономика и инфраструктура региона» включает 7 показателей: x_{24} — ВРП на душу населения, руб.; x_{25} — общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, м^2; x_{26} — библиотечный фонд на 1 тыс. чел. населения, экз.; x_{27} — удельный вес домохозяйств, имеющих персональный компьютер с доступом к Интернету, %; x_{28} — число зрителей театров и количество посещений музеев на 1 тыс. чел. населения; x_{29} — уровень занятости населения, %; x_{30} — количество автобусов общего пользования на 100 тыс. чел. населения, ед.; Для оценки влияния управляющих факторов (x_1 — 30) на целевой фактор (y_1) значения показателей взяты на конец 2013, 2014 и 2015 гг.

Количественное наполнение перечисленных 30 управляющих факторов, а также целевого фактора (средний балл ЕГЭ) осуществлялось посредством обращения к источникам статистической информации. Были выбраны три периода наблюдения: 2013/14, 2014/15 и 2015/16 учебные годы. Статистические данные для изучения взяты из сборников «Регионы России»[13], единой межведомственной информационно-статистической системы[14], а также информационно-аналитических отчетов региональных центров обработки информации и региональных центров оценки качества образования.

Результаты исследования. Отбор факторов для итоговой модели, определение связей между ними, расчет силы этих связей осуществлялись посредством инструмента многофакторной регрессии. Регрессионные уравнения были построены для каждого учебного года в отдельности, а затем были сделаны их сравнение и анализ.

В число определяющих факторов в течение рассматриваемого периода вошел показатель x_{18} «Доля неблагоустроенных образовательных организаций». Под неблагоустроенными общеобразовательными организациями, согласно данным статистических сборников, мы понимаем, во-первых, организации, требующие капитального ремонта на момент сбора статистической информации, а, во-вторых, организации, не имеющие водопровода, центрального отопления и канализации.

Уровень ветхости и аварийного состояния школьной инфраструктуры является одной из острых проблем региональных систем общего образования.

Статистические данные демонстрируют снижение значения данного показателя в большинстве регионов России (табл. 1). Положительная динамика x_{18} наблюдается только в Краснодарском, Красноярском и Приморском краях, Ленинградской и Рязанской областях, Республике Хакасия.

[13] См.: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: стат. сб. М.: Росстат, 2016. 1326 с.

[14] См.: Единая межведомственная информационно-статистическая система. URL: https://fedstat.ru (дата обращения: 16.08.2017).

Таблица 1

Динамика изменения показателя «Доля неблагоустроенных образовательных организаций» за 2013—2015 гг., %[15]

Регион	Год			Регион	Год		
	2014	2015	2016		2014	2015	2016
Алтайский край	31,05	23,52	16,73	Пензенская область	5,72	3,70	1,14
Амурская область	31,65	23,06	23,81	Пермский край	5,66	4,36	1,51
Астраханская область	20,00	19,16	19,02	Приморский край	3,29	3,96	5,44
Белгородская область	24,34	21,75	19,64	Псковская область	11,99	15,53	12,31
Брянская область	23,41	22,24	21,68	Республика Адыгея	8,13	10,76	1,90
Владимирская область	3,03	1,02	1,31	Республика Башкортостан	4,37	4,18	3,91
Волгоградская область	9,74	9,75	7,36	Республика Бурятия	12,73	18,58	18,10
Вологодская область	7,29	6,49	6,02	Республика Ингушетия	90,43	81,42	78,45
Воронежская область	10,91	13,84	11,87	Республика Калмыкия	11,24	10,17	13,22
г. Москва	23,14	25,47	8,25	Республика Карелия	2,29	21,88	23,98
г. Санкт-Петербург	0,29	2,35	1,32	Республика Коми	1,28	2,96	2,51
Еврейская автономная область	11,39	6,58	5,33	Республика Марий Эл	3,27	2,21	2,33
Забайкальский край	10,81	28,55	28,64	Республика Мордовия	26,54	15,18	13,87
Ивановская область	5,14	3,14	3,19	Республика Саха (Якутия)	51,09	57,52	50,31
Иркутская область	19,28	19,88	22,82	Республика Северная Осетия-Алания	22,60	27,67	13,46
Кабардино-Балкарская Республика	41,49	41,79	40,07	Республика Татарстан	26,10	20,72	24,94
Калининградская область	3,74	3,76	2,12	Республика Тыва	9,94	8,24	8,24
Калужская область	26,92	24,64	22,19	Республика Хакасия	2,38	2,42	6,53
Камчатская край	2,59	6,03	6,96	Ростовская область	10,57	8,75	8,06
Карачаево-Черкесская Республика	50,85	58,19	59,66	Рязанская область	13,87	14,19	14,67
Кемеровская область	0,29	0,73	0,59	Самарская область	7,94	7,34	11,05
Кировская область	8,31	7,36	9,67	Саратовская область	15,38	24,65	17,98
Костромская область	3,94	2,83	1,60	Свердловская область	13,70	12,26	10,96
Краснодарский край	1,72	2,55	4,56	Смоленская область	6,19	2,11	0,70
Красноярский край	9,59	9,75	10,04	Ставропольский край	24,70	22,10	18,89
Курганская область	20,37	17,34	20,51	Тамбовская область	3,42	0,21	16,28
Курская область	22,06	19,93	18,68	Тверская область	5,00	4,55	5,34
Ленинградская область	2,36	3,14	3,93	Томская область	24,66	23,29	24,59
Липецкая область	1,23	1,25	1,01	Тульская область	4,11	4,48	5,11
Магаданская область	1,64	3,28	5,00	Удмуртская Республика	18,13	20,70	18,23
Московская область	6,20	3,36	3,30	Ульяновская область	5,59	13,84	12,67
Мурманская область	3,45	5,17	3,53	Хабаровский край	1,25	0,76	2,31
Нижегородская область	0,95	0,32	0,56	Ханты-Мансийский автономный округ	11,31	9,88	8,59
Новгородская область	9,82	8,26	5,29	Челябинская область	5,46	5,12	5,12
Новосибирская область	7,03	8,55	9,56	Чувашская Республика	8,75	8,50	7,57
Омская область	0,26	0,13	0,54	Ямало-Ненецкий автономный округ	6,82	14,62	12,98
Оренбургская область	16,49	15,11	13,31	Ярославская область	0,00	0,00	0,78
Орловская область	4,20	4,26	3,08				

[15] Все таблицы в статье составлены нами.

