

ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ TEACHING COMPUTER SCIENCE


DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-2-164-183

EDN: BDQRUF

УДК 371.3

Научная статья / Research article

Онтология генезиса школьного курса информатики в России на основе историко-педагогического анализа

Э.В. Миндзаева¹, Н.И. Рыжова²¹Российская академия образования, Москва, Российская Федерация²Государственный университет просвещения, Москва, Российская Федерацияnata-rizhova@mail.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* В свете решений Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и Министерства просвещения РФ планируется создание единого государственного учебника по общеобразовательному предмету «Информатика», что актуализирует проблематику разработки как самой концепции обучения современной информатике школьников на всех уровнях основного общего образования, так и обновление содержания обучения по всем общепризнанным разделам школьного курса информатики с учетом отечественных инноваций в сфере цифровых технологий и искусственного интеллекта, языков программирования, программного обеспечения и вычислительной техники. В данном контексте особую значимость приобретает разработка концепции становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» с позиций историко-педагогического подхода. *Методология.* Исследование проводилось с использованием общенаучных методов, с фокусом на системе историко-педагогического анализа содержания этапов вхождения школьной информатики в российское основное общее образование, с опорой на эмпирические результаты научно-методических исследований, опубликованных за последние 40 лет. *Результаты.* Предложена содержательная характеристика основных положений историко-педагогического подхода к изучению указанной проблематики, которые представляют собой квинтэссенцию идей различных методологических подходов, используемых в образовательной практике для систематизации истории становления общеобразовательного учебного предмета «Информатика» в российской школе. Научная новизна идей и положений предложенного историко-педагогического подхода заключается в том, что в основу исторического анализа положен взгляд на школьный курс информатики как педагогическую систему научно-прикладных знаний, определяющих тенденции и особенности историче-

© Миндзаева Э.В., Рыжова Н.И., 2025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

ского процесса становления и развития школьной информатики в России. *Заключение.* Историко-педагогический подход, позволяющий выявить тенденции в развитии дидактики информатики, делает возможным прогнозирование перспектив такого развития в контексте современных идей и разрабатываемых проектов, прежде всего проекта по созданию единого государственного учебника по информатике.

Ключевые слова: методология, систематизация, классификация, периодизация, фундаментализация, комплексная фактография, историко-педагогическая модель, общеобразовательный курс информатики

Вклад авторов. Э.В. Миндзаева – концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, написание текста. Н.И. Рыжова – научное консультирование по вопросам методологии и формирования источниковой базы исследования, написание текста.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Людмиле Леонидовне Босовой (1963–2024), академику Российской академии образования, доктору педагогических наук, профессору, одному из ведущих специалистов в области методики обучения информатике, автору школьных учебников по информатике. В процессе проведения исследования Людмила Леонидовна оказывала консультативную помощь и академическую поддержку.

История статьи: поступила в редакцию 30 октября 2024 г.; доработана после рецензирования 16 января 2025 г.; принята к публикации 1 февраля 2025 г.

Для цитирования: Миндзаева Э.В., Рыжова Н.И. Онтология генезиса школьного курса информатики в России на основе историко-педагогического анализа // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 2. С. 164–183. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-2-164-183>

Ontology of genesis of the general education course of Informatics in Russia based on historical and pedagogical analysis

Eteri V. Mindzaeva¹, Natalya I. Ryzhova²✉

¹*Russian Academy of Education, Moscow, Russian Federation*

²*Federal State University of Education, Moscow, Russian Federation*

✉ nata-rizhova@mail.ru

Abstract. Problem statement. In light of the decisions of the Ministry of Digital Development and Communications and the Ministry of Education of Russian Federation, it is planned to introduce a single textbook on computer science in Russian schools, which actualizes the problems of developing both the concept of teaching modern computer science to schoolchildren at all levels of basic general education, and updating the content of training in all generally recognized sections of the school computer science course, taking into account domestic innovations in the field of digital technologies and artificial intelligence, programming languages, software and computer technology. In this context, the development of concept of formation and development of the school general education subject “Informatics” from the

standpoint of the historical and pedagogical approach is of particular importance. *Methodology.* The study was conducted using general scientific methods focused on the system of historical and pedagogical analysis of content of the stages of introduction of school computer science into Russian basic general education, based on empirical results of scientific and methodological research published over the past 40 years. *Results.* The article offers a substantive description of the main provisions of the historical and pedagogical approach to the study of the above-mentioned issues, which represent the quintessence of ideas of various methodological approaches used in educational practice to systematize the history of formation of general education subject “Informatics” in the Russian school. The scientific novelty of the ideas and provisions of the proposed historical and pedagogical approach lies in the fact that the historical analysis is based on a view of the school computer science course as a pedagogical system of scientific and applied knowledge that determines the trends and features of the historical process of formation and development of school computer science in Russia. *Conclusion.* The historical and pedagogical approach, which provides opportunities to identify trends in the development of computer science didactics, makes it possible to predict the prospects for such development in the context of modern ideas and ongoing projects, primarily the project of creating a unified state textbook on Informatics.

Key words: methodology, systematization, classification, periodization, fundamentalization, complex factography, historical and pedagogical model, general education course in Informatics

Author’s contribution. *Eteri V. Mindzaeva* – research concept and design, analysis of the data obtained, writing the text. *Natalya I. Ryzhova* – scientific consulting in the field of methodology and forming a source base of the research, writing the text.

Conflicts of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Acknowledgements. The authors express their gratitude to Lyudmila Leonidovna Bosova (1963–2024), Academician of the Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, one of the leading experts in the field of computer science teaching methods, author of school textbooks on Informatics. During the research, Lyudmila Leonidovna provided advisory assistance and academic support.

Article history: received 30 October 2024; revised 16 January 2025; accepted 1 February 2025.

For citation: Mindzaeva EV, Ryzhova NI. Ontology of genesis of the general education course of Informatics in Russia based on historical and pedagogical analysis. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(2):164–183. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-2-164-183>

Постановка проблемы. Школьный курс информатики стал частью системы общего образования России в качестве общеобразовательного предмета 40 лет назад на основании Постановления Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР № 271 от 28.03.1985 г. «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс»¹.

А.Ю. Уваров, ведущий научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга РАН, один из ученых-педагогов, стоявших у истоков школьной информатики, отмечал в своих работах: «В се-

¹ <https://docs.cntd.ru/document/765706998> (дата обращения: 10.01.2025)

редине 1980-х годов большинство жителей нашей страны впервые услышали о существовании „компьютеров, которые совсем не похожи на ЭВМ“. Количество портативных компьютеров в стране составляло всего несколько сотен, и большинство педагогов и школьников могли увидеть лишь их фотографии на страницах ИНФО. Тогда главным было донести до самых широких слоев населения понимание неизбежности начавшейся в мире информационной революции и не только решить задачу формирования у школьников начальной компьютерной грамотности, но и заложить прочную основу для подготовки кадров информационной экономики. Можно сказать, что наша школа в целом справилась с этой задачей: обучение информатике и вычислительной технике стало составной частью общего обязательного образования» [1, с. 5–6].

