

УДК 378:004.77 (Высшее образование. Университеты. Академическое обучение. Применение компьютерных сетей. Применение Интернета)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОГО МИРА

© 2020 И.А. Липенская, М.П. Бурдасова

Липенская Ирина Александровна, кандидат педагогических наук, директор.

E-mail: ilipenskaya@yandex.ru

Бурдасова Марина Петровна, заместитель директора по научно-методической работе.

E-mail: burdasovamarina@yandex.ru

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Школа № 53» городского округа
Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 16.12.2019

В статье раскрывается проектная идея создания городского кружка «Математическое моделирование как основа цифрового мира», получившая грантовую поддержку в открытом конкурсе Министерства просвещения Российской Федерации 2019 года, проводимом в целях обеспечения реализации мероприятия «Создание и поддержка функционирования организаций дополнительного образования детей и (или) детских объединений на базе школ для углубленного изучения математики и информатики» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики национальной программы «Цифровая экономика» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»».

Проект предполагает разработку, апробацию и внедрение новой модели работы с интеллектуально одаренными детьми и детьми с высокой мотивацией к учению в области математических и информационных наук.

Ключевые слова: математическое моделирование, углубленное изучение математики и информатики, одаренные дети, цифровая экономика, кадры для цифровой экономики, цифровая среда, развитие образования.

Введение. В Концепции развития дополнительного образования детей обозначается, что в постиндустриальном информационном обществе основной задачей системы образования является создание условий для личностного самоопределения, которые, с одной стороны, позволяют детям осуществлять свободный выбор различных видов деятельности, с другой стороны, соответствуют вызовам современного цифрового мира. Именно поэтому дополнительное образование в документе названо «уникальной и конкурентоспособной социальной практикой наращивания мотивационного потенциала личности и инновационного потенциала общества».

Цифровой мир рассматривается авторами как системное понятие, интегрирующее такие категории, как цифровая среда (пространство), цифровые технологии, цифровое общество, цифровая экономика, цифровое государство и граждане цифрового мира.

Основным вызовом цифрового мира является переход от организации физического труда к

всеобщему интеллектуальному труду; от «task work» к «knowledge work»; от трудовых действий, результаты которых мы можем предсказать, к действиям-пробам, по результатам которых возможно оценить результат. Для ответов современным вызовам «неопределенности, сложности и разнообразия» (А.Г. Асмолов) необходимо еще в рамках школьного образования начинать подготовку кадров для цифровой экономики, обладающих высокими базовыми знаниями и умениями, владеющих способами интеллектуальной деятельности, способных творчески мыслить, активно и вариативно действовать.

Для этой цели в процессе реализации гранта Министерства просвещения Российской Федерации в муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Школа № 53» городского округа Самара организован городской кружок «Математическое моделирование как основа цифрового мира». Выбор направления кружковой деятельности определен тем обстоятельством, что математические модели лежат в основе создания

новых алгоритмов, архитектур и даже парадигм в области информационных технологий, позволяют описывать и оптимизировать производственные и технологические процессы, особенно в тех случаях, когда натурный эксперимент невозможен или затруднен по тем или иным причинам.

Математическое моделирование представляется в научной литературе в трёх аспектах:

- 1) как вид деятельности, заключающийся в приближенном описании какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики, основная цель которой – исследовать эти объекты и предсказать результаты будущих наблюдений;
- 2) как научная область, представляющая собой совокупность фундаментальных и прикладных научных направлений по изучению процессов и явлений с помощью математических методов, вычислительных алгоритмов и информационных технологий, реализуемых в программных комплексах, с помощью которых проводится машинный эксперимент и принимается решение по результатам исследований;
- 3) как метод познания окружающего мира, дающий возможность управлять им.

Мы рассматриваем моделирование в концепции деятельностного подхода и определяем его как способ познавательной деятельности, прием решения широкого класса задач. Такая точка зрения дает возможность разработать технологию обучения этому виду деятельности, что и является основной целью реализации проекта городского кружка «Математическое моделирование как основа цифрового мира».

