

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»


Математический факультет

Кафедра алгебры и методики преподавания математики

Допущена к защите

«17» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой

 Н.Т.Воробьев

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В МАТЕМАТИКЕ

Специальность: 1-31 80 03 Математика

Голяс Вероника Олеговна,  
магистрант

Научный руководитель:  
Ализарчик Лилия Львовна,  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры алгебры и методики преподавания  
математики

10 (десять)

01.07.16г

Витебск, 2016

## Содержание

Реферат.....	3
Введение .....	5
1 Использование интерактивных динамических систем в математических исследованиях .....	8
2 Применение web-сервисов при решении математических задач .....	23
2.1 Возможности использования интернет-технологий в математическом анализе .....	23
2.2 Решение геометрических задач с применением современных информационных технологий .....	31
2.3 Экспериментальные исследования в элементарной математике при помощи онлайн-средств .....	40
3 Использование мобильных приложений в математике.....	48
4 Применение средств визуализации информации в математике .....	54
4.1 Визуализация истории математики .....	54
4.2 Структурирование математической информации с помощью интернет-сервисов .....	56
Заключение .....	61
Список использованных источников.....	62
Приложение А. Методические рекомендации по использованию математических интернет-сервисов .....	67

## **Реферат**

Магистерская диссертация 66 с., 72 рисунка, 44 источника, 1 приложение.

**ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ, WEB-СЕРВИС, GEOGEBRA, DESMOS, ИТЕРАКТИВНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИНТЕРНЕТ-СТРАНИЦЫ, МАТЕМАТИКА.**

Объект исследования – процесс использования современных информационных технологий в математике.

Предмет исследования – преимущества применения интернет-технологий для проведения экспериментальных исследований при решении математических задач.

Цель работы – определить основные направления применения интернет-технологий в математике, разработать интернет-страницы для математических исследований и интерактивные средства визуализации математической информации.

Методы исследования: описательно-аналитический, сравнительно-сопоставительный, компьютерный эксперимент.

Результаты проведенного исследования опубликованы в материалах Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «VIII Машеровские чтения» (16-17 октября 2014 года), Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «IX Машеровские чтения» (25 сентября 2015 года), II Международной конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь XXI века: образование, наука, инновации» (4 декабря 2015 года), IV Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива» (29 апреля 2016 года), в научно-практическом журнале «Современное образование Витебщины» (№3(9), 2015 г.).

Теоретическая и практическая значимость: материалы магистерской диссертации могут быть использованы для дальнейшего исследования проблем применения интернет-технологий в математике; для внедрения средств новых

информационных технологий для проведения математических исследований и решения математических задач.

## **Введение**

В настоящее время в связи с появлением нетрадиционных способов обмена информацией открываются широкие возможности для проведения научных исследований. В частности, в качестве вспомогательного инструмента в научной деятельности находят широкое применение интернет-технологии.

Интернет-технологии – это реализуемая в сети интернет автоматизированная среда получения, обработки, хранения, передачи и использования информации [1].

Интернет-технологии предоставляют следующие возможности:

- незамедлительная обратная связь между пользователем и интернет-средствами, определяющая реализацию интерактивного диалога, который характерен тем, что каждый запрос пользователя вызывает ответное действие системы и, наоборот, реплика последней требует реакции пользователя;
- автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой деятельности, операций по сбору, обработке, передаче, отображению, тиражированию информации с возможностью легкого доступа и обращения пользователя к ней, а также процессов обработки результатов эксперимента, его экранного представления с возможностью многократного повторения фрагмента или самого эксперимента;
- доступ к необходимой информации с любого компьютера, подключенного к сети интернет;
- хранение больших объемов информации с возможностью легкого доступа к ней, ее передачи;
- тиражирование информации с использованием облачных технологий;
- работа с информацией с различных устройств (стационарные компьютеры, планшеты, мобильные устройства и т.д.);
- функционирование в окне браузера любых операционных систем;
- просмотр и редактирование информации одновременно с разных устройств;

- бесплатный доступ к web-приложениям;
- использование последних версий программ и онлайн-приложений;
- обмен информацией с людьми из любой точки мира [2].

С помощью интернет-технологий можно получать информацию различного формата на персональные устройства в любое время и в любом месте. Специальные онлайн-средства дают возможность обрабатывать математическую информацию и представлять полученные данные с помощью диаграмм, графиков, схем, ментальных карт и т.д. Из перечисленного следует актуальность проведенного исследования.