В исторически обозримый период на протяжении жизни одного поколения информатика и информационные технологии как ее элемент перешли в разряд дисциплин для обучения на разных уровнях российского образования – не только в вузе, но и в общеобразовательной школе. Стремительное прохождение дисциплиной нескольких стадий развития демонстрирует, с одной стороны, скорость развития базовой науки (прежде всего ее технологий), с другой – способность российского научно-педагогического сообщества соответствовать вызовам времени, несмотря на объективные проблемы становления нового научного направления.

Обратим внимание на тот факт, что в силу начавшегося формирования новой области действительности (информационной) и нового вида деятельности (информационного) на новом уровне осмысления роли и значения информации и до, и после введения в школе нового учебного предмета отчетливо сформировалась проблема систематизации и формализации уникальных фундаментальных знаний и ценностей, а также практических навыков и умений школьного курса информатики, необходимых человеку информационного общества. Проблема остается актуальной и на новом витке развития в эпоху цифровизации.

Прогнозируя в конце XX – начале XXI в. пути развития школьной информатики, многие ведущие представители научно-педагогического сообщества выражали уверенность в том, что она займет место особого системообразующего общеобразовательного школьного предмета и раскроет свой мировоззренческий потенциал (А.П. Ершов, В.С. Леднев, А.А. Кузнецов, Г.А. Звенигородский, А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев, Р.А. Сворень, Ю.А. Первин, С.А. Бешенков, В.М. Монахов, М.П. Лапчик, А.Л. Семенов, В.Н. Касаткин, И.Г. Семакин, В.В. Гриншкун, С.Г. Григорьев, А.Г. Гейн, А.Я. Фридланд, Е.К. Хеннер, К.К. Колин, Е.А. Ракитина, Л.Л. Босова и др.).

Изучение информатики, как подчеркивает в настоящее время А.Ю. Уваров в контексте цифровой трансформации современной школы [1; 2], вспоминая этапы развития школьной информатики в России за последние 40 лет, «должно стать лично осмысленным и интересным делом для каждого учащегося. Формирование личностных и метапредметных результатов, которое

предусмотрено учебной программой, поможет обучаемым не только войти в мир цифровых технологий, но и определить свою будущую профессию» [1, с. 9].

Цель данной работы – предложить *онтологию генезиса*² (становления и развития) школьного курса информатики в России за последние 40 лет, выполнив *концептуализацию результатов историко-педагогического анализа* проблематики с опорой на эмпирический базис научно-методических исследований разного уровня, а также на публикации ведущих отечественных ученых – педагогов и специалистов в области информатики, стоявших у истоков школьной информатики. Построенные модели и структурные схемы в рамках концептуализации эмпирических знаний, на наш взгляд, необходимы для разработки новых концепций как для развития содержания обучения информатике в контексте создания нового единого учебника для общеобразовательной школы, так и для совершенствования профессиональной подготовки будущего учителя информатики в области истории информатики, учитывая современные цифровые инновации и достижения науки информатики, в частности, искусственного интеллекта, больших данных, робототехники и др.

Актуализация данной проблематики и востребованность педагогическим сообществом такого исследования неоднократно обозначалась в работах разного уровня. Так, например, В.В. Гриншкун и Г.А. Краснова, изучая влияние новых информационных и технологических революций на развитие образования, подчеркивали: «Уже сейчас существуют прогнозы возможных негативных и позитивных последствий четвертой промышленной революции. <...> ...*Необходимо введение обновленного соответствующим образом курса информатики*... <...> Необходима большая работа специалистов и широкое общественное обсуждение, в рамках которых удалось бы сопоставить все значимые особенности изменений, происходящих в сфере высоких технологий, со спецификой современного этапа развития образования. Очевидно, что такая коллективная работа будет способствовать большей адаптации систем подготовки школьников и студентов к жизни в высокотехнологичном обществе будущего» [3, с. 136–137].

На этапе своего 40-летия общеобразовательный курс информатики продолжает динамично развиваться, в связи с чем основные методологические компоненты дидактики информатики выходят на новый уровень развития и требуют расширения и углубления средств и методов моделирования системы общеобразовательного предмета «Информатика», а также процессов и механизмов управления ее развитием. Данное утверждение коррелирует с идеями С.Д. Каракозова и Н.И. Рыжовой о педагогическом проектировании и конструировании как основных методологических компонентах педагогической науки, в основе которых лежат средства и методы моделирования образовательных систем и процессов, вновь разработанных педагогических или обра-

² Здесь и далее курсив наш. – Э. М., Н. Р.

зовательных систем [4; 5]. Авторы отмечают: «Одним из возможных направлений этого процесса является обращение, в первую очередь, к логике, математике и информатике – наукам, давшим миру формальный инструментальный познания его реальных объектов, а именно: математическое моделирование и доказательное проектирование, вычислительный эксперимент, компьютер и информационные и / или цифровые технологии» [5, с. 20].

Совершенствование средств и методов моделирования системы, процессов и механизмов управления ее развитием невозможно без адекватного результата анализа периода ее формирования, что обуславливает возрастание актуальности систематизации истории развития общеобразовательного учебного предмета «Информатика» в российской школе и включения ее в процесс подготовки научных и научно-педагогических кадров. Это, с одной стороны, способствует пониманию общеобразовательного предмета «Информатика» не как совокупности различных разделов, а как целостной дидактической системы, имеющей собственную историю становления и развития, а с другой стороны, определяет развитие методологического и методического мышления молодых педагогов и ученых. Историко-методическая компонента системы общеобразовательного учебного предмета «Информатика» дает возможность проследить зависимость развития образования в области информатики от уровня развития науки информатики, выявить диалектику развития школьного образования и научного познания, делает зримым представления о науке и образовании как единстве теоретической и практической деятельности. В нашем исследовании решение задачи систематизации исторического материала развития школьного курса «Информатика» обращено к логике информатики, ее формальному инструментарию познания реальных объектов и процессов – информационному моделированию и формализации.

Необходимо также отметить важное событие, которое усиливает актуальность исследования истории данного учебного курса в российском образовании. На совещании Президента Российской Федерации В.В. Путина с членами Правительства 11 декабря 2024 г. объявлено о проекте по разработке «единого государственного учебника по информатике»³. Данный проект нацелен на повышение качества общего образования по информатике, что невозможно без понимания ключевых событий, стоявших за поворотами развития его судьбы. Исследование генезиса школьной информатики требует перехода на уровень разработки концептуальных основ, поскольку «далеко не все области дидактики, – как отмечал В.С. Леднев, – развиты в такой степени, чтобы служить действенным орудием в решении назревших практических вопросов» [6, с. 5].