Необходимость раннего формирования навыков математического моделирования, еще в процессе школьного обучения математике, обоснована в работах Е.Ы. Бидайбекова, В.В. Давыдова, О.Б. Епишевой, О.А. Ивашовой, В.И. Крупича, А.Г. Мордковича, Н.И. Пака, Г.И. Саранцева, Ю.Г. Тамберга, Т.М. Фридмана и др. Но практически этот подход остается до конца нереализованным, и понимание самого процесса математического моделирования, его составляющих и их связей вызывают существенные затруднения не только у школьников, но и у студентов вузов.

Такого рода затруднения объясняются тем, что математическое моделирование возможно в том случае, если обучающийся обладает следующими умениями:

- ✓ формализации – построения модели объекта или явления, т.е. перевода конкретной задачи с естественного языка на математический язык формул, уравнений, неравенств, систем;
- ✓ работы с моделью – оперированием формальными структурами, структурными соотношениями и их связями. Конкретно это выражается в выборе алгоритма для решения уравнений и неравенств, построении графиков и т. п.;
- ✓ использования компьютерных технологий и программ, «переводящих» модель и алгоритм на доступный компьютеру язык, которые можно рассматривать как электронные эквиваленты изучаемого объекта, пригодные для непосредственного испытания на «экспериментальной установке» – компьютере.
- ✓ интерпретации – перевода результатов с математического языка на язык исходной задачи, описания области применения полученных результатов.

Целью деятельности городского кружка углубленного изучения математики и информатики является создание условий для повышения качества образования обучающихся через формирование умения математического моделирования, ориентированного на формирование представлений о математической модели как основе цифрового мира путем реализации дополнительной общеобразовательной программы «Математическое моделирование как основа цифрового мира» для детей и молодежи, а также использования сетевой формы взаимодействия образовательных организаций для создания высокотехнологичных условий для реализации образовательной программы.

Кружок углубленного изучения математики и информатики призван решать следующие задачи:

- ✓ формирование представления о математическом моделировании как основе цифрового мира, форме познания окружающей действительности, дающей возможность ею управлять;
- ✓ формирование внутренней мотивации к изучению математики и понимание ее значения как основы для инновационных профессий;
- ✓ развитие современных компетенций у обучающихся посредством оказания им образовательных услуг с использованием современных методов и технологий;
- ✓ разработка и сопровождение перспективных методов, технологий и образовательных

- программ развития компетенций, в том числе в сотрудничестве с вузами и представителями сферы ИТ;
- ✓ разработка и апробация системы образовательных событий, направленных на создание, поддержку и развитие сообщества учащихся, высокомотивированных на изучение математики и информатики, способствующих саморазвитию и профессиональному самоопределению ребенка;
 - ✓ разработка новых форм и методов педагогического взаимодействия учителей, преподавателей и тренеров, работающих с одаренными и высокомотивированными детьми.
 - ✓ разработка и внедрение формы сетевого взаимодействия образовательных учреждений, учреждений высшего образования, представителей сферы ИТ, наукоемких организаций и предприятий города Самара для эффективной работы с детьми, проявляющих повышенный интерес к математике информатике.

Математическое моделирование предполагает создание математической модели – системы математических соотношений, описывающих объект цифрового мира в понятийно-знаковой форме. Поскольку математическое моделирование применяют в тех случаях, когда решение принимается на основе обширной цифровой информации, которая может быть легко формализована, широкое использование моделей в цифровом мире позволит дать характеристику любой проблемы и найти оптимальный вариант ее решения. Математическое моделирование представляет собой аналитическое описание идеализированных цифровых процессов и систем, адекватных реальным.

Все обозначенные в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 года № 1632-р) сквозные цифровые технологии основаны на методе математического моделирования.

