

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Валерий Владиславович СМИРНОВ ^{a*}, Алёна Владимировна МУЛЕНДЕЕВА ^b

^a кандидат экономических наук, доцент кафедры отраслевой экономики, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Российская Федерация
v2v3s4@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6198-3157>
SPIN-код: 3120-4077

^b старший преподаватель кафедры физической географии и геоморфологии, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Российская Федерация
alena-mulendeeva@yandex.ru
rsorokina@fa.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 9404-7292

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 21.06.2018
Получена в доработанном виде 25.07.2018
Одобрена 19.08.2018
Доступна онлайн 14.12.2018

УДК 332.05:338.001.36
JEL: I28, O15, O18, R13,
R58

Ключевые слова:

бакалавриат, дошкольное образование, магистратура, общее основное образование, общее среднее образование

Аннотация

Предмет. Динамика развития российского регионального образования.

Тема. Статистический и кластерный анализ динамики развития российского регионального образования на перспективу.

Цели. Выявление российских регионов с высокими и низкими показателями развития образования.

Методология. Исследование основано на системном подходе с применением статистического и кластерного анализа.

Результаты. Выявлены высокий уровень охвата детей дошкольным образованием с дальнейшим получением общего среднего и высшего образования и снижение темпов прироста подготовки квалифицированных рабочих и служащих в высокودотационных регионах. Высокие значения темпов прироста выпуска обучающихся с аттестатом среднего общего образования в самодостаточных регионах положительно коррелируют с избытком учителей соответствующего уровня. При этом самодостаточные регионы заинтересованы в подготовке квалифицированных рабочих и служащих. Прогнозируется активный рост преподавательского потенциала в регионах Севера, Дальнего Востока и Сибири, нацеленный на подготовку по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Область применения. Результаты исследования целесообразно использовать при формировании и реализации стратегии развития российского регионального образования.

Выводы. В результате статистического и кластерного анализа показан в перспективе процесс перераспределения российского регионального образования. В прогнозе приоритетом для самодостаточных регионов становится подготовка квалифицированных рабочих и служащих, а высокودотационных – высшее образование. Следовательно, высокودотационные регионы в будущем получат обострение напряженности на рынке труда, вызванной нарастающим дефицитом квалифицированных рабочих и служащих, а самодостаточные – смогут его компенсировать. Регионы Севера, Дальнего Востока и Сибири, привлекая трудовые ресурсы за счет предоставления бесплатного высшего образования, обрекают себя на дефицит квалифицированных рабочих.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Смирнов В.В., Мулендеева А.В. Прогнозирование динамики развития российского регионального образования // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14, № 12. – С. 2317 – 2339.
<https://doi.org/10.24891/ni.14.12.2317>

В современном мироустройстве, когда человеческий капитал и интеллектуальные ресурсы становятся главными факторами экономического роста (А.Г. Аганбегян¹, С.Ю. Глазьев, В.С. Степин, Е.Н. Ивахненко и др. [1], В.В. Ивантер, Д.Р. Белоусов, А.А. Блохин и др. [2]), все больше внимания уделяется вопросам образования – его структуре и динамике развития. Для российской экономики проблема подготовки трудовых ресурсов становится все более актуальной. Это вызвано ростом отрицательного сальдо межстранового движения квалифицированных трудовых ресурсов.

Прогнозирование динамики развития российского регионального образования (РРО) позволит выявить ведущие и отстающие регионы по подготовке квалифицированных трудовых ресурсов. Это, в свою очередь, даст возможность раскрыть образовательный потенциал российских регионов и показать пути решения проблемы развития РРО.

Прогнозирование динамики развития РРО осуществляется линейной аппроксимацией по методу наименьших квадратов (У.Л. Глайшер [3], В.Ф. Шеппард [4], И.М. Кхабаза [5]) с 2014 (либо с 2015) по 2020 г. с оценкой темпов прироста (*Rate of Growth, RG*) показателей временного ряда на основе статистического анализа (А.В. Крупкин, Н.В. Городнова [6], В.Н. Маковеев [7], О.Т. Брукинс [8], Г.Ф. Папанек [9], Р.В. Хайорнс [10]) и последующей иерархической кластеризацией с использованием метода межгрупповых связей по линейному коэффициенту корреляции Пирсона.

Темпы прироста определяются по формуле

$$RG = [(x_{i+1})/x_i] \cdot 100\% - 100\% ,$$

где x_i и x_{i+1} – базовые и текущие показатели соответственно.

¹ Аганбегян А.Г. Человеческий капитал и его главная составляющая – сфера «экономики знаний» как основной источник социально-экономического роста // Экономические стратегии. 2017. Т. 19. № 3. С. 66–79.

Статистический анализ позволяет оценить величину переменной RG во временном ряду (Е.С. Пожидаева [11], В.Б. Дзобелова и А.В. Олисаева [12], В.В. Антоненко, Н.М. Караулова [13], А.В. Белинский [14], Г.Л. Попова [15]) и описать изменения динамики ее изменения. Дополнение статистического анализа кластерным (Дж. Соренс [16], О.Р. Бёрт, Р.М. Финли [17], К. Симпсон [18], У. Уэйт [19]) позволяет выявить межрегиональные взаимосвязи, существенно повысив качество прогнозного анализа.

Метод наименьших квадратов – математическая процедура нахождения коэффициентов линейной зависимости, при которых функция двух переменных a и b

$$F(a, b) = \sum_{i=1}^n [y_i - (ax_i + b)]^2 \rightarrow \min ,$$

где $y_i \approx f(x_i)$ – исследуемая функция в точках x_i ; n – число показателей.

Формулы для нахождения коэффициентов по методу наименьших квадратов² следующие:

$$a = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} ;$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - a \sum_{i=1}^n x_i}{n} .$$

Дошкольное образование. В результате оценки RG охвата детей дошкольным образованием (% от численности детей соответствующего возраста) получены следующие данные.

1-е место – Республика Ингушетия: $RG_{2015} = 24,286$; $RG_{2016} = 22,414$; $RG_{2017} = -34,664$; $RG_{2018} = 15,737$; $RG_{2019} = 1,813$; $RG_{2020} = 0,424$ ($y = -3,7346x + 18,073$).

² Метод наименьших квадратов. URL: <http://cleverstudents.ru/articles/mnk.html>

2-е место – Чеченская Республика: $RG_{2015} = 14,384$; $RG_{2016} = 13,473$; $RG_{2017} = -23,087$; $RG_{2018} = 8,954$; $RG_{2019} = 1,096$; $RG_{2020} = 0,258$ ($y = -2,1634x + 10,085$).

3-е место – Карачаево-Черкесская Республика: $RG_{2015} = 15,385$; $RG_{2016} = 6,667$; $RG_{2017} = -17,708$; $RG_{2018} = 6,835$; $RG_{2019} = 0,853$; $RG_{2020} = 0,201$ ($y = -1,9661x + 8,9201$) и т.д.³

Низкий коэффициент аппроксимации связан со значительным снижением RG_{2017} , что объясняется влиянием финансово-экономического кризиса 2008 г. на RG рождаемости. Естественно, по последнему показателю лидерами остались регионы Северного Кавказа с высокими RG рождаемости. В результате иерархической кластеризации (рис. 1) сформированы следующие пять кластеров:

- 1) Чукотский АО, Самарская, Тюменская (без автономных областей) и Амурская области, Республика Карелия, Хабаровский и Забайкальский края, г. Санкт-Петербург, г. Москва, г. Севастополь;
- 2) Республика Татарстан и Чувашская Республика, Сахалинская и Астраханская области, Приморский край;
- 3) Курганская и Магаданская области, Республика Крым, Ненецкий АО;
- 4) Краснодарский край, Ямало-Ненецкий АО, Вологодская, Владимирская и Челябинская области, Республика Марий Эл;
- 5) все остальные субъекты РФ.

Прогнозирование RG охвата детей дошкольным образованием выявило группу регионов Северного Кавказа (Республики Ингушетия, Чеченская, Карачаево-Черкесская и т. д.), вынужденную вследствие высоких RG

рождаемости развивать соответствующее направление. При этом иерархическая кластеризация не привязывает эти регионы к группам с высокими потенциальными возможностями реализации данного направления. Это положение потребует от российского государства дополнительных мер поддержки дошкольного образования, сохраняя тем самым право оставаться дотационными. В перспективе в регионах Северного Кавказа ожидается высокий спрос на образовательные услуги, и в последующем – ввиду дотационности регионов – высокая напряженность на рынке труда.

Следует выделить регионы, способные самостоятельно решать проблему дошкольного образования как ввиду малочисленности детей соответствующего возраста (Чукотский АО, Тюменская (без АО) и Амурская области, Республика Карелия, Хабаровский и Забайкальский края), так и обладающих высокими доходами (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Самарская область).

Основное и среднее общее образование.

В результате оценки RG выпуска обучающихся с аттестатом об основном общем образовании на перспективу получены следующие данные.

1-е место – Республика Бурятия: $RG_{2014} = 9,783$; $RG_{2015} = -2,97$; $RG_{2016} = -4,082$; $RG_{2017} = 1,915$; $RG_{2018} = 0,251$; $RG_{2019} = 0,059$; $RG_{2020} = 0,019$ ($y = -0,675x + 3,4105$).

2-е место – Курганская область: $RG_{2014} = 4,167$; $RG_{2015} = 2,667$; $RG_{2016} = -6,277$; $RG_{2017} = 2,079$; $RG_{2018} = 0,271$; $RG_{2019} = 0,064$; $RG_{2020} = 0,021$ ($y = -0,3962x + 2,0122$).

3-е место – Удмуртская Республика: $RG_{2014} = 5,839$; $RG_{2015} = -1,379$; $RG_{2016} = -3,03$; $RG_{2017} = 1,298$; $RG_{2018} = 0,171$; $RG_{2019} = 0,041$; $RG_{2020} = 0,013$ ($y = -0,4085x + 2,0558$) и т.д.

³ Здесь и далее результаты получены посредством расчетов в EXCEL с помощью оператора «Тенденция» и линейной аппроксимации на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели – 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–347.

Результат иерархической кластеризации = $-0,375$; $RG_{2020} = -0,121$ ($y = -0,7779x + 7,4917$).
(рис. 2):

- 1) Ненецкий и Чукотский АО;
- 2) Калужская область;
- 3) г. Москва, Новосибирская, Астраханская, Амурская и Мурманская области;
- 4) Республика Бурятия, Удмуртская Республика и Республика Алтай, Курганская, Тюменская (без АО), Ивановская, Московская, Калининградская, Томская, Тюменская, Челябинская, Костромская, Владимирская и Тверская области, Ямало-Ненецкий АО и Ханты-Мансийский АО – Югра, Забайкальский, Алтайский и Пермский края;
- 5) все остальные субъекты РФ.

В результате прогнозирования RG и иерархической кластеризации основного общего образования выявлены группа регионов-лидеров: как малочисленных (Республики Бурятия и Удмуртская Республика, Ненецкий и Чукотский АО), так и с усиленным промышленным профилем экономики (Курганская, Калужская и Тюменская (без АО) области). Население малочисленных российских регионов не видит смысла в повышении образования ввиду слабой промышленной инфраструктуры.

В то же время следует отметить растущую потребность в среднем общем образовании в Чукотском АО, что связано с активным изменением профиля экономики данной территории. Регионы с промышленным профилем в большей степени переходят на профессиональную подготовку квалифицированных рабочих и служащих.

В результате оценки RG выпуска обучающихся с аттестатом о среднем общем образовании на перспективу получены следующие данные.

- 1-е место – Чеченская Республика: $RG_{2014} = 9,783$; $RG_{2015} = -43,564$; $RG_{2016} = 76,901$; $RG_{2017} = -10,413$; $RG_{2018} = -1,55$; $RG_{2019} =$

2-е место – Чукотский АО: $RG_{2014} = 33,333$; $RG_{2015} = -25$; $RG_{2016} = 11,111$; $RG_{2017-2020} = 0$ ($y = -2,1825x + 11,508$).

3-е место – Астраханская область: $RG_{2014} = 8,108$; $RG_{2015} = -17,5$; $RG_{2016} = 17,172$; $RG_{2017} = -3,103$; $RG_{2018} = -0,427$; $RG_{2019} = -0,102$; $RG_{2020} = -0,033$ ($y = -0,2581x + 1,62$) и т.д.

Результат иерархической кластеризации (рис. 3):

- 1) Санкт-Петербург и Калужская область;
- 2) г. Москва;
- 3) Астраханская область;
- 4) Чукотский АО;
- 5) все остальные субъекты РФ.

Приоритет получения среднего общего образования в перспективе останется в Чеченской Республике, Чукотском АО, Астраханской области, в том числе за счет федеральной поддержки, а также в Санкт-Петербурге, Москве, Калужской и Астраханской областях – за счет собственных амбиций и возможностей.

Разрыв в RG общего основного и среднего РРО будет усиливаться в малочисленных регионах. Например, высокие RG выпуска обучающихся с аттестатом об основном общем образовании и низкие RG выпуска обучающихся с аттестатом о среднем общем образовании наблюдаются в Республике Бурятия.

Результаты иерархической кластеризации по RG численности учителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования, следующие (рис. 4):

- 1) Ненецкий АО;

2) Орловская область;

3) Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, республики Дагестан, Мордовия, Карелия, Северная Осетия – Алания, Марий Эл, Башкортостан и Татарстан;

4) Псковская, Архангельская, Рязанская, Кировская, Архангельская (без АО), Смоленская, Волгоградская, Вологодская, Саратовская, Тамбовская, Курганская, Владимирская, Оренбургская и Брянская области, Алтайский край;

5) Камчатский край, Сахалинская, Костромская, Астраханская, Пензенская области, Магаданская и Еврейская АО, республики Бурятия, Чувашская и Алтай, Ямало-Ненецкий АО;

6) все остальные субъекты РФ.

В результате RG численности учителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования, прогнозируется проблема их избытка в Московской области, Санкт-Петербурге, Краснодарском крае. Недостаток будут испытывать Севастополь, Омская, Магаданская области, Еврейская АО, Алтайский край, Республика Адыгея и Ненецкий АО.

Подготовка квалифицированных рабочих и служащих. В результате оценки RG численности студентов, обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих и служащих на перспективу, получены следующие данные.

1-е место – Карачаево-Черкесская Республика: $RG_{2014} = -34,615$; $RG_{2015} = -11,765$; $RG_{2016} = -46,667$; $RG_{2017} = 211,25$; $RG_{2018} = -17,992$; $RG_{2019} = -5,224$; $RG_{2020} = -1,772$ ($y = 5,0103x - 6,7246$).

2-е место – Республика Марий Эл: $RG_{2014} = 0$; $RG_{2015} = -6,977$; $RG_{2016} = -50$; $RG_{2017} = 136,5$;

$RG_{2018} = -12,178$; $RG_{2019} = -3,301$; $RG_{2020} = -1,097$ ($y = 1,4957x + 3,0094$).

3-е место – г. Москва: $RG_{2014} = -26,21$; $RG_{2015} = -19,126$; $RG_{2016} = -33,108$; $RG_{2017} = 144,242$; $RG_{2018} = -15,947$; $RG_{2019} = -4,517$; $RG_{2020} = -1,521$ ($y = 4,3016x - 10,947$) и т.д.

Результаты иерархической кластеризации (рис. 5):

1) Чеченская Республика;

2) Ненецкий АО;

3) Чукотский АО;

4) Республика Саха (Якутия) и Воронежская область;

5) все остальные субъекты РФ.

В результате прогнозирования RG и иерархической кластеризации RG обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих и служащих определена положительная динамика как в многопрофильных регионах (республиках Марий Эл, Чеченской, Карачаево-Черкесской, Воронежской области), так и в Москве для обеспечения функционирования городской инфраструктуры.

Результаты иерархической кластеризации по RG численности преподавателей производственного обучения, осуществляющих подготовку квалифицированных рабочих и служащих, представлены на рис. 6:

1) Магаданская область;

2) Еврейская АО, Псковская, Амурская, Ростовская и Липецкая области, Республика Северная Осетия – Алания;

3) Республика Адыгея и Ненецкий АО;

4) Владимирская, Астраханская, Курганская и Кировская области;

5) все остальные субъекты РФ.

По результатам иерархической кластеризации RG обучающихся по программам подготовки

квалифицированных рабочих и служащих и RG численности преподавателей производственного обучения не выявлено действие государственной программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих в конкретных регионах. Таким образом, существование государственной программы определяется потребностью региональной инфраструктуры.

Подготовка специалистов среднего звена.

В результате оценки RG численности студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена на перспективу определены получены следующие данные.

1-е место – Ненецкий АО: $RG_{2014} = 150$; $RG_{2015} = -10$; $RG_{2016} = -11,111$; $RG_{2017} = -23,75$; $RG_{2018} = 14,426$; $RG_{2019} = 3,002$; $RG_{2020} = 0,937$ ($y = -14,13x + 74,165$).

2-е место – Карачаево-Черкесская Республика: $RG_{2014} = 33,333$; $RG_{2015} = 66,667$; $RG_{2016} = 8,333$; $RG_{2017} = -59,538$; $RG_{2018} = 41,977$; $RG_{2019} = 7,04$; $RG_{2020} = 2,114$ ($y = -6,4025x + 39,885$).

3-е место – Кабардино-Балкарская Республика: $RG_{2014} = 50$; $RG_{2015} = -31,481$; $RG_{2016} = 74,324$; $RG_{2017} = -41,705$; $RG_{2018} = 14,574$; $RG_{2019} = 3,029$; $RG_{2020} = 0,945$ ($y = -4,9248x + 29,654$) и т.д.