Идею о необходимости введения *нового общеобразовательного курса* первым высказал в 1960-х гг. прошлого века один из его основателей – член-корреспондент АПН СССР В.С. Леднев [7]. Позже им было дано развернутое

³ <http://kremlin.ru/events/president/news/75831> (дата обращения: 10.01.2025)

педагогическое обоснование нового курса как *неотъемлемой составной части общего образования современного человека* [6, с. 204–219]. История становления и развития школьной информатики в последующий период является ярким примером практического подтверждения теоретических постулатов педагогической концепции содержания образования В.С. Леднева, предвзяв которую он писал о том, что «проблема приведения содержания образования в школе в соответствие с достигнутым уровнем развития науки и техники была, есть и будет одной из основных проблем теории и практики обучения. Возрастающая роль науки в жизни общества, ее превращение в непосредственную производительную силу придают этой проблеме особую актуальность» [6, с. 205].

Методология. Исследование проводилось с опорой на базовые подходы философии образования, с использованием общенаучных методов, сфокусированных в системе историко-педагогического анализа и методологии педагогики [8–11].

Напомним, что историко-педагогический анализ (согласно В.В. Краевскому, С.В. Бобрышеву, М.В. Богуславскому и др.) – это «процесс исследования элементов, структуры, функционирования педагогического объекта, явления или проблемы, в рамках которого, как правило, осуществляется раскрытие всеобщих и конкретно-исторических форм существования исследуемого объекта или процесса, их генезиса, трансформации успехов и неудач, логики, условий и тенденций, направлений, закономерностей и альтернатив развития... Основой историко-педагогического анализа является принцип историзма, который позволяет рассматривать педагогическую действительность, изменяющуюся во времени, как часть единой развивающейся системы общества» [10, с. 8]. На традиционном для методологии педагогических исследований уровне, подчеркивает А.С. Сухотинова [11, с. 64], историко-педагогический анализ реализуется на основе применения следующих методов: историко-структурный (или историко-хронологический), ретроспективный (или историко-генетический), метод исторической периодизации (с ним органично связан метод критериального анализа), историко-сравнительный. Нередко в контексте историко-педагогического анализа используют контент-анализ и специальные методы математической статистики, например, для поиска абсолютных и относительных характеристик исследуемой проблематики, а также для систематизации и иллюстрации количественных результатов исследования. Именно эти методы и отдельные аспекты их применения нашли свое отражение в нашем исследовании и будут далее описаны как результаты проведенного историко-педагогического анализа.

Философия образования, как ранее отмечалось Н.И. Рыжовой [4, с. 11–14], актуализирует на новом витке развития информационного социума, связанного с цифровизацией, такие фундаментальные подходы для исследования сущности и генезиса объектов и процессов дидактики, как семиотический, синергетический и онтологический – подходы, в арсенале которых имеются средства

для концептуализации, моделирования и формализации с целью дальнейшей верификации результатов и концепций научно-педагогических исследований. Среди них, на наш взгляд, для данного этапа исследования наиболее подходящим является *онтологический* подход, о котором писали Т. Грубер [12], С.В. Смирнов [13], Ю.А. Загорулько [14], Б.Я. Шведин [15], В.С. Выхованец [16], Т.А. Гаврилова и В.Ф. Хорошевский [17] и другие авторы. По мнению одного из основоположников этого подхода, Т. Грубера [12], «онтология есть формальная, явная спецификация распределенной концептуализации». Модификация этого определения, согласно которой онтология – это «формальная спецификация согласованной концептуализации» [18, с. 6], позволяет считать, что концептуализация не есть частное мнение, а является обобщением идей некоторой группы людей.

Онтологический подход – это методологический подход, основанный на выявлении и исследовании первоосновы, то есть основных элементов и связей в предметной области или области знания. Онтология в этом контексте представляет собой формализованное описание этих первооснов, которое позволяет лучше понять и проанализировать предметную область. Онтологический подход включает в себя не только создание таких описаний, но и изучение их свойств и взаимосвязей, а также разработку методов и инструментов для работы с ними. Этот подход позволяет улучшить понимание и организацию знания, а также облегчить общение и передачу информации между различными системами и людьми. Основными преимуществами онтологического подхода являются возможность создания формальной модели предметной области, которая может служить основой для построения различных приложений и систем, а также улучшение взаимодействия между различными системами и источниками информации.

Таким образом, при помощи обобщения результатов историко-педагогического анализа будет получена онтология генезиса обозначенной проблематики в виде концептуализации – структурной схемы исследуемого нами объекта, иллюстрирующая взаимосвязи между его формализованными составляющими.

Изучение проблематики *становления и развития* общеобразовательного предмета «Информатика» в практике российской школы базировалось на *историко-педагогическом подходе* и носило комплексный характер, что нашло отражение в ряде статей Э.В. Миндзаевой, содержащих сведения об этапах вхождения школьной информатики в российское общее образование [19–23].

Было выявлено, что публикации по исследуемой тематике включают иногда достаточно детальное описание отдельных тенденций истории становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика», но с ограничениями в силу авторских задач. Так, в источниках историко-биографического жанра доминирует очерковый уровень характеристики процесса и в основном содержится хронологическая фактография без педагогического анализа [22, с. 39–44]; в научно-методических статьях, монографиях, учебных пособиях

часто недооценивается методология исторического анализа [22, с. 44–48]; в диссертационных исследованиях процесс развития школьной информатики отражен наиболее системно, с описанием этапов процесса на основе разработанных авторами подходов, иногда с обоснованием отдельных тенденций такого развития, связанных с основными направлениями диссертаций [23].

Исследование содержания указанных типов источников позволило нам выявить, что линейная хронология этапов в разных источниках частично совпадает или пересекается, иногда противоречит друг другу, порой имеет обобщенный структурированный тип, в ряде случаев отличается эмпирическими подходами.

Историко-педагогический анализ показал, что в рамках задач исследования необходимо вместить в одну хронологию если не все, то большинство значимых исторических фактов, которые линейно представлены в вышеупомянутых источниках разного типа. Необходимо было учесть следующие обстоятельства: факты каждого линейного направления влияли друг на друга и, в итоге, на ключевые события и решения (в большей или меньшей степени); линейные процессы продолжаются и сегодня, так же оказывая влияние друг на друга и на ключевые события и решения.