Деятельность городского кружка «Математическое моделирование как основа цифрового мира» направлена на углубленное изучение математики и информатики для освоения (устойчивого применения) принципов математического моделирования, основными этапами которого являются:

1 этап - построение модели. На этом этапе задается некоторый «нематематический» объект – явление природы, конструкция, экономический план, производственный процесс и т.д. При этом, как правило, четкое описание ситуации

затруднено. Сначала выявляются основные особенности явления и связи между ними на качественном уровне. Затем найденные качественные зависимости формулируются на языке математики, строится математическая модель. Это самая трудная стадия моделирования;

2 этап – решение математической задачи, к которой приводит модель. На этом этапе большое внимание уделяется разработке алгоритмов и численных методов решения задачи на компьютере, при помощи которых результат может быть найден с необходимой точностью и за допустимое время;

3 этап – интерпретация полученных следствий из математической модели. Следствия, выведенные из модели на языке математики, интерпретируются на языке, принятом в данной области;

4 этап – проверка адекватности модели. На этом этапе выясняется, согласуются ли результаты эксперимента с теоретическими следствиями из модели в пределах определенной точности;

5 этап – модификация модели. На этом этапе происходит либо усложнение модели, чтобы она была более адекватной действительности, либо ее упрощение ради достижения практически приемлемого решения.

В соответствии с уровнем и глубиной сформированности базовых знаний в области математики, информатики, математического моделирования происходит следующее распределение тематических направлений образовательной деятельности по 7 возрастным группам:

5 класс. Моделирование задачных ситуаций.

Основной задачей первого года обучения является формирование представлений о математическом моделировании на примерах решения текстовых задач на расширенном математическом материале, изучение основ программирования, необходимых для выполнения соответствующих практических заданий;

6 класс. Моделирование игровых ситуаций.

Игра – самый знакомый вид деятельности обучающихся этого возраста. Математические игры в виде разнообразных задач и упражнений занимательного характера, требующих проявления находчивости, оригинальности мышления, смелости, умения критически оценить условия и постановку вопроса, к которым относятся либо игры, имеющие дело с фигурами, числами и тому подобным, либо игры, результат которых может быть предварительно предопределен теоретическим анализом (Е.А.Дышницкий) должны стать основой моделирования обучающихся 6 класса.

7 класс. *Моделирование экономических ситуаций.* Задачи экономического содержания практико-ориентированного характера; «банковские» задачи; задачи, связанные с вопросами финансовой грамотности; реальные экономические ситуации, требующие более высокого уровня владения не только математическим аппаратом, но и навыками программирования, станут основой математического моделирования для обучающихся 7 класса.

8 класс. *Моделирование систем массового обслуживания (СМО) с элементами случайности.* Теория СМО посвящена разработке методов анализа, проектирования и рациональной организации систем, относящихся к различным областям деятельности, таким как связь, вычислительная техника, торговля, транспорт, военное дело и др. В теории массового обслуживания используются методы теории вероятностей и математической статистики, активно изучающиеся участниками кружка в 8 классе.

9 – 10 класс. *Построение логистических моделей.* Логистика – это управление материальными, информационными и людскими потоками с целью их оптимизации (минимизации затрат). Логистическая система – адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. Цель создания логистической системы – минимизировать издержки или сохранить их на заданном уровне при доставке

продукции (услуг, информации) в нужное место, в определенном количестве и ассортименте и максимально подготовленными к потреблению. В этом случае моделирование – это процесс исследования реальной системы логистики, включающий построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных сведений на моделируемую систему. Математической составляющей логистических моделей выступают линейное программирование, теория графов, теория игр, теория массового обслуживания, математическая статистика, что и определяет направления учебного процесса.

10 – 11 класс. *Криптография, кодирование, перекодирование, декодирование.* Криптография – это метод использования передовых математических принципов для хранения и передачи данных в определенной форме, в результате чего только те, для которых они предназначены, могут читать и обрабатывать информацию. По сути дела, криптография занимается математическими методами защиты информации, приобретающей в современном цифровом мире огромное значение. Современная криптография использует математические методы и понятия, в частности, такие разделы как алгебра; теория чисел; матрицы; большие простые числа; теория вероятности и т.д.

