

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-220-228

УДК 373

Научная статья

## Разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах

А.А. Жданов

Московский городской педагогический университет  
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

**Аннотация.** *Проблема и цель.* В статье рассматривается актуальная проблема организации дистанционного обучения, в частности обучения математике. С опорой на теоретический анализ литературы и опыт преподавания разработаны принципы дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах, даны рекомендации по созданию эффективного взаимодействия учителя и обучающихся в режиме онлайн-обучения.

*Методология.* Определение подходов к созданию принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах осуществлено посредством анализа научной литературы и практической деятельности, опытного преподавания и анкетирования работников просвещения.

*Результаты.* Работа имеет практическую значимость для общеобразовательных учреждений: проведен анализ наиболее востребованных электронных образовательных ресурсов и программного обеспечения для преподавания математики, показано, как организовать процесс обучения в дистанционном формате. Приведены результаты локального эксперимента в рамках реализации разработанных принципов дистанционной формы обучения математике на базе ГБОУ «Школа № 1234» г. Москвы.

*Заключение.* Применение разработанных принципов позволит обеспечить эффективный переход с очного обучения математике в основной и старшей школах на дистанционный формат, а рациональное использование электронных образовательных ресурсов и программного обеспечения с учетом составленных рекомендаций (например, принципа базовых знаний ПК, принципов полноты, системности, интерактивности и др.) будет способствовать оптимизации рабочего времени педагога без снижения качества обучения и взаимодействия с обучающимися.

**Ключевые слова:** методика обучения математике, дистанционное обучение, электронные образовательные ресурсы, Московская электронная школа, цифровое образование, информационные технологии, информатизация образования

**Постановка проблемы.** Онлайн-преподавание кардинально отличается от очной формы проведения занятий, в связи с этим современная школа испытывает значительные трудности при смене формата обучения с очного

на дистанционный в условиях цифровизации образования. Однако стоит отметить, что на данный момент существуют все необходимые ресурсы для организации эффективной удаленной работы учителей образовательных организаций.

Анализируя результаты итоговой аттестации за курсы основной и старшей школ, статистику краевых диагностических и проверочных работ, результаты международных исследований, можно сделать вывод, что одним из наиболее трудных для учеников и тем не менее важных предметов является математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала математического анализа). Чтобы не допустить «провалов» в учебной программе, необходимо организовать непрерывное и максимально эффективное преподавание данного учебного предмета в рамках школьного курса, в том числе при переходе на онлайн-преподавание. В этой связи становятся актуальными разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах, а также выявление и аналитика наиболее востребованных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) [1–21].

**Методы исследования.** В ходе изучения литературы по вопросам мировой практики дистанционного обучения в звене среднего и высшего образования, анкетирования участников образовательного процесса (администрации образовательных учреждений, учителей математики, обучающихся и родителей обучающихся) и локального эксперимента был составлен рейтинг наиболее популярных электронных образовательных ресурсов в г. Москве на 8 апреля 2020 г. (рис. 1).

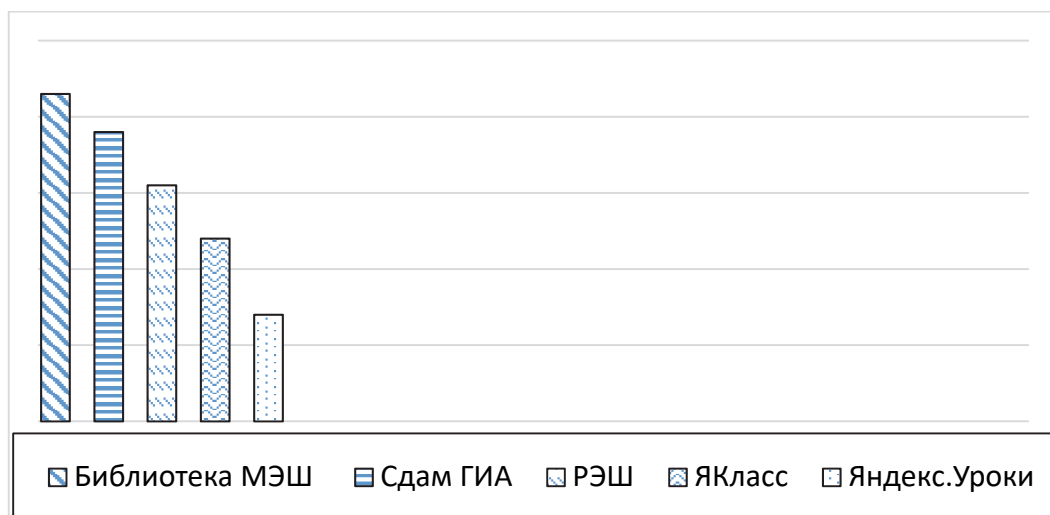


Рис. 1. Популярные электронные образовательные ресурсы

Наибольший интерес столичных учителей к библиотеке Московской электронной школы (МЭШ) [14] обуславливается разнообразием ее образовательного контента, а также интеграцией платформы в электронный журнал/дневник, что существенно упрощает работу преподавателей по оповещению и инструктированию обучающихся.

Частое обращение к платформе «Сдам ГИА: решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и ЦТ» [18] объясняется открытостью образовательного ресурса, интуитивно

понятным интерфейсом, возможностью применения в классах как средней, так и старшей школы, а также возможностью создания уникальных индивидуальных вариантов уроков, одинаковой структуры и дифференцированных по уровню сложности. Явным преимуществом использования данного сайта является возможный доступ учителя как к статистике созданных ранее работ класса (группы), которые проверяются системой автоматически, так и к индивидуальной статистике зарегистрированных в системе обучающихся.

Российская электронная школа (РЭШ) [19] стала для многих учителей приятным открытием. Портал содержит кейсы по большинству тем школьного курса математики. Каждый урок состоит из пяти этапов: мотивации, объяснения (часто с использованием видеоролика и размещением конспекта), тренировки, контроля, дополнительной информации. У учителя есть возможность «привязать» к себе учеников, сформировать ученические группы, составить расписание и организовать прохождение уроков, оценивать и назначать домашние задания. К возможным недостаткам платформы можно отнести непривычную для многих учеников форму записи формул, когда, например, при записи обыкновенной дроби вместо черты используется слеш (косяя черта). Также зачастую на сайте пренебрегают традиционной формой записи показателя степени и вместо привычной записи, например, степенной функции  $y = x^n$  ученики видят  $y=xn$ .

Популярность ресурса «ЯКласс» [20] обусловлена тем, что многие учителя зарегистрировали своих учеников в системе и активно начали применять данный ресурс в учебном процессе, выделяя такие преимущества, как возможность создания индивидуальных вариантов уроков, автоматизированная проверка работ учеников с предоставлением отчета для учителя, встроенный в систему этап коррекции знаний, который автоматически активизируется после ошибки ученика. Не исключено, что популярность ресурса могла возникнуть вследствие предоставления бесплатного доступа к ресурсу на один месяц. Некоторые учителя планируют продолжить работу на образовательном ресурсе по истечении бесплатного срока действия.

Довольно небольшой интерес к системе «Яндекс.Уроки» [21] в рамках проекта «Яндекс.Школа» может объясняться тем, что платформа начала свою работу недавно, в конце марта 2020 года. Некоторые пользователи отметили неудобство отдельного расписания онлайн-занятий и невозможность выбора темы курса, отсутствие заданий для самостоятельного выполнения, не предусмотрена система контроля просмотра видеоуроков со стороны учителя.