Результаты и обсуждение. Разработан метод формирования *комплексной фактографии*, который дал возможность учесть аналитическую информацию всех вышеуказанных типов источников. На основании этого метода *сформирована комплексная фактография становления и развития отечественного общеобразовательного курса информатики, включающая три компонента*, что стало первой составной частью структуры историко-педагогической концепции [22; 23]. В рамках каждого компонента этой структуры выявлена своя фактографическая линия с определенными этапами, а именно:

1. Формирование и развитие новых научных направлений – кибернетики и информатики (ретроспективный анализ). Этапы:

- 1) с IV в. до н. э. (Древняя Греция) до 1948 г.;
- 2) с 1948 г. по настоящее время (учитывая два потока: с 1948 до 1970 г. и с 1970-х гг. по настоящее время).

2. Развитие науки информатики в период осмысления ее фундаментальных проблем (которое активно продолжается по настоящее время). Этапы:

- 1) с 1950-х гг. до 1990 г.;
- 2) с 1990 до 2006 г.;
- 3) с 2006 г. по настоящее время.

3. Становление школьной информатики под воздействием внешних факторов (объективных и субъективных) и внутренних факторов (объективных и субъективных). Этапы:

- 1) с 1950-х гг. до 1985 г.;
- 2) с 1985 до 1993 г.;
- 3) с 1993 до 2009 г.;
- 4) с 2009 г. по настоящее время.

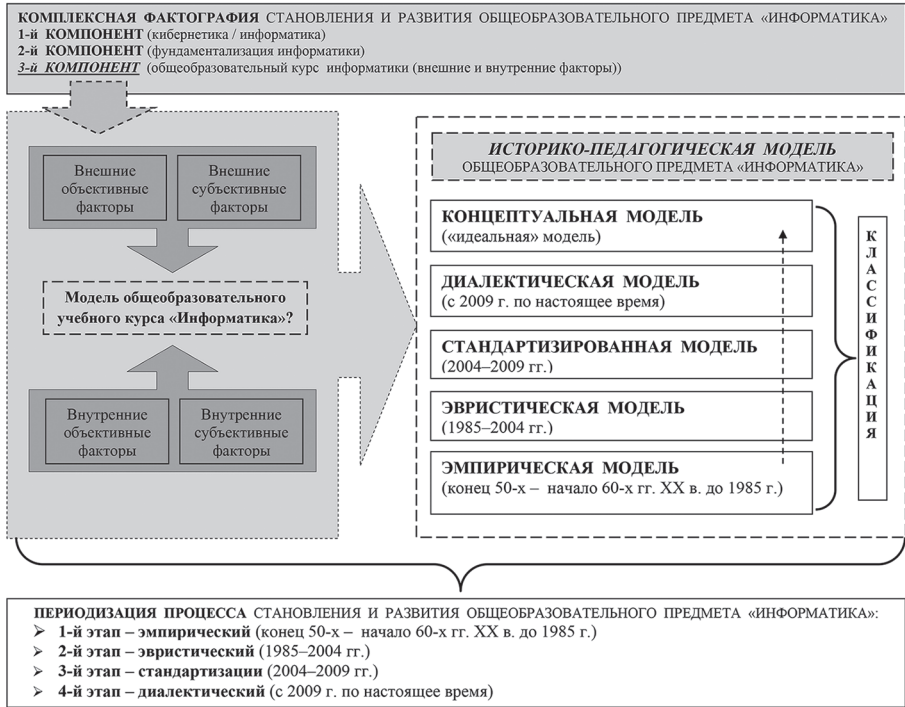
Результатом разработки комплексной фактографии стало выявление сложного процесса исторического становления и развития школьного курса информатики с множеством объективных и субъективных факторов, подробно описанных Э.В. Миндзаевой в работах [22; 23].

Кроме того, исследование выявило ведущую роль научной школы Российской академии образования (ранее АПН СССР), в рамках деятельности которой практически одновременно со становлением базовой науки шло формирование методики обучения информатике на *общедидактической основе*. В.С. Ледневым была разработана отечественная дидактическая теория структуры содержания образования, нашедшая блестящее подтверждение в становлении и развитии феномена общеобразовательного учебного предмета «Информатика» [6; 7]. На сегодняшний день это единственный школьный предмет, который, по мнению академика Российской академии образования А.А. Кузнецова, «прижился и стал одним из ведущих» среди множества инноваций учебного плана [24, с. 3].

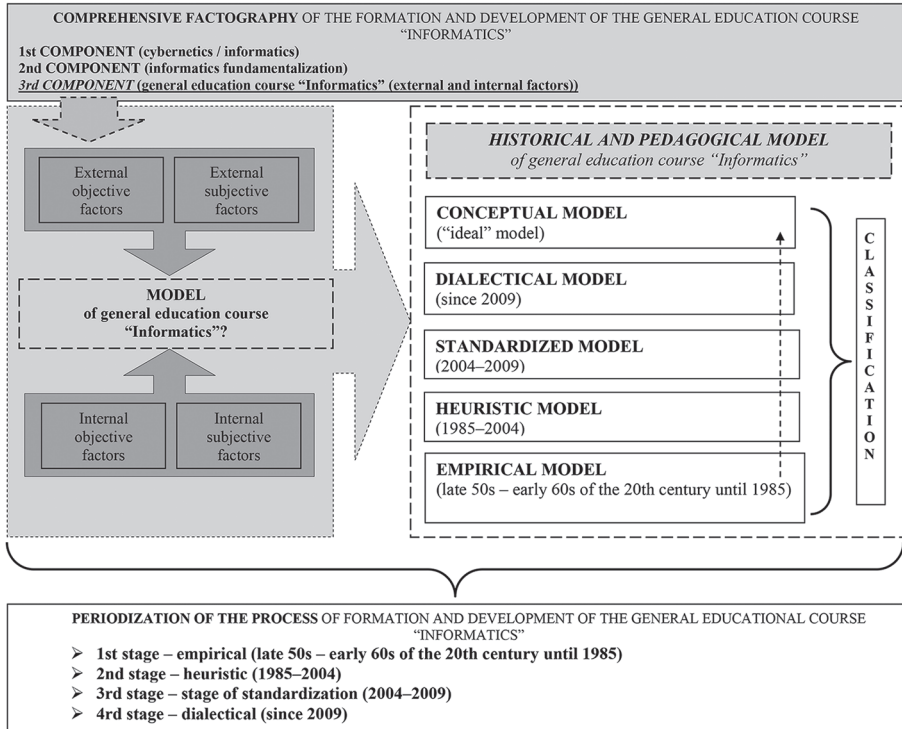
Внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на становление школьной информатики, можно разделить на объективные и субъективные, основные среди которых следующие:

- *внешние объективные факторы*: особенности становления кибернетики и информатики как научных направлений, особенности развития кибернетики и информатики в СССР, информатизация всех сфер жизни общества (в том числе образования) и характерные особенности информатизации в СССР;
- *внешние субъективные факторы*: роль выдающихся ученых, научных школ и результатов их научной деятельности, степень влияния выдающейся личности на принятие решений в области образования, в том числе в сфере становления школьной информатики;
- *внутренние объективные факторы*: общедидактические основания становления и развития школьного курса информатики, деятельность Российской академии образования в сфере развития образования, в том числе в области информатики;
- *внутренние субъективные факторы*: степень влияния выдающихся ученых и научных школ на становление и развитие школьной информатики, на принятие решений в области разработки содержания и методики обучения, на формирование коллективов разработчиков концепций, учебников, учебных пособий и др.; роль Российской академии образования в привлечении внимания к проблемам школьной информатики учителей-практиков, преподавателей вузов, представителей фундаментальной науки.