Цель работы – определить основные направления применения интернет-технологий в математике, разработать интернет-страницы для математических исследований и интерактивные средства визуализации математической информации.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать опыт применения интернет-ресурсов в математике;
- изучить возможности использования интернет-технологий в математических исследованиях и при решении различных задач в области математического анализа, геометрии, элементарной математики;
- выявить направления использования в математике онлайн-графики и других интернет-средств для создания схем, графиков и т.д.;
- разработать математические интернет-страницы и интерактивные средства визуализации информации;
- разработать методические рекомендации по использованию математических интернет-сервисов.

В процессе выполнения магистерской диссертации были использованы следующие методы:

- анализ учебно-методической литературы, учебников и учебных пособий по математике;

- изучение и анализ онлайн-средств для проведения математических исследований и решения задач в области математического анализа, геометрии, элементарной математики;

- компьютерный эксперимент.

**Апробация:** результаты проведенного исследования представлены в тезисах выступления «Использование сервисов Web 2.0 в образовании», опубликованных в материалах Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «VIII Машеровские чтения» 16–17 октября 2014 года [3, с. 7-8], в тезисах выступления «Использование интернет-технологий при изучении математики», опубликованных в материалах Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «IX Машеровские чтения» 25 сентября 2015 года [4, с. 9-11], в тезисах выступления «Using of net work's visualization tools in the course of learning mathematics», опубликованных в материалах II Международной конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь XXI века: образование, наука, инновации» 4 декабря 2015 года [5, с. 5-7], в тезисах выступления «Применение интернет-технологий при решении математических задач», опубликованных в материалах IV Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива» 29 апреля 2016 года [6, с. 12-13], в материалах «Изучение математики с использованием интернет-технологий» научно-практического журнала «Современное образование Витебщины» [7, с. 48-57]. Доклад «Использование интернет-технологий при изучении математики» занял I место на Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «IX Машеровские чтения». Доклад «Применение интернет-технологий при решении математических задач» занял I место на IV Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Молодость. Интеллект. Инициатива».

## Список использованных источников

1. Интернет-технологии в образовании: учебно-методическое пособие / Р.Н. Абалуев, Н.Г. Астафьева, Н.И. Баскакова, Ч.З. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2002. – 115 с.
2. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.
3. Голяс В.О. Использование сервисов Веб 2.0 в образовании. / В.О. Голяс, А.С. Степанов // VIII Машеровские чтения: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 16-17 октября 2014 г. / редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др]. - Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. – С. 7-8.
4. Голяс В.О. Использование интернет-технологий при изучении математики. / В.О. Голяс // IX Машеровские чтения: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 25 сентября 2015 г. / редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др]. - Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2015. – С. 9-11.
5. Golyas V.O. Using of net work's visualization tools in the course of learning mathematics / V.O. Golyas // The Youth of the 21<sup>st</sup> Century: Education, Science, Innovation: Proceedings of II International Conference for Students, Postgraduates and Young Scientists, Vitebsk, December 4, 2015 / Vitebsk State University: editorial board: I.M. Prisghepa (editor-in-chief) [and others]. – Vitebsk: VSU named after P.M. Masharov, 2015. – 5-7 p.
6. Голяс В.О. Применение интернет-технологий при решении математических задач. / В.О. Голяс // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 29 апреля 2016 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др]. - Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – С. 12-13.



7. Ализарчик Л.Л. Изучение математики с использованием интернет-технологий / Л.Л. Ализарчик, В.О. Голяс // Современное образование Витебщины: научно-практический журнал. – 2015. – №3(9). – С. 48-57.
8. Ализарчик Л.Л. Современные подходы к использованию информационных и коммуникационных технологий при изучении математики / Л.Л. Ализарчик // Современное образование Витебщины: научно-практический журнал. – 2013. – №1(1). – С. 26-31.
9. GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geogebra.org> – Дата доступа: 14.05.2016.
10. GeoGebra – бесплатная математическая программа. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vellisa.ru/geogebra> – Дата доступа: 14.05.2016.
11. GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tube.geogebra.org> – Дата доступа: 14.05.2016.
12. Desmos | Beautiful, FreeMath. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.desmos.com> – Дата доступа: 14.05.2016.
13. Калькулятор для всех математических вычислений онлайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geeker.ru/education/calculator-online/> – Дата доступа: 14.05.2016.
14. Wolfram|Alpha: Computational Knowledge Engine. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wolframalpha.com> – Дата доступа: 14.05.2016.
15. Web in Math: WolframAlpha: решебник XXI-го века. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web-in-math.blogspot.co.ke/2011/09/wolframalpha-xxi.html> – Дата доступа: 14.05.2016.
16. Web in Math: Google тоже умеет строить графики математических функций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web-in-math.blogspot.co.ke/2012/01/google.html> – Дата доступа: 14.05.2016.
17. Построение графиков функций онлайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.votx.ru> – Дата доступа: 14.05.2016.
18. О сервисе  $y(x).ru$ . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://votx.ru/o-сервисе> – Дата доступа: 14.05.2016.