В настоящее время учителям предлагаются два типа онлайн-занятий: электронное и дистанционное [15]. Под первым понимают занятие, в рамках которого ученик получает от учителя некий готовый «пакет» материалов и ссылок на электронные образовательные ресурсы для самостоятельной работы и выполнения заданий, проверяемых или в режиме онлайн, или позднее учителем. Дистанционный формат предполагает проведение занятия в режиме реального времени, в рамках которого учитель и ученики взаимодействуют друг с другом при помощи специального программного обеспечения (ПО) с возможностью текстовой, голосовой и видеосвязи в режиме онлайн. Выбор электронного занятия позволяет в большей степени индивидуализировать учеб-

ный материал, учесть образовательные потребности конкретных учеников, однако интерактивное обучение обладает рядом очевидных преимуществ.

Электронное занятие подойдет ученикам, которые готовы и могут самостоятельно работать с различными источниками информации, у которых для этого достаточно развиты регулятивные и личностные универсальные учебные действия. Безусловно, в большинстве случаев после электронного занятия необходимо обсудить возникшие вопросы, выполнить работу над ошибками, то есть организовать этап коррекции знаний. Дистанционное занятие предполагает, что ученики задают вопросы учителю в режиме реального времени, преподаватель может оперативно получить обратную связь от ученика и понять, на что стоит обратить внимание, какие темы требуют повторения для наилучшего усвоения нового материала или наиболее эффективного повторения. Время проведения дистанционного занятия регламентировано нормами СанПиН и в среднем составляет не более 20–30 минут для учеников средней и старшей школ.

К программам для организации аудио- и/или видеоконференции в рамках дистанционного обучения относятся Skype, Google Hangouts, Discord, TrueConf, VideoMost, Talky и многие другие. Описание и инструкции к большинству перечисленных программ можно найти на портале «Дистанционное и электронное обучение» [15]. Очевидно, что каждый учитель выбирает для себя наиболее подходящую программу с учетом индивидуальных пожеланий и предпочтений, комфортности интерфейса и особенностей учебного предмета. Для уроков математики наиболее простой, понятной и технически подходящей, на наш взгляд, является программа Zoom. При помощи данной программы возможна организация онлайн-занятия длительностью не более 40 минут, ученикам не обязательно регистрироваться для того, чтобы принимать участие в конференции, учитель имеет возможность демонстрации экрана и выполнения письменных заметок в специальном поле или поверх демонстрируемого изображения (рис. 2).

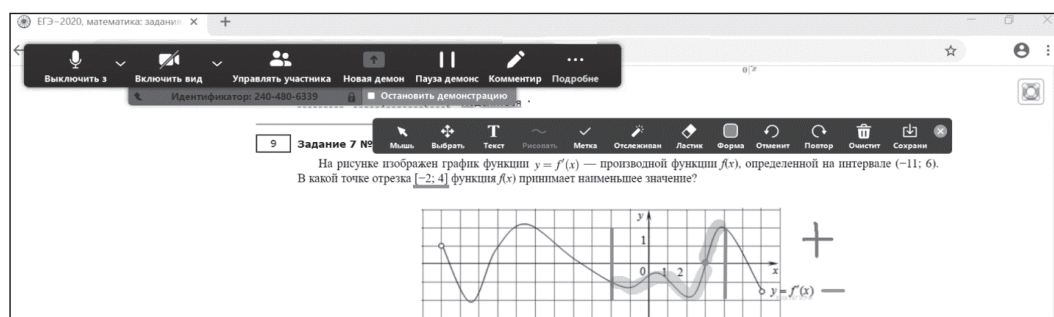


Рис. 2. Режим комментирования в программе Zoom

**Результаты и обсуждение.** Охарактеризуем особенности организации дистанционного обучения, которые важно учесть учителю, желающему работать в данной системе образования. Для организации продуктивного онлайн-обучения наряду с достаточным уровнем предметной подготовки каждый ученик должен обладать навыками работы с персональным компьюте-

ром (ПК), в том числе работы с интернет-ресурсами. Назовем это условие *принципом базовых знаний ПК*.

В ходе опытного преподавания и проведения локального эксперимента было установлено, что необходимо соблюдение полноты и детальности формулировок и инструкций для обучающегося, обеспечение материалами и ссылками на ресурсы по изучаемой теме. Таким образом, обеспечивается реализация *принципа полноты*.