Комплексная фактография, систематизированная выше, позволила предложить *структурную схему* становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» в России на основе историко-педагогического подхода.



Структурная схема становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» в России на основе историко-педагогического подхода
 Источник: создано Э.В. Миндзаевой.



Structural diagram of the concept of formation and development of the general educational course "Informatics" in Russia based on the historical and pedagogical approach
 Source: created by Eteri V. Mindzaeva.

Остановимся на характеристике основных положений, полученных в итоге *историко-педагогического комплексного анализа* эмпирического базиса заявленной проблематики и *концептуализации* результатов исследований и информации о генезисе общеобразовательного предмета «Информатика» в России.

1. *Комплексная фактография* описывает максимальное количество значимых фактов и тенденций, отражающих особенности исторического процесса становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» в России. Ее компоненты позволяют увидеть ключевые факты, события, результаты деятельности отдельных людей и коллективов, их пересечение и / или автономное развитие в рамках исследуемой области. Сопоставление комплекса фактов дает возможность их классифицировать, по меньшей мере, по критериям объективности / субъективности и внешнего / внутреннего характера влияния, что позволяет исследовать этот процесс с двух сторон: с позиции развивающейся системы научно-прикладных знаний в области информатики и с позиции саморазвивающейся дидактической системы обучения информатике. Исторический процесс генезиса школьной информатики происходил под влиянием трех основных факторов: а) формирование и развитие новых научных направлений – кибернетики и информатики; б) развитие науки информатики; в) становление общеобразовательного курса информатики под воздействием внешних факторов (объективных и субъективных) и внутренних факторов (объективных и субъективных).

2. *Историко-педагогическая модель* общеобразовательного предмета «Информатика» отражает стремление к созданию «идеального» учебного курса (концептуальная модель) путем поступательного совершенствования его «рабочей» модели на определенном этапе развития. Разработана историко-педагогическая модель на основе применения принципа историко-педагогического анализа хронологии развития реализованных учебных курсов. В XX–XXI вв. «рабочие» модели формировались под воздействием объективных и субъективных внешних факторов (как отражение развивающейся системы научно-прикладных знаний в области информатики) и объективных и субъективных внутренних факторов (как саморазвивающаяся дидактическая система обучения информатике), описанных в комплексной фактографии. Естественным образом в каждом периоде развития «рабочая» модель отражала весь комплекс теоретических обоснований и присутствующих противоречий, а также соответствующих достижений и уровня развития методической системы. Практической реализацией каждой «рабочей» модели становились учебники, учебно-методические материалы и т. п. разных авторов. Здесь в явном виде находит применение основной принцип моделирования – зависимость модели от субъекта моделирования и задач, которые он решает в рамках процесса моделирования.

Выявление общих закономерностей дает основание для разработки *классификации исторически существующих моделей общеобразовательного предмета «Информатика»* (с 1985 г.). Классификация в свою очередь позволяет увидеть ключевые точки развития модели и осуществлять его прогноз

с учетом развития базовой науки и ее технологий, а также дидактики (общей и частной). В рамках исследования нами выявлены *основные элементы концептуальной (идеальной) модели общеобразовательного предмета «Информатика»*: концепция преподавания предмета (включая принципы его развития), образовательный стандарт, образовательная программа, методическая система обучения, учебно-методический комплекс, система подготовки педагогических кадров, система дополнительного образования в рамках предмета. Однако в исследуемом историческом процессе не все элементы присутствуют в фактически реализованных моделях общеобразовательного учебного курса (например, утвержденной концепции преподавания информатики нет до сих пор). И в разное время исторически реализованные модели обладали теми или иными элементами в разной степени разработанности и реализации.

На этом основании структура историко-педагогической модели включает классификацию исторически реализованных моделей общеобразовательного предмета информатики (обобщенных в рамках классификации), а именно:

- I. *Концептуальная модель* – «идеальная» модель, составные части которой полностью сбалансированы и разработаны с учетом принципов развития в меняющихся условиях: концепция преподавания предмета, образовательный стандарт по предмету, образовательная программа, методическая система обучения, учебно-методический комплекс, система подготовки педагогических кадров, система дополнительного образования в рамках предмета.
- II. *Эмпирическая модель*⁴ (с конца 50-х – начала 60-х гг. XX в. до 1985 г.) – модель, основанная на опыте, эксперименте (экспериментальные учебные курсы программирования, опирающиеся на опыт ученых и преподавателей-энтузиастов; экспериментальное преподавание специально разработанного факультативного курса по общим основам кибернетики для общеобразовательной средней школы и др.).
- III. *Эвристическая модель*⁵ (1985–2004 гг.) – модель, основанная на методе проб и ошибок, на творческом воплощении в общеобразовательном учебном курсе представлений о содержании и соотношении четырех относительно самостоятельных направлений информатики – технико-технологического, естественнонаучного, гуманитарного и метапредметного (общеобразовательный курс информатики, воплощенный в многообразии различных авторских учебников и программ, и др.).
- IV. *Стандартизированная модель*⁶ (2004–2009 гг.) – модель, основанная на установлении норм, правил и требований к образовательному процессу и его результату с целью достижения оптимальной упорядоченности и устойчивости системы (ГОС, ФГОС, федеральный перечень учебников и др.).

⁴ От др.-греч. ἐμπειρία – «опыт», «знание, приобретаемое опытом».

⁵ От др.-греч. εὐρίσκω – «отыскиваю», «открываю».

⁶ От англ. standard – «норма, образец, мерило». Государственные образовательные стандарты – это совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

V. *Диалектическая модель*⁷ (с 2009 г. по настоящее время) – модель, основанная на осмыслении вещей в их действительном движении и взаимосвязи, в распознавании и выявлении противоречий, разрешении противоречий, понимании эволюционных явлений в различных областях знания (развитие науки информатики и ее технологий, усиление метапредметной составляющей и др.).