Табл. 1 демонстрирует выбросы в 2013—2015 гг. (значение показателя больше 40,0 % при среднем значении показателя — 13,7 %) в 4 регионах России (Республика Ингушетия, Карачаево-Черкесия, Республика Саха (Якутия), Кабардино-Балкарская Республика). При этом Республика Ингушетия имеет самое высокое значение показателя во всех трех рассматриваемых периодах, однако региону удалось сократить его значение с 90,43 % в 2013 г. до 78,45 % в 2015 г.

Высокие значения x_{18} могут объясняться небольшими значениями x_{19} при существенном уровне износа основных средств образовательных учреждений в климатических условиях с агрессивной атмосферой и (или) в условиях интенсивной эксплуатации.

В 2013/14 учебном году уравнение регрессии, позволяющее описать связь y с нескольких независимыми переменными, приняло вид:

$$Y_{2013} = 60{,}5 - 0{,}31x_1 - 0{,}64x_{16} - 0{,}078x_{18}, \qquad (1)$$

где x_1 — доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %; x_{16} — удельный вес вечерних общеобразовательных организаций в общем количестве общеобразовательных организаций, %; x_{18} — доля государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций, здания которых находятся в аварийном состоянии или требуют капитального ремонта, в общей численности государственных (муниципальных), %.

Результаты расчетов, произведенных с помощью пакета анализа MS Excel, показали, что $R_2 = 0{,}3512$, т. е. 35,12 % общей вариации результативного признака объясняется вариацией обозначенных факторных признаков. Рассчитанный уровень значимости $a_p = 0{,}000001 < 0{,}05$, что подтверждает значимость R_2. $F_{выч} = 12{,}811$, что больше $F_{крит} = 2{,}74$. Следовательно, гипотеза об отсутствии связи признаков отклоняется и делается вывод о существенности данной связи. Уравнение регрессии признается статистически значимым.

Поскольку на долю неучтенных факторов, оказывающих свое влияние на средний балл ЕГЭ в регионах, приходится более 60,5 %, в уравнение регрессии была введена константа, равная 60,5.

Факторы, включенные в уравнение регрессии, имеют отрицательное значение коэффициентов, что говорит об их обратном влиянии на целевой фактор. Наиболее сильное понижающее влияние на значение целевого показателя в 2013 г. оказал x_{16}. В риторике представителей системы общего образования прослеживается неоднозначность оценок этого типа образовательных учреждений. Авторы статьи «Такие разные вечерние школы», например, к преимуществам вечернего обучения, отнесли: возможность учиться не каждый день, график, удобный для совмещения с другой учебой или работой, ускоренное обучение, к его недостаткам — разновозрастной состав обучающихся, схематичность изложения материала на некоторых формах обучения, требование постоянного самоконтроля[16].

На профессиональных форумах в 2007—2014 гг. обсуждался вопрос сдачи ЕГЭ в вечерних школах: «Практика показывает, что учащиеся профтеха и вечерок сдают ЕГЭ на неудовлетворительные оценки»[17]. Поэтому результаты сдачи ЕГЭ выпускниками вечерних школ отрицательно сказываются на среднем уровне показателя ЕГЭ в регионах.

На протяжении рассматриваемого периода (2013—2015 гг.) устойчиво сохраняется тенденция снижения доли вечерних школ в регионах России: они укрупняются, интегрируются в образовательные центры и (или) СПО (табл. 2).

Регионами, в которых в 2013 г. значение x_{16} было больше 4,5 % (при среднем уровне показателя 2,41 %), были Республика Адыгея, Республика Тыва, Приморский край, Камчатский край, Мурманская область. В 2015—2016 гг. высокие значения показателя сохраняются только в двух регионах — в Камчатском крае и Республике Тыве, но и в них наблюдается отрицательная динамика: количество школ в Республике Тыва сократилось с 7,07 до 5,06 %, в Камчатском крае — с 5,69 до 4,96 %. Нулевые значения показатели за три анализируемых периода отмечены в Республике Ингушетия. В 2014 г. вечерние школы исчезли в Амурской области, а с 2015 г. перестали существовать в Республике Хакасия.

[16] См.: Крайнов И. Такие разные вечерние школы. URL: http://www.7ya.ru/article/Takie-raznye-vechernie-shkoly/ (дата обращения: 17.08.2017).

[17] См.: ЕГЭ в вечерних школах. URL: https://pedsovet.org/page/o-sayte (дата обращения: 25.08.2017).