Результаты иерархической кластеризации (рис. 7):

- 1) Республика Хакасия и Ульяновская область;
- 2) Саратовская, Воронежская области и Еврейская АО;
- 3) Республика Алтай, Сахалинская область, г. Москва;
- 4) республики Кабардино-Балкарская, Башкортостан и Мордовия, Псковская, Архангельская, Тверская, Архангельская

(без АО), Пензенская и Смоленская области, Ханты-Мансийский АО – Югра;

5) все остальные субъекты РФ.

В результате прогнозирования RG и иерархической кластеризации RG обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена наблюдается положительная динамика в Архангельской области (с малочисленным Ненецким АО), Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республиках (представители Северо-Кавказского экономического района). Потребность в специалистах среднего звена в Архангельской области в большей степени связана с необходимостью освоения лесных ресурсов (около 230 тыс. км²) и алмазов, а также нефти и газа (Ненецкий АО). Напротив, экономический профиль Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республик тяготеет к агропромышленному производству, металлоемкому машиностроению и химической промышленности.

Результаты иерархической кластеризации по RG численности преподавателей производственного обучения, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена (рис. 8):

- 1) Тверская, Архангельская, Архангельская (без АО) и Оренбургская области, республики Адыгея, Чувашская и Бурятия;
- 2) Тамбовская область, Республики Карачаево-Черкесская, Алтай, Тыва и Саха (Якутия);
- 3) Ивановская и Псковская области, Ненецкий и Ямало-Ненецкий АО, г. Санкт-Петербург, Красноярский и Камчатский края;
- 4) Белгородская, Кировская, Самарская, Новосибирская области и Еврейская АО;
- 5) все остальные субъекты РФ.

По результатам иерархической кластеризации RG обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена и RG численности преподавателей производственного обучения на

перспективу выявлены заинтересованные в подготовке соответствующих кадров регионы – Камчатский край, Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий АО. В то же время по RG численности преподавателей, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена, наблюдается тенденция административной утраты соответствующего педагогического потенциала – Амурская и Магаданская области, республики Карачаево-Черкесская, Ингушетия и Калмыкия.

Подготовка по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

В результате оценки RG численности студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры на перспективу, получены следующие данные.

1-е место – Ямало-Ненецкий АО: $RG_{2014} = -23,288$; $RG_{2015} = -53,571$; $RG_{2016} = -38,462$; $RG_{2017} = 355,625$; $RG_{2018} = -22,058$; $RG_{2019} = -6,738$; $RG_{2020} = -2,322$ ($y = 6,1774x + 5,1742$).

2-е место – Мурманская область: $RG_{2014} = -6,849$; $RG_{2015} = -24,51$; $RG_{2016} = -36,364$; $RG_{2017} = 135,408$; $RG_{2018} = -14,322$; $RG_{2019} = -3,98$; $RG_{2020} = -1,332$ ($y = 2,8447x - 4,5145$).

3-е место – Еврейская автономная область: $RG_{2014} = -24,528$; $RG_{2015} = -22,5$; $RG_{2016} = -25,806$; $RG_{2017} = 124,348$; $RG_{2018} = -15,349$; $RG_{2019} = -4,317$; $RG_{2020} = -1,45$ ($y = 4,1449x - 12,237$) и т.д.

Результаты иерархической кластеризации (рис. 9):

- 1) Республика Хакасия и Тамбовская область;
- 2) Республика Калмыкия;
- 3) Чеченская Республика;
- 4) Чукотский АО, Астраханская и Сахалинская области;
- 5) все остальные субъекты РФ.

В результате прогнозной оценки и иерархической кластеризации RG численности студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, выявлены основные регионы, имеющие высокую динамику показателя. Это, во-первых, с учетом «эффекта низкой базы» – Ямало-Ненецкий АО, Мурманская область и Еврейская АО, а во-вторых – устоявшийся Северо-Кавказский образовательный кластер.

Результаты иерархической кластеризации по RG численности профессорско-преподавательского персонала, осуществляющего образовательную деятельность по программам высшего образования (рис. 10):

- 1) республики Бурятия и Калмыкия;
- 2) Сахалинская область;
- 3) республики Ингушетия, Тыва и Чеченская Республика;
- 4) Чукотский АО;
- 5) все остальные субъекты РФ.

По итогам сводного прогнозного анализа иерархической кластеризации RG численности обучающихся и профессорско-преподавательского персонала выделены в перспективную группу регионы Северо-Кавказского и отчасти Дальневосточного федеральных округов.

Выводы. Проведенный статистический и кластерный анализ RG РПО позволил выявить высокий уровень охвата детей дошкольным образованием с дальнейшим получением общего среднего и высшего (по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры) образования, а также снижение RG подготовки квалифицированных рабочих и служащих в высокочисленных регионах.

Высокие значения RG выпуска обучающихся с аттестатом среднего общего образования в Москве и Санкт-Петербурге, регионах Северо-Западного федерального округа положительно коррелируют с избытком учителей соответствующего уровня.

В то же время Москва, Санкт-Петербург и ряд самодостаточных регионов более заинтересованы в подготовке квалифицированных рабочих и служащих, а Санкт-Петербург, в свою очередь, активно наращивает численность преподавателей и мастеров производственного обучения.

Позиции подготовки специалистов среднего звена РРО достаточно слабые и определяются специфической потребностью соответствующего региона (экономического района). В большей степени это малочисленные субъекты РФ – Камчатский край, Чукотский, Ненецкий и Ямало-Ненецкий АО.

Следует отметить высокие *RG* в иерархической кластеризации по подготовке бакалавров, специалистов и магистров в

регионах в Северо-Западном федеральном округе, в том числе при активном росте численности профессорско-преподавательского персонала.

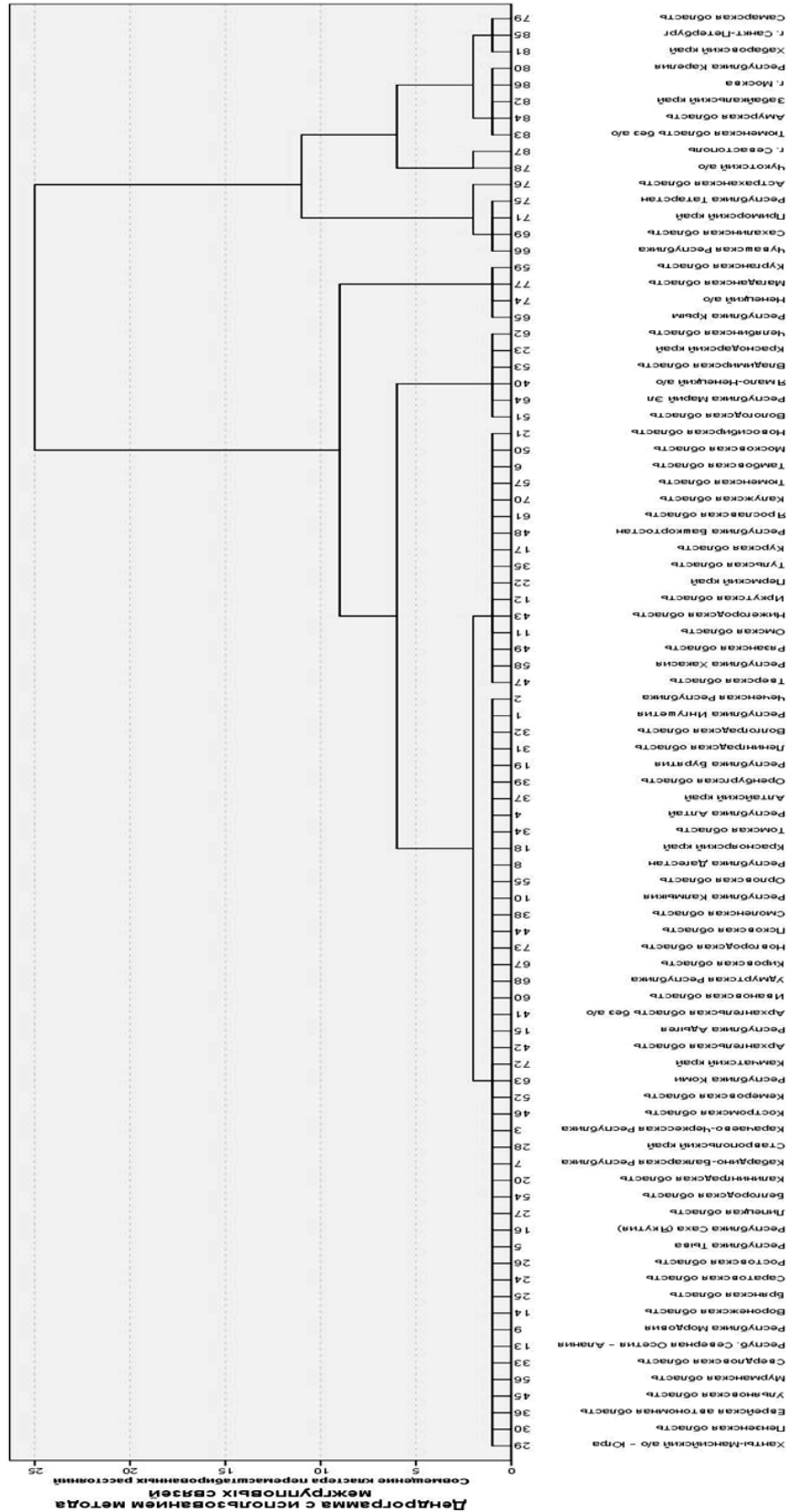
Таким образом, определена следующая тенденция – высокодотационные регионы тяготеют к высшему образованию, а подготовка квалифицированных рабочих и служащих становится прерогативой самодостаточных регионов. Следствием этого процесса станет высокая напряженность на рынке труда в высокодотационных регионах, вызванная дефицитом рабочих и служащих. При этом регионы Севера, Дальнего Востока и Сибири будут привлекать трудовые ресурсы, в том числе за счет предоставления бесплатного высшего образования.