Историко-педагогическая периодизация становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» представляет собой систему хронологических этапов данного процесса в XX–XXI вв., которая соотносится с историко-педагогической моделью:

1 этап – эмпирический (с конца 50-х – начала 60-х гг. XX в. до 1985 г.): преобладание деятельностной компоненты, стремительная динамика развития ЭВТ, появление программирования как новой области человеческой деятельности, осознание приближающейся массовой потребности в профессии программиста, начало стремительной информатизации общества и образования, разработка «вводных» правительственных документов, проблема подготовки школьных учителей информатики и др. (*эмпирическая модель* общеобразовательного предмета «Информатика»).

2 этап – эвристический (1985–2004 гг.): преобладание деятельностной компоненты, формирование предметной компоненты, формирование основ методики обучения информатике (*эвристическая модель* общеобразовательного предмета «Информатика»).

3 этап – этап стандартизации (2004–2009 гг.): закрепление баланса предметной и деятельностной составляющих, отраженного во ФГОС 2004 г., закрепление методических понятий и соответствующей им терминологии, разработка фундаментального ядра содержания (2009 г.), разработка учебников, вошедших в федеральный перечень, активный рост методических исследований, развитие системной подготовки учителей информатики и др. (*стандартизированная модель* общеобразовательного предмета «Информатика»).

4 этап – диалектический (с 2009 г. по настоящее время): диалектика «деятельностной», «предметной» и «метапредметной» составляющих структуры содержания, развитие общей (В.С. Леднев, И.Я. Лернер и др.) и частной дидактики учебного предмета информатики, возрастание интегрирующей роли науки информатики как методологического подхода к решению задач из различных областей знания (НБИКС, bigdata, ИИ и др.), что неизбежно отражается на представлении о необходимости развития школьного курса информатики, формирует проблемную область методологии и методики обучения информатике в школе (*диалектическая модель* общеобразовательного предмета «Информатика»).

⁷ От др.-греч. *διαλεκτική* – «искусство спорить, вести рассуждение». Диалектика – форма и способ рефлексивного теоретического мышления, исследующие противоречия, которые рассматриваются как проявление различных сторон одного и того же целого, что лежит в основе структурно-диалектического метода анализа, позволяющего исследовать возможные варианты преобразования различных содержаний.

Различные аспекты указанных выше моделей, полученных в результате концептуализации знаний в научно-методических источниках о их практической реализации на разных этапах генезиса школьного курса информатики в России, с разной степенью детализации рассматривались в работах А.П. Ершова, Г.А. Звенигородского, Ю.А. Первина [25], В.М. Монахова, А.А. Кузнецова, В.С. Леднева и соавторов [6; 7; 26; 27], А.Ю. Уварова [1; 2], С.А. Бешенкова и соавторов [19; 21; 27; 28], В.В. Гриншкуна и И.В. Левченко [29], К.К. Колина [30], Л.Л. Босовой и Н.Н. Самылкиной [31].

Базовые принципы и подходы историко-педагогического анализа, необходимые для концептуализации результатов исследования становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» в России в контексте онтологии генезиса данной проблематики, позволили *систематизировать* собранный эмпирический материал, преодолев недостатки и лакуны, выявленные в источниковой базе. Одновременно были учтены лучшие результаты предыдущих исследований.

Периодизация истории становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» в России на основе комплексной фактографии и историко-педагогической модели может служить основанием для диагностических и прогностических процедур в сфере развития методических систем преподавания общеобразовательного курса информатики, разработки современной концепции преподавания непрерывного курса информатики в рамках основного общего образования с 1 по 11 классы.

Л.Л. Босова, академик Российской академии образования, автор одной из наиболее популярных линеек учебников информатики для общеобразовательной школы, подчеркивала: «Очевидно, что школьная информатика прошла проверку временем и занимает сегодня достаточно прочное положение в отечественной системе общего образования. Тем не менее, при наличии таких прочных позиций самые широкие круги общественности, включая учеников и их родителей, а также представителей ИТ-компаний, бизнеса и университетов, обеспокоены статусом и содержанием школьного курса информатики, справедливо полагая, что эта дисциплина обладает значительно большим потенциалом для освоения школьниками таких ключевых компетенций цифровой экономики, как базовое программирование, основы работы с данными, коммуникация в современных цифровых средах, ожидая от нее значительно большего соответствия реалиям нашего времени, вызовам современного мира» [32, с. 8].

Академик Российской академии образования В.В. Гриншкун в статье, посвященной значимым направлениям развития общего образования в настоящее время, акцентирует внимание на необходимости совершенствования существующих подходов к непрерывному обучению информатике на всех ступенях общего образования: «...Следует предусматривать не только изучение устройства новой конкретной техники, но и преимущественное изучение принципов ее функционирования и развития. Необходимо изучение фундаментальных дисциплин с обновленным содержанием и системой практиче-

ских заданий, знакомство с подходами к прогнозированию развития технологий и общества на естественно-научном и гуманитарном уровнях» [33, с. 9].

Заключение. Предлагаемая онтология генезиса общеобразовательного курса информатики в России на основе результатов историко-педагогического анализа и концептуализации предложенных знаний в виде упорядоченной совокупности моделей становления и развития общеобразовательного курса информатики, на наш взгляд, предоставляет возможность выявить тенденции в развитии дидактики информатики и прогнозировать перспективы такого развития в контексте современных идей и вновь разрабатываемых проектов в условиях становления цифрового социума. В частности, разработка единого государственного учебника информатики, о котором было объявлено на совещании Президента Российской Федерации с членами Правительства, может стать приближением к «идеальной» модели и реализовать интегрирующую роль науки информатики как методологического подхода к решению задач из различных областей знания и системообразующую роль общеобразовательного предмета «Информатика», отвечающего требованиям современного суверенного образования в России.

Список литературы

- [1] Уваров А.Ю. От компьютеризации до цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2019. № 4 (303). С. 5–11. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2019-34-4-5-11>
- [2] Уваров А.Ю., Каракозов С.Д., Рыжова Н.И. На пути к модели цифровой школы // Информатика и образование. 2018. № 7 (296). С. 4–15. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2018-33-7-4-15>
- [3] Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Новое образование для новых информационных и технологических революций // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2017. Т. 14. № 2. С. 131–139. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2017-14-2-131-139>
- [4] Каракозов С.Д., Рыжова Н.И. Теория развития и практика реализации содержания обучения в области информационно-образовательных систем : монография. М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. 392 с.
- [5] Каракозов С.Д., Рыжова Н.И. Методология доказательного прикладного исследования в условиях цифровой трансформации социума: социальные и педагогические науки // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования : сб. тезисов докладов Международной научной конференции, Елец, 29 сентября – 1 октября 2023 г. Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. С. 19–24.
- [6] Леднев В.С. Содержание образования : учебное пособие. М. : Высшая школа, 1989. 360 с.
- [7] Леднев В.С. Об изучении элементов кибернетики и автоматики в средней школе // Школа и производство. 1962. № 12. С. 49–53.
- [8] Краевский В.В. Методология педагогики : пособие для педагогов-исследователей. Чебоксары : Изд-во Чувашского государственного университета, 2001. 244 с.
- [9] Бобрышов С.В. Методология историко-педагогического исследования развития педагогического знания : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб. : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2007. 45 с.

