

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ НОВОГО НЕПРЕРЫВНОГО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

**DEVELOPMENT OF NEW MODELS
OF LIFELONG MATHEMATICAL LEARNING:
TEACHERS TRAINING**

УДК 378.1:51

DOI: 15372/PEMW20160213

М. А. Червонный

Chervonnyy, M. A.

*Томский государственный педагогический
университет, Томск, Российская Федерация,
e-mail: mach@tspu.edu.ru*

*Tomsk State Pedagogical University, Tomsk,
Russian Federation, e-mail: mach@tspu.edu.ru*

Аннотация. Целью статьи является анализ направлений развития процесса обучения физике и математике в сферах школьного, довузовского и дополнительного образования, в том числе работы с одаренными детьми. Для всех моделей актуальным является вопрос подготовки и дальнейшего совершенствования педагогических кадров. Модель, учитывающая подготовку педагогических кадров, обеспечивающая взаимодействие школ, вузов, межведомственное взаимодействие в регионе и на федеральном уровне, позволит поддерживать конкурентоспособность современного физико-математического образования России. В статье представлена модель непрерывного физико-математического образования, созданная при педагогическом университете. Описаны цели, содержательный и процессуальные компоненты деятельности апробируемой модели. Представленная модель обеспечивает деятельностный подход в процессе обучения. Показано, что созданный в университете на основе такой модели педагогический комплекс является эффективным механизмом подготовки будущих учителей физики и математики, а также педагогов дополнительного образования.

Abstract. The article analyzes the development of teaching Physics and Mathematics in secondary education, pre-University education and further training, including dealing with gifted children. All the models put forward the question about training and further training of teachers. The model that takes into account teachers training and contributes to interaction among the schools, universities and departments in the region and in the country as a whole, fosters the competitiveness of physico-mathematical education in Russia. The paper shows the model of lifelong physico-mathematical learning developed at Pedagogical University. The author describes the aims, contents and process activity of the tested model. The described model ensures the activity approach in training. The paper shows that teaching aid based on this model is efficient in training the prospective teachers of Physics and Mathematics and teachers involved in further training.

Ключевые слова: физико-математическое образование, непрерывное образование, подготовка педагогических кадров.

Key words: physico-mathematical education, lifelong learning, teachers training.

Для цитаты: Червонный М. А. Разработка модели нового непрерывного физико-математического образования: подготовка педагогических кадров // Профессиональное образование в современном мире. 2016. Т. 6. № 2. С. 282–289.
DOI: 15372/PEMW20160213.

For citation: Chervonnyy M. A. [Development of new models of lifelong mathematical learning: teachers training]. *Professionalnoe obrazovanie v sovremenom mire* = *Professional education in the modern world*, 2016, vol. 6, no. 2. pp. 282–289.
DOI: 15372/PEMW20160213 (in Russ).

Введение. Естественные и математические науки являются основой научно-технического прогресса. В этой связи современному физико-математическому образованию уделяется повышенное внимание общества и государства, что подтверждается законами и нормативно-правовыми актами Российской Федерации и законами и нормативно-правовыми актами субъектов Российской Федерации [1].

Можно выделить семь направлений развития физико-математического образования в сфере школьного, довузовского и дополнительного образования, включая деятельность по обеспечению элитного образования – работу с одаренными детьми.

1. В рамках приоритетного национального проекта «Образование» с 2012 г. от Калининграда до Владивостока ведется реализация моделей образовательных систем, обеспечивающих современное качество общего образования [2], куда включаются региональные сети физико-математического образования [3].

2. Одновременно с развитием первого направления, осуществляемого при поддержке на законодательном уровне, происходит поиск новых форм развития учреждений с физико-математическим уклоном, действующих при высших учебных заведениях, а именно, физико-математических школ (ФМШ), специализированных учебно-научных центров (СУНЦ), лицеев и гимназий углубленного изучения физико-математических и естественных дисциплин [4; 5].

3. Одним из немногочисленных примеров является направление по созданию центров дополнительного физико-математического образования при вузах [6]. На базе таких создаваемых площадок, как правило, ведется разработка инновационных моделей по работе с одаренными детьми, повышения квалификации педагогов дополнительного образования и учителей в течение календарного года. К работе Центров привлекаются студенты вуза.

4. В ряде регионов проведена работа по созданию муниципальных центров [7] и межмуниципальных образовательных центров [8], обеспечивающих внеклассную работу с детьми по физико-математическим и техническим направлениям, включая работу с одаренными школьниками.

5. Особое очертание приобретает деятельность по развитию системы внеурочного и дополнительного образования учащихся как на базе школ, так и в режиме аутсорсинга в связи с внедрением ФГОС в системе общего образования.

6. Создаются и реализуются новые формы обеспечения системы дополнительного образования учащихся, направленных на развитие интеллекта школьников по физико-математическим, естественнонаучным и техническим дисциплинам на базе учреждений дополнительного образования. Примером новейшего опыта выступают Центры молодежного инновационного творчества (cmit.ru) [9], новые кружки и центры на базе учреждений дополнительного образования детей.

7. Еще одно из важных направлений содействия развитию интеллектуальной деятельности физико-математического и научно-технического творчества, дополняющее вышеперечисленные, обозначено в системе развития детей на каникулах, прежде всего летних. Такая задача была в рамках педагогического собрания «Каникулы – время развития». Это событие прошло с участием широкого представительства педагогических вузов и директоров ведущих детских центров страны «Артек», «Орленок», «Смена», «Океан» и др. На встрече обсуждались возможности саморазвития ребенка во время школьных каникул, а также проблемы дополнительного, персонально-личностного образования. Фактически говорилось о том, что каждая смена в детских лагерях должна стать профильной, и вместе с этим на базе университетских кампусов с целью профессиональной ориентации должны появиться свои профильные площадки. Две особых задачи в развитии этого направления были поставлены участниками педагогического собрания с участием министра образования и науки Российской Федерации для профильных вузов – педагогическим университетам и университетам, ведущих программы обучения по педагогическим направлениям подготовки. Это, во-первых, подготовка новых кадров для создания профильных смен и их реализации, в том числе силами студентов, находящихся на практике, и, во-вторых, создание новых моделей дополнительного образования на базе учебных, учебно-лабораторных и научных подразделений высших учебных заведений.

Постановка задачи. Таким образом, можно констатировать, что в складывающейся за последние 5 лет современной образовательной ситуации в России проводится работа по созданию новых моделей физико-математического образования, осуществляемая по семи направлениям.

1. Реализация моделей образовательных систем, обеспечивающих современное качество общего образования, включающих в себя сети школ физико-математического направления.
2. Развитие системы образовательных учреждений углубленного изучения точных и естественных наук, созданных при высших учебных заведениях (вузах).
3. Создание новых центров дополнительного физико-математического образования при вузах.
4. Создание муниципальных и межмуниципальных центров по работе с одаренными детьми, центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТ).
5. Обеспечение дополнительного образования в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами системы общего образования (ФГОС ОО) в школах.
6. Реализация системы дополнительного образования учащихся, направленных на развитие интеллекта школьников по физико-математическим, естественнонаучным и техническим дисциплинам учреждений дополнительного образования детей.
7. Направление, обеспечивающее развитие по физико-математическим и естественнонаучным дисциплинам детей на каникулах: профильные смены в оздоровительных лагерях, каникулярные школы и развивающие мероприятия при вузах.

В представленные направления не включено описание и систематизация опыта создания моделей дистанционных открытых и закрытых систем онлайн и офлайн физико-математического образования, широко развивающиеся в последнее время. Такие МООС-системы, интернет-школы, образовательные сайты, постоянные онлайн-чаты при вузах и т.п. требуют отдельного изучения, классифицируются, в том числе и на основе технических решений, и имеют серьезные перспективы в распространении.

Однако самым главным вопросом в обеспечении развития каждого из обозначенных направлений стоит вопрос подготовки и дальнейшего совершенствования педагогических кадров, что вкрупне с выстроенной межшкольной, межвузовской и межведомственной инфраструктурой на региональном и федеральном уровнях действительно позволит обеспечивать конкурентоспособность современного физико-математического образования России.

Методология и методика исследования. В статье [10] представлено описание современной модели подготовки педагогических кадров, основанной на создании среды непрерывного образования (на примере создания комплекса непрерывного физико-математического образования). Дальнейшее функционирование созданной структуры позволило апробировать целевые и содержательно-процессуальные компоненты, которые представлены на схемах 1 и 2.

Результаты. Опишем последовательно схемы.

1. Целевые установки в региональных образовательных системах в последние годы существенным образом определяются условиями и направленность развития региона. Для Томской области с ее потенциалом и спецификой развития недостаточно обеспечения уровня обучения по физико-математическим и естественнонаучным дисциплинам в системе общего и дополнительного образования в соответствии с вводимыми требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и принятой концепцией развития математического образования. Существование Томского научно-образовательного комплекса (ТНОК), создание и функционирование технико-внедренческой зоны (ТВЗ), реализация крупнейших проектов, таких как «ИНО-Томск», определяют региональные векторы развития – как система основного общего физико-математического образования, так и вектор системы дополнительного образования. Именно это определило первую целевую установку, приведенную на схеме 1.

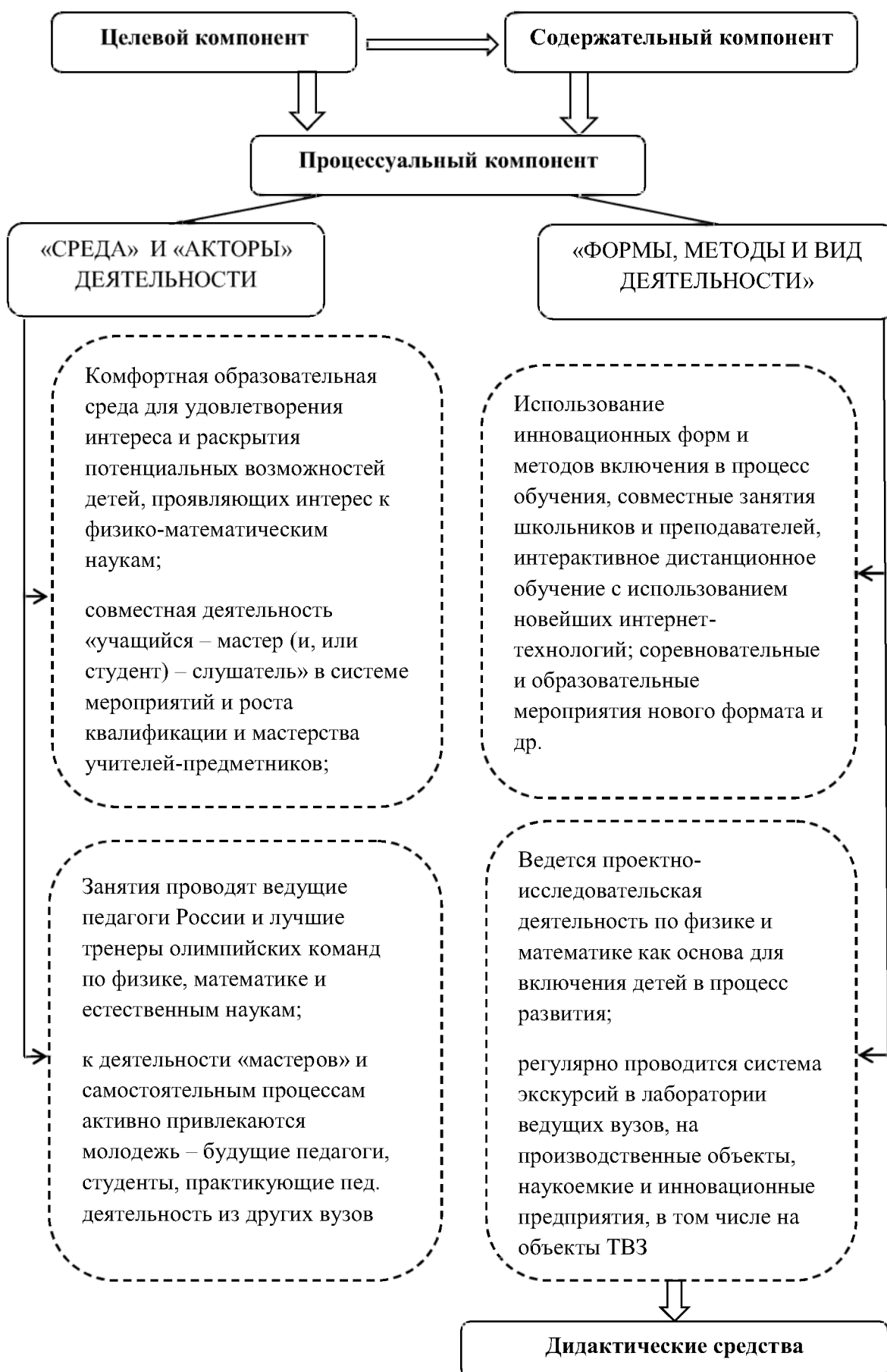
Достичь устойчивого состояния деятельности системы непрерывного физико-математического образования невозможно без постановки цели по воспроизводству постоянного притока кадров. Важным фактором создания научно-методической школы является не только дополнительная «огранка» студентов, учителей, преподавателей, действующих с высоким профессионализмом на своем уровне образования, но поиск из них уникальных педагогов, понимающих технические задачи региона и обеспечивающих взаимодействие между уровнями образования в пересечениях сфер непрерывного образования – между общим и высшим уровнями образования, высшим и дополнительным образованием и т.д. – целевая установка 2 схемы 1.