Рисунок 1

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG охвата детей дошкольным образованием, в процентах от численности детей соответствующего возраста

Figure 1

Estimated hierarchical clustering by RG accessibility of pre-school education for children



Источники: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

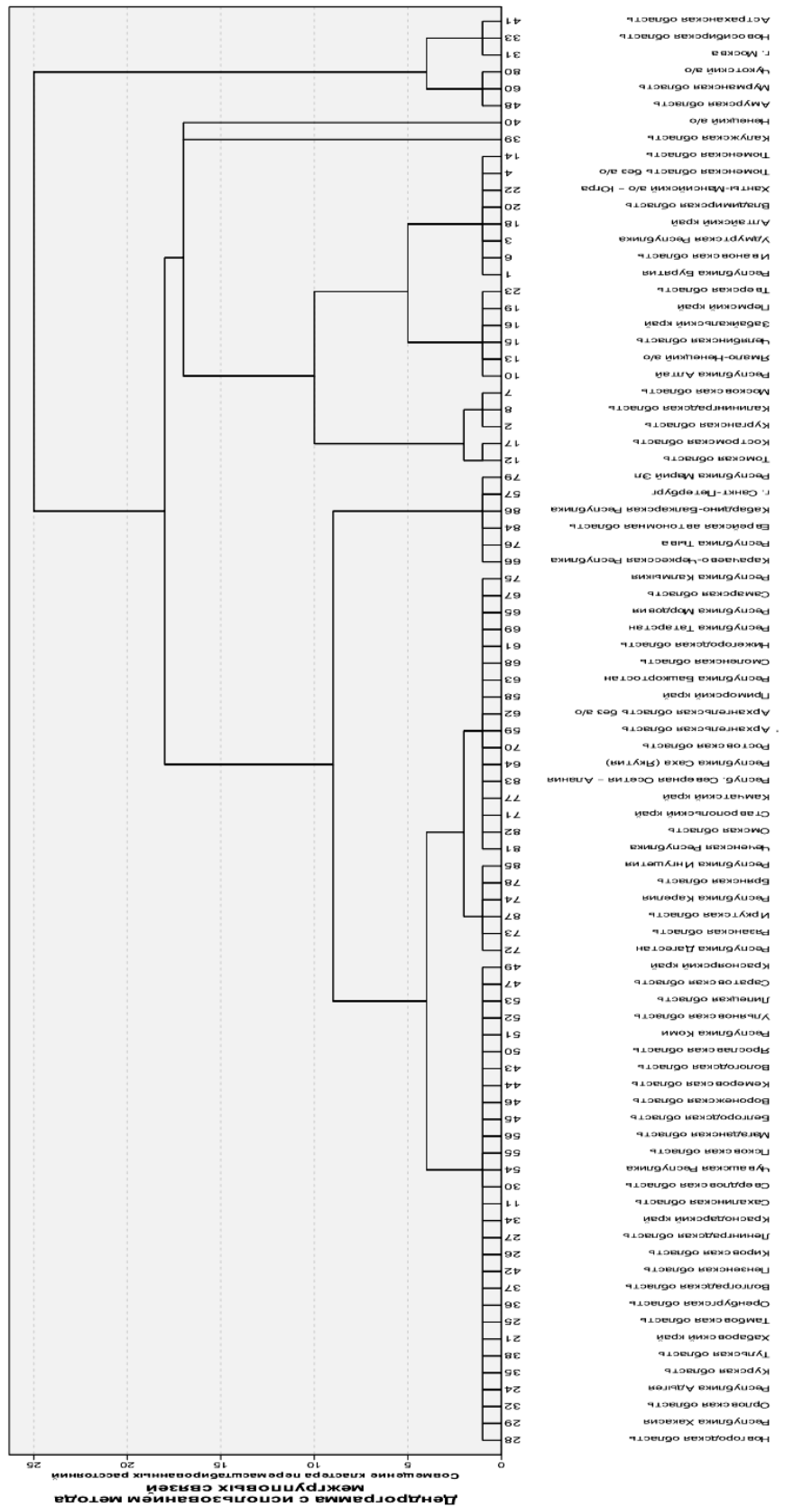
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 2

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG выпуска обучающихся с аттестатом об основном образовании

Figure 2

Estimated hierarchical clustering by RG accessibility of pre-school education for children



Источники: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

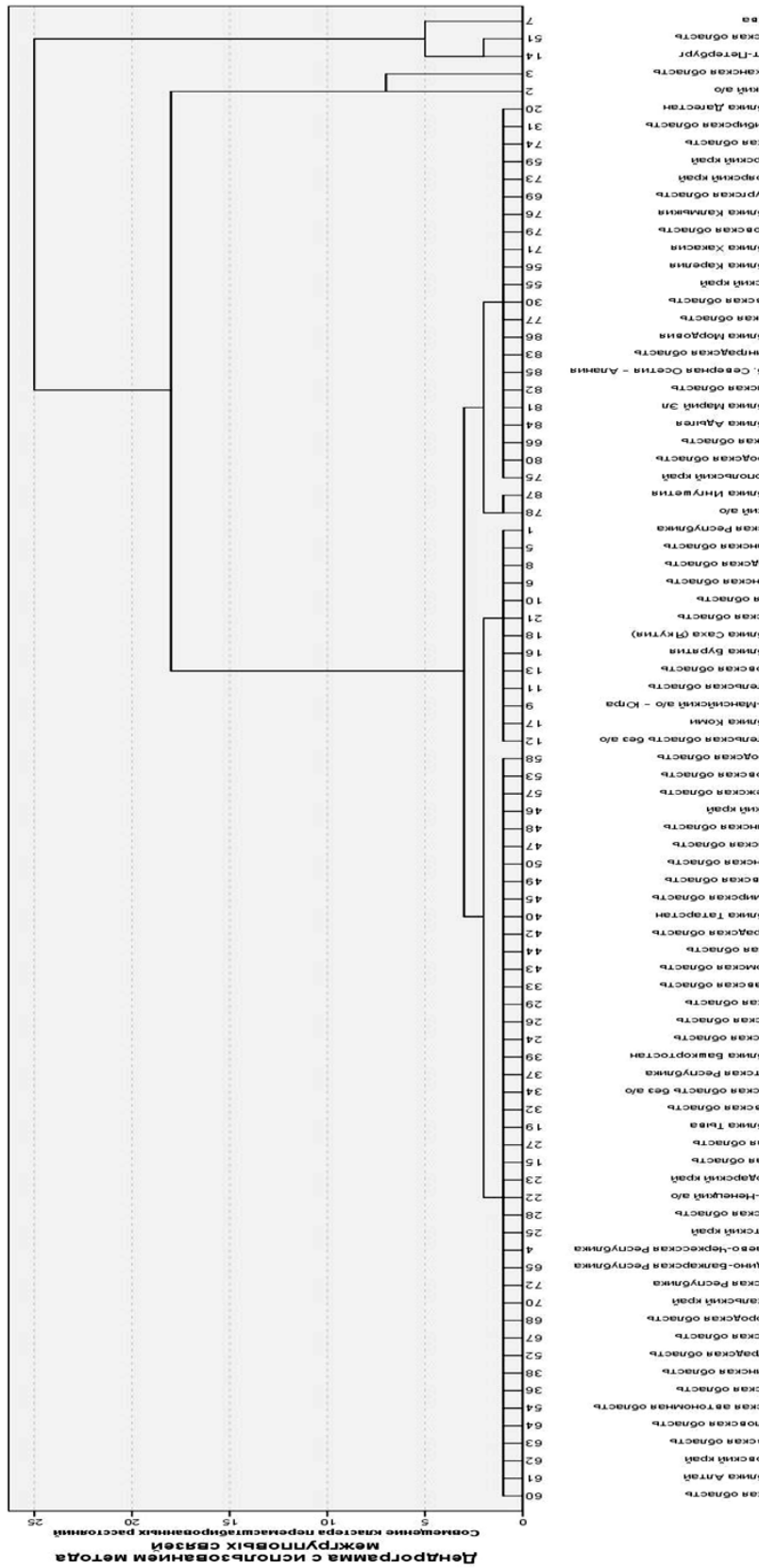
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskiy sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 3