Следует регулярно проводить занятия согласно расписанию уроков. Как показывает опыт работы, при организации регулярных онлайн-встреч школьники за короткий временной промежуток адаптируются к новым техническим условиям работы, что существенно влияет на качество взаимодействия обучающихся с педагогом. Данное положение назовем *принципом системности*.

Для оперативного получения обратной связи учителю нужно во время учебного занятия выстроить учебный диалог с учениками, стараясь задействовать большую часть класса, чтобы каждый ученик осознавал степень его участия в уроке. Возможен показ решения учеником и его дальнейшее обсуждение. Важно заранее предупредить ученика о необходимости демонстрации решения классу. Это условие назовем *принципом интерактивности*.

Требуется позаботиться и о тех учениках, которые по ряду причин не смогли присоединиться к онлайн-трансляции. Обучающимся могут помочь видеозаписи онлайн-трансляций и/или ссылки на обучающие видеоролики, конспекты и прочее, к которым при необходимости ученики смогут вернуться. Выполнение этого условия обеспечит реализацию *принципа доступности и открытости материалов*.

**Заключение.** Локальный эксперимент показал, что соблюдение сформулированных принципов дистанционного обучения математике позволило сохранить систематические учебные занятия, организовать эффективную деятельность обучающихся после онлайн-занятия и сэкономить время учителя, отводимое на анализ большого количества работ, за счет использования образовательных платформ с возможностью автоматизированной электронной проверки.

### Список литературы

- [1] Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы. М.: Лаборатория знаний, 2017. 456 с.
- [2] Денищева Л.О., Захарова А.Е., Зубарева И.И., Кочагина М.Н., Савинцева Н.В., Федорова Н.Е. Теория и методика обучения математике в школе. М.: Лаборатория знаний, 2011. 247 с.
- [3] Денищева Л.О., Корешкова Т.А., Михалёва Т.Г. Разработка педагогических тестов по математике. М.: ВАКО, 2014. 192 с.
- [4] Денищева Л.О., Жданов А.А. Методика обучения математике для средней (старшей) школы, основанная на использовании МЭШ. М.: Книга-Мемуар, 2019. 108 с.
- [5] Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р. Конструирование сценариев уроков математики с использованием ресурсов МЭШ. М.: Книга-Мемуар, 2019. 104 с.

- [6] Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р., Жданов А.А., Захарова Т.А. Модель проектирования ресурсов Московской электронной школы по предметной области «Математика» основного общего образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 3. С. 257–269.
- [7] Жданов А.А. Нужны ли домашние задания? Секреты эффективных домашних работ // Форум «Школа 20:35» в рамках Дней науки МГПУ: сборник статей. М.: МГПУ, 2019. С. 85–94.
- [8] Жданов А.А. Московская электронная школа: инструкция по применению. URL: [https://www.mathedu.ru/text/zhdanov\\_mesh\\_instruktsiya\\_po\\_primeneniyu\\_2018/](https://www.mathedu.ru/text/zhdanov_mesh_instruktsiya_po_primeneniyu_2018/) (дата обращения: 08.04.2020).
- [9] Медведева О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика: практическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2015. 207 с.
- [10] Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие / под ред. В.В. Орлова, В.И. Снегуровой. М.: Юрайт, 2019. 379 с.
- [11] Овчинникова К.Р. Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика: учебное пособие. М.: Юрайт, 2019. 148 с.
- [12] Хусьяинов Т.М. История развития и распространения дистанционного образования // Педагогика и просвещение. 2014. № 4. С. 30–41.
- [13] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 08.04.2020).
- [14] Библиотека «Московской электронной школы» (МЭШ). URL: <http://www.uchebnik.mos.ru> (дата обращения: 08.04.2020).
- [15] Дистанционное и электронное обучение. URL: <http://distance.mosedu.ru/>
- [16] Московская электронная школа. Информационная и методическая поддержка проекта. URL: <http://mes.mosedu.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [17] Московская электронная школа. URL: <http://www.1-mok.ru/mesh/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [18] Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Сдам ГИА: решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и ЦТ». URL: <https://sdamgia.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [19] Российская электронная школа. URL: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [20] Цифровой образовательный ресурс для школ «ЯКласс». URL: <https://www.yaklass.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [21] Яндекс.Уроки. URL: <https://school.yandex.ru/lessons> (дата обращения: 08.04.2020).

