

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Проект для школьников «Геометрия архитектурных сооружений  
Саратовской области»**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса 521 группы  
направления 44.03.01 Педагогическое образование  
механико-математического факультета

Скоробогатовой Оксаны Анатольевны

Научный руководитель

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

\_\_\_\_\_

И. К. Кондаурова

Саратов 2023

**Введение.** Актуальность темы бакалаврской работы можно аргументировать рядом факторов и требованиями, продиктованными социальным заказом государства в аспекте качества математического образования в целом и геометрической подготовки в частности. Отметим, что в процессе освоения геометрического материала школьного курса достаточно важным представляется формирование у учащихся четких и правильных геометрических образов, развитие понятийного аппарата относительно пространственных представлений, формирование и становление навыков черчения и измерения, которые представляют важное практическое значение. Указанные навыки и умения представляются важными для полноценного становления школьника как личности, формирования разностороннего образованного человека, его развития в целом, где один из аспектов – математическая грамотность подрастающего поколения.

Один из видов проектов, который может быть реализован в контексте внеурочной деятельности по геометрии – архитектурно-геометрический. Основными особенностями данного вида проектов являются межпредметные связи геометрии и архитектуры, наличие конечного продукта – макета. Архитектурный макет представляет собой объемно-пространственное изображение созданного в процессе проектной деятельности или уже существующего сооружения или, возможно, целого комплекса зданий.

В методике обучения необходимо использовать активные методы и формы, позволяющие интегрировать знания и способы деятельности различных наук, направляющие школьников на самостоятельный творческий поиск, межпредметное исследование. С этой точки зрения, представляется актуальным изучение возможностей синтеза интерактивной и проектной образовательных технологий. Учащиеся легче понимают и запоминают материал, который они изучали посредством активного вовлечения в учебный процесс. Исходя из этого, основные методические инновации связаны сегодня с применением именно интерактивных форм и методов обучения. Таким образом, можно утверждать актуальность темы бакалаврской работы.

Вопросу реализации проектной деятельности учащихся посвящены труды Т. Ч. Баймухановой, М. Ю. Бухаркиной, М. В. Моисеевой, А. Е. Петровой, Л. В. Денисовой, В. О. Дженжера, В. Г. Рындака, Т. Б. Старостиной, Н. Н. Куровой, Н. Ю. Пахомовой, Е. С. Полата и других; использованию проектной деятельности в контексте математического образования посвящены работы С. А. Габышевой, Л. В. Гайдука, Л. М. Германовой, С. С. Горобец, К. А. Матковской, И. Г. Золотой; реализация геометрических проектов актуализирована в трудах Т. А. Иксанова, Ю. Н. Кашицына, Е. Ю. Куприенко, тематика интерактивных проектов затронута в работах Т.И. Долгой, А.А. Журина, Е.О. Ивановой, Т.В. Ильясова, В.В. Красильникова.

Относительно изучения зарубежного опыта использования проектной деятельности в рамках изучения геометрии можем отметить, что данный вопрос отражен в трудах У. Килпатрика, У. Бурника, А. Касира и других.

Цель бакалаврской работы: теоретически обосновать и практически продемонстрировать возможность реализации архитектурно-геометрического проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области» в рамках внеурочной работы со школьниками.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

1. Сформулировать определение понятия «межпредметный интерактивный проект», охарактеризовать существующие виды и этапы работы над проектом.

2. Уточнить целесообразность и систематизировать опыт реализации архитектурно-геометрических проектов в России и за рубежом.

1. Составить общую характеристику проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области»

2. Разработать методическое обеспечение реализации проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области»;

3. Разработать макет приложения и описание «ГеоКвест», актуальный для совместного использования с интерактивной картой

4. Провести опытно-экспериментальную работу по реализации проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области» с целью определения продуктивности в развитии мотивации к изучению геометрии в 8-ом классе.

Методы бакалаврской работы: изучение нормативных документов, анализ методико-математической, психолого-педагогической литературы; обобщение опыта работы действующих учителей и организаторов дополнительного образования; разработка методических материалов; апробация проекта.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов («Архитектурно-геометрический проект: теоретические аспекты» и «Проект «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области»: опыт практической реализации»), заключения, списка из 37 использованных источников.

**Основное содержание работы.** В первом разделе бакалаврской работы «Архитектурно-геометрический проект: теоретические аспекты» акцентировано внимание на решении первых двух задач – сформулировано определение понятия «межпредметный интерактивный проект», охарактеризованы существующие виды и этапы работы над проектом, а также уточнена целесообразность и систематизирован опыт реализации архитектурно-геометрических проектов в России и за рубежом.

Понятие «проектная деятельность школьников» находит своё отражение на стыке двух основополагающих гуманитарных дисциплин – педагогической и психологической науки.

При написании бакалаврской работы нами были изучены несколько трактовок понятий «проект», «проектная деятельность». Поскольку понятие проекта – многоаспектно, его можно трактовать различными способами: с точки зрения ученика и педагога.

Учебный проект с точки зрения учащегося – это возможность делать что-то интересное самостоятельно, в группе или самому, максимально используя свои возможности; это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу и показать публично

достигнутый результат; это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной самими учащимися в виде цели и задачи, когда результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер, имеет важное прикладное значение и, что весьма важно, интересен и значим для самих открывателей.

В процессе написания бакалаврской работы нами была изучена научно-популярная литература, систематизирован материал относительно различных классификаций проектов. Нами было выявлено, что проекты могут быть классифицированы по следующим типологическим признакам: 1. По доминирующей деятельности участников (исследовательские проекты, творческие проекты, ролевые и игровые проекты, информационные проекты, практико-ориентированные (прикладные) проекты, социальные (социально-ориентированный) проект; 2. По характеру контактов между участниками (внутриклассными, внутришкольