

Тенденции развития региональной системы математического и естественно-научного образования

Юрий Егорович Шишигин

Институт развития образования и повышения квалификации
им. С. Н. Донского-II, Якутск, Россия

Youriy82@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные тенденции развития региональной системы математического и естественно-научного образования. На основе анализа статистических данных государственной итоговой аттестации, всероссийских проверочных работ и изучения кадровых вопросов выявлены ключевые проблемы. Особое внимание уделяется мерам, принимаемым со стороны Института развития образования и повышения квалификации им. С. Н. Донского-II, а также мероприятиям, отвечающим вызовам нынешнего времени для системы образования. Автором рассмотрены ключевые проблемы сельских, малокомплектных, труднодоступных школ Республики Саха (Якутия): географическая разобщенность школ, дефицит квалифицированных педагогических кадров, ограниченный доступ к цифровой инфраструктуре и современным образовательным ресурсам. В статье отмечены основные направления развития математического и естественно-научного образования в рамках технологического суверенитета страны.

Автором предлагаются такие механизмы деятельности институтов дополнительного профессионального образования, которые основываются на системном и комплексном подходах. Обосновывается необходимость учета образовательных результатов, кадрового потенциала школы и развития инфраструктуры. Представленные выводы могут быть использованы институтами дополнительного профессионального образования других регионов при разработке стратегий и программ развития образования, а также руководителями методических служб и заместителями директоров по учебной работе. Достоверность результатов исследования обеспечивается объективными статистико-аналитическими данными ГБУ «Центр мониторинга качества образования Министерства образования и науки Республики Саха Якутия», которые позволили выявить ключевые тенденции развития региональной системы математического и естественно-научного образования на современном этапе и определить факторы, сдерживающие и стимулирующие этот процесс.

Ключевые слова: математическое образование, естественно-научное образование, качество образования, кадровый дефицит, образовательные результаты, проект.

Благодарности: выражаю благодарность своему научному руководителю Галине Ивановне Алексеевой, доценту, доктору педагогических наук, научному руководителю Института развития образования и повышения квалификации им. С. Н. Донского-II за ценные рекомендации при написании статьи и проведении исследования.

Trends in the development of the regional system of mathematical and natural science education

Yuri E. Shishigin

Institute of Educational Development and Advanced Training named after S. N. Donskoy-II, Yakutsk, Russia

Abstract. *This article examines current trends in the development of the regional system of mathematics and natural science education. Key problems are identified through an analysis of statistical data of the state final assessment, all-Russian test papers, and a study of personnel issues. Particular attention is given to the measures taken by the Institute of Educational Development and Advanced Training named after S. N. Donskoy-II, as well as to the measures addressing the current challenges for the system of education. The author examines key challenges facing rural, small, and hard-to-reach schools in the Republic of Sakha (Yakutia): the geographical dispersal of schools, a shortage of qualified teaching staff, and limited access to digital infrastructure and modern educational resources. The article outlines the main areas for the development of mathematics and natural science education within the framework of the country's technological sovereignty.*

The author proposes mechanisms for the activities of institutions of continuing professional education based on a systemic and integrated approach. The necessity of educational outcomes tracking, the school's human resources potential, and infrastructure development are substantiated. The presented findings can be used by continuing professional education institutions in other regions when developing strategies and programs for educational development, as well as by heads of methodological departments and deputy directors for academic affairs. The reliability of the study's results is ensured by objective statistical and analytical data from the State Budgetary Institution "Center for Monitoring the Quality of Education of the Ministry of Education and Science of the Republic of Sakha (Yakutia)," which allowed us to identify key trends in the development of the regional system of mathematics and natural science education at the current stage and determine the factors hindering and stimulating this process.

Keywords: *mathematical education, natural science education, quality of education, staff shortage, educational outcomes, project.*

Acknowledgments: *I would like to express the gratitude to my supervisor, Galina Ivanovna Alekseeva, Associate Professor, Doctor of Education, supervisor of the Institute of Educational Development and Advanced Training named after S. N. Donskoy-II, for her valuable recommendations during the writing of this article and the conducting this research.*

Республика Саха (Якутия) — самый крупный по территории субъект Российской Федерации с экстремальными климатическими условиями, низкой плотностью населения и значительной долей труднодоступных, в том числе арктических, территорий. Это создает уникальные вызовы для системы образования: географическую разобщенность школ, дефицит квалифицированных педагогических кадров, ограниченный доступ к цифровой инфраструктуре и современным образовательным ресурсам [1]. Цели, которые стоят сегодня перед республикой, не могут быть достигнуты без особого внимания к сфере математического и естественно-научного образования.

В условиях экономики, ориентированной на добывающую и перерабатывающую промышленность, существует острая потребность в инженерных, технических и естественно-научных кадрах. Разработаны различные нормативно-правовые документы, программы как ответ на системные вызовы, сформулированные в региональном комплексном плане мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года [2], в котором отражены основные ориентиры системы образования региона, и Указе Главы Республики Саха (Якутия)

от 30.12.2023 года № 177 «О развитии единой системы образования Республики Саха (Якутия) до 2030 года» [3].

Повышение качества математического и естественно-научного образования является основным разделом программы развития Института развития образования и повышения квалификации им. С. Н. Донского-II (далее — Институт) до 2030 года, разработанной по «пилотному» проекту ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения имени В. С. Леднева» в Дальневосточном федеральном округе [4]. В ней выделены три основные задачи, сформулированные по итогам анализа актуального состояния математического и естественно-научного образования в регионе.

Во-первых, были проанализированы результаты государственной итоговой аттестации (далее — ГИА). Как показал анализ, средние баллы по профильной математике, физике, химии и биологии остаются стабильно ниже среднероссийских показателей, хотя с 2023 по 2025 годы наблюдается положительная динамика по некоторым предметам (таблица 1).

Как видно из таблицы 2, по физике, химии, биологии отмечается повышение среднего балла.

Таблица 1 — Результаты единого государственного экзамена за три года

Год	2023			2024			2025		
Предмет	Сред- ний балл	Доля участников, у которых полученные баллы (%)		Сред- ний балл	Доля участников, у которых полученные баллы (%)		Сред- ний балл	Доля участников, у которых полученные баллы (%)	
		ниже порога	более 80		ниже порога	более 80		ниже порога	более 80
Математика (профиль- ный)	48,6	12,6	2,0	57,0	8,7	12,4	59,1	4,5	8,8
Физика	44,8	17,6	2,8	57,2	2,7	8,0	54,7	7,3	5,0
Химия	44,4	31,4	5,1	47,5	23,8	7,9	49,9	23,5	8,7
Информатика	50,5	22,9	5,5	49,0	22,2	4,2	47,9	28,2	6,1
Биология	44,9	24,7	0,9	46,7	20,4	1,9	45,6	29,0	3,0

Таблица 2 — Результаты основного государственного экзамена за три года

Год	2023			2024			2025		
Предмет	Сред- ний балл	Доля участников, получивших отметку (%)		Сред- ний балл	Доля участников, получивших отметку (%)		Сред- ний балл	Доля участников, получивших отметку (%)	
		«2»	«5»		«2»	«5»		«2»	«5»
Математика	3,3	3,7	3,7	3,3	10,6	3,9	3,4	8,2	5,3
Физика	3,3	1,1	4,1	3,4	2,7	5,7	3,6	1,8	11,9
Химия	3,7	1	20,2	3,7	4	19,8	3,8	3,8	21,1
Биология	3,5	0,5	4,2	3,5	3,5	6,4	3,9	3,9	4,4

Во-вторых, преподаватели Института провели мониторинг качества всероссийских проверочных работ (далее — ВПР). По результатам мониторинга были выявлены следующие проблемы: наблюдается критическое снижение качества математической подготовки в средней школе; в 5-х — 8-х классах успеваемость по математике падает до 83 %, а качество знаний — до 30–45 %; по биологии в 6-х — 7-х классах возникают сложности с разделом «Растения» (качество знаний — 35–40 %). Наиболее устойчивые результаты наблюдаются по химии в 8-х классах (успеваемость — 92,3 %; качество знаний — 54,7 %).

В-третьих, Центр развития образовательной политики Института провел анализ проблем кадрового дефицита по математической и естественно-научной дисциплинам в регионе. По результатам проведенного анализа выявлено, что до 2030 года прогнозируется потребность в 6 265 педагогических работников. Наибольший дефицит ожидается в сельских школах.

Ожидается потребность в учителях по следующим предметам:

- по математике требуется 77–82 учителя ежегодно, более 60 % — в сельские школы;
- по физике требуется 38–44 учителя в год, до 75 % — в сельские школы;
- по химии и биологии потребность составляет от 17 до 31 специалиста ежегодно.

На основе проведенного анализа и мониторинга, а также выявленных проблем в сфере развития математического и естественно-научного образования в Республике Саха (Якутия) Институтом в первую очередь пересмотрены формы и содержание образовательных программ курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Институт перешел на каскадную модель повышения квалификации по ключевым направлениям содержания образования совместно с Государственным университетом просвещения, ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения имени В. С. Леднева» и ФГБОУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет». Так, за 2025 год прошли обучение 1 678 учителей математики, биологии, химии, физики, а в 1-м квартале 2026 года — 328 педагогов. Расширяется практика проведения сетевых дополнительных профессиональных программ повышения квалификации по схеме «ИРО и ПК + вузы / научные организации». Заключены соглашения по сетевой программе по математическому и естественно-научному образованию с ведущим университетом Дальневосточного федерального округа ФГБОУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет» по направлению инженерного образования и с МФТИ как продолжение проекта «Наука в регионы»¹.

¹ С подробной информацией о деятельности Института можно ознакомиться по ссылке: <https://iroipk-sakha.ru/wp-content/uploads/2026/02/Публичный-отчет-2025-оконч.pdf>.

Совместно с группой компаний «Просвещение» ведется еженедельный вебинар для учителей математики, физики, биологии, химии и информатике по подготовке к ГИА. В текущем году охват учителей вебинарами составил 1 705 человек. На базе центра непрерывного повышения профессионального мастерства Института были проведены персонализированные модули курсов повышения квалификации с охватом 673 педагога по выявленным профессиональным дефицитам.

Одним из эффективных проектов в области развития математического и естественно-научного образования в республике стало создание в Институте учебного центра «Продвижение+» для улучшения академических результатов обучающихся, который продуктивно функционирует с 2023 года [1]. Модель учебного центра включает три ключевых компонента: систему индивидуального сопровождения обучающихся на основе диагностики и создания персональных образовательных маршрутов, комплексное методическое сопровождение педагогов через каскадную модель повышения квалификации и использование дистанционных образовательных технологий. За два года апробации (2024–2025 гг.) учебным центром охвачено 4 279 обучающихся из различных муниципальных районов. В текущем учебном году обучение прошли около 4 000 детей. К обучению также привлечены дети участников специальной военной операции в количестве 232 обучающихся 9-х и 11-х классов.

В этом году проект был масштабирован посредством привлечения лучших педагогов муниципальных районов на основании поручения Главы Республики Саха (Якутия) по итогам традиционного январского совещания работников образования Республики Саха (Якутия). Задачей масштабирования проекта учебного центра является обеспечение равного доступа к качественному образованию в муниципальных районах региона и совершенствование муниципальных механизмов повышения качества образования. Варианты масштабирования учебного центра в муниципальных районах предполагают открытия муниципальных филиалов учебного центра.