### История статьи:

Дата поступления в редакцию: 6 апреля 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 мая 2020 г.

### Для цитирования:

Жданов А.А. Разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 220–228. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-220-228>

### Сведения об авторе:

Жданов Александр Александрович, аспирант кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. E-mail: [jdanov.a.a@yandex.ru](mailto:jdanov.a.a@yandex.ru)

## Development of the basic principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools

Alexander A. Zhdanov

Moscow City University  
29 Sheremetyevskaya St, Moscow, 127521, Russian Federation

**Abstract.** *Introduction and goal.* The article dwells upon a topical problem of organizing distant learning, in particular, learning mathematics online. On the basis of literature analysis and analysis of teaching experience the principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools were developed. The recommendations on creating effective cooperation of a teacher and learners while teaching online are given.

*Materials and methods.* The identification of approaches to creating principles of teaching mathematics online in middle and high schools was carried out on the basis of analysis of academic literature, experimental teaching and surveying educationalists.

*Results.* The article has practical value for educational institutions: the most popular electronic educational resources and software for teachers of mathematics were analyzed. It is shown how to organize the process of distant learning. The result of the experiment carried out to implement the developed principles of distant learning of mathematics at School No. 1234 (Moscow) are given.

*Conclusion.* The implementation of the developed principles will allow teachers to ensure an effective change from full-time tuition to distant teaching of mathematics in middle and high schools. The rational use of electronic educational resources and software taking into account created recommendations (for example, a principle of basic PC knowledge, principles of completeness, system and interactivity) will allow teachers to optimize their working time without lowering the quality of teaching and interaction with learners.

**Keywords:** methodology of teaching mathematics, distant learning, electronic educational resources, Moscow Electronic School, digital education, information technology

### References

- [1] Gusev VA. *Teoriya i metodika obucheniya matematike: psihologo-pedagogicheskie osnovyi* [Theory and technique of training in mathematics: psychology and pedagogical bases]. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ.; 2017.
- [2] Denisheva LO, Zakharova AE, Zubareva II, Kochagina MN, Savinczeva NV, Fedorova NE. *Teoriya i metodika obucheniya matematike v shkole* [Theory and methodology of teaching mathematics at school]. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ.; 2011.
- [3] Denisheva LO, Koreshkova TA, Mikhalyova TG. *Razrabotka pedagogicheskikh testov po matematike* [Development of pedagogical tests in mathematics]. Moscow: VAKO Publ.; 2014.
- [4] Denisheva LO, Zhdanov AA. *Metodika obucheniya matematike dlya sredney (starshey) shkolyi, osnovannaya na ispolzovanii MESH* [Methods of teaching mathematics for middle (high) school, based on the use of MESH]. Moscow: Kniga-Memuar Publ.; 2019.