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG выпуска обучающихся с аттестатом об основном образовании

Figure 3

Estimated hierarchical clustering by RG accessibility of pre-school education for children



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

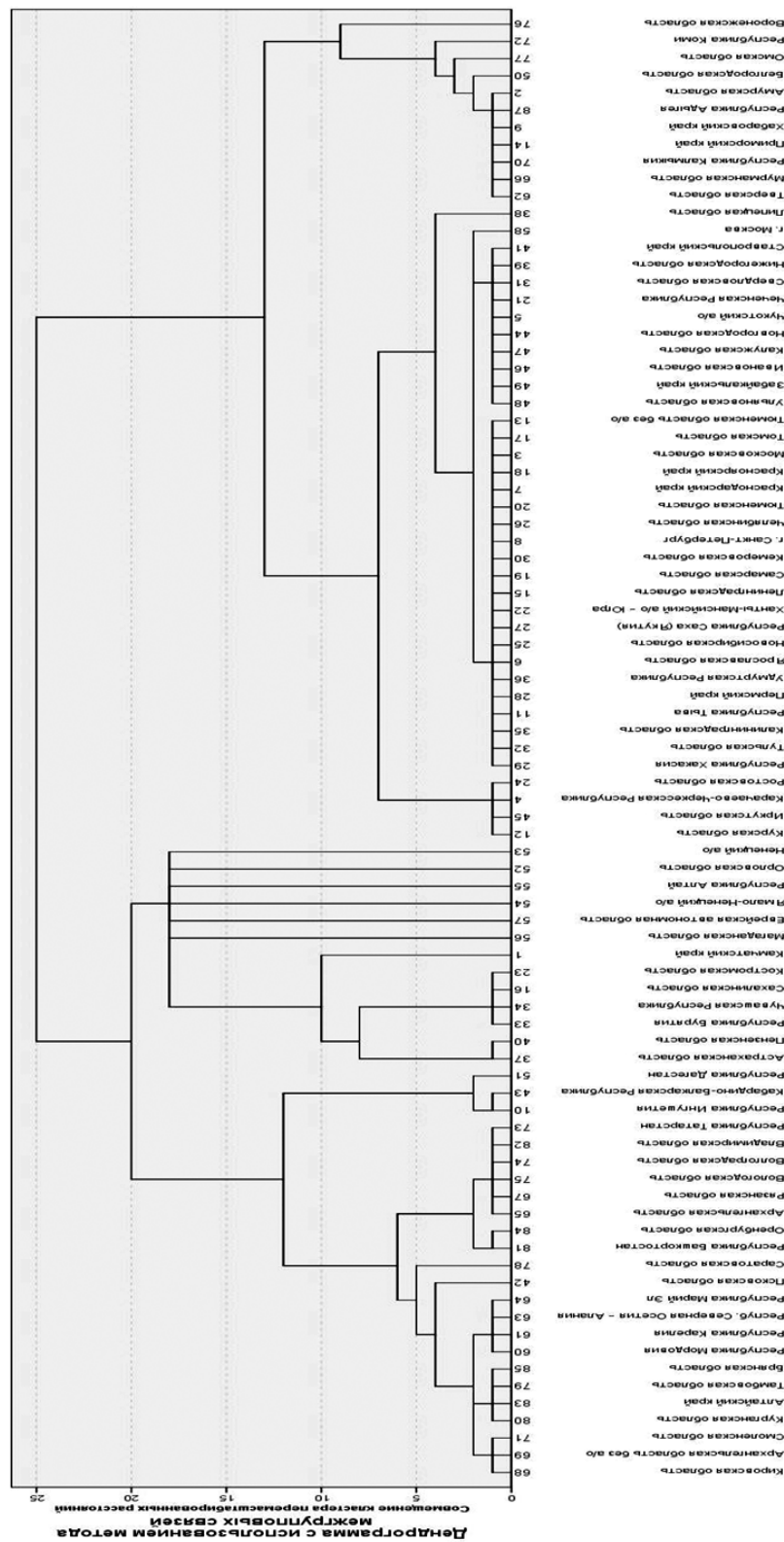
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 4

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности учителей организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам начального, основного и среднего общего образования

Figure 4

Forecasting the hierarchical clustering by RG of the number of teachers of organizations that carry out educational activities for educational programs of primary, basic and secondary general education



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

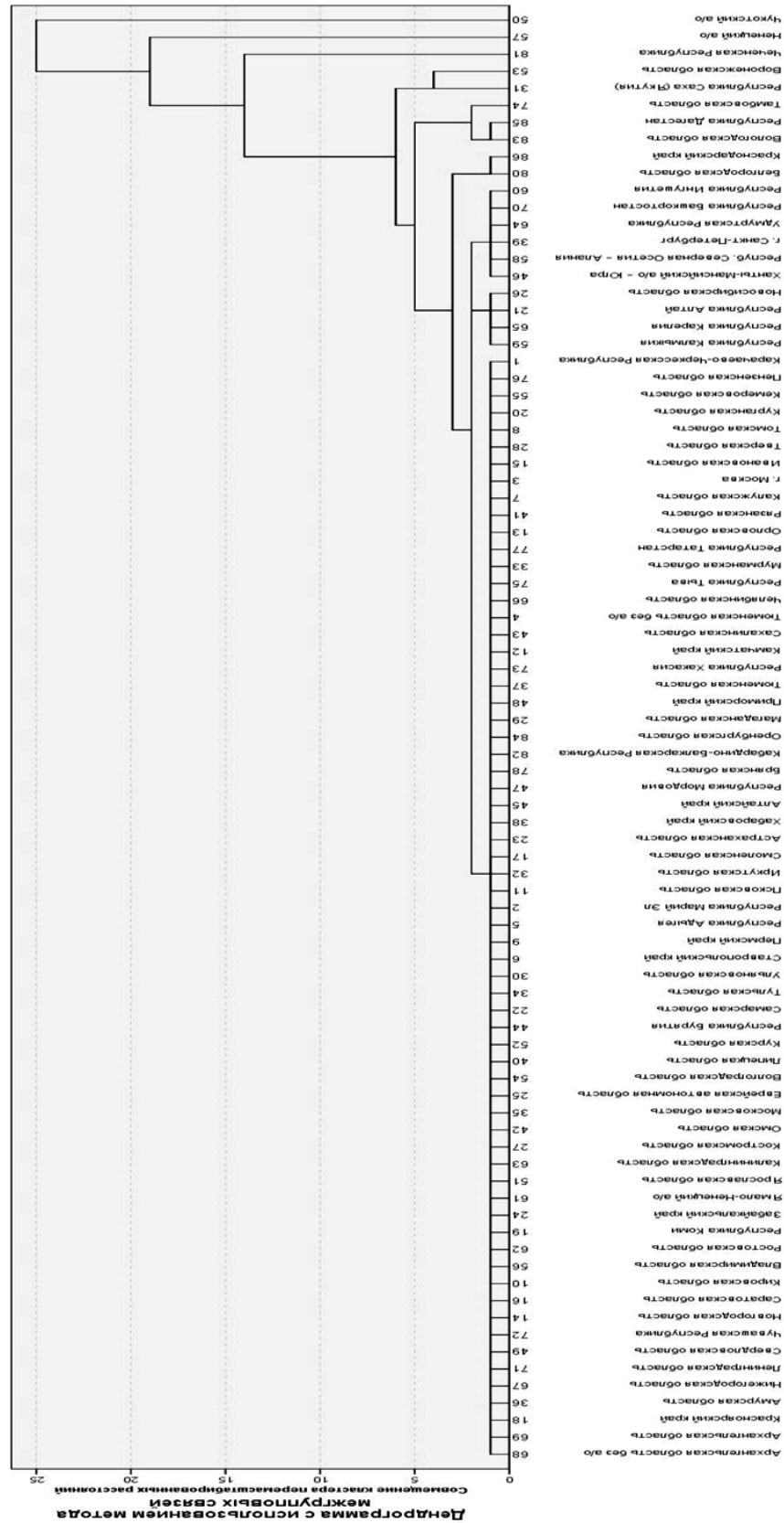
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 5

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности студентов, обучающихся по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих

Figure 5

Estimated hierarchical clustering by RG number of students who are enrolled to professional training programs for workers and servants