Эффективность работы центра подтверждена сравнительным анализом результатов входного тестирования и итоговых баллов единого государственного экзамена школьников. Наблюдается значительный рост академических достижений обучающихся — созданные педагогические условия и целенаправленная работа показали результативность деятельности центра, остановили тенденцию снижения количества выбравших профильные предметы и ухудшения качества результатов по ряду дисциплин. Так, в рамках выполнения показателей программы развития Института стоит задача увеличения доли обучающихся, выбирающих предметы естественно-научного направления и математики до 30 %. По итогам 2025 года эти предметы выбрали 25 % выпускников, в 2026 году — 32 %.

Для повышения качества педагогической деятельности запущен проект «Цифровой ассистент преподавателя» — цифровой инструмент на основе искусственного интеллекта, разработанный ООО «СберОбразование». К «Цифровому ассистенту преподавателя» уже подключились 1 225 учителей республики. Система выявляет «зоны роста» педагогов, формирует персонализированные маршруты повышения квалификации. Это первый шаг к цифровой трансформации методической службы.

Задача внедрения моделей персонифицированных образовательных маршрутов для педагогических работников и управленческих команд для повышения качества образования была поставлена Указом Главы Республики Саха (Якутия) от 30.12.2023 года № 177 «О развитии единой системы образования Республики Саха (Якутия) до 2030 года» [3]. В течение трех лет реализации проекта «Профессиональное продвижение» для учителей математического и естественно-научного направлений центром непрерывного повышения профессионального мастерства Института разрабатывались и реализовывались персонифицированные образовательные маршруты с учетом результатов диагностики профессиональных компетенций и по результатам ГИА обучающихся.

Основные показатели организации профильного обучения и выбора предметов за 2022–2025 гг. демонстрируют, что идет увеличение охвата обучающихся 10-х — 11-х

классов естественно-научного и технологического направлений. Развиваются профильные психолого-педагогические классы, в которых обучающиеся получают начальные профессиональные знания и умения. В 2025/2026 учебном году в школах республики функционируют 104 психолого-педагогических класса с охватом 1 752 обучающихся, что свидетельствует о значительном росте интереса к педагогической направленности среди школьников.

Следующим шагом стало принятие мер на основе анализа кадровых проблем. К 2028 году потребность в учителях физики, математики, химии и биологии составит 175 человек. Сопоставление имеющихся кадровых ресурсов с потребностями системы образования показывает достаточно высокую потребность в педагогических кадрах.

В условиях отсутствия учителей-предметников выполнение задачи обеспечения качественного освоения обучающимися образовательной программы позволяет организация обучения с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с привлечением сетевых учителей. Реализация проекта «Сетевой учитель» в республике обеспечивает непрерывность образовательного процесса в условиях дефицита педагогов. Данный проект в перспективе планируется реализовать в рамках учебного центра как модель с участием ведущих учителей посредством заключения прямого договора образовательной организации с сетевым учителем.

Проект «Сетевой учитель» стал технологической поддержкой, которая позволяет сохранить качество обучения в самых сложных условиях благодаря реализации образовательного процесса через онлайн-уроки «Олимпиад» и цифровой сервис «Мультибук».

Кроме того, для устранения кадрового дефицита в 2026 году Институтом реализовал проект «Многопрофильный учитель». Инициатива призвана решить проблему устойчивого дефицита педагогических кадров в малокомплектных и труднодоступных школах республики, в первую очередь в арктических районах. Проект направлен на подготовку учителей, способных вести смежные дисциплины на качественном профессиональном уровне.

В рамках профессиональной переподготовки «Многопрофильный учитель» педагоги осваивают несколько ключевых направлений, позволяющих комбинировать преподавание математики, физики и информатики; биологии, химии и географии; предметов начальной школы и математики в 5-х — 6-х классах; предметов начальной школы, русского языка и литературы — в 5-х — 7-х классах.

Таким образом, проведенное исследование — анализ результатов ГИА по математике, биологии, химии, физике, ВПР, изучение проблем кадрового дефицита — позволяет выделить основные направления развития математического и естественно-научного образования в республике.