- [10] *Игтисамова Г.Р.* Профессиональное образование в России: историко-педагогический анализ : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. 58 с.
- [11] *Сухотинова А.С.* Методологические основы историко-педагогического анализа процесса исследования проблемы методов обучения на страницах научно-педагогической периодики // *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*. Серия: Педагогические науки. 2023. № 2 (175). С. 62–66.
- [12] *Gruber T.* Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing // *International Journal of Human-Computer Studies*. 1993. Vol. 43. Issues 5–6. P. 907–928. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1995.1081>
- [13] *Смирнов С.В.* Онтологический анализ предметных областей моделирования // *Известия Самарского научного центра РАН*. 2001. Т. 3. № 1. С. 62–70.
- [14] *Загорюлько Ю.А.* Современные средства формализации семантики областей знаний на основе онтологий // *Информационные и математические технологии в науке и управлении*. 2018. № 3 (11). С. 27–36. <https://doi.org/10.25729/2413-0133-2018-3-03>
- [15] *Шведин Б.Я.* Онтология проектирования – terra incognita? // *Онтология проектирования*. 2011. № 1. С. 9–21.
- [16] *Выхованец В.С.* Концептуальный и понятийный анализы: общий подход // *Онтология проектирования*. 2025. Т. 15. № 1 (55). С. 34–44. <https://doi.org/10.18287/2223-9537-2025-15-1-34-44>
- [172] *Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.* Базы знаний интеллектуальных систем. СПб. : Питер, 2000. 384 с.
- [18] *От редакции.* Онтологии в компьютерных науках // *Онтология проектирования*. 2023. Т. 13. № 1. С. 5–9.
- [19] *Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Миндзаева Э.В.* Информационное образование в России // *Знание. Понимание. Умение*. 2013. № 3. С. 42–51.
- [20] *Миндзаева Э.В.* Тенденции и проблемы развития современной науки информатики и их отражение в общеобразовательном курсе для старшей школы // *Стандарты и мониторинг в образовании*. 2013. № 1. С. 57–63.
- [21] *Beshenkov S.A., Mindaeva E.V., Ryzhova N.I., Shutikova M.I.* Educational standards in the social digitalization context / ed. by A.A. Arinushkina, A.V. Morozov, I.V. Robert // *Contemporary challenges in education: digitalization, methodology, and management*. Hershey, PA : IGI Global Scientific Publ., 2023. P. 27–44. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1826-3.ch004>
- [22] *Миндзаева Э.В.* Актуальные вопросы систематизации истории становления и развития общеобразовательного предмета «Информатика» в России // *Педагогическая информатика*. 2024. № 2. С. 36–52.
- [23] *Миндзаева Э.В.* Тенденции и особенности становления и развития отечественного общеобразовательного курса информатики в диссертационных исследованиях // *Педагогическая информатика*. 2024. № 3. С. 27–47.
- [24] *Кузнецов А.А.* К тридцатилетнему юбилею школьной информатики // *Информатика и образование*. 2015. № 7. С. 3–5.
- [25] *Ершов А.П., Звенигородский Г.А., Первин Ю.А.* Школьная информатика (концепции, состояние, перспективы). Новосибирск, 1979. 51 с. Деп. в Вычислительном центре Сибирского отделения АН СССР 2.04.1979 № 152.
- [26] *Монахов В.М., Кузнецов А.А., Шварцбург С.И.* Обеспечить компьютерную грамотность школьников // *Советская педагогика*. 1985. № 1. С. 21–28.
- [27] *Леднев В.С., Кузнецов А.А., Бешенков С.А.* Состояние и перспективы развития курса информатики в общеобразовательной школе // *Информатика и образование*. 1998. № 3. С. 76–78.
- [28] *Кузнецов А.А., Бешенков С.А., Ракитина Е.А.* Современный курс информатики: от концепции к содержанию // *Информатика и образование*. 2004. № 2. С. 2–6.

- [29] *Гриншкун В.В., Левченко И.В.* Школьная информатика в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. № 1. С. 55–64.
- [30] *Колин К.К.* О проблеме формирования системы информационного образования в России в условиях цифровой трансформации общества // Знание. Понимание. Умение. 2022. № 2. С. 29–48.
- [31] *Босова Л.Л., Самылкина Н.Н.* Информатика на уровне среднего общего образования: основные подходы к реализации // Профильная школа. 2020. № 4 (103). С. 32–45.
- [32] *Босова Л.Л., Босова А.Ю.* Школьная информатика в условиях цифровой трансформации общества : монография. М. : Московский педагогический государственный университет, 2024. 182 с. <https://doi.org/10.31862/9785426313514>
- [33] *Гриншкун В.В.* Влияние цифровых технологий на развитие систем обучения школьников // Математическая подготовка в школе и вузе: содержание и технологии : материалы 43-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Сыктывкар, 26–28 сентября 2024 г. Сыктывкар : Изд-во Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина, 2024. С. 8–11.

References

- [1] Uvarov AYu. From computer literacy to digital transformation of education. *Informatics and Education*. 2019;4:5–11. (In Russ.) <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2019-34-4-5-11>
- [2] Uvarov AYu, Karakozov SD, Ryzhova NI. To the digital school's model. *Informatics and Education*. 2018;7:4–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2018-33-7-4-15>
- [3] Grinshkun VV, Krasnova GA. New education for new information and technological revolutions. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2017;14(2):131–139. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2017-14-2-131-139>
- [4] Karakozov SD, Ryzhova NI. *Theory of development and practice of implementation of educational content in the field of information and educational systems: monograph*. Moscow: Moscow Pedagogical State University; 2017. (In Russ.)
- [5] Karakozov SD, Ryzhova NI. Methodology of evidence-based applied research in the context of digital transformation of society: social and pedagogical sciences. In: *Fundamental problems of teaching mathematics, computer science and informatization of education: Proceedings of the International Scientific Conference, 29 September – 1 October 2023, Elets*. Elets: Elets State Ivan Bunin University; 2023. p. 19–24. (In Russ.)
- [6] Lednev VS. *Content of education: teaching aid*. Moscow: Higher School; 1989. (In Russ.)
- [7] Lednev VS. On studying elements of cybernetics and automatics at school. *School and Production*. 1962;12:49–53. (In Russ.)
- [8] Kraevsky VV. *Methodology of pedagogy: teaching aid for teaching researchers*. Cheboksary: Chuvash State University; 2001. (In Russ.)
- [9] Bobryshov SV. *Methodology of historical and pedagogical research of pedagogical knowledge development* (abstract of dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences). St. Petersburg: Herzen University; 2007. (In Russ.)
- [10] Igtisamova GR. *Professional education in Russia: historical and pedagogical analysis* (abstract of dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences). Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering; 2012. (In Russ.)
- [11] Sukhotinova AS. The methodological foundation of the historical and pedagogical analysis of the process of studying the issue of the teaching methods in the educational