Таблица 2

Динамика показателя «Доля вечерних школ» в 2013—2015 гг., %

Регион	Год			Регион	Год		
	2013	2014	2015		2013	2014	2015
Республика Адыгея	5,66	1,33	2,63	Кировская область	2,00	1,87	1,92
Республика Башкортостан	0,73	0,75	0,44	Костромская область	2,06	1,54	0,95
Республика Бурятия	3,64	3,68	3,36	Курганская область	3,08	2,65	2,22
Республика Ингушетия	0,00	0,00	0,00	Курская область	1,79	1,62	1,64
Кабардино-Балкарская Республика	2,08	1,83	1,84	Ленинградская область	1,55	1,56	1,56
Республика Калмыкия	1,18	1,2	1,78	Липецкая область	2,38	1,72	1,39
Карачаево-Черкесская Республика	1,10	0,56	0,55	Магаданская область	1,59	1,59	1,64
Республика Карелия	3,51	3,56	2,26	Московская область	2,32	1,86	1,14
Республика Коми	1,51	1,32	1,10	Мурманская область	5,59	4,49	2,37
Республика Марий Эл	1,83	1,85	1,92	Нижегородская область	3,63	3,43	2,22
Республика Мордовия	1,46	1,56	1,07	Новгородская область	2,11	2,17	1,16
Республика Саха (Якутия)	2,28	2,30	2,30	Новосибирская область	2,81	2,67	2,19
Республика Северная Осетия — Алания	0,53	0,53	0,53	Омская область	2,11	1,89	1,71
Республика Татарстан	1,18	1,13	0,97	Оренбургская область	1,22	1,03	0,87
Республика Тыва	7,07	7,10	5,56	Орловская область	1,76	1,52	1,3
Удмуртская Республика	1,73	1,92	1,65	Пензенская область	0,9	1,07	0,88
Республика Хакасия	1,63	1,63	0,00	Пермский край	3,33	2,65	1,84
Чувашская Республика	1,02	1,03	1,05	Псковская область	2,92	2,97	2,81
Алтайский край	0,89	0,82	0,67	Ростовская область	2,72	2,58	2,27
Краснодарский край	2,75	2,52	2,08	Рязанская область	1,64	1,32	1,00
Красноярский край	2,28	2,09	1,55	Самарская область	0,55	0,56	0,42
Приморский край	4,97	4,33	2,14	Саратовская область	1,24	1,27	1,18
Ставропольский край	3,39	3,10	2,66	Свердловская область	3,17	2,79	2,48
Хабаровский край	2,91	2,69	2,24	Смоленская область	2,64	2,69	2,80
Амурская область	1,42	0,00	0,00	Тамбовская область	4,39	4,42	4,46
Астраханская область	4,28	3,65	3,39	Тверская область	2,89	2,94	3,08
Белгородская область	1,21	1,22	1,06	Томская область	2,97	2,69	1,52
Брянская область	1,79	1,83	1,68	Тульская область	2,44	1,83	1,55
Владимирская область	2,44	2,23	1,78	Ульяновская область	1,83	1,81	1,15
Волгоградская область	3,68	3,75	2,29	Челябинская область	2,43	2,01	1,26
Вологодская область	1,06	1,14	1,29	Забайкальский край	4,01	2,81	2,05
Воронежская область	1,61	1,17	0,95	Ярославская область	2,60	2,68	2,26
Ивановская область	2,91	2,64	2,35	г. Москва	0,67	0,09	0,11
Иркутская область	2,61	2,67	2,07	г. Санкт-Петербург	2,51	2,50	1,61
Калининградская область	3,21	2,16	2,15	Еврейская автономная область	4,11	4,23	2,90
Калужская область	0,80	0,55	0,56	Ханты-Мансийский автономный округ	2,06	1,48	1,22
Камчатский край	5,69	4,88	4,96	Ямало-Ненецкий автономный округ	2,90	2,22	2,22
Кемеровская область	1,94	1,85	1,71				

К числу факторов, отрицательно влияющих на средний балл ЕГЭ, относится показатель x_1. В табл. 3 дана динамика изменения этого фактора. Стоит отметить, что к 2015 г. значение этого показателя выросло во всех рассматриваемых регионах, за исключением Москвы, Санкт-Петербурга и Калмыкии. Традиционно бедными регионами являются республики Калмыкия, Тыва и Еврейская автономная область, в них доля населения с доходами ниже прожиточного минимума колеблется в пределах от 20,0 до 36,0 %. Наибольший скачок показателя в сторону увеличения зафиксирован в Курганской области (с 16,4 до 20,9 %), Республике Карачаево-Черкессия (с 19,5 до 23,6 %) и Республике Ингушетия (с 19,5 до 31,9 %).

Официальное общероссийское издание «Ведомости» отмечает тенденцию снижения реальных располагаемых денежных доходов населения по всей стране: «в 2014 г. — на 0,7 % по сравнению с предыдущим годом, в 2015 г. — на 3,2 %, в 2016 г. — на 5,9 %, в январе — мае 2017 г. — на 1,8 %. До 2014 г. реальные располагаемые денежные доходы населения непрерывно росли начиная с 2000 г.»[18].

Исследователи говорят также о структуре потребительских расходов населения: одновременно с ростом расходов на питание и оплату жилищно-коммунальных услуг, оплату кредитов сокращаются расходы на образование. Все резервы свободных средств были направлены на приобретение активов (товаров), организацию вкладов, некоторые группы населения увеличивали расходы на здравоохранение, а не на оплату образовательных услуг[19].

Для 2014/15 учебного года составлено следующее уравнение регрессии:

$$Y_{2014} = 46{,}4 - 0{,}085x_{18} - 0{,}129x_{27} + 0{,}301x_{29}, \qquad (2)$$

где x_{18} — доля государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций, здания которых находятся в аварийном состоянии или требуют капитального ремонта, в общей численности государственных (муниципальных), %; x_{27} — удельный вес домохозяйств, имеющих персональные

[18] Николаев И. Почему растет ВВП и не растут доходы населения. URL: https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2017/12/30/746984-verhovnii-sud-priznal-zakonnim (дата обращения: 10.07.2017).

[19] См.: Шкаратан О.И. Социология неравенства. Теория и реальность. М.: Издат. дом Высш. шк. экономики, 2012. 526 с.

компьютеры с доступом к Интернету, %; x_{29} — уровень занятости населения, %.

Таблица 3

Динамика показателя «Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума» в 2013—2015 гг., %

