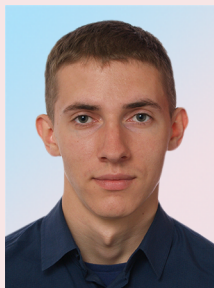


## Оценка влияния факторов на инфраструктуру образования в Арктической зоне Северного макрорегиона



**Людмила Васильевна  
ВОРОНИНА**

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики  
имени академика Н.П. Лавёрова Уральского отделения РАН  
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
Архангельск, Российская Федерация  
e-mail: Ludmila.science@yandex.ru  
ORCID: 0000-0003-3607-0687; ResearcherID: E-6721-2017



**Алексей Викторович  
ГРИГОРИШИН**

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
Архангельск, Российская Федерация  
e-mail: a.grigorishin@narfu.ru  
ORCID: 0000-0001-5087-7677; ResearcherID: N-3690-2018



**Дилмурад Батырджанович  
ЯХЯЕВ**

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
Архангельск, Российская Федерация  
e-mail: dilmurad-92@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-3650-3924; ResearcherID: O-2610-2018

**Для цитирования:** Воронина Л.В., Григоришин А.В., Яхьяев Д.Б. (2023). Оценка влияния факторов на инфраструктуру образования в Арктической зоне Северного макрорегиона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 16. № 4. С. 153–167. DOI: 10.15838/esc.2023.4.88.8

**For citation:** Voronina L.V., Grigorishin A.V., Iakhiaev D.B. (2023). Assessing the impact of factors on the education infrastructure in the Arctic zone of the Northern microregion. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 16(4), 153–167. DOI: 10.15838/esc.2023.4.88.8

**Аннотация.** С ориентированием государственной политики на развитие Арктической зоны страны модернизация объектов сферы образования и формирование системы квалифицированных кадров стали одними из основных мер социально-экономического развития данных территорий. На основе расчета темпов изменений показателей определены негативные тенденции в развитии инфраструктуры школьного и профессионального образования в Арктической зоне Северного макрорегиона, что подтверждает актуальность исследования. Под инфраструктурой образования, с точки зрения компонентного состава, понимается совокупность инфраструктурных объектов дошкольного, школьного и профессионального образования, а также их кадровая обеспеченность квалифицированными специалистами. Цель исследования заключается в выявлении и оценке влияния комплекса факторов на изменение инфраструктуры образования в Арктической зоне Северного макрорегиона. Особенность работы состоит в изучении объекта исследования на мезорегиональном таксономическом уровне пространственно-территориальных арктических систем в привязке к конкретным местным сообществам, что повышает объективность полученных результатов. География исследования базируется на институциональном подходе и включает арктические мезорегионы Архангельской области, Ненецкого автономного округа и Республики Коми, которые в совокупности образуют Арктическую зону Северного макрорегиона. Предложен авторский методический подход к оценке воздействия факторов на социальную инфраструктуру в Арктической зоне Северного макрорегиона, содержащий систему показателей, отражающих изменение инфраструктуры образования и влияющих на неё экономических, демографических, пространственно-территориальных и социально-трудовых факторов за последние четырнадцать лет. Оценка осуществлена с помощью компаративного анализа, методов систематизации и группировки, статистического и корреляционно-регрессионного анализа. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что влияние представленных факторов на инфраструктуру образования в Арктической зоне Северного макрорегиона дифференцировано в зависимости от характера и темпов освоения и развития изучаемых территорий, реализации государственной политики на них и других факторов.

**Ключевые слова:** Арктика, Север, инфраструктура образования, факторы, мезорегион, методический подход.

### Благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (научный проект № 22-28-01554 «Разработка рискованных моделей устойчивого развития традиционного хозяйства коренных народов арктического региона Европейского Севера России в условиях изменения климата»).

### Введение

В современном мире образование является одним из базовых параметров, влияющих на развитие человеческого потенциала. Качество образования напрямую воздействует на такие важнейшие показатели, как производительность труда, уровень безработицы, уровень оплаты труда и, в конечном итоге, на качество жизни людей. Для достижения высокого уровня образования общества необходимо не только желание людей получать знания и повышать квалификацию, но и обеспеченность населения качественными объектами образовательной инфраструктуры. Особое внимание должно уделяться качеству и доступности дошкольно-

го и школьного образования. Именно на этом уровне закладывается база для формирования ценностей человека, общей образованности и воспитания. От развития среднего и высшего профессионального образования зависит качество трудовых ресурсов.

Конституция Российской Федерации гарантирует равный доступ всех жителей государства к образовательным услугам, равные права на получение образования. На практике часто доступность и качество образования напрямую зависят от общего уровня социально-экономического и инфраструктурного развития территории. С начала XXI века одним из приоритетов

государственной политики определено социально-экономическое развитие арктических территорий. С целью сокращения межрегиональных различий в уровне и качестве жизни людей органами власти определены 12 новых макрорегионов. Одним из вновь созданных макрорегионов, все субъекты которого полностью или частично относятся к Арктической зоне Российской Федерации, является Северный макрорегион. Таким образом, возникает стратегическая необходимость исследований на арктических территориях Северного макрорегиона, характеризующихся низкой плотностью населения, слабой хозяйственной и инженерной освоенностью, недостаточной транспортной связанностью территории, негативными демографическими тенденциями. Все это негативно влияет на развитие инфраструктуры образования, ее качество и доступность для жителей Арктики.

Для достижения цели исследования был решен комплекс сопряженных задач, включающий уточнение трактовки инфраструктуры образования как объекта управления в региональной экономике, определение актуальности исследования путем обнаружения негативных тенденций в развитии инфраструктуры образования на арктических территориях, анализ отечественной и зарубежной научной литературы для выявления научной проблемы и степени ее изученности, определение и классификацию факторов развития объекта исследования, разработку и применение методического инструментария для проверки выдвинутой гипотезы и интерпретацию полученных результатов.

Анализ сущностных подходов к понятию «инфраструктура образования» позволил авторам определиться с концептуальной основой объекта изучения. В настоящем исследовании под инфраструктурой образования, с точки зрения компонентного состава, понимается совокупность инфраструктурных объектов дошкольного, школьного и профессионального образования, а также их кадровая обеспеченность квалифицированными специалистами.

Особенностью работы является изучение объекта исследования на мезорегиональном (субрегиональном) таксономическом уровне пространственно-территориальных арктических систем, т. е. в привязке к конкретным

местным сообществам (потребителям), что повышает объективность полученных результатов.

География исследования определена с помощью применения институционального подхода и включает арктические мезорегионы Архангельской области, Ненецкого автономного округа и Республики Коми<sup>1</sup>. Эти территории в совокупности образуют Арктическую зону Северного макрорегиона (*рисунок*).

Выбранный для исследования регион характеризуется идентичностью социально-экономических проблем, имеет особый геостратегический статус и серьезный природно-ресурсный потенциал, следовательно, соответствует подходу А.Г. Гранберга к выделению территориальных систем, названному проблемным экономическим районированием (Гранберг, 2006).

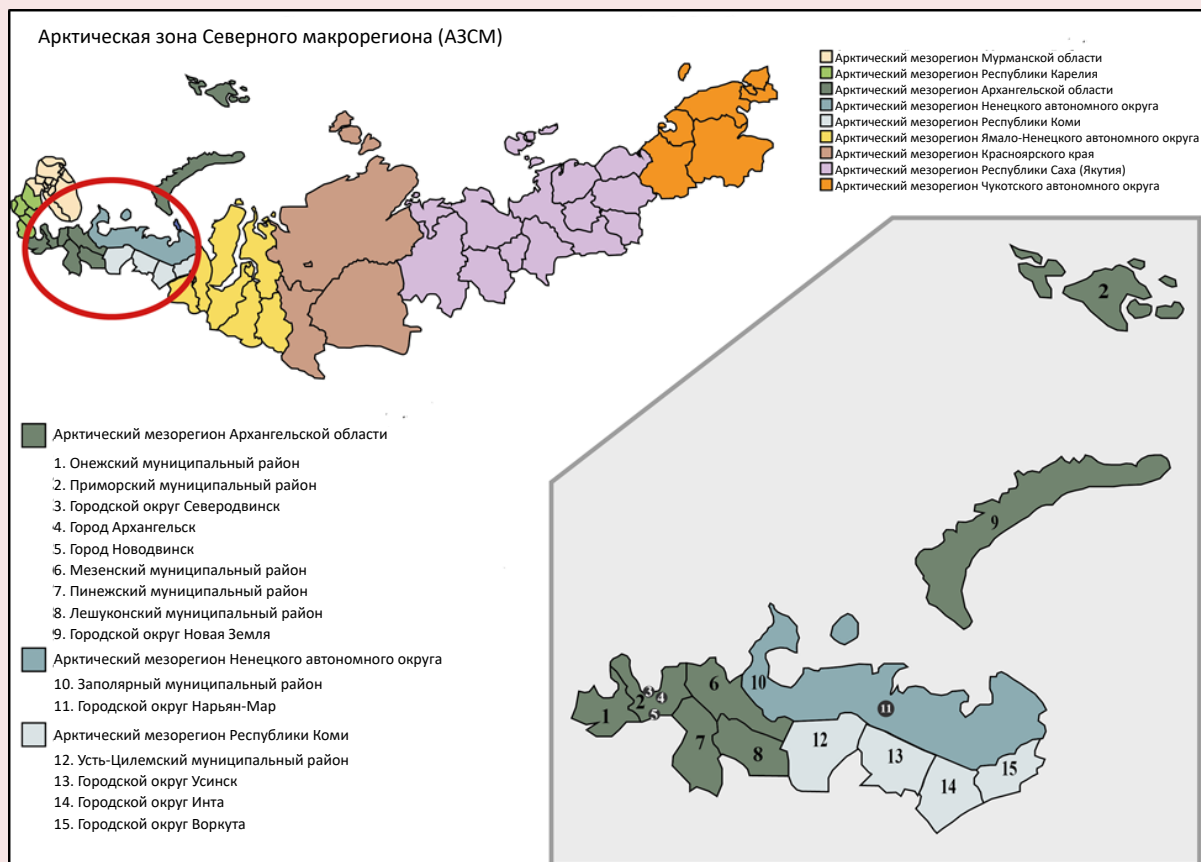
Для обоснования актуальности исследования был проведен компаративный анализ сформировавшихся тенденций развития инфраструктуры образования на выбранной территории. Система показателей для анализа объекта исследования включает как абсолютные значения показателей, так и относительные, то есть в привязке к динамике численности потребителей образовательных услуг (*табл. 1*).

Критериями отбора показателей выступали наличие и доступность статистических данных, динамика показателей и достаточная длина временного ряда. В результате отобраны 14 показателей, включающих характеристику физических объектов инфраструктуры дошкольного, школьного, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

Также в анализ включены показатели кадровой обеспеченности инфраструктуры образования по разным уровням. Длина динамического ряда при анализе тенденций составляет 14 лет, с 2009 года, когда в России началась реализация масштабных реформ социальной сферы, в том числе путем реализации национальных и федеральных проектов и инициатив.

<sup>1</sup> О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 02.05.2014 № 296; О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации: Федеральный закон от 13.07.2020 № 193-ФЗ; Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р).

Арктическая зона Северного макрорегиона



Источник: составлено авторами.

Таблица 1. Темпы изменения показателей инфраструктуры образования

№ п/п	Показатель, единица измерения	Арктический мезорегион								
		Архангельская область			Ненецкий автономный округ			Республика Коми		
		2009	2022	ИЗМ., %	2009	2022	ИЗМ., %	2009	2022	ИЗМ., %
1	Число мест в дошкольных образовательных учреждениях (детские сады), ед.	29468	42246	<b>43,4</b>	3159	3899	<b>23,4</b>	11986	11613	<b>-3,1</b>
2	Число мест в дошкольных образовательных учреждениях (детские сады) на 1 ребенка в возрасте от 1 до 6 лет, ед. на 1 ребенка	0,76*	1,05	<b>38,2</b>	0,89*	0,97	<b>9,0</b>	0,86	1,16	<b>34,9</b>
3	Численность педагогических работников в дошкольных образовательных учреждениях, чел.	4087	4579	<b>12,0</b>	448	483	<b>7,8</b>	1426	1092	<b>-23,4</b>

Окончание таблицы 1

№ п/п	Показатель, единица измерения	Арктический мезорегион								
		Архангельская область			Ненецкий автономный округ			Республика Коми		
		2009	2022	ИЗМ., %	2009	2022	ИЗМ., %	2009	2022	ИЗМ., %
4	Численность педагогических работников в дошкольных образовательных учреждениях на 1 ребенка в возрасте от 1 до 6 лет, чел. на 1 ребенка	0,09*	0,11	<b>22,2</b>	0,13*	0,12	<b>-7,7</b>	0,10	0,11	<b>10,0</b>
5	Число общеобразовательных организаций (школы), ед.	201	132	<b>-34,3</b>	40	26	<b>-35,0</b>	92	63	<b>-31,5</b>
6	Число общеобразовательных организаций (школы) на 100 учеников в возрасте от 7 до 17 лет, ед. на 100 учеников	0,25*	0,16	<b>-36,0</b>	0,64*	0,36	<b>-43,8</b>	0,36	0,28	<b>-22,2</b>
7	Численность учителей, человек	6050	4257	<b>-29,6</b>	685	496	<b>-27,6</b>	1625	1213	<b>-25,4</b>
8	Численность учителей на 100 учеников в возрасте от 7 до 17 лет, чел. на 100 учеников	6,75*	5,05	<b>-25,2</b>	8,88*	6,82	<b>-23,2</b>	6,32	5,30	<b>-16,1</b>
9	Число организаций среднего профессионального образования, ед.	31***	30	<b>-3,2</b>	3***	3	<b>0,0</b>	7	9	<b>28,6</b>
10	Число организаций среднего профессионального образования на 10 000 человек населения в возрасте от 16 лет, ед. на 10 000 чел.	0,55***	0,56	<b>1,8</b>	0,91***	0,89	<b>-2,2</b>	0,53***	0,75	<b>41,5</b>
11	Число организаций высшего образования, ед.	10**	5	<b>-50,0</b>	0**	0	<b>0</b>	3**	2	<b>-33,3</b>
12	Число организаций высшего образования на 10 000 человек населения в возрасте от 18 лет, ед. на 10 000 чел.	0,18**	0,10	<b>-44,4</b>	0**	0	<b>0</b>	0,21**	0,17	<b>-19,0</b>
13	Общая численность профессорско-преподавательского состава, чел.	1915**	918	<b>-52,1</b>	0**	0	<b>0</b>	18**	29	<b>61,1</b>
14	Общая численность профессорско-преподавательского состава на 10 000 человек населения в возрасте от 18 лет, преподавателей на 10 000 чел.	34,00**	17,53	<b>-48,4</b>	0**	0	<b>0</b>	1,28**	2,50	<b>95,3</b>

Примечание. В связи с отсутствием официальных данных показателя в качестве начала динамического ряда выбран год: \*2012, \*\*2013, \*\*\*2016.  
Составлено по: Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>; Главный информационно-вычислительный центр МИПЭА. URL: <https://monitoring.miccedu.ru/>

С помощью расчета темпов изменений показателей инфраструктуры образования за исследуемые периоды были выявлены тенденции в развитии объекта изучения. На основе анализа полученных данных можно сделать вывод о сформировавшихся негативных тенденциях в развитии инфраструктуры школьного и

профессионального образования во всех исследуемых арктических мезорегионах.

Регресс инфраструктуры образования на северных и арктических территориях может способствовать усилению миграционного оттока населения, особенно из сельской местности. Так, за исследуемый четырнадцатилетний пе-

риод количество жителей Арктической зоны Северного макрорегиона сократилось на 9%, что в большей степени связано с механическим движением населения. При этом система стратегического планирования развития арктических территорий предполагает сохранение постоянного населения путем создания условий для проживания и повышения качества жизни, в том числе предоставления доступа к качественным услугам образования.

В зарубежных и отечественных исследованиях часто рассматривается подход, заключающийся в том, что формирование социальной инфраструктуры оказывает влияние на социально-экономическое развитие территорий. Однако в последнее время меняются ориентиры трудоспособного населения, которое отмечает важность наличия на территории качественной социальной инфраструктуры, особенно в сфере образования. Исследователями определена важность трансформации социальной сферы в целях притяжения квалифицированных кадров и положительных демографических сдвигов, что обусловлено необходимостью перехода к экономике знания при освоении северных территорий (Пилясов, 2009). Также одним из основных факторов пространственного перераспределения человеческих ресурсов является качество жизни, которое в том числе характеризуется уровнем образования населения (Фаузер, Смирнов, 2020). Все перечисленное выше подтверждает высокую актуальность рассмотрения факторов, воздействующих на инфраструктуру образования в Арктической зоне Северного макрорегиона.

#### **Степень изученности проблемы**

С начала 1990-х годов наблюдается миграционная убыль населения (Фаузер, Смирнов, 2020) и снижение уровня рождаемости в большинстве арктических субъектов России (Логинов, 2010), что влияет на плотность населения на исследуемой территории и ведет к её «обезлюживанию» (Емельянова, 2019). М. Ларуэль раскрывает три волны «арктической урбанизации» (Laruelle, 2019). В результате данного процесса, как отмечает П.В. Сосин, увеличивается доля малых поселений, расположенных в труднодоступных местах, где социальная инфраструктура не развивается (Сосин, 2011). Происходящие на арктических территориях процессы приводят к закрытию не востребуемых дет-

ских садов и школ (Логинов, 2010), к острой нехватке педагогических кадров, что обусловлено высокими темпами миграции населения в трудоспособном возрасте целыми семьями (Шеломенцев и др., 2018).

Североведы указывают на наличие процесса «деинтеллектуализации северных и арктических территорий» (Фаузер, Лыткина, 2017), что, в том числе, связано с широким применением вахтового метода труда (Нуйкина, 2013) и увеличением нагрузки на трудоспособное население лицами пожилого возраста в северных и арктических регионах (Волгин и др., 2019).

Также особенностью Севера и Арктики является этничность территории (Лаженцев, 2008), что связано с проживанием на ней более 50% коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока<sup>2</sup>. Как правило, коренные народы ведут кочевой образ жизни, что «сдерживает темпы развития социальной инфраструктуры» (Сосин, 2011), в том числе в сфере образования. В частности, исследователи отмечают необходимость при решении вопросов размещения образовательных учреждений учитывать особенности коренных малочисленных народов, а также знание у преподавательского состава языков коренных народностей (Емельянова, 2019).

Вышеуказанные процессы определили перечень демографических и социально-трудовых факторов, оказывающих прямое воздействие на создание, поддержание и развитие инфраструктуры сферы образования.

В большинстве муниципальных образований основной причиной миграции трудоспособного населения стало отсутствие трудовой деятельности или сложности с ней. Это обусловлено закрытием нерентабельных и устаревших производств на северных территориях, что снизило их экономическую активность (Biktemirova et al., 2015).

Крупные ресурсные и сырьевые компании остаются основой экономики арктических регионов, что связано с характером освоения последних (Селин, Вышинская, 2015). Североведы указывают на то, что крупные добывающие компании значительные средства расходуют на

<sup>2</sup> Об утверждении перечня коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.2006 № 536-р.

содержание объектов социальной инфраструктуры в населенных пунктах (Васильев, Селин, 2017), что выступает в некотором смысле «компенсационными» проектами (Novoselov et al., 2021). Иногда такие проекты реализуются на основе государственно-частного партнерства, когда государство привлекает частный капитал для решения общественно значимых задач (Hodge, Greve, 2007).

Также арктические субъекты характеризуются высокой долей монопрофильных населенных пунктов в структуре поселений. Исследователи отмечают, что градообразующие предприятия в монопоселениях являются центральными субъектами социальной политики, их социальные программы направлены также на развитие объектов социальной инфраструктуры и их содержание (Грачев и др., 2020). С введением государством льгот для предприятий, вкладывающихся в формирование и модернизацию социальной инфраструктуры в северных муниципальных образованиях, повышается уровень корпоративной социальной ответственности крупного бизнеса на рассматриваемых территориях. С учетом стратегических ориентиров государства крупные компании на арктических территориях в настоящее время наиболее заинтересованы в инновационных квалифицированных кадрах, что необходимо учитывать при развитии инфраструктуры образования (Лексин, Порфирьев, 2015). После принятия Правительством РФ в 2020 году пакета федеральных законов о государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне (предоставление налоговых и административных преференций) в регионах были активизированы новые инвестиционные процессы. Арктические территории стали более привлекательными для ведения предпринимательской деятельности. Приток инвестиций, в том числе государственных, оказывает воздействие на формирование инфраструктуры образования<sup>3</sup>.

Важное значение в развитии инфраструктуры образования отводится реализуемой государственной политике (Фоменко, Котелевская, 2022). Реализация государственной политики в

<sup>3</sup> Roskrugre M., Grimes A., McCann Ph., Poot J. (2010). Social capital and regional social infrastructure investment: Evidence from New Zealand. Wellington. Working Papers from Motu Economic and Public Policy Research.

социальной сфере в последнее время в основном осуществляется на базе проектного и стратегического управления преимущественно с помощью применения финансовых механизмов. Следовательно, важным фактором устойчивого развития социальной инфраструктуры является социальная ориентированность регионального и местного бюджетов (Marmot, 2008).

Таким образом, значительное влияние на инфраструктуру образования оказывают экономические факторы, такие как отраслевая специализация, социальная ответственность и инвестиционная активность предприятий, ведущих хозяйственную деятельность на данных территориях. Стоит также учитывать роль государства, создающего дополнительные инструменты поддержки бизнеса.

Северные и арктические субъекты страны отличаются своей периферийностью (Пилясов, 2009), которая по отношению к инфраструктуре образования проявляется в проблеме транспортной доступности образовательных учреждений на удаленных территориях (Давыденко и др., 2022; Nilsson, Larsen, 2020).

Следующая особенность арктических и северных территорий заключается в суровых природно-климатических условиях, что осложняет процессы строительства зданий и сооружений, а также их инженерной обустроенности и ведет к их удорожанию (Streletskiy et al., 2019; Ramage et al., 2021). Исследователи отмечают низкий уровень инженерной обустроенности удаленных северных и арктических муниципальных образований (Рябова и др., 2013), который становится барьером для строительства объектов социальной инфраструктуры при территориальном планировании.

Специфика арктических территорий формирует пространственно-территориальные факторы, воздействующие как на сферу образования, так и на социальную инфраструктуру в целом.

Компаративный анализ научной литературы позволяет сделать вывод о том, что в существующих исследованиях преимущественно рассматривается воздействие отдельных факторов на развитие объектов образования и квалифицированных кадров в данной сфере на региональном уровне, а также об отсутствии методического инструментария оценки влияния факторов на формирование и развитие

инфраструктуры образования, с позиции компонентного состава, в Арктической зоне Северного макрорегиона. Такой инструментарий даст возможность провести оценку на современном этапе социально-экономического развития после реформирования системы образования, что особенно отразилось на удаленных территориях; принять во внимание стратегические ориентиры органов государственной власти на предмет развития арктических территорий Северного макрорегиона, образующих определённый мезорегион; количественно измерить воздействие комплекса сопряженных факторов; учесть пространственно-территориальные и социально-экономические особенности освоения и развития северных и арктических территорий.

На решение данной научной проблемы направлено настоящее исследование.

#### Материалы и методы исследования

В результате определения степени изученности проблемы авторами была выдвинута следующая научная гипотеза – на развитие инфраструктуры образования в Арктической зоне

Северного макрорегиона оказывает влияние совокупность взаимосвязанных экономических, демографических, пространственно-территориальных и социально-трудовых факторов, и степень их влияния дифференцирована в зависимости от особенностей Севера и Арктики, присущих конкретному мезорегиону.

Для проверки гипотезы использован следующий методический подход, включающий три последовательных этапа.

1. Компаративный анализ существующих научных подходов в определении факторов развития инфраструктуры образования, с учетом специфических особенностей Севера и Арктики. Результат – система обоснованных сопряженных факторов развития объекта исследования, включающая показатели, максимально полно отображающие особенность их влияния на арктических территориях (табл. 2).

2. Корреляционно-регрессионный анализ зависимости показателей инфраструктуры образования (результативный признак) и факторных показателей (факторные признаки), включая следующие шаги.

Таблица 2. Система факторов, оказывающих влияние на развитие инфраструктуры образования на Севере и в Арктике

Наименование фактора	Особенности Севера и Арктики	Показатель (мезорегиональный уровень)
<b>Экономические факторы</b>		
Отраслевая специализация	Сырьевая направленность в экономической специализации	Доля добывающих предприятий в общем числе предприятий и организаций, %
Социальная ответственность бизнеса	Наличие крупных добывающих компаний на территории	Доля вложенных средств от крупных компаний, работающих на территории, в общем объеме средств на социальное развитие, %
Масштаб собственного производства	Закрытие нерентабельных и устаревших производств, высокий износ основных фондов	Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами на душу населения, тыс. руб.
Инвестиционная активность организаций	Высокая инвестиционная привлекательность сырьевых территорий	Инвестиции в основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории, на душу населения, руб.
Бюджетная обеспеченность	Социальная ориентированность бюджета	Доля расходов местного бюджета на социальную политику в общем объеме расходов, %
<b>Демографические факторы</b>		
Изменение численности населения	Снижение численности населения	Коэффициент общего прироста населения, ‰
Миграция населения	Высокий миграционный отток населения	Коэффициент выбытия, ‰
Рождаемость населения	Снижение рождаемости населения	Общий коэффициент рождаемости, ‰
Этничность	Наличие коренных малочисленных народов Севера (КМНС)	Доля КМНС в общей численности населения, %



Окончание таблицы 2

Наименование фактора	Особенности Севера и Арктики	Показатель (мезорегиональный уровень)
Пространственно-территориальные факторы		
Природно-климатические условия	Суровые природно-климатические условия	Биоклиматический индекс суровости метеорологического режима
Урбанизация территории	Преобладание малых сельских поселений (численность населения менее 200 человек)	Доля малых поселений в общем количестве населенных пунктов, %
Обезлюживание территории	Сокращение сельского населения	Доля сельского населения в общей численности населения территории, %
Расселение населения	Низкая плотность населения	Плотность населения, чел./км <sup>2</sup>
Периферийность территории	Низкая транспортная доступность территорий	Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, на конец года, км/км <sup>2</sup>
Степень диверсификации экономики	Большое число монопрофильных населенных пунктов (моногорода) в структуре поселений	Доля монопрофильных муниципальных образований в общем количестве населенных пунктов, %
Инженерная обустроенность территории	Низкий уровень инженерной обустроенности сельских удаленных территорий	Индекс обустроенности территории уличной водопроводной, канализационной и тепловой сетью
Социально-трудовые факторы		
Человеческий капитал	Сокращение доли высококвалифицированных кадров	Доля высококвалифицированных кадров в общей численности занятых, %
Форма труда	Широкое применение вахтового метода труда	Доля населения, работающего вахтовым методом, в общей численности занятых, %
Трудовые ресурсы	Увеличение демографической нагрузки пенсионерами	Коэффициент демографической нагрузки пенсионерами

– *Формирование системы результирующих и факторных показателей (табл. 3).*

Все факторные показатели развития инфраструктуры образования поделены на четыре группы. Экономические факторы представлены тремя показателями, характеризующими инвестиционную активность организаций и масштаб собственного производства как основу источника для осуществления расходов на социальные нужды, а фактически исполненные расходы местного бюджета на социальную политику показывают не только бюджетную обеспеченность территории, но и приоритеты в расходовании средств. Демографические показатели учитывают естественную и механическую динамику численности населения – конечных пользователей инфраструктуры образования. От демографических факторов напрямую зависит потребность в объектах образования. Особую значимость на северных и арктических территориях с учетом их обширности и низкой плотности населения имеют пространственно-территориальные факторы. Слабое развитие дорожной сети и инженерной обустроенности территории влияет на

транспортную доступность объектов инфраструктуры образования, их качество, потенциал строительства и размещения новых объектов. Сокращение численности сельского населения, в первую очередь за счет миграции молодежи, приводит к оптимизации инфраструктуры образования и в конечном итоге обезлюживанию территории. Социально-трудовые факторы представлены показателем обеспеченности трудовыми ресурсами арктических территорий, характеризующихся сокращением доли высококвалифицированных кадров, широким применением вахтового метода труда и увеличением демографической нагрузки пенсионерами.

В качестве основных критериев для отбора показателей служили наличие абсолютного значения и динамики показателя, количественное выражение показателя и достаточная длина временного ряда (2009–2022 гг., 14 лет). В результате применения перечисленных критериев из исследования были исключены показатели развития профессионального образования (отсутствие динамики показателей) и несколько факторных показателей. Также проводился

Таблица 3. Система результирующих и факторных показателей развития инфраструктуры образования в Арктической зоне Северного макрорегиона

Направление	Наименование показателя	Единица измерения
1. Результирующие показатели (инфраструктура образования)		
Дошкольное образование	1.1. Число мест в дошкольных образовательных учреждениях (детские сады)	единиц
	1.2. Численность педагогических работников в дошкольных образовательных учреждениях	человек
Школьное образование	1.3. Число общеобразовательных организаций (школы)	единиц
	1.4. Численность учителей	человек
2. Факторные показатели		
Экономические факторы		
Инвестиционная активность организаций	2.1. Инвестиции в основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории (без субъектов МСП)	рублей
Масштаб собственного производства	2.2. Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (без субъектов МСП)	рублей
Бюджетная обеспеченность	2.3. Объем расходов местного бюджета на социальную политику	рублей
Демографические факторы		
Изменение численности населения	2.4. Численность населения	человек
Рождаемость населения	2.5. Число родившихся живыми	человек
Миграция населения	2.6. Число выбывших, значение показателя за год	человек
Пространственно-территориальные факторы		
Периферийность территории	2.7. Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, на конец года	километров
Инженерная обустроенность территории	2.8. Одиночное протяжение уличной водопроводной сети на конец года	километров
	2.9. Одиночное протяжение уличной канализационной сети на конец года	километров
	2.10. Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении	километров
Обезлюживание территории	2.11. Численность сельского населения	человек
Социально-трудовые факторы		
Трудовые ресурсы	2.12. Среднесписочная численность работников организаций	человек

анализ корреляционной матрицы на предмет исключения мультиколлинеарных показателей.

— Сбор и систематизация базы данных отобранных показателей (построение динамических временных рядов).

В связи с отсутствием показателей отдельно по исследуемым мезорегионам осуществлялись сбор и суммирование данных по муниципальным образованиям, входящим в каждый арктический мезорегион. Обособленные подразделения учреждений учтены как самостоятельные единицы инфраструктуры образования.

— Регрессионный анализ результирующих и факторных временных рядов.

Теснота связей нормировалась по значению коэффициента аппроксимации  $R^2$ . При проверке  $p$ -значение не превышало 0,05,  $F$ -статисти-

ка — табличных значений. Таким образом, степень надежности результатов составила не менее 95%. Критерием наличия связи показателя и фактора является численное значение коэффициента детерминации выше 0,5 по шкале Чеддока. Особый акцент придается изучению влияния факторов на инфраструктуру образования, имеющих высокую тесноту связи (выше 0,7).

3. На заключительном этапе проводилась интерпретация полученных результатов влияния экономических, демографических, пространственно-территориальных и социально-трудовых факторов на развитие инфраструктуры образования в Арктической зоне Северного макрорегиона. Результатом данного этапа стала дифференциация исследуемых мезорегионов по факторным признакам.

Таким образом, в настоящем исследовании использованы теоретические и эмпирические методы. Для определения существующей проблематики применены методы статистического анализа, группировки и систематизации на основе выявления темпов изменения. Обзор степени теоретической изученности проблемы основан на компаративном анализе идей и подходов российских и зарубежных ученых. Методический инструментарий также включает эконометрические методы определения

степени влияния факторов на развитие инфраструктуры образования.

#### Результаты и обсуждение

Полученные результаты корреляционно-регрессионного анализа подтвердили гипотезу исследования. Все исследуемые факторы влияют на развитие инфраструктуры образования в выбранных мезорегионах. Однако для разных территориальных систем характерны свои доминирующие факторы (табл. 4).

Таблица 4. Результаты корреляционно-регрессионного анализа, значение коэффициента детерминации

Факторы		Арктический мезорегион	1. Результирующие показатели (инфраструктура образования)				
			1.1	1.2	1.3	1.4	
2. Факторные показатели	Экономические	2.1	Архангельская область	-	-	0,65	0,68
			Ненецкий автономный округ	-	-	-	-
			Республика Коми	-	-	-	-
		2.2	Архангельская область	-	-	0,51	0,6
			Ненецкий автономный округ	<b>0,92</b>	<b>0,88</b>	<b>0,95</b>	<b>0,72</b>
			Республика Коми	-	-	-	-
		2.3	Архангельская область	<b>0,92</b>	<b>0,89</b>	<b>0,77</b>	<b>0,83</b>
			Ненецкий автономный округ	-	-	-	-
			Республика Коми	-	-	<b>0,7</b>	<b>0,78</b>
	Демографические	2.4	Архангельская область	-	-	<b>0,94</b>	<b>0,99</b>
			Ненецкий автономный округ	<b>0,78</b>	-	<b>0,73</b>	-
			Республика Коми	-	-	<b>0,79</b>	<b>0,97</b>
		2.5	Архангельская область	-	-	<b>0,93</b>	<b>0,97</b>
			Ненецкий автономный округ	-	-	-	-
			Республика Коми	-	-	<b>0,81</b>	<b>0,93</b>
		2.6	Архангельская область	-	-	<b>0,75</b>	<b>0,84</b>
			Ненецкий автономный округ	0,5	-	0,49	-
			Республика Коми	<b>0,95</b>	<b>0,9</b>	0,53	<b>0,8</b>
	Пространственно-территориальные	2.7	Архангельская область	-	-	-	-
			Ненецкий автономный округ	<b>0,87</b>	0,52	<b>0,95</b>	-
			Республика Коми	-	-	-	-
		2.8	Архангельская область	-	-	<b>0,93</b>	<b>0,91</b>
			Ненецкий автономный округ	<b>0,77</b>	-	<b>0,88</b>	<b>0,87</b>
			Республика Коми	-	-	<b>0,75</b>	<b>0,81</b>
		2.9	Архангельская область	-	-	<b>0,84</b>	<b>0,75</b>
			Ненецкий автономный округ	0,64	-	0,61	0,5
			Республика Коми	<b>0,84</b>	<b>0,89</b>	<b>0,73</b>	<b>0,82</b>
		2.10	Архангельская область	<b>0,91</b>	-	<b>0,86</b>	<b>0,92</b>
			Ненецкий автономный округ	<b>0,92</b>	0,58	<b>0,87</b>	<b>0,79</b>
			Республика Коми	-	-	0,69	<b>0,88</b>
2.11	Архангельская область	-	-	-	-		
	Ненецкий автономный округ	-	-	0,57	-		
	Республика Коми	0,57	0,59	-	-		
Социально-трудовые	2.12	Архангельская область	<b>0,91</b>	<b>0,96</b>	<b>0,89</b>	<b>0,96</b>	
		Ненецкий автономный округ	-	-	-	-	
		Республика Коми	<b>0,84</b>	<b>0,83</b>	-	<b>0,83</b>	

Экономические факторы оказывают значительное влияние на развитие инфраструктуры образования в Ненецком автономном округе. Это подтверждает тезис о том, что на территориях, характеризующихся вахтовым методом хозяйственного освоения (большой численностью непостоянного населения) и сырьевой специализацией, экономические факторы преобладают над социально-трудовыми. Например, масштаб собственного производства влияет на инфраструктуру дошкольного, школьного образования и их кадровую обеспеченность за счет наполняемости местных бюджетов и реализации программ корпоративной социальной ответственности хозяйствующих субъектов. Социальная ориентированность бюджета не оказывает влияния на инфраструктуру образования в Ненецком автономном округе и, наоборот, сильно воздействует в Архангельской области в связи с особенностями межбюджетных отношений между данными регионами — значительную часть социальных услуг для жителей округа оказывают учреждения области.

Анализируя полученные результаты по влиянию демографических факторов на развитие объекта исследования, стоит отметить, что основным преобладающим показателем является изменение численности населения. Именно потребность населения в объектах образования влияет на их количественный состав, так как социальная инфраструктура создается для людей. Дополнительным аргументом служит сильное влияние фактора инженерной обустроенности территории. Пространственное размещение объектов инфраструктуры образования опирается на существующие государственные нормы и стандарты обеспечения бытовыми коммуникациями тепловодоснабжения.

Негативные миграционные процессы в старопромышленных мезорегионах Архангельской области и Республики Коми оказывают непосредственное влияние на кадровую обеспеченность сферы образования — территорию среди прочих покидают высококвалифицированные специалисты социальной сферы. Например, данные зависимости в Республике Коми можно подтвердить активной миграцией с арктических территорий, связанной со снижением экономической активности или полным закрытием угольных шахт, которые составляли основу структуры экономики.

Пространственно-территориальные факторы также влияют на все показатели развития инфраструктуры образования. Особенностью Ненецкого автономного округа выступает высокая периферийность территории, что проявляется в крайне низкой транспортной обустроенности. В целом факторы периферийности и низкой инженерной обустроенности территории всех исследуемых арктических мезорегионов в большей степени влияют на инфраструктуру школьного образования, включая обеспеченность школ учителями.

Среднесписочная численность работников организаций является показателем обеспеченности территории трудовыми ресурсами, важнейшим социально-трудовым фактором социально-экономического развития территории. Данный фактор сильно влияет на развитие инфраструктуры образования в арктических мезорегионах Архангельской области и Республики Коми. Это объясняется их экономической специализацией, связанной с обрабатывающей промышленностью, потребностью в постоянном населении.

#### **Выводы и заключение**

В ходе работы выполнена оценка влияния комплекса факторов на формирование и развитие социальной инфраструктуры с позиции её компонентного состава. Особенность выполненного исследования заключается в его комплексности и проведении на мезорегиональном уровне с учетом территориальных особенностей Севера и Арктики страны и стратегических ориентиров органов государственной власти, что стало основой для разработки авторского методического инструментария. Предлагаемый авторами методический аппарат включает последовательный алгоритм и пошаговую детализацию выполнения оценки влияния обоснованных сопряженных факторов на развитие инфраструктуры образования, а также систему показателей, максимально полно отображающих особенности их влияния на арктических территориях.

В результате выполненного исследования подтверждена гипотеза о влиянии представленных факторов на инфраструктуру образования в Арктической зоне Северного макрорегиона дифференцировано в зависимости от характера и темпов освоения и развития изучаемых территорий, от реализации государственной политики.

Практическая значимость результатов исследования определяется возможностью их применения федеральными и региональными органами власти по вопросам развития инфраструктуры образования в Арктике с учетом специфики и степени влияния экономических, демографических, пространственно-территориальных и социально-трудовых факторов на развитие инфраструктуры образования в конкретном мезорегионе.

Например, на развитие инфраструктуры образования в арктическом мезорегионе Архангельской области сильное влияние оказывает объем финансирования из местных бюджетов. Данная зависимость выглядит логичной вследствие сильного дефицита местных бюджетов при вмененных полномочиях по содержанию дошкольной и школьной инфраструктуры. Этот факт необходимо учитывать региональным и местным властям на этапе планирования структуры бюджетов на плановый период и осуществления межбюджетных трансфертов. Показа-

тельным является пример сильного влияния изменения численности населения на инфраструктуру образования в арктическом мезорегионе Республики Коми, где сокращение потребности в школах и детских садах сопровождается естественным процессом их закрытия. Органам власти необходимо стабилизировать динамику численности населения, в первую очередь сократить миграционную убыль, обеспечив население занятостью и достойным качеством жизни. Решение транспортной и инженерной обустроенности Ненецкого автономного округа будет способствовать развитию социальной инфраструктуры в регионе с учетом возрастающей потребности вследствие роста численности населения.

Полученные результаты рекомендуется учитывать при разработке и корректировке стратегических и программных документов, направленных как на социально-экономическое развитие северных и арктических территорий в целом, так и в частности на сферу образования.

## Литература

- Васильев В.В., Селин В.С. (2017). Анализ особенностей производства и жизнедеятельности человека на Севере России // Север и рынок: формирование экономического порядка. № 1 (52). С. 17–25.
- Волгин Н.А., Мосина Л.Л., Широкова Л.Н. (2019). Российская Арктика: социально-трудовые и демографические особенности развития // Социально-трудовые исследования. № 1 (34). С. 117–133.
- Гранберг А.Г. (2006). Основы региональной экономики. М.: ГУ ВШЭ. 496 с.
- Грачев С.Л., Филимонова И.В., Немов В.Ю. (2020). Стратегия управления социальной инфраструктурой ООО «Газпром добыча НАДЫМ» // Газовая промышленность. № 5. С. 108–116.
- Давыденко В., Колчинская Е., Яковлева П. (2022). Доступность образования для коренных малочисленных народов Севера // Образовательная политика. № 3 (91). С. 34–48. DOI: 10.22394/2078-838X-2022-3-34-48
- Емельянова Е.Е. (2019). Опорные направления развития муниципалитетов Арктики // Вестник Кольского научного центра РАН. № 2. С. 134–143. DOI: 10.25702/KSC.2307-5228.2019.11.3.134-143
- Лаженцев В.Н. (2008). Актуальные проблемы Севера России (теория и рекомендации) // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. № 2. С. 67–78.
- Лексин В.Н., Порфирьев Б.Н. (2015). Новое обустройство Арктики: вызов и социально-экономический ресурс будущего России // Проблемы теории и практики управления. № 6. С. 54–60.
- Логинов В.Г. (2010). Состояние и качество объектов социальной инфраструктуры в районах Севера // Проблемы Севера и Арктики Российской Федерации: научно-информационный бюллетень. Вып. 12. С. 61–79.
- Нуйкина Е.В. (2013). Влияние вахтового метода работы на принимающие города российского Севера (на примере города Воркуты) // Известия Коми научного центра УрО РАН. № 2 (14). С. 107–116.
- Пилясов А.Н. (2009). И последние станут первыми: северная периферия на пути к экономике знания. М.: Либроком. 544 с.
- Рябова Л.А., Дидык В.В., Корчак Е.А. [и др.] (2013). Арктические моногорода Российской Федерации: социальные проблемы, пути их решения и роль ресурсных корпораций // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра

корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. № 3. С. 34–50.