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

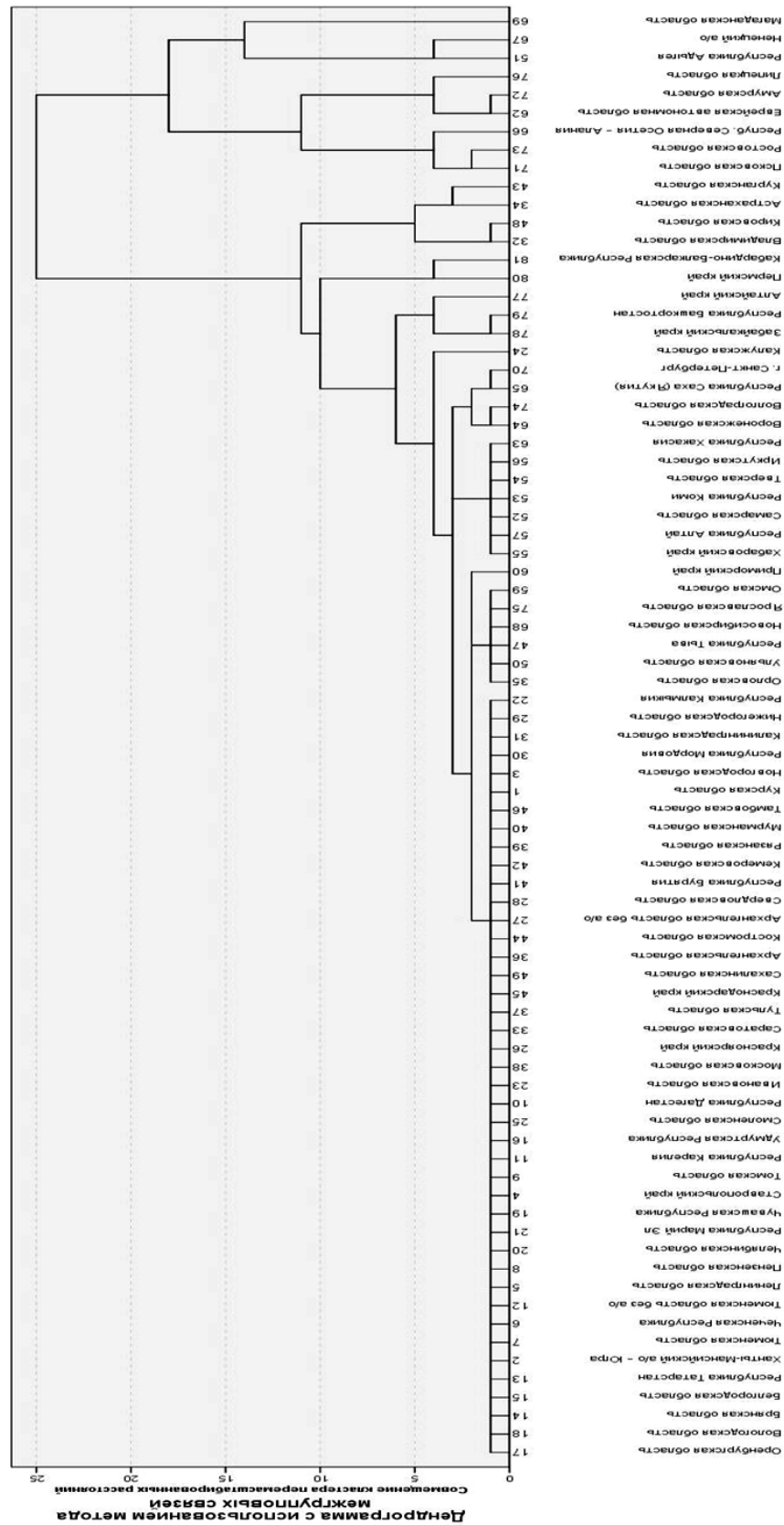
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 6

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности преподавателей производственного обучения, осуществляющих подготовку квалифицированных рабочих, служащих

Figure 6

Estimated hierarchical clustering by RG number of teachers who provide on-the-job training to professional workers and servants



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

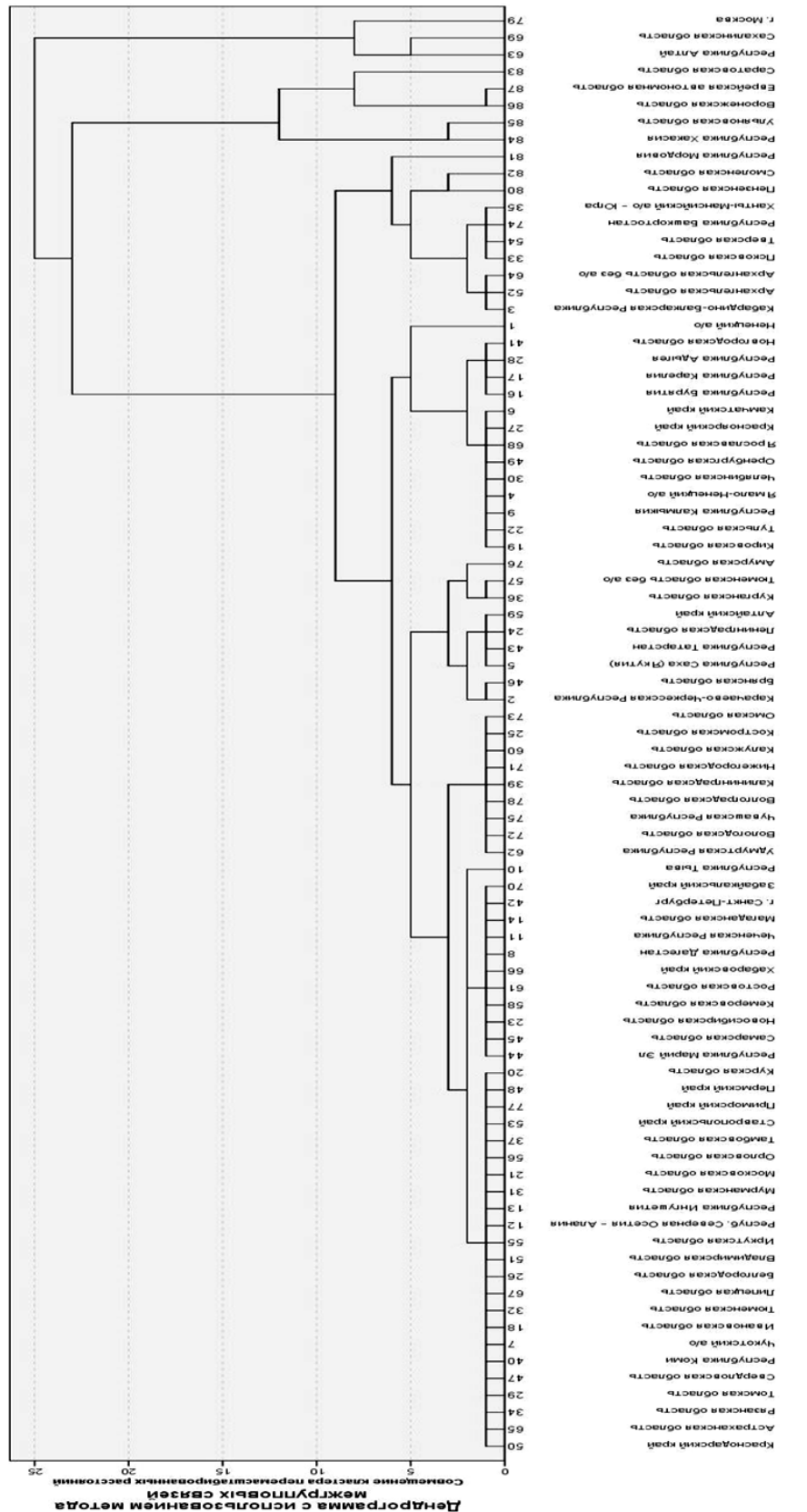
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 7

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности студентов, обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена

Figure 7

Estimated hierarchical clustering by RG number of students who are enrolled to middle-level specialist training programs