Регион	Год			Регион	Год		
	2013	2014	2015		2013	2014	2015
Республика Адыгея	12,0	11,0	13,9	Кировская область	13,6	12,7	14,9
Республика Башкортостан	10,4	10,8	12,8	Костромская область	14,0	13,5	14,0
Республика Бурятия	15,9	16,9	17,7	Курганская область	16,4	16,6	20,9
Республика Ингушетия	19,5	24,9	31,9	Курская область	9,0	8,7	10,2
Кабардино-Балкарская Республика	18,6	18,5	21,0	Ленинградская область	10,5	10,4	10,9
Республика Калмыкия	35,4	34,7	33,6	Липецкая область	7,9	8,0	9,1
Карачаево-Черкесия	19,5	19,4	23,6	Магаданская область	12,2	12,1	13,2
Республика Карелия	14,1	14,2	16,4	Московская область	7,6	7,6	8,6
Республика Коми	13,7	14,3	14,6	Мурманская область	10,8	10,9	12,7
Республика Марий Эл	19,5	19,7	22,2	Нижегородская область	9	8,5	9,6
Республика Мордовия	18,2	17,2	19,5	Новгородская область	12,1	12,2	13,9
Республика Саха (Якутия)	16,3	17,4	18,9	Новосибирская область	14,4	15,2	18,2
Республика Северная Осетия — Алания	12,1	12,1	14,1	Омская область	12,1	12,0	13,9
Республика Татарстан	7,2	7,0	7,2	Оренбургская область	12,1	11,9	13,9
Республика Тыва	33,4	34,7	38,2	Орловская область	12,6	12,8	14,0
Удмуртская Республика	11,2	11,3	12,3	Пензенская область	12,6	12,6	14,2
Республика Хакасия	16,6	17,5	17,7	Пермский край	11,4	12,0	12,6
Чувашская Республика	16,0	16,1	17,5	Псковская область	16,0	16,1	18,8
Алтайский край	17,6	17,0	17,9	Ростовская область	12,9	12,9	14,0
Краснодарский край	10,4	10,1	11,7	Рязанская область	11,7	10,9	12,7
Красноярский край	15,2	16,7	18,8	Самарская область	12,1	12,6	13,3
Приморский край	15,9	14,7	15,3	Саратовская область	15,4	14,9	16,9
Ставропольский край	11,8	11,6	13,5	Свердловская область	8,2	8,3	9,7
Хабаровский край	12,5	13,2	13,7	Смоленская область	15,1	15,2	17,0
Амурская область	15,1	14,0	14,2	Тамбовская область	8,2	9,3	10,8
Астраханская область	12,0	12,0	14,1	Тверская область	11,8	11,9	13,2
Белгородская область	7,4	7,5	8,5	Томская область	16,1	16,4	17,2
Брянская область	11,7	12,3	13,0	Тульская область	9,7	9,8	10,6
Владимирская область	13,5	13,5	14,1	Ульяновская область	13,3	12,1	14,7
Волгоградская область	13,6	14,0	14,7	Челябинская область	11,2	11,7	13,8
Вологодская область	13,0	12,9	14,2	Забайкальский край	16,2	18,0	20,4
Воронежская область	9,2	9,0	9,2	Ярославская область	10,6	9,9	10,5
Ивановская область	14,1	14,2	15,8	г. Москва	8,9	9,0	8,9
Иркутская область	17,0	18,6	20,0	г. Санкт-Петербург	8,0	8,3	8,0
Калининградская область	12,4	12,1	13,4	Еврейская автономная область	20,9	21,4	24,3
Калужская область	9,0	9,4	10,9	Ханты-Мансийский автономный округ	10,7	10,9	12,7
Камчатский край	16,8	17	17,9	Ямало-Ненецкий автономный округ	6,6	6,9	7,5
Кемеровская область	13,9	14,1	15,7				

R_2 = 0,3085, уровень значимости a_p = 0,000008 < 0,05, $F_{выч}$ = 10,56 больше $F_{крит}$ = 2,74. Для обозначения влияния неучтенных факторов введена константа, равная 49,921.

Факторы, которые были включены в уравнение (2), оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на значение результирующего показателя «Уровень ЕГЭ» в регионах. В 2015 г. в уравнении появляется новый фактор «Удельный вес домохозяйств, имеющих персональный компьютер с доступом к Интернету». Этот показатель имеет прирост практически во всех регионах страны (табл. 4).

Даже Республика Ингушетия, у которой, по официальным данным, доля домохозяйств, имеющих персональный компьютер с доступом к Интернету, в 2013 г. составляла 1,0 %, к 2015 г. увеличила показатель до 80,2 %. Среднее значение x_{28} по 75 регионам России выросло с 62,1 % (в 2013 г.) до 72,1 % (в 2015 г.). Максимальное значение показателя в 91,7 % в 2015 г. зафиксировано в Ямало-Ненецком автономном округе, что коррелирует с его экономическими показателями, в частности ВРП на душу населения.

Столь резкий прирост показателя можно объяснить не только проведением широкополосного Интернета в регионах, но также масштабным использованием мобильных устройств для выхода в Интернет, на их долю приходится около 44,0 % всех подключений[20].

В уравнении регрессии коэффициент влияния фактора x_{28} отрицателен, что, по-видимому, можно объяснить отвлечением детей от учебы. Кроме того, использование ИКТ направляет детей не на понимание задач, теорий и правил, а на поиск правильных ответов: «зачастую дети используют достижения технологического прогресса вовсе не для того, чтобы узнать больше, а чтобы делать меньше»[21].

Из трех факторов построенной регрессионной модели у фактора x_{29} (уровень занятости населения) обнаружено наибольшее положительное значение коэффициента. При исследовании всех факторов на мультиколлинеарность была выявлена умеренная по силе связь (= -0,51) x_{29} с x_1, представленным в уравнении регрессии за 2013 г. Вероятно, эту связь можно определить как снижение доли населения с

[20] См.: Мобильный ШПД интернет-рынок России. Данные Deloitte. URL: http://www.tadviser.ru/index.php (дата обращения: 16.09.2017).

[21] См.: Дети и гаджеты: что делать родителям и учителям. URL: https://newtonew.com/school/multitasking-studying (дата обращения: 28.09.2017).

доходами ниже прожиточного минимума при росте уровня занятости населения.