В таблице показана релевантность направлений учебной деятельности основным направлениям программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Таб.1 Релевантность направлений учебной деятельности основным направлениям программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (Relevance of educational activities to the main areas of the program "Digital economy of the Russian Federation")

Класс	Направление учебной деятельности	Направление программы «Цифровая экономика Российской Федерации»
5	Моделирование задачных ситуаций	-
6	Моделирование игровых ситуаций	Компоненты робототехники и сенсорики Технологии виртуальной и дополненной реальности
7	Моделирование экономических ситуаций	Большие данные
8	Моделирование систем массового обслуживания с элементами случайности	Большие данные Технологии беспроводной связи Технологии виртуальной и дополненной реальности
9 – 10	Построение логистических моделей	Большие данные

10 – 11	Криптография	Большие данные Искусственный интеллект Технологии беспроводной связи
---------	--------------	--

Организационно-деятельностная модель кружка «Математическое моделирование как основа цифрового мира» представляет собой трехуровневую структуру, включающую в себя методологический, технологический и деятельностный уровни.

Функцией субъектов методологического уровня (научные консультанты, директор школы, зам. директора по НМР, эксперты) является разработка и экспертиза дополнительной общеобразовательной программы по обучению математическому моделированию детей основной и старшей школы с позиции деятельностного подхода. Технологический уровень включает в себя три модуля. Функцией субъектов научно-методического модуля (научные консультанты, педагоги, аспиранты, магистранты) является разработка методических рекомендаций (общих и частных) по работе кружка. Функцией организационно-методического модуля (научные консультанты, педагоги, студенты) является создание организационных условий для реализации дополнительной общеобразовательной программы по

обучению математическому моделированию. Функцией субъектов экспертно-аналитического модуля (наблюдатели – педагоги, тьюторы, аналитики – научные консультанты, педагоги) является анализ эффективности внедрения программы на основе эмпирических данных, разработка диагностических материалов, критериев и показателей эффективности.

Деятельностный уровень включает два модуля: практический (практическая реализация разработанной программы) и информационно-издательский (информирование социума об образовательных событиях и результатах деятельности кружка).

Таким образом, городской кружок углубленного изучения математики и информатики «Математическое моделирование как основа цифрового мира» стал в определенном смысле интегратором усилий общеобразовательных организаций (школ) города по работе с одаренными и высокомотивированными детьми в области математики и информатики

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18 ноября 2015г. № 09-3242. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/
2. Методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28 августа 2015 г. № АК-2563/05. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71075428/>
3. Постановление Губернатора Самарской области от 26.04.2004 № 228 «Об учреждении именных премий Губернатора Самарской области для одаренных детей» (с изменением на 28 февраля 2018 года). <http://docs.cntd.ru/document/945009636>
4. Постановление от 20.09.2006 N 224 «Об учреждении и порядке присуждения премий Губернатора Самарской области за выдающиеся результаты в решении технических, естественно-математических, медико-биологических, социально-экономических, гуманитарных и авиационно-космических проблем». <https://base.garant.ru/8354710/>
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2015 года № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития». <https://base.garant.ru/71251462/>
6. Приказ министерства образования и науки Самарской области от 05.04.2019 № 12-од «Об утверждении перечня приоритетных для развития экономики региона направлений подготовки (специальностей) высшего образования для обучения выпускников образовательных организаций, поощрѐнных медалью «За особые успехи в учении», выпускников профессиональных образовательных организаций, имеющих диплом с отличием, победителей и призѐров заключительного регионального этапа областного конкурса «Взлѐт» исследовательских проектов – выпускников образовательных организаций Самарской области». https://old.educat.samregion.ru/projects/education/12%D0%BE%D0%B4_19.pdf
7. Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/>

8. Приказ Минтруда России от 5 мая 2018г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/>
9. Распоряжение министерства образования и науки Самарской области от 05.05.2011 № 400-р «Об утверждении Положения о выдвижении кандидатов на присуждение премии для поддержки талантливой молодежи в рамках приоритетного национального проекта образование»: https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/97_93445
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей». <https://base.garant.ru/70733280/> Распоряжение министерства образования и науки Самарской области от 16.04.2018 № 311-р «Об утверждении Положения о межрегиональном форуме «Созвездие IQ» - Самарский НАНОГРАД»: <http://samara-nanograd.ru/images/>
11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». <https://base.garant.ru/71734878/>
12. Рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования, письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31 мая 2016 г. № 09-1300. <https://base.garant.ru/71409306/>