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

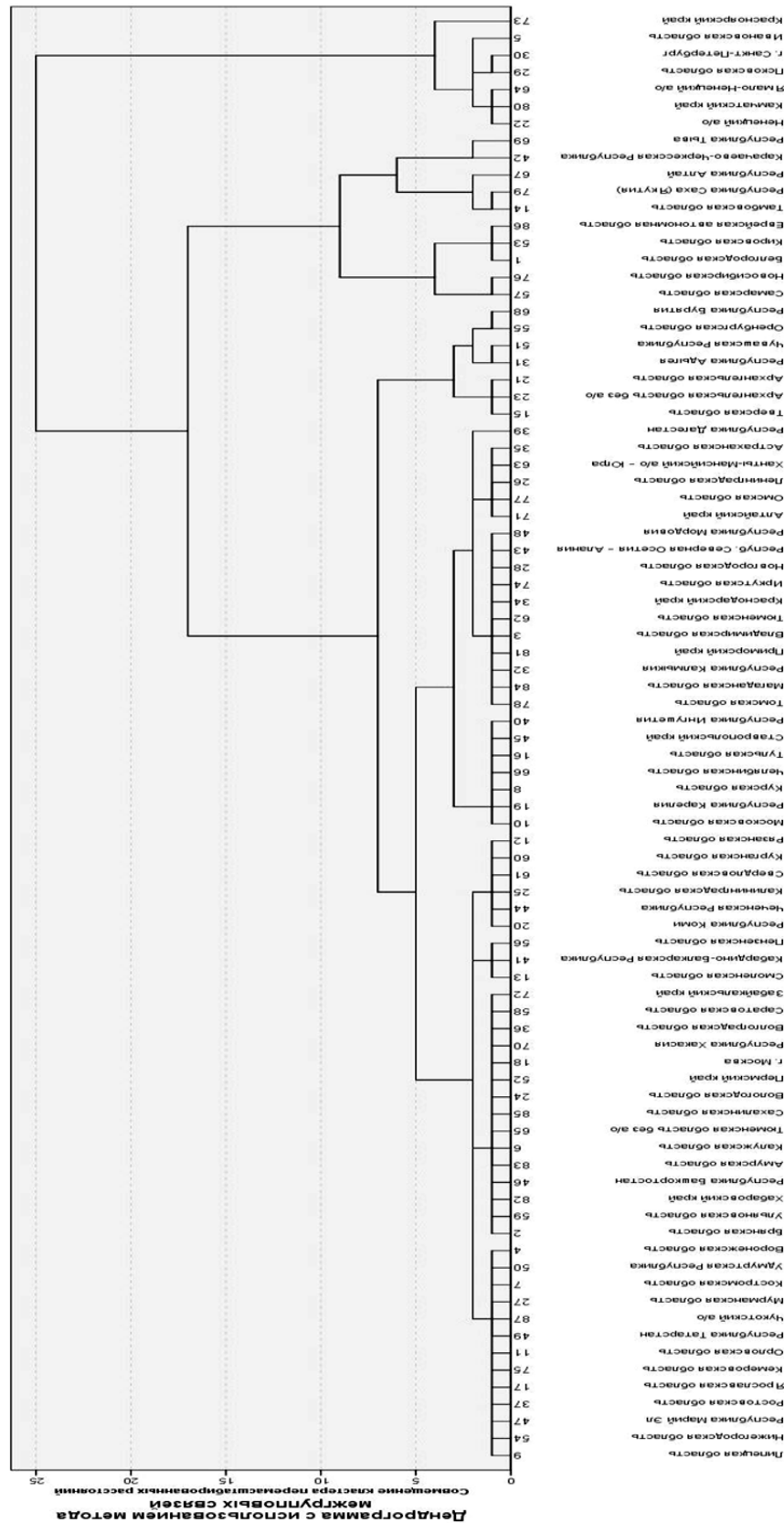
Source: Authored via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 8

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности преподавателей производственного обучения, осуществляющих подготовку специалистов среднего звена

Figure 8

Estimated hierarchical clustering by RG number of teachers who provide on-the-job training for middle-level specialists



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 9

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалиста и магистратуры

Figure 9

Estimated hierarchical clustering by RG number of students who are enrolled to the Bachelor's, Specialist's and Master's programs



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

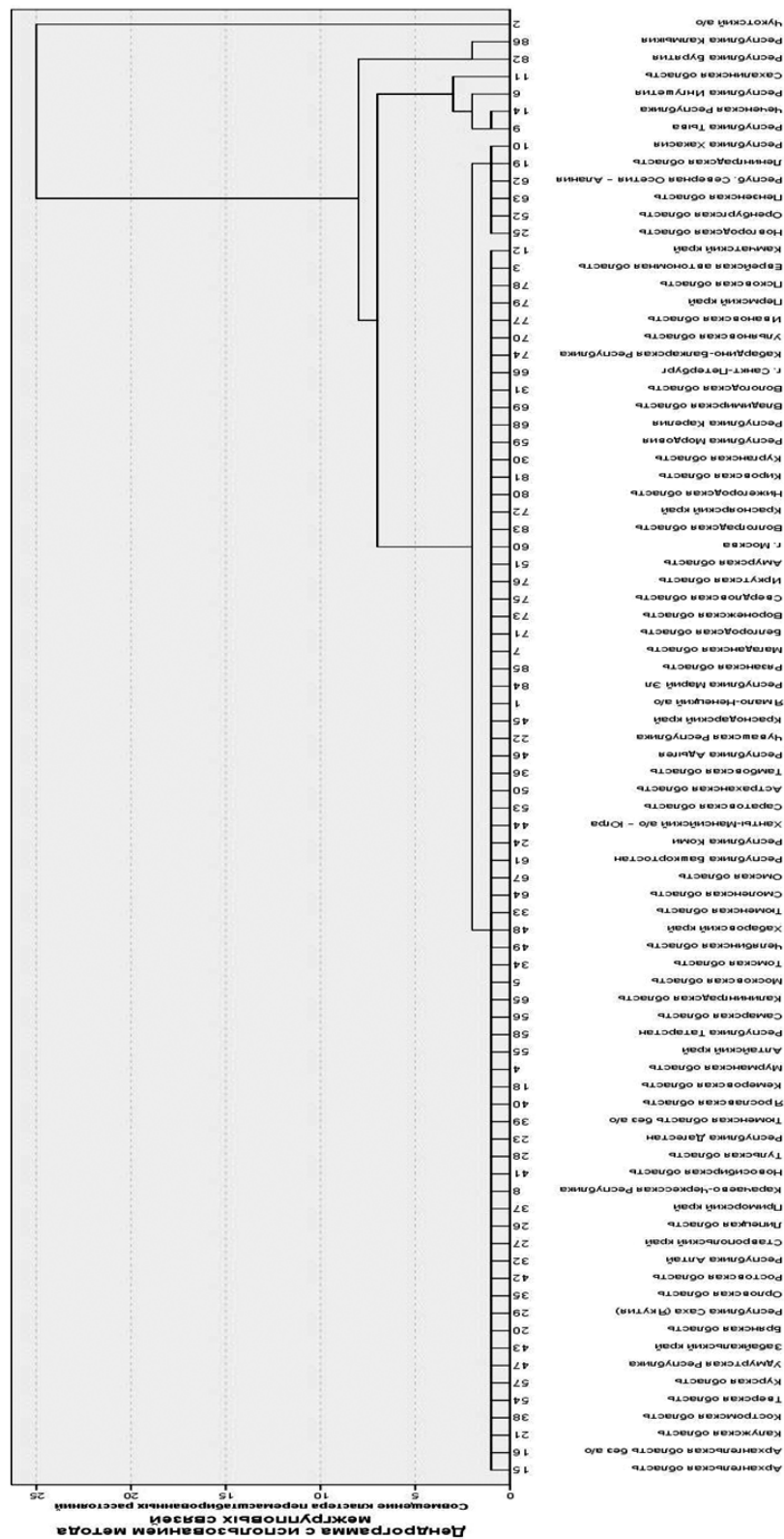
Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]*. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Рисунок 10

Прогнозная иерархическая кластеризация по RG численности профессорско-преподавательского персонала, осуществляющего образовательную деятельность по программам высшего образования

Figure 10

Estimated hierarchical clustering by RG number of professors and teachers who provide training and educational services as part of higher education programs



Источник: рассчитано и построено в SPSS Statistics на основе данных: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: стат. сб. М.: Росстат, 2017. С. 346–439

Source: Authoring via SPSS Statistics based on *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2017: statisticheskii sbornik* [The regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017. Statistical book]. Moscow, Federal State Statistics Service Publ., 2017, pp. 346–439. (In Russ.)

Список литературы

1. Глазьев С.Ю., Степин В.С., Ивахненко Е.Н. и др. Фундаментальное академическое исследование потенциала науки в развитии современного мира, России и Евразийской интеграционной группировки (о монографии «Наука, общество, государство: история взаимодействия, баланс интересов, взаимная ответственность, современные императивы» Национального института развития отделения общественных наук РАН) // Российский экономический журнал. 2017. № 3. С. 69–80.
2. Ивантер В.В., Белоусов Д.Р., Блохин А.А. и др. Структурно-инвестиционная политика в целях модернизации экономики России // Проблемы прогнозирования. 2017. № 4. С. 3–16.
3. Glaisher J.L. On the Solution of the Equations in the Method of Least Squares // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1874. Vol. 34. Iss. 7. P. 311–335.
URL: <https://doi.org/10.1093/mnras/34.7.311a>
4. Sheppard W.F. Fitting of Polynomial by Method of Least Squares (Solution in Terms of Differences or Sums) // Proceedings of the London Mathematical Society. 1914. Vol. s2-13. Iss. 1. P. 97–108. URL: <https://doi.org/10.1112/plms/s2-13.1.97>
5. Khabaza I.M. An Iterative Least-Square Method Suitable for Solving Large Sparse Matrices // The Computer Journal. 1963. Vol. 6. Iss. 2. P. 202–206. URL: <https://doi.org/10.1093/comjnl/6.2.202>
6. Крупкин А.В., Городнова Н.В. Факторный анализ системы управления проектами концепции Smart City // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. Вып. 3. С. 396–410. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.3.396>
7. Маковеев В.Н. Факторный анализ и оценка развития инновационной деятельности в обрабатывающей промышленности // Региональная экономика: теория и практика. 2016. Т. 14. Вып. 12. С. 143–153. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/faktornyy-analiz-i-otsenka-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-obrabatyvayuschey-promyshlennosti>
8. Brookins O.T. Factor Analysis and Gross National Product: A Comment // The Quarterly Journal of Economics. 1970. Vol. 84. Iss. 4. P. 648–650. URL: <https://doi.org/10.2307/1880845>
9. Papanek G.F. Factor Analysis and Growth: An Empirical Test // The Quarterly Journal of Economics. 1971. Vol. 85. Iss. 3. P. 508–512. URL: <https://doi.org/10.2307/1885936>
10. Hiorns R.W. Modern Factor Analysis // The Computer Journal. 1968. Vol. 11. Iss. 2. P. 219. URL: <https://doi.org/10.1093/comjnl/11.2.219>
11. Пожидаева Е.С. Экономико-статистический анализ уровня потребления основных продуктов питания в условиях ограничений внешней торговли // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. Вып. 1. С. 116–127. URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.2.355>
12. Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. Статистический анализ инновационного развития регионов СКФО // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15. Вып. 2. С. 355–363. URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.2.355>
13. Антоненко В.В., Караулова Н.М. Статистический анализ «поперечных» эффектов зависимости дохода от уровня образования // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. Вып. 3. С. 472–487. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.3.472>
14. Белинский А.В. Экономико-статистический анализ газораспределительного комплекса России // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2017. Т. 10. Вып. 4. С. 384–402. URL: <https://doi.org/10.24891/fa.10.4.384>