Республика Саха (Якутия) выстраивает планомерную работу для решения сложнейших задач образования в условиях Крайнего Севера в рамках развития математического и естественно-научного образования, в том числе тиражируя ключевые успешные практики.

Перед нами определены задачи по расширению деятельности учебного центра «Продвижение+» в муниципальных районах с опорой на ведущих учителей и региональных методистов; разработаны механизмы связки программ повышения квалификации с реальным дефицитом компетенций, выявленным через анализ результатов ГИА и ВПР обучающихся. Преподаватели Института активно используют сетевые формы обучения для преодоления территориальной разобщенности. Комплексная работа ведется путем повышения мотивации через систему олимпиад, конкурсов и интенсивов как для учащихся, так и для педагогов.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в распространении успешного опыта и успешных практик, которые могут быть полезны для других регионов с аналогичными проблемами и реалиями.

1. Создание специализированного учебного центра «Продвижение+» и его масштабирование на уровне всех муниципальных районов.
2. Привязка программ повышения квалификации к реальным дефицитам педагогов, выявленным через анализ результатов ГИА и ВПР обучающихся.

3. Активное использование сетевых форм обучения для преодоления территориальной разобщенности.
4. Комплексная работа с мотивацией через систему олимпиад, конкурсов и интенсивов как для учащихся, так и для педагогов.
5. Учет основных рисков, связанных с нестабильностью интернет-связи в арктических районах, высокой текучестью кадров в сельских школах, возможным снижением финансирования программ после 2026 года.
6. Развитие спутниковых каналов связи для удаленных школ.
7. Внедрение целевых стипендий и программ «Земский учитель» для привлечения педагогов в села.
8. Закрепление успешных практик в региональном законодательстве об образовании.

Таким образом, на основе анализа результатов ГИА и ВПР обучающихся принятые меры, системный и комплексный подход в сфере дополнительного профессионального образования по работе с сельскими, малокомплектными и труднодоступными школами доказали свою эффективность. Представленные механизмы, направленные на преодоление географической изоляции и работы в условиях ограниченных ресурсов, могут быть использованы институтами дополнительного профессионального образования других регионов со схожими социально-экономическими и географическими условиями, представлять прикладной интерес для руководителей

муниципальных методических служб и заместителей директоров по учебной работе при проектировании школьных программ развития.

Список литературы

1. Алексеева, Е. А. Изучение готовности сельских учителей Республики Саха (Якутия) к применению технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Е. А. Алексеева, С. Е. Ушницкая, Г. И. Алексеева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2025. — № 10. — С. 91–104. — URL: <https://e-koncept.ru/2025/251197.htm> (дата обращения: 22.07.2026).
2. Приказ Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 10.03.2025 года № 01-03/427 «Об утверждении регионального комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. — URL: <https://base.garant.ru/411649009/> (дата обращения: 22.07.2026).
3. Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 30.12.2023 года № 177 «О развитии единой системы образования Республики Саха (Якутия) до 2030 года» [Электронный ресурс] // Официальное опубликование правовых актов. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/1400202401040008> (дата обращения: 22.07.2026).

4. Ушницкая, С. Е. Методическое сопровождение сельских учителей через индивидуальные образовательные маршруты / С. Е. Ушницкая,

Е. А. Алексеева // Общество: социология, психология, педагогика. — 2023. — № 12 (116). — С. 145–151.

Информация об авторе

Юрий Егорович Шишигин — директор, Институт развития образования и повышения квалификации им. С. Н. Донского-II.

Information about the author

Yuri E. Shishigin — director, Institute of Educational Development and Advanced Training named after S. N. Donskoy-II.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 06.08.2026; одобрена после рецензирования 03.09.2026; принята к публикации 23.09.2026.

The article was submitted 06.08.2026; approved after reviewing 03.09.2026; accepted for publication 23.09.2026.