19. SMath Studio in the Cloud. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://smath.info/cloud/> – Дата доступа: 14.05.2016.
20. Описание бесплатного сервиса SMath Studio Cloud (Математические пакеты). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeanalogs.ru/SMathCloud> – Дата доступа: 14.05.2016.
21. Инструмент для работы с графами онлайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graphonline.ru> – Дата доступа: 14.05.2016.
22. Описание бесплатного сервиса GraphOnline (Математические пакеты). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeanalogs.ru/GraphOnline> – Дата доступа: 14.05.2016.
23. Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле – GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/m/katKUBgD> – Дата доступа: 15.05.2016.
24. Расстановка пределов интегрирования в двойном интеграле – GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/m/cZr6ttuv> – Дата доступа: 15.05.2016.
25. Кривые второго порядка – GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/m/bv3rtKYU> – Дата доступа: 15.05.2016.
26. Богомолова О. Интерактивная геометрия: новые возможности для учителя и учащихся /О. Богомолова, Д. Усенков // Компьютер на уроке математики. – 2010. – №21.
27. Теорема Наполеона. – GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/m/tGN63dXG> – Дата доступа: 15.05.2016.
28. Теорема Тебо. – GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/m/CvS9VVDB> – Дата доступа: 15.05.2016.
29. Преобразование графиков функций. – GeoGebra. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/m/NrdZttMg> – Дата доступа: 15.05.2016.
30. Преобразование графиков функций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.desmos.com/calculator/govdnwh1q8> – Дата доступа: 15.05.2016.

31. Downloads | Math4Mobile. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math4mobile.com/download> – Дата доступа: 15.05.2016.
32. Web in Math: Math 4 Mobile – пять мобильных приложений для изучения математики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web-in-math.blogspot.com.by/2011/07/math-4-mobile.html> – Дата доступа: 15.05.2016.
33. Micro Mathematics для Android скачать бесплатно – Nine Store. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ninestore.ru/android-apps/micro-Mathematics/> – Дата доступа: 15.05.2016.
34. Micro Mathematics – отличный научный калькулятор и графопостроитель на Android – ISMICH. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ismich.ru/micro-mathematics-отличный-научный-калькулятор-и-г/> – Дата доступа: 15.05.2016.
35. Microsoft Mathematics – скачать бесплатно Microsoft Mathematics 4.0. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.softportal.com/software-19530-microsoft-mathematics.html> – Дата доступа: 15.05.2016.
36. Microsoft Mathematics – решение домашних заданий и не только – Лайфхакер. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lifehacker.ru/2011/01/18/microsoft-mathematics-reshenie-domashnih-zadaniij-i-ne-tolko/> – Дата доступа: 15.05.2016.
37. Math Helper Lite для Android – скачать бесплатно | Math Helper Lite 4.0.1 для Android – freeSOFT. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://freesoft.ru/math\\_helper\\_lite](http://freesoft.ru/math_helper_lite) – Дата доступа: 15.05.2016.
38. Math Helper для Android поможет решать сложные математические задачи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.procontent.ru/news/26862.html> – Дата доступа: 15.05.2016.
39. Скачать Graphing Calculator by Mathlab на андроид. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apkmir.com/id/7031> – Дата доступа: 15.05.2016.
40. Шерегов С.В. Методические рекомендации по курсу «История математики» / С.В. Шерегов, Т.Л. Сурин, Ж.В. Иванова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – С.5-6.

41. Лента времени – Сайт itteachers. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itteachers.jimdo.com/социальные-сервисы-и-веб-2-0/лента-времени/> – Дата доступа: 15.05.2016.

42. Timeline – Великие математики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://whenintime.com/tl/150107008/d0\\_92\\_d0\\_b5\\_d0\\_bb\\_d0\\_b8\\_d0\\_ba\\_d0\\_b8\\_d0\\_b5\\_d0\\_bc\\_d0\\_b0\\_d1\\_82\\_d0\\_b5\\_d0\\_bc\\_d0\\_b0\\_d1\\_82\\_d0\\_b8\\_d0\\_ba\\_d0/](http://whenintime.com/tl/150107008/d0_92_d0_b5_d0_bb_d0_b8_d0_ba_d0_b8_d0_b5_d0_bc_d0_b0_d1_82_d0_b5_d0_bc_d0_b0_d1_82_d0_b8_d0_ba_d0/) – Дата доступа: 15.05.2016.

43. Ментальные карты / Kolesnik.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kolesnik.ru/2005/mindmapping/> – Дата доступа: 15.05.2016.

44. Многогранники – MindMeister ментальными картами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mindmeister.com/531125465>– Дата доступа: 15.05.2016.