15. *Попова Г.Л.* Депопуляция жителей сельской местности Тамбовской области: статистический анализ тенденций // *Региональная экономика: теория и практика*. 2017. Т. 15. Вып. 8. С. 1565–1579. URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.8.1565>
16. *Sorens Ja.* The Politics and Economics of Official Ethnic Discrimination: A Global Statistical Analysis, 1950–2003 // *International Studies Quarterly*. 2010. Vol. 54. Iss. 2. P. 535–560. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2010.00598.x>
17. *Burt O.R., Finley R.M.* Statistical Analysis of Identities in Random Variables // *American Journal of Agricultural Economics*. 1968. Vol. 50. Iss. 3. P. 734–744. URL: <https://doi.org/10.2307/1238271>
18. *Simpson K.* A Statistical Analysis of the Relation Between Cost and Price // *The Quarterly Journal of Economics*. 1921. Vol. 35. Iss. 2. P. 264–287. URL: <https://doi.org/10.2307/1883889>
19. *Waite W.C.* Methods of Statistical Analysis in the Social Sciences. By George R. Davies and Walter F. Crowder. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1933. P. ix–355 // *American Journal of Agricultural Economics*. 1933. Vol. 15. Iss. 4. P. 745. URL: <https://doi.org/10.2307/1231262>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

FORECASTING THE DYNAMICS OF THE RUSSIAN REGIONAL EDUCATION DEVELOPMENT

Valerii V. SMIRNOV^{a,*}, Alena V. MULENDEEVA^b

^a I.N. Ulianov Chuvash State University (Chuv SU), Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation
v2v3s4@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6198-3157>

^b I.N. Ulianov Chuvash State University (Chuv SU), Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation
alena-mulendeeva@yandex.ru
ORCID: not available

• Corresponding author

Article history:

Received 21 June 2018
Received in revised form
25 July 2018
Accepted 19 August 2018
Available online
14 December 2018

JEL classification: I28,
O15, O18, R13, R58

Keywords: Bachelor course,
preschool education,
Master course, basic
education, general secondary
education

Abstract

Subject The article reviews the dynamics of the regional education development in Russia.
Objectives The research identifies the Russian regions with high and low pace of the education development.

Methods The research is based on a systems approach and statistical and cluster analysis of the future dynamics of the Russian regional education development.

Results We found out that pre-school education, subsequent basic and secondary education are largely accessible for children. We also captured a slow-down in the training of professionals in the highly subsidized regions. There is a positive correlation of high growth rates of alumni who finished their secondary education programs in financially sustainable regions and an excess of teachers with the relevant qualification. Financially sustainable regions are interested in training qualified workers and servants. Teaching capabilities are expected to grow in the regions of the North, Far East and Siberia, pursuing the training under the Bachelor's, Specialist's and Master's programs.

Conclusions and Relevance As a result of statistical and cluster analysis, we showed the process of rearranging the Russian regional education in the long run. Financially sustainable regions are expected to seek to train professional workers and specialists, while highly subsidized ones prioritize high education programs. Hence, the latter will be exposed to labor market tensions, while financially sustainable ones will be able to soften them. Regions in the North, Far East and Siberia attract talent by allowing for free higher education, thus dooming themselves to the shortage of high professionals. The findings can be used to formulate and implement the strategy for the Russian regional education development.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Smirnov V.V., Mulendeeva A.V. Forecasting the Dynamics of the Russian Regional Education Development. *National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 12, pp. 2317–2339.
<https://doi.org/10.24891/ni.14.12.2317>

References

1. Glaz'ev S.Yu., Stepin V.S., Ivakhnenko E.N. et al. [Fundamental academic research of the science potential in the development of the modern world, Russia and Eurasian integration group (on monograph 'Science, Society, State: History of Interaction, Balance of Interests, Mutual Responsibility, Modern Imperatives' of the National Institute of Development, Department of Social Sciences RAS)]. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*, 2017, no. 3, pp. 69–80. (In Russ.)

2. Ivanter V.V., Belousov D.R., Blokhin A.A. et al. [Structural and investment policy as an instrument for modernizing the Russian economy]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2017, no. 4, pp. 3–16. (In Russ.)
3. Glaisher J.L. On the Solution of the Equations in the Method of Least Squares. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1874, vol. 34, iss. 7, pp. 311–335.
URL: <https://doi.org/10.1093/mnras/34.7.311a>
4. Sheppard W.F. Fitting of Polynomial by Method of Least Squares (Solution in Terms of Differences or Sums). *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1914, vol. s2-13, iss. 1, pp. 97–108. URL: <https://doi.org/10.1112/plms/s2-13.1.97>
5. Khabaza I.M. An Iterative Least-Square Method Suitable for Solving Large Sparse Matrices. *The Computer Journal*, 1963, vol. 6, iss. 2, pp. 202–206.
URL: <https://doi.org/10.1093/comjnl/6.2.202>
6. Krupkin A.V., Gorodnova N.V. [Factor analysis of the system for managing the Smart City concept projects]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 3, pp. 396–410. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.3.396>
7. Makoveev V.N. [Factor analysis and assessment of the development of innovation activity in manufacturing industry]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2016, vol. 14, iss. 12, pp. 143–153.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/faktornyy-analiz-i-otsenka-razvitiya-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-obrabatyvayuschey-promyshlennosti> (In Russ.)
8. Brookins O.T. Factor Analysis and Gross National Product: A Comment. *The Quarterly Journal of Economics*, 1970, vol. 84, iss. 4, pp. 648–650. URL: <https://doi.org/10.2307/1880845>
9. Papanek G.F. Factor Analysis and Growth: An Empirical Test. *The Quarterly Journal of Economics*, 1971, vol. 85, iss. 3, pp. 508–512. URL: <https://doi.org/10.2307/1885936>
10. Hiorns R.W. Modern Factor Analysis. *The Computer Journal*, 1968, vol. 11, iss. 2, p. 219.
URL: <https://doi.org/10.1093/comjnl/11.2.219>
11. Pozhidaeva E.S. [Economic and statistical analysis of food staples consumption under foreign trade restrictions]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2017, vol. 16, iss. 1, pp. 116–127. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.1.116>
12. Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. [A statistical analysis of the innovative development of the North Caucasian Federal District regions]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2017, vol. 15, iss. 2, pp. 355–363. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.2.355>
13. Antonenko V.V., Karaulova N.M. [A statistical analysis of cross-cut effects of income dependence on the educational level]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2017, vol. 16, iss. 3, pp. 472–487. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.3.472>
14. Belinskii A.V. [Economic and statistical analysis of the Russian gas distribution sector]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*, 2017, vol. 10, iss. 4, pp. 384–402. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/fa.10.4.384>
15. Popova G.L. [Depopulation of rural residents in the Tambov oblast: A statistical analysis of trends]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2017, vol. 15, iss. 8, pp. 1565–1579. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.15.8.1565>

16. Sorens Ja. The Politics and Economics of Official Ethnic Discrimination: A Global Statistical Analysis, 1950–2003. *International Studies Quarterly*, 2010, vol. 54, iss. 2, pp. 535–560. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2010.00598.x>
17. Burt O.R., Finley R.M. Statistical Analysis of Identities in Random Variables. *American Journal of Agricultural Economics*, 1968, vol. 50, iss. 3, pp. 734–744. URL: <https://doi.org/10.2307/1238271>
18. Simpson K. A Statistical Analysis of the Relation between Cost and Price. *The Quarterly Journal of Economics*, 1921, vol. 35, iss. 2, pp. 264–287. URL: <https://doi.org/10.2307/1883889>
19. Waite W.C. ‘Methods of Statistical Analysis in the Social Sciences’. By George R. Davies and Walter F. Crowder. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1933, pp. ix–355. *American Journal of Agricultural Economics*, 1933, vol. 15, iss. 4, p. 745. URL: <https://doi.org/10.2307/1231262>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.