MATHEMATICAL MODELING AS THE DIGITAL WORLD BASIS

© 2020 I.A. Lipinskay, M.P. Burdasova

Irina A. Lipinskay, candidate of pedagogical Sciences, Director. E-mail: ilipenskaya@yandex.ru

Marina P. Burdasova, Deputy Director for scientific and methodological work. E-mail: burdasovamarina@yandex.ru

Municipal Budgetary General Education Institution "School № 53" of the city district of Samara, Russia

The article reveals the project idea of creating a city circle "Mathematical modeling as the basis of the digital world", which received grant support in the open competition of the Ministry of education of the Russian Federation in 2019. This competition was held to ensure the implementation of the activity «Creation and support of the organizations of children and (or) children's unions' additional education at schools for in-depth studying of mathematics and informatics" within the Federal project's framework "Personnel for the digital economy national program "Digital economy" state program of the Russian Federation "Development of education"».

The project involves the development, testing and implementation of a new model for working with intellectually disabled children and children with high motivation to study in the mathematical and information computer sciences' field.

Keywords: mathematical modeling, in-depth study of mathematics and computer science, gifted children, digital economy, personnel for the digital economy, digital environment, education development.

1. Metodicheskie rekomendacii po proektirovaniyu dopolnitel'ny'x obshheobrazovatel'ny'x programm (vklyuchaya raznourovnevny'e programmy'), pis'mo Departamenta gosudarstvennoj politiki v sfere vospitaniya detej i molodezhi Minobrnauki Rossii ot 18 noyabrya 2015g. № 09-3242 (Guidelines for designing additional General education programs (including multi-level programs), letter of the Department of state policy in the field of children and youth education of the Ministry of education and science of the Russian Federation dated November 18, 2015, No. 09-3242): http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/
2. Metodicheskie rekomendacii po organizacii obrazovatel'nogo processa pri setevy'x formax realizacii obrazovatel'ny'x programm, pis'mo Minobrnauki Rossii ot 28 avgusta 2015 g. № AK-2563/05 (Methodological recommendations on the organization of the educational process in the network forms of educational programs' implementation, letter no. AK-2563/05 of the Ministry of education and science of the Russian Federation dated August 28, 2015): <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71075428/>
3. Postanovlenie Gubernatora Samarskoj oblasti ot 26.04.2004 № 228 «Ob uchrezhdenii imenny'x premij Gubernatora Samarskoj oblasti dlya odarenny'x detej» (s izmeneniem na 28 fevralya 2018 goda) (The Samara region Governor's resolution dated 26.04.2004 No. 228 "on the establishment of nominal awards of the Samara region's Governor for gifted children" (as amended on February 28, 2018)): <http://docs.cntd.ru/document/945009636>
4. Postanovlenie ot 20.09.2006 N 224 «Ob uchrezhdenii i poryadke prisuzhdeniya premij Gubernatora Samarskoj oblasti za vy'dayushhiesya rezul'taty` v reshenii texnicheskix, estestvenno-matematicheskix, mediko-biologicheskix, social'no-e'konomicheskix, gumanitarny'x i aviacionno-kosmicheskix problem» (Resolution of 20.09.2006 N 224 "on the establishment and procedure for awarding prizes to the Samara region's Governor for outstanding results in solving