Содержательные (схема 1) и процессуальные (схема 2) компоненты также являются связанными, обеспечивающими движение к целевым установкам.

Схема 1



Схема 2



2. Содержательный компонент отражает разные уровни образования (пункты 1, 2, 3 схемы 1), тесно связанные между собой, и представлен ключевыми формами (пункты 4, 5). Компонент является гибким по возможностям построения любого необходимого содержания исходя из целевых установок модели, учета потребностей и проблем, которые складываются из запросов потребителей дополнительного образования у детей и у взрослых, концепции поддержки модернизации педагогического образования [11]. Так, анкетирование и последующая классификация проблем в приобретении необходимыми педагогам компетенций (содержательных, технологических, методических и т.п.) определяют содержание программ повышения квалификации (пункт 3 на схеме 1).

На уровне дополнительного образования детей (пункт 1 на схеме 1) обобщаются единичные запросы, зафиксированные в интернет-форумах, в письменных заявках учащихся, их родителей и от межшкольных объединений. Приоритетами выступают обучение задачам ЕГЭ, ГИА, в последующем ОГЭ, занимательная математика и увлекательное экспериментирование по физике и т.д. Это содержание в темах проектируется на учебный год, и для обучающихся выстраиваются семестровые курсы. Мероприятия соревновательного характера – олимпиады и конкурсы, научные конференции школьников – выступают логическим завершением предоставления достигнутого результата.

Главным в этих двух процессах построения соответствующего содержания обучения и развития детей и педагогов выступает логическая связь, позволяющая спроектировать содержательно-деятельностную схему общего процесса включения студентов физико-математического факультета педагогического вуза и студентов других вузов, практикующих педагогическую деятельность, проявляющих одаренность в ней (пункт 2 на схеме 1). Сюда относятся курсы, как включенные в учебный план, так и курсы мастеров-педагогов, к которым студенты обращаются самостоятельно в качестве помощников по собственному желанию.

Одной из приоритетных форм представления современного процесса и содержания физико-математического образования является онлайн-обучение (пункт 4 схемы 1). Как и сама модель такого обучения, и ее содержательные, и процессуальные компоненты требуют отдельного описания и представлены, например, в источнике [12].