Таблица 4

Динамика показателя «Удельный вес домохозяйств, имеющих персональный компьютер с доступом к Интернету» в 2013—2015 гг., %

Регион	Год			Регион	Год		
	2013	2014	2015		2013	2014	2015
Республика Адыгея	56,1	62,5	64,3	Кировская область	66,4	60,1	64,9
Республика Башкортостан	73,7	67,4	71,2	Костромская область	55,4	68,2	63,1
Республика Бурятия	57,7	58,2	59,7	Курганская область	72,2	60,3	61,0
Республика Ингушетия	1,0	71,3	80,2	Курская область	51,7	61,0	61,5
Кабардино-Балкарская Республика	36,6	64,7	72,2	Ленинградская область	70,7	75,6	76,4
Республика Калмыкия	49,7	52,2	70,4	Липецкая область	53,9	62,1	70,4
Карачаево-Черкесская Республика	42,8	66,4	63,0	Магаданская область	55,6	86,4	91,1
Республика Карелия	80,1	70,8	74,6	Московская область	61,5	74,3	78,1
Республика Коми	75,1	70,3	83,2	Мурманская область	79,4	80,4	87,3
Республика Марий Эл	60,7	63,8	71,2	Нижегородская область	59,3	64,9	61,1
Республика Мордовия	54,5	73,8	69,6	Новгородская область	63,2	63,1	71,4
Республика Саха (Якутия)	44,8	73,0	75,5	Новосибирская область	60,0	72,6	72,7
Республика Северная Осетия — Алания	65,2	73,1	71,2	Омская область	65,2	70,8	73,3
Республика Татарстан	66,1	76,6	83,1	Оренбургская область	58,7	67,3	71,9
Республика Тыва	33,3	65,8	68,6	Орловская область	58,7	67,0	68,0
Удмуртская Республика	76,2	73,5	69,4	Пензенская область	52,4	63,6	62,4
Республика Хакасия	64,0	62,2	76,5	Пермский край	65,7	67,5	67,8
Чувашская Республика	58,8	70,3	73,2	Псковская область	50,8	63,6	65,6
Алтайский край	64,4	65,8	66,1	Ростовская область	63,4	68,4	74,9
Краснодарский край	61,8	65,3	70,1	Рязанская область	49,8	69,4	63,3
Красноярский край	72,6	67,5	68,7	Самарская область	64,9	65,6	67,6
Приморский край	73,0	73,4	74,3	Саратовская область	62,7	65,0	65,7
Ставропольский край	68,7	65,9	71,4	Свердловская область	61,9	74,6	69,0
Хабаровский край	73,2	68,4	72,6	Смоленская область	69,5	65,4	71,6
Амурская область	64,0	60,9	67,1	Тамбовская область	51,3	61,4	68,0
Астраханская область	72,6	65,4	77,2	Тверская область	63,8	65,3	66,6
Белгородская область	62,6	68,9	66,4	Томская область	67,7	60,9	67,0
Брянская область	60,0	56,1	61,7	Тульская область	57,5	76,0	74,4
Владимирская область	55,6	68,0	69,2	Ульяновская область	61,5	61,9	62,9
Волгоградская область	69,8	73,7	72,1	Челябинская область	71,6	67,0	66,6
Вологодская область	64,6	62,6	62,9	Забайкальский край	61,4	55,0	65,1
Воронежская область	50,1	62,4	70,9	Ярославская область	64,0	64,2	69,2
Ивановская область	65,2	62,0	67,3	г. Москва	82,1	80,7	80,4
Иркутская область	58,3	68,2	74,6	г. Санкт-Петербург	81,6	84,9	87,4
Калининградская область	69,9	81,6	79,4	Еврейская автономная область	63,5	63,4	68,2
Калужская область	65,9	63,8	68,0	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	86,8	86,3	83,3
Камчатский край	62,3	72,1	75,3	Ямало-Ненецкий автономный округ	81,7	91,4	91,7
Кемеровская область	59,4	71,3	69,4				

В исследуемый период 46 регионов России из 75 имели положительную динамику по показателю «Уровень занятости», в 27 регионах в 2013 г. и в 24 регионах в 2014 г. значение данного показателя падало (табл. 5). В массиве регионов выделяется Челябинская область, в которой обозначенный фактор имел отрицательную динамику за все три года исследования.

В 2015 г. уравнение, определяющее «Уровень ЕГЭ», принимает вид:

$$Y_{2015} = 83{,}81 - 0{,}224x_1 - 0{,}2x_{10} + 0{,}08x_{18}, \qquad (3)$$

где x_1 — доля населения с доходами ниже прожиточного минимума; x_{10} — отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате в регионе, %; x_{18} — доля государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций, здания которых находятся в аварийном состоянии или требуют капитального ремонта, в общей численности государственных (муниципальных), %.

$R_2 = 0{,}3031$, $a_p = 0{,}00001 < 0{,}05$, $F_{выч} = 10{,}29$ больше $F_{крит} = 2{,}74$.

Для обозначения влияния неучтенных факторов введена константа, равная 83,81, что является наибольшим значением из трех представленных аналогичных показателей и, вероятно, объясняется появлением новых неучтенных факторов, влияющих на сдачу ЕГЭ в регионах.

Как и в уравнении Y_{2013}, на результаты сдачи единого государственного экзамена в 2015 г. влияют показатели x_1 и x_{18}. Однако за три года коэффициент влияния фактора x_1 снизился с -0,31 (2013 г.) до -0,22 (2015 г.).