- research periodic publications. *Izvestia of the Volgograd State Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences*. 2023;2:62–66. (In Russ.)
- [12] Gruber T. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. *International Journal of Human-Computer Studies*. 1993;43(5–6):907–928. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1995.1081>
- [13] Smirnov SV. Ontological analysis of modeling domains. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2001;3(1):62–70. (In Russ.)
- [14] Zagorulko YuA. Modern means for formalizing the semantics of knowledge areas on the basis of ontologies. *Information and Mathematical Technologies in Science and Management*. 2018;3:27–36. (In Russ.) <https://doi.org/10.25729/2413-0133-2018-3-03>
- [15] Shvedin BYa. Ontology of designing – terra incognita? *Ontology of Designing*. 2011;1:9–21. (In Russ.)
- [16] Vykhovanets VS. Conceptual and notional analysis: a general approach. *Ontology of Designing*. 2025;15(1):34–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.18287/2223-9537-2025-15-1-34-44>
- [17] Gavrilova TA, Khoroshevsky VF. *Knowledge bases of intelligent systems*. St. Petersburg: Piter; 2000. (In Russ.)
- [18] Editorial. Ontologies in computer science. *Ontology of Designing*. 2023;13(1):5–9. (In Russ.)
- [19] Beshenkov SA, Rakitina EA, Mindzaeva EV. Informational education in Russia. *Knowledge. Understanding. Skill*. 2013;3:42–51. (In Russ.)
- [20] Mindzaeva EV. Tendencies and problems of the development of modern science of “Informatics” and their reflection in the general education course for senior school. *Standards and Monitoring in Education*. 2013;1:57–63. (In Russ.)
- [21] Beshenkov SA, Mindzaeva EV, Ryzhova NI, Shutikova MI. Educational standards in the social digitalization context. In: Arinushkina AA, Morozov AV, Robert IV. (eds.) *Contemporary challenges in education: digitalization, methodology, and management*. Hershey, PA: IGI Global Scientific Publ.; 2023. p. 27–44. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1826-3.ch004>
- [22] Mindzaeva EV. Topical issues of systematization of the history of the formation and development of the general educational subject of “Informatics” in Russia. *Pedagogical Informatics*. 2024;2:36–52. (In Russ.)
- [23] Mindzaeva EV. Trends and peculiarities of the formation and development of the national general educational course of Informatics in dissertation research. *Pedagogical Informatics*. 2024;3:27–47. (In Russ.)
- [24] Kuznetsov AA. To the thirtieth anniversary of school informatics. *Informatics and Education*. 2015;7:3–5. (In Russ.)
- [25] Ershov AP, Zvenigorodsky GA, Pervin YuA. *School informatics (concepts, state, prospects)* (manuscript deposited in Computational Center of the Siberian Branch of the Academy of Sciences of USSR 2.04.1979 no. 152). Novosibirsk; 1979. (In Russ.)
- [26] Monahov VM, Kuznetsov AA, Shvartsburd SI. Ensure computer literacy of schoolchildren. *Soviet Pedagogy*. 1985;1:21–28. (In Russ.)
- [27] Lednev VS, Kuznetsov AA, Beshenkov SA. Status and development prospects of the course of informatics at comprehensive school. *Informatics and Education*. 1998;3:76–78. (In Russ.)
- [28] Kuznetsov AA, Beshenkov SA, Rakitina EA. Modern course of informatics: from concept to content. *Informatics and Education*. 2004;2:2–6. (In Russ.)
- [29] Grinshkun VV, Levchenko IV. School computer science in context of fundamental nature of education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2009;1:55–64. (In Russ.)
- [30] Kolin KK. On the issue of the formation of the information education system in Russia in the context of digital transformation of society. *Knowledge. Understanding. Skill*. 2022;2:29–48. (In Russ.)

- [31] Bosova LL, Samylkina NN. Computer science at the level of secondary general education: basic approaches to implementation. *Specialized School*. 2020;4:32–45. (In Russ.)
- [32] Bosova LL, Bosova AYu. *School informatics in the context of digital transformation of society: monograph*. Moscow: Moscow Pedagogical State University; 2024. (In Russ.) <https://doi.org/10.31862/9785426313514>
- [33] Grinshkun VV. The digital technologies impact on the school education systems development. In: *Mathematical training at school and university: content and technologies: Proceedings of the 43th International Scientific Seminar of Teachers of Mathematics and Informatics of Universities and Pedagogical Universities, 26–28 September 2024, Syktyvkar*. Syktyvkar: Pitirim Sorokin Syktyvkar State University Publ.; 2024. p. 8–11. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Миндзаева Этери Викторовна, кандидат педагогических наук, ведущий аналитик, Центр совершенствования методик преподавания дисциплин, Российская академия образования, Российская Федерация, 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8. ORCID: 0000-0002-3374-1740. SPIN-код: 6101-291. E-mail: lvegal@mail.ru

Рыжова Наталья Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Лаборатория исследования современных направлений развития образования, Государственный университет просвещения, Российская Федерация, 105005, Москва, ул. Радио, д. 10А, стр. 2. ORCID: 0000-0002-5868-8157. SPIN-код: 6382-1690. E-mail: nata-rizhova@mail.ru

Bio notes:

Eteri V. Mindzaeva, Candidate of Pedagogical Sciences, Leading Analyst, Center for Improving Teaching Methods of Disciplines, Russian Academy of Education, 8 Pogodinskaya St, Moscow, 119121, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-3374-1740. SPIN-code: 6101-291. E-mail: lvegal@mail.ru

Natalya I. Ryzhova, Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Leading Research Fellow, Research of Modern Directions of Education Development Laboratory, Federal State University of Education, 10A/2 Radio St, Moscow, 105005, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-5868-8157. SPIN-code: 6382-1690. E-mail: nata-rizhova@mail.ru