3. Процессуальный компонент обеспечивает деятельностный подход, который зависит, *во-первых*, от качества «акторов» индивидуальной и коллективной деятельности и ее спектра (пункт 1 схема 2).

Наряду с разовой, сезонной и другой периодической деятельностью проводятся систематические занятия и с постоянным в году контингентом школьников. К этим занятиям обязательно привлекаются бывшие олимпиадники, учащиеся технических и классических вузов. Эти начинающие педагоги одновременно выступают примером для подражания, являясь вчерашними воспитанниками, успешно освоившими дополнительные знания, ныне постигают актуальные направления подготовки ведущих исследовательских университетов, являются, как правило, именными стипендиатами и уже проявляют себя в научных направлениях в своих вузах.

Во-вторых, процессуальный компонент зависит от форм, методов и видов деятельности (пункт 2 схема 2). Должны обеспечиваться всевозможные проявления компетенций педагогов-новаторов и мастеров через различные формы деятельности: различные мастер-классы, проведение инновационных уроков и внеурочных форм занятий, онлайн-обучение посредством интерактивных планшетов и т.д.

Выводы. Такая модель обеспечивает единый педагогический комплекс, который является обогащающей профессиональной средой будущих учителей физики и математики, педагогов дополнительного образования. Перспективным шагом на основе предложенных разработок, успешно апробированных в Центре дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования ТГПУ (<http://fmcenter.tspu.edu.ru/>), является построение и реализация специальных магистерских программ по специфике внеурочной деятельности, дополнительного образования, элитного физико-математического образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Распоряжение** правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р «О концепции развития математического образования в Российской Федерации». [Электронный ресурс] // URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894> (дата обращения: 24.09.2015).
2. **Министерство** образования и науки Российской Федерации. Доклад о результатах и основных направлениях деятельности Министерства образования и науки Российской Федерации на 2014–2016 годы. Москва, 2013 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/4693/файл/2074/ДРОИД-2014.pdf> (дата обращения: 25.09.2015).
3. **Региональная** сеть физико-математического образования. Модели образовательных систем, обеспечивающих современное качество общего образования [Электронный ресурс]. URL: http://www.edukltd.ru/org/mou01/mou0132/modernizacia_obrazovania/Fiz-mat%20set%20KO.pdf (дата обращения: 24.09.2015).
4. **Дымарская О.Я.** Роль физико-математических школ в воспроизводстве научных кадров // Куда идет Россия? Формальные институты и реальные практики / под общ. ред. Т.И. Заславской. М.: МВШСЭН, 2002. С. 226–232.
5. **Николаев М.Е.** Математическое образование в школах России // Педагогика. 2010. № 9. С. 58–61.
6. **Червонный М.А., Власова А.А., Швалёва Т.В.** Использование потенциала педагогического университета в организации дополнительного образования одаренных детей в области физики и математики // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. № 5 (120). С. 188–192.
7. **Moskovskij** centr nepreryvnogo matematicheskogo obrazovaniya. Московский центр непрерывного математического образования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcsme.ru/> (дата обращения: 15.10.2015).
8. **В Томской** области открыто девять межмуниципальных центров по работе с одаренными детьми [Электронный ресурс]. URL: <http://tomsk.er.ru/news/2013/12/16/v-tomskoj-oblasti-otkryto-devyat-mezhmunipalnyh-centrov-po-rabote-s-odarennyimi-detmi/> (дата обращения: 28.09.2015).
9. **Центр** молодежного инновационного творчества «Дружба» [Электронный ресурс] // URL: <http://cmiit.ru/> (дата обращения: 28.09.2015).
10. **Червонный М.А., Власова А.А., Швалева Т.В., Цвенгер Е.И.** Разработка модели современного педагогического образования: создание комплекса непрерывного физико-математического образования на базе педагогического университета // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2013. № 4 (132). С. 14–18.
11. **Концепция** поддержки развития педагогического образования [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы> (дата обращения: 09.10.2014).
12. **Gazizov T., Prishepa T., Chervonnyy M.** Development and Support of E-Learning Systems in Tomsk State Pedagogical University // Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems / Vardan Mkrttchian, Alexander Bershadsky, Alexander Bozhday, Mikhail Kataev and Sergey Kataev. IGI Global. 2016. Web. 1 Dec. 2015.