Таблица 5

Динамика показателя «Уровень занятости населения» в 2013—2015 гг., %

Регион	Год			Регион	Год		
	2013	2014	2015		2013	2014	2015
Республика Адыгея	58,3	55,5	55,7	Кировская область	62,8	64,4	65,0
Республика Башкортостан	61,2	61,8	62,6	Костромская область	65,2	64,6	62,6
Республика Бурятия	58,6	58,4	58,6	Курганская область	60,3	60,0	60,8
Республика Ингушетия	38,6	49,4	50,2	Курская область	63,8	64,5	64,7
Кабардино-Балкарская Республика	58,7	61,6	60,4	Ленинградская область	67,5	66,6	66,6
Республика Калмыкия	57,6	61,6	61,7	Липецкая область	65,8	64,9	65,0
Карачаево-Черкесская Республика	57,6	56,7	53,5	Магаданская область	76,8	74,4	74,3
Республика Карелия	61,1	61,7	61,9	Московская область	69,6	69,1	69,2
Республика Коми	66,9	65,7	66,2	Мурманская область	69,0	69,3	69,3
Республика Марий Эл	65,0	64,5	65,1	Нижегородская область	66,8	67,4	67,5
Республика Мордовия	67,7	68,0	67,9	Новгородская область	66,8	66,1	66,6
Республика Саха (Якутия)	65,2	65,4	65,6	Новосибирская область	64,6	65,1	64,3
Республика Северная Осетия — Алания	60,6	60,1	58,4	Омская область	64,6	65,1	65,4
Республика Татарстан	67,3	68,1	68,5	Оренбургская область	65,7	65,7	64,3
Республика Тыва	46,6	48,4	49,2	Орловская область	61,8	62,3	61,8
Удмуртская Республика	67,5	68,2	68,5	Пензенская область	62,6	64,2	64,2
Республика Хакасия	61,9	60,4	62,1	Пермский край	62,3	60,8	61,8
Чувашская Республика	66,4	68,9	68,3	Псковская область	63,8	63,3	62,6
Алтайский край	57,4	59	60,5	Ростовская область	60,9	61,7	61,9
Краснодарский край	60,9	61,1	62,6	Рязанская область	60,1	58,9	59,2
Красноярский край	64,9	66,1	64,6	Самарская область	67,1	68,3	68,6
Приморский край	63,9	64,2	64,9	Саратовская область	61,3	62,5	62,9
Ставропольский край	60,5	61,5	61,8	Свердловская область	65,5	65,2	65,7
Хабаровский край	66,0	66,3	65,9	Смоленская область	66,7	66,1	66,4
Амурская область	61,9	63,6	62,9	Тамбовская область	60,8	61	61,4
Астраханская область	64,0	64,5	64,5	Тверская область	66,3	66,7	66,5
Белгородская область	65,4	66,1	65,7	Томская область	57,8	61,9	59,1
Брянская область	62,6	63,4	63,5	Тульская область	64,2	65,7	66,1
Владимирская область	67,1	66,8	66,9	Ульяновская область	64,2	62,7	63,3
Волгоградская область	63,0	62,5	62,5	Челябинская область	66,1	66,0	65,8
Вологодская область	64,5	65,2	63,5	Забайкальский край	58,0	59,0	59,4
Воронежская область	61,0	62,0	62,5	Ярославская область	66,0	69,5	67,8
Ивановская область	63,9	64,3	65,3	г. Москва	71,8	74,0	73,4
Иркутская область	62,9	62,1	64,2	г. Санкт-Петербург	71,3	71,9	72,2
Калининградская область	67,1	67,4	67,2	Еврейская автономная область	60,2	59,3	60,4
Калужская область	67,4	66,5	66,8	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	69,8	71	71,2
Камчатский край	69,7	69,2	71,0	Ямало-Ненецкий автономный округ	74,6	75,1	72,6
Кемеровская область	63,7	63,7	61,9				

В 2015 г. выявлено влияние на «средний балл ЕГЭ» фактора x_{10}. Коэффициент влияния этого показателя на средний балл ЕГЭ принял отрицательное значение, хотя, как видно из табл. 6, в 2013—2015 гг. наблюдался рост средней заработной платы педагогических работников.

В 2014 г. всего в 48 % регионов наблюдается снижение значения показателя относительно предыдущего года, а в 2015 г. снижение зафиксировано только в Алтайском крае. Такая тенденция в значительной мере объясняется исполнением Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» в части повышения заработной платы педагогов[22].

Отрицательное влияние x_{10} на результаты сдачи ЕГЭ в какой-то степени можно объяснить увеличением внеучебной нагрузки педагогов.

По опросам социологов Федерального государственного автономного научного учреждения «Центр социологических исследований» при Министерстве образования и науки Российской Федерации (г. Москва), повышение заработной платы учителей связано с оплатой работ, не имеющих непосредственного отношения к учебной деятельности: это работы по уборке класса и территории (65,3 и 64,3 %), внеплановые мероприятия с учащимися (59,3 %), внеплановые консультации (44,2 %), участие в подготовке административной отчетности (36,0 %), привлечение для оказания помощи другим организациям (21,6 %)[23].

Связь увеличения заработной платы педагогов с ростом внеурочной нагрузки в свою очередь отрицательно сказывается на подготовке учеников к сдаче ЕГЭ.

[22] См.: Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 7 мая 2012 г. № 597 // Информ.-прав. обеспечение ГАРАНТ (дата обращения: 15.08.2017).

[23] См.: Конюхова К. Провел урок? Теперь помой полы! URL: https://www.kp.ru/daily/26601.5/3617013 (дата обращения: 15.08.2017).

Таблица 6

Динамика показателя «Отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате в регионе» в 2013—2015 гг., %