- technical, natural-mathematical, medical-biological, socio-economic, humanitarian and aerospace problems»): <https://base.garant.ru/8354710/>
5. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 17 noyabrya 2015 goda № 1239 «Ob utverzhdenii Pravil vy'yavleniya detej, proyavivshix vy'dayushhiesya sposobnosti, soprovozhdeniya i monitoringa ix dal'nejshego razvitiya» (Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1239 of November 17, 2015 " on approval of the Rules for identifying children who have shown outstanding abilities, accompanying and monitoring their further development»): <https://base.garant.ru/71251462/>
 6. Prikaz ministerstva obrazovaniya i nauki Samarskoj oblasti ot 05.04.2019 № 12-od «Ob utverzhdenii perechnya prioritetny'x dlya razvitiya e'konomiki regiona napravlenij podgotovki (special'nostej) vy'sshego obrazovaniya dlya obucheniya vy'pusknikov obrazovatel'ny'x organizacij, pooshhryonny'x medal'yu «Za osoby'e uspexi v uchenii», vy'pusknikov professional'ny'x obrazovatel'ny'x organizacij, imeyushhix diplom s otlichiem, pobeditelej i prizyrovov zaklyuchitel'nogo regional'nogo e'tapa oblastnogo konkursa «Vzlyot» issledovatel'skix proektov - vy'pusknikov obrazovatel'ny'x organizacij Samarskoj oblasti» (Order of the Samara region's Ministry of education dated 05.04.2019 No. 12-od "on approval of the list of priority areas for the development of the region's economy of higher education for training graduates of educational organizations awarded the medal "for special achievements in teaching", graduates of professional educational organizations with a diploma with honors, winners and prize-winners of the final regional stage of the regional competition "take-Off" of research projects-graduates of educational organizations of the Samara region»): https://old.educat.samregion.ru/projects/education/12%D0%BE%D0%B4_19.pdf
 7. Prikaz Minprosveshheniya Rossii ot 9 noyabrya 2018g. № 196 «Ob utverzhdenii Poryadka organizacii i osushhestvleniya obrazovatel'noj deyatel'nosti po dopolnitel'ny'm obshheobrazovatel'ny'm programmam» (Order No. 196 of the Ministry of Education of the Russian Federation dated November 9, 2018 " on approval of the Procedure for organizing and implementing educational activities for additional General education programs»): <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/>
 8. Prikaz Mintruda Rossii ot 5 maya 2018g. № 298n «Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Pedagog dopolnitel'nogo obrazovaniya detej i vzrosly'x» (Order of the Ministry of labor of Russia dated may 5, 2018 No. 298n "on approval of the professional standard" Teacher of additional education for children and adults»): <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/>
 9. Rasporyazhenie ministerstva obrazovaniya i nauki Samarskoj oblasti ot 05.05.2011 № 400-r «Ob utverzhdenii Polozheniya o vy'dvizhenii kandidatov na prisuzhdenie premii dlya podderzhki talantlivoj molodezhi v ramkax prioritetnogo nacional'nogo proekta obrazovanie» (Order of the Samara region's Ministry of education and science dated 05.05.2011 No. 400-R " on approval of the Regulations on nomination of candidates for the award of support for talented youth in the framework of the priority national project education»): https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/97_93445
 10. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 4 sentyabrya 2014g. № 1726-r «Ob utverzhdenii Konceptcii razvitiya dopolnitel'nogo obrazovaniya detej». https://base.garant.ru/70733280/Rasporyazhenie_ministerstva_obrazovaniya_i_nauki_Samarskoj_oblasti_ot_16.04.2018_N_311-r_«Ob_utverzhdenii_Polozheniya_o_mezh-regional'nom_forume_«Sozvezdie_IQ»_-_Samarskij_NANOGRAD» (Order of the Government of the Russian Federation No. 1726-R of September 4, 2014 "on approval of the Concept of development of additional education for children". <https://base.garant.ru/70733280/> Order of the Samara region' Ministry of education and science dated 16.04.2018 No. 311-R "on approval of the Regulations on the interregional forum "Constellation IQ" - Samara NANOGRAD»): <http://samara-nanograd.ru/images/>
 11. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 28 iyulya 2017g. № 1632-r «Ob utverzhdenii programmy «Cifrovaya e'konomika Rossijskoj Federacii» (Order of the Government of the Russian Federation No. 1632-R of July 28, 2017 "on approval of the program" Digital economy of the Russian Federation»): <https://base.garant.ru/71734878/>
 12. Rekomendacii v chasti vozmozhnosti osushhestvleniya pedagogicheskoy deyatel'nosti sotrudnikami, ne imeyushhimi special'nogo pedagogicheskogo obrazovaniya, pis'mo Departamenta gosudarstvennoj politiki v sfere vospitaniya detej i molodezhi Minobrnauki Rossii ot 31 maya 2016 g. № 09-1300 (Recommendations regarding the possibility of carrying out pedagogical activities by employees who do not have special pedagogical education, letter No. 09-1300 of the Department of state policy in the children and youth education's field of the Ministry of education and science of the Russian Federation dated may 31, 2016): <https://base.garant.ru/71409306/>