REFERENCES

1. *Rasporyazhenie pravitelstva Rossii ot 24 dekabrya 2013 goda No. 2506-r «O kontseptsii razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii* (Governmental Decree No. 2506-r of December 24, 2013 «On the conception of development of mathematical education in the Russian Federation). Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/3894> (accessed September 24, 2015).
2. *Doklad o rezultatah i osnovnyh napravleniyah deyatelnosti Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii na 2014–2016 gody* [The report on the results and directions of the Ministry of Education and Science of Russia in 2014–2016]. Available at: <http://минобрнауки.рф/документы/4693/файл/2074/ДРОИД-2014.pdf> (accessed September 24, 2015).
3. *Regionalnaya set fiziko-matematicheskogo obrazovaniya. Modeli obrazovatelnyh system, obespechivuyushchih sovremennoe kachestvo obshchego obrazovaniya* [The regional network of physico-mathematical education. The models of educational systems that provide modern quality of secondary education]. Available at: http://www.edukltd.ru/org/mou01/mou0132/modernizacia_obrazovania/Fiz-mat%20set%20KO.pdf (accessed September 24, 2015).
4. **Dymarskaia O. Ia.** *Rol fiziko-matematicheskikh shkol v vosproizvodstve nauchnykh kadrov* [The role of physico-mathematical schools in scientific staff training]. *Kuda idet Rossiya?.. Formalnye instituty i realnye praktiki* [What is the way of Russia?.. Formal institutions and real practice]. Moscow, 2002. pp.226–232.
5. **Nikolaev M. E.** [Mathematical education in the schools of Russia]. *Pedagogika = Pedagogics*, 2010, no. 9. pp. 58–61 (in Russ).

6. **Chervonnyy M. A., Vlasova A. A., Shvaleva T. V.** [The potential of pedagogical university in gifted children's further training in the field of physics and mathematics]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of Tomsk State Pedagogical University*, 2012, no. 5 (120). pp. 188–192 (in Russ).

7. www.mccme.ru/ (accessed October 15, 2015).

8. **V Tomskoy oblasti** открыто девят меzhmunicipalnyh tsentrov po rabote s odarennymi detmi [There are 9 local centres dealing with gifted children in Tomsk region]. Available at: <http://tomsk.er.ru/news/2013/12/16/v-tomskoj-oblasti-otkryto-devyat-mezhmunicipalnyh-centrov-po-rabote-s-odarennymi-detmi/> (accessed September 28, 2015).

9. cmit.ru/ (accessed September 28, 2015).

10. **Chervonnyy M. A., Vlasova A. A., Tshvaleva T. V., Zvenger E. I.** [The development of modern pedagogical education: foundation of the complex lifelong physical and mathematical learning at pedagogical University]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of Tomsk State Pedagogical University*, 2013, no. 4 (132). pp. 14–18 (in Russ).

11. **Kontseptsiya podderzhki razvitiya pedagogicheskogo obrazovaniya** (The concept of supporting the development of teacher education). Available at: <http://мннобрнауки.рф/документы> (accessed October 9, 2014).

12. **Gazizov T., Prishchepa T., Chervonnyy M.** Development and Support of E-Learning Systems in Tomsk State Pedagogical University. Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems. IGI Global. 2016.

Информация об авторе

Червонный Михаил Александрович – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра развития физического образования, ФГБОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет» (634061, г. Томск, ул. Киевская, д. 60, e-mail: mach@tspu.edu.ru).

Принята редакцией: 07.12.2015

Information about the author

Mikhail A. Chervonnyy – Candidate of Pedagogics, Associate Professor at the Chair of Physics teaching at Tomsk State Pedagogical University (60 Kievskaya str., 634061 Tomsk, e-mail: mach@tspu.edu.ru).

Received on December 7, 2015