Регион	Год			Регион	Год		
	2013	2014	2015		2013	2014	2015
Республика Адыгея	95,7	102,0	119,3	Кировская область	97,3	102,0	110,4
Республика Башкортостан	106,5	100,1	110,6	Костромская область	101,6	102,4	110,6
Республика Бурятия	100,9	99,9	116,6	Курганская область	107,1	102,6	114,8
Республика Ингушетия	97,4	98,2	116,3	Курская область	99,5	101,1	105,9
Кабардино-Балкарская Республика	106,8	102,2	117,2	Ленинградская область	105,3	104,2	122,3
Республика Калмыкия	94,6	97,9	107,5	Липецкая область	103,4	102,9	107,3
Карачаево-Черкесская Республика	98,7	101,7	108,8	Магаданская область	102,5	98,1	109,0
Республика Карелия	101,3	99,2	111,2	Московская область	106,0	111,3	119,7
Республика Коми	106,0	104,2	119,4	Мурманская область	105,1	102,0	112,4
Республика Марий Эл	94,7	99,6	100,9	Нижегородская область	101,6	102,6	110,7
Республика Мордовия	101,1	101,9	112,2	Новгородская область	103,9	101,7	110,5
Республика Саха (Якутия)	104,6	102,3	110,4	Новосибирская область	102,4	103,6	108,5
Республика Северная Осетия — Алания	96,4	93,9	115,5	Омская область	101,1	102,0	111,5
Республика Татарстан	101,1	100,9	105,6	Оренбургская область	99,7	100,0	110,4
Республика Тыва	90,3	93,1	107,1	Орловская область	102,2	101,9	106,2
Удмуртская Республика	100,1	100,2	109,2	Пензенская область	103,0	101,9	117,0
Республика Хакасия	99,6	108,3	116,0	Пермский край	101,7	103,4	115,0
Чувашская Республика	103,7	102,0	106,7	Псковская область	104,8	100,2	102,2
Алтайский край	96,4	100,5	98,5	Ростовская область	103,5	104,1	111,8
Краснодарский край	102,7	107,0	116,8	Рязанская область	101,4	101,0	104,4
Красноярский край	100,1	104,1	113,0	Самарская область	105,0	103,3	107,7
Приморский край	103,3	104,7	117,9	Саратовская область	101,1	99,8	118,2
Ставропольский край	109,1	102,6	117,2	Свердловская область	104,3	105,4	117,5
Хабаровский край	113,0	106,9	110,1	Смоленская область	102,0	103,0	108,7
Амурская область	100,5	100,9	113,1	Тамбовская область	100,0	101,7	105,5
Астраханская область	101,0	101,0	110,6	Тверская область	107,5	101,4	112,5
Белгородская область	101,4	99,0	105,3	Томская область	98,9	101,4	112,4
Брянская область	98,6	100,1	103,9	Тульская область	101,0	106,1	109,8
Владимирская область	104,2	99,2	105,6	Ульяновская область	103,6	106,5	113,1
Волгоградская область	100,1	99,6	111,5	Челябинская область	97,1	97,7	106,9
Вологодская область	98,2	100,5	111,7	Забайкальский край	97,4	97,2	108,3
Воронежская область	101,0	102,5	112,6	Ярославская область	101,8	107,5	109,8
Ивановская область	101,0	97,4	113,5	г. Москва	106,7	97,8	113,7
Иркутская область	101,9	100,6	110,2	г. Санкт-Петербург	102,6	104,0	106,7
Калининградская область	98,1	102,7	109,1	Еврейская автономная область	103,0	102,9	114,0
Калужская область	101,2	100,5	104,5	Ханты-Мансийский автономный округ	105,6	105,1	111,5
Камчатский край	103,4	104,6	122,9	Ямало-Ненецкий автономный округ	105,6	100,5	111,3
Кемеровская область	98,3	101,4	104,6				

Обсуждение и заключения. Изучение в динамике результатов сдачи ЕГЭ по русскому языку и профильной математике в 2013—2015 гг. и влияющих на них трех групп управляющих факторов (демографических, институциональных и экономико-инфраструктурных), позволило построить три уравнения регрессии, выделить факторы, статистически значимо влияющие на средний балл ЕГЭ, а также исследовать природу этих влияний.

Во всех трех периодах зафиксировано воздействие фактора x_{18} на «средний балл ЕГЭ» с примерно одинаковой силой влияния (−0,078 в 2013 г., −0,085 в 2014 г. и −0,08 в 2015 г). Хотя коэффициент фактора невелик по своему значению, но его устойчивость свидетельствует о необходимости усиления работ в данном направлении.

Также в двух периодах из трех на показатель ЕГЭ оказывает влияние x_1 — доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, однако сила его влияния немного снижается с 0,31 (в 2013 г.) до 0,224 (в 2015 г.). В 2014 г. в уравнение регрессии был включен x_{29}, имеющий умеренную связь с x_1.

В сравнении с демографическими факторами факторы групп «Общее образование» и «Экономика и инфраструктура региона» в большей степени поддаются изменениям под воздействием других управляющих факторов. Поиск данных факторов, а также установление их математической связи с выявленными x_1 (доля населения с доходами ниже прожиточного минимума), x_{10} (отношение средней заработной платы педагогических работников образовательных учреждений общего образования к средней заработной плате в регионе), x_{16} (удельный вес вечерних общеобразовательных организаций в общем количестве общеобразовательных организаций), x_{18} (доля государственных (муниципальных) общеобразовательных организаций, здания которых находятся в аварийном состоянии или требуют капитального ремонта, в общей численности государственных (муниципальных)), x_{29} (уровень занятости населения) станут задачами для следующего этапа исследовательской работы.

Метод «серого ящика» позволил выявить некоторые элементы модели, обнаружить взаимосвязи элементов модели и внешней среды, а также убрать избыточные показатели, что в последующем сократит время функционального и не-

функционального моделирования. Предложенная методика обработки и анализа данных будет использована в дальнейшем для оценки успешности освоения программ среднего общего образования по результатам ГИА и для построения имитационной модели, которая позволит оценить «успешность освоения образовательных программ» при текущих региональных условиях, оптимизировать показатели понижающего и стимулирующего характера, а также определить оптимальную структуру и значения параметров модели.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зубаревич Н.В., Сафронов С.Г. Неравенство социально-экономического развития регионов и городов России 2000-х годов: рост или снижение? // Общественные науки и современность. 2013. № 6. С. 15—26. URL: http://ecsocman.hse.ru/data/2015/05/25/1251201390/15-26_Zubarevich.pdf (дата обращения: 14.08.2017).

2. Прахов И.А. Барьеры доступа к качественному высшему образованию в условиях ЕГЭ: семья и школа как сдерживающие факторы // Вопросы образования. 2015. № 1. С. 88—117. URL: https://memo.hse.ru/data/2015/11/11/1078548296/1-2015_Prakhov.pdf (дата обращения: 14.08.2017).

3. Филипова А.Г., Высоцкая А.В. Образовательный потенциал детства в российских регионах // Дискурс. 2017. № 8. С. 127—134. URL: http://journal-discurs.ru/files/arkhiv-zhurnala/Scientific-journal-Discourse-2017-8-10.pdf (дата обращения: 03.08.2017). URL: http://journal-discurs.ru/index.php/91-8-2107/410-filipova-a-g-vysotskaya-a-v (дата обращения: 14.08.2017).

4. Царева Е.Н., Рыжкова М.Н. Построение математической модели обучаемого для оптимизации учебного процесса // Открытое и дистанционное образование. 2014. № 2. С. 64—68. URL: http://files.amisod.ru/mediacontent/vipuski/2014/4/amisod-2014-04-29-tsareva-ryzhkova.pdf (дата обращения: 14.08.2017).