- [5] Denischeva LO, Semenyachenko YuA, Fedoseeva ZR. *Konstruirovaniye stsensariyev urokov matematiki s ispolzovaniem resursov MESH* [Constructing scripts for math lessons using MESH resources]. Moscow: Kniga-Memuar Publ.; 2019.
- [6] Denischeva LO, Semenyachenko YuA, Fedoseeva ZR, Zhdanov AA, Zakharova TA. Model' proektirovaniya resursov Moskovskoy elektronnoy shkoly po predmetnoj oblasti "Matematika" osnovnogo obshchego obrazovaniya [Model of designing resources of Moscow E-School in the subject area "Mathematics" of basic general education]. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2019;16(3):257–269.
- [7] Zhdanov AA. Nuzhny li domashnie zadaniya? Sekrety effektivnykh domashnikh rabot [Do we need homework? The secret of effective home assignments]. *Forum "Shkola 20:35" v ramkah Dnej nauki MGPU* [Forum "School 20:35" in the framework of the Days of Science, Moscow State Pedagogical University]: collected papers (pp. 85–94). Moscow: MGPU Publ.; 2019.
- [8] Zhdanov AA. *Moskovskaya elektronnoy shkola: instruktsiya po primeneniyu* [Moscow E-School: instructions for use]. Available from: [http://www.mathedu.ru/lib/books/zhdanov\\_mesh\\_instruktsiya\\_po\\_primeneniyu\\_2018/](http://www.mathedu.ru/lib/books/zhdanov_mesh_instruktsiya_po_primeneniyu_2018/) (accessed: 28.03.2020).
- [9] Medvedeva OS. *Psihologo-pedagogicheskie osnovyi obucheniya matematike. Teoriya, metodika, praktika* [Psychology and pedagogical bases of training in mathematics. Theory, technique, practice]: practical guide. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ.; 2015.
- [10] Orlova VV, Snegurovoj VI. (Eds.). *Metodika obucheniya matematike. Praktikum* [Technique of training in mathematics. Practical work]: textbook. Moscow: Yurajt Publ.; 2019.
- [11] Ovchinnikova KR. *Didakticheskoe proektirovaniye elektronnoy uchebnika v vyisshey shkole: teoriya i praktika* [Didactic design of the electronic textbook at the higher school: theory and practice]: textbook. Moscow: Yurajt Publ.; 2019.
- [12] Khusyainov TM. Istoriya razvitiya i rasprostraneniya distantsionnogo obrazovaniya [The history of development and spread of distant learning]. *Pedagogika i prosveshchenie* [Pedagogy and enlightenment]. 2014;(4):30–41.
- [13] *Federalnyiy gosudarstvennyiy obrazovatelnyiy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya* [Federal State Educational Standard of Basic General Education]. Available from: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (accessed: 28.03.2020).
- [14] Biblioteka "Moskovskoy elektronnoy shkoly" (MESH) [The library of Moscow E-School]. Available from: <http://www.uchebnik.mos.ru> (accessed: 28.03.2020).
- [15] Distantsionnoe i elektronnoe obucheniye [Distant and electronic learning]. Available from: <http://distance.mosedu.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [16] Moskovskaya elektronnoy shkola. Informatsionnaya i metodicheskaya podderzhka proekta [Moscow electronic school. Information and methodological support of the project]. Available from: <http://mes.mosedu.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [17] Moskovskaya elektronnoy shkola [Moscow electronic school]. Available from: <http://www.1-mok.ru/mesh/> (accessed: 28.03.2020).
- [18] Obrazovatelnyy portal dlya podgotovki k ekzamenam "Sdam GIA: reshu VPR, OGE, EGE i CzT" [Educational portal for preparing for exams "I will pass the State Automobile Inspection: I will solve VPR, OGE, EGE and CzT"]. Available from: <https://sdamgia.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [19] Rossijskaya elektronnoy shkola [Russian electronic school]. Available from: <https://resh.edu.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [20] Cifrovoj obrazovatel'nyy resurs dlya shkol "YaKlass" [Digital educational resource for schools "YaKlass"]. Available from: <https://www.yaklass.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [21] Yandeks.Uroki [Yandex.Tutorials]. Available from: <https://school.yandex.ru/lessons> (accessed: 28.03.2020).



**Article history:**

Received: 6 April 2020

Accepted: 13 May 2020

**For citation:**

Zhdanov AA. Development of the basic principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3): 220–228. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-220-228>

**Bio note:**

*Alexander A. Zhdanov*, postgraduate student of the department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City University. E-mail: [jdanov.a.a@yandex.ru](mailto:jdanov.a.a@yandex.ru)