- Селин В.С., Вышинская Ю.В. (2015). Экономика арктических регионов и корпораций на современном этапе // Вестник Кольского научного центра РАН. № 4 (23). С. 90–99.
- Сосин П. В. (2011). Социальная инфраструктура стационарных и подвижных (мобильных) поселений коренных этносов Севера // Северо-Восточный гуманитарный вестник. № 1 (2). С. 51–58.
- Фаузер В.В., Лыткина Т.С. (2017). Миграционные процессы на российском Севере // Социальная политика и социология. Т. 16. № 1. С. 141–149. DOI: 10.17922/2071-3665-2017-16-1-141-149
- Фаузер В.В., Смирнов А.В. (2020). Миграции населения Российской Арктики: модели, маршруты, результаты // Арктика: экология и экономика. № 4 (40). С. 4–18. DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-4-18
- Фоменко Н.М., Котелевская Ю.В. (2022). Направления государственной политики развития инфраструктуры образовательных учреждений // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. № 3. С. 76–83. DOI: 10.22394/2079-1690-2022-1-3-76-83
- Шеломенцев А.Г., Воронина Л.В., Смиреникова Е.В. [и др.] (2018). Факторы миграции в арктической зоне Российской Федерации // *Ars Administrandi* (Искусство управления). Т. 10. № 3. С. 396–418. DOI: 10.17072/2218-9173-2018-3-396-418.
- Biktemirova M.K., Svetovtceva T.A., Rudenko L.G. et al. (2015). The social infrastructure services in the context of economic growth factors. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6, 260–267. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n2s3p260
- Hodge G.A., Greve C. (2007). Public-private partnerships: An international performance review. *Public Administration Review*, 67(3), 545–558. DOI: 10.1111/j.1540-6210.2007.00736
- Laruelle M. (2019). The three waves of Arctic urbanization. Drivers, evolutions, prospects. *Polar Record*, 55, 1–12. DOI.org/10.1017/S0032247419000081
- Marmot M. (2008). Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health. *The Lancet*, 372(9650), 1661–1669. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)61690-6
- Nilsson A.E., Larsen J.N. (2020). Making regional sense of global sustainable development indicators for the Arctic. *Sustainability*, 12, 1027. DOI:10.3390/su12031027
- Novoselov A., Potravny I., Novoselova I., Gassiy V. (2021). Compensation fund as a tool for sustainable development of the Arctic indigenous communities. *Polar Science*, 28, 100609. DOI.org/10.1016/j.polar.2020.100609
- Ramage J., Jungsberg L., Wang S. et al. (2021). Population living on permafrost in the Arctic. *Population and Environment*, 43, 22–38. DOI.org/10.1007/s11111-020-00370-6
- Streletskiy D.A., Suter L.J., Shiklomanov N.I et al. (2019). Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost. *Environmental Research Letters*, 2, 1–15. DOI: 10.1088/1748-9326/aaf5e6

## Сведения об авторах

Людмила Васильевна Воронина – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова Уральского отделения Российской академии наук (163020, Российская Федерация, г. Архангельск, пр. Никольский, д. 20); доцент, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (163002, Российская Федерация, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17; e-mail: Ludmila.science@yandex.ru)

Алексей Викторович Григоришин – старший преподаватель, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (163002, Российская Федерация, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17; e-mail: a.grigorischin@narfu.ru)

Дилмурад Батырджанович Яхьяев – старший преподаватель, заместитель исполнительного директора – начальник экспертно-аналитического отдела дирекции НОЦ мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования», Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (163002, Российская Федерация, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17; e-mail: dilmurad-92@mail.ru)

Voronina L.V., Grigorishchin A.V., Iakhiaev D.B.

## Assessing the Impact of Factors on the Education Infrastructure in the Arctic Zone of the Northern Macroregion

**Abstract.** Given the orientation of Russia's state policy toward the development of its Arctic zone, one of the major directions of socio-economic development in these territories is to modernize educational facilities and form a system of qualified personnel. Having calculated the rate of changes in the indicators, we reveal negative trends in the development of school and vocational education infrastructure in the Arctic zone of the Northern microregion; this confirms the relevance of the study. The education infrastructure, regarding its components, is understood as a set of infrastructure facilities of preschool, school and vocational education, as well as their staffing with qualified specialists. The aim of the research is to identify and assess the impact of a set of factors on the change in the education infrastructure in the Arctic zone of the Northern macroregion. We study the object of research at the mesoregional taxonomic level of spatial-territorial Arctic systems in relation to specific local communities; this increases the objectivity of our findings. The geography of the study is based on an institutional approach and includes Arctic mesoregions of the Arkhangelsk Oblast, Nenets Autonomous Okrug and the Komi Republic, which together form the Arctic zone of the Northern macroregion. We put forward our own methodological approach to assessing the impact of factors on social infrastructure in the Arctic zone of the Northern microregion. The approach contains a system of indicators reflecting changes in the education infrastructure and economic, demographic, spatial-territorial and socio-labor factors affecting it over the past fourteen years. We use methods of comparative analysis, systematization and grouping, statistical and correlation-regression analysis. The results of the study allow us to conclude that the influence of the factors on the education infrastructure in the Arctic zone of the Northern macroregion is differentiated depending on the nature and pace of development of the territories under consideration, state policy implemented in these territories, and other factors.

**Key words:** Arctic, North, education infrastructure, factors, mesoregion, methodological approach.

### Information about the Authors

Lyudmila V. Voronina – Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher, N. Laverov Federal Research Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (20, Nikolsky Avenue, Arkhangelsk, 163020, Russian Federation); Associate Professor, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (17, Northern Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation; e-mail: Ludmila.science@yandex.ru)

Aleksei V. Grigorishchin – Senior Lecturer, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (17, Northern Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation; e-mail: a.grigorishchin@narfu.ru)

Dilmurad B. Iakhiaev – Senior Lecturer, deputy executive director – head of the expert and analytical department of the directorate of the World-Class Scientific and Educational Center “Russian Arctic: New Materials, Technologies and Research Methods”, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (17, Northern Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation; e-mail: dilmurad-92@mail.ru)

Статья поступила 06.04.2023.