Заявленный вклад авторов:

ФИЛИПОВА Александра Геннадьевна — научное руководство, проведение критического анализа материалов, окончательная доработка текста статьи.

ВЫСОЦКАЯ Алена Валерьевна — поиск аналитических материалов, подготовка начального проекта текста статьи.

Для цитирования: Филипова А.Г., Высоцкая А.В. Исследование систем общего среднего образования в регионах России: метод «серого ящика» // РЕГИОНОЛОГИЯ REGIONOLOGY. 2018. Т. 26, № 1. С. 155—178. DOI: 10.15507/2413-1407.102.026.201801.155-178

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

A. G. FILIPOVA, A. V. VYSOCKAYA. STUDYING GENERAL SECONDARY EDUCATION SYSTEMS IN THE REGIONS OF RUSSIA: THE 'GRAY BOX' METHOD

Acknowledgements: the work was performed with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (project No. 16-36-60041).

Key words: region; general education; average Unified State Examination score; gray box; regional factors; regression analysis

Introduction: socio-economic inequality in the Russian regions has become the basis for unequal access of children and young people to educational resources. In the regional context, the average Unified State Examination score may serve as a means of fixing the regional differences of general education systems. The task of the fragment of research presented in the article is to describe the regional systems of children's general education, to identify regional factors affecting the effectiveness of the systems and to assess the strength of this influence.

Materials and Methods: the use of the 'gray box' method for studying regional systems of general education allowed to determine the 'Inputs' and 'Outputs' of a system, to outline its internal structure and to proceed to the identification of links between elements (factors) of the system and the environment, to assess the strength of these influences. A set of 30 control factors affecting the effectiveness of the Unified State Examination was formed: 'Demography' (9 factors), 'General education' (14 factors), 'Economy and infrastructure of the region' (7 factors). The quantitative content of these 30 control factors, as well as the target factor (the average score of the Unified State Examination) was carried out by means of using statistical information. The selected three periods of observation are school years 2013—14, 2014—15 and 2015—16.

Results: in each period, a set of three control factors was obtained by means of regression analysis. In the school year 2013—14, it was x_1 (the proportion of the population with incomes below the subsistence level), x_{16} (the proportion of night schools of general education) and x_{18} (the proportion of ill-equipped schools). In the school year 2014—15, it was x_{18} (the proportion of ill-equipped schools), x_{27} (the proportion of households with a personal computer with Internet access) and x_{29} (the employment rate). In the school year 2015—16 it was x_1 (the proportion of the population with incomes below the subsistence level), x_{10} (the proportion of the average salary of teachers of general education institutions to the average salary in the region), x_{18} (the proportion of ill-equipped schools). In all the three periods, influence of factor x_{18} on y (the average point of the unified state examination) with approximately identical force was noted. In two of the three periods, y is influenced by x_1 and, in the remaining period, the regression equation included x_{29} (the employment rate), which has a moderate relationship with x_1.

Discussion and Conclusions: the 'gray box' method allowed to reveal some elements of the model, interrelations between elements of the model and the environment as well as to remove excess indicators, which will reduce the time needed for functional and non-functional modeling. The

search for new control factors as well as the establishment of their mathematical relations with the already identified factors will be the objectives of the next stage of the research.

REFERENCES

1. Zubarevich N.V., Safronov S.G. [Inequality of Socio-Economic Development of Regions and Cities of Russia in the 2000s: Growth or Decline?]. *Obshhestvennye nauki i sovremennost'* = Social Sciences and Contemporary World. 2013; 6:15—26. Available at: http://ecsocman.hse.ru/data/2015/05/25/1251201390/15-26_Zubarevich.pdf (accessed 14.08.2017). (In Russ.)

2. Prakhov I.A. [Barriers Limiting Access to Quality Higher Education in the Context of the USE: Family and School as Constraining Factors]. *Voprosy obrazovaniya* = Educational Studies. 2015; 1:88—117. Available at: https://memo.hse.ru/data/2015/11/11/1078548296/1-2015_Prakhov.pdf (accessed 14.08.2017). (In Russ.)

3. Filipova A.G., Vysockaya A.V. [Educational Potential of Childhood in Russian Regions]. *Diskurs* = Discours. 2017; 8:127—134. Available at: http://journal-discurs.ru/index.php/91-8-2107/410-filipova-a-g-vysotskaya-a-v (accessed 03.08.2017). (In Russ.)

4. Tsareva E.N., Ryzhkova M.N. [System for Learning Process Optimization]. *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie* = Open and Distance Education. 2014; 2:64—68. Available at: http://files.amisod.ru/mediacontent/vipuski/2014/4/amisod-2014-04-29-tsareva-ryzhkova.pdf (accessed 14.08.2017). (In Russ.)

Contribution of the authors:

Alexandra G. Filipova — academic advising, critical analysis of the materials, final revision of the text of the article.

Alena V. Vysockaya — search for analytical materials, writing the initial version of the text of the article.

About the authors:

Alexandra G. Filipova, Doctor of Sociological Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Social and Psychological Sciences, Far Eastern Federal University (Bldg A (24), FEFU Campus, Russky Isl., Vladivostok 690922, Russia) (*e-mail:* alexgen77@list.ru). ORCID: http://orcid.org/0000-0002-7475-1961. Researcher's ID: L-5384-2015.

Alena V. Vysockaya, Acting Head of the Department of Information Systems, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (27 Lenin Ave., Komsomolsk-on-Amur, Khabarovsk Territory, 681013, Russia) (*e-mail:* al-w-buaa@rambler.ru). ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7048-028X. Researcher's ID: W-4879-2017.

For citation: Filipova A.G., Vysockaya A.V. Studying General Secondary Education Systems in the Regions of Russia: the 'Gray Box' Method. *REGIONOLOGIYA* = REGIONOLOGY. 2018; 1(26):155—178. DOI: 10.15507/2413-1407.102.026.201801.155-178

All authors have read and approved the final manuscript.

Поступила/Submitted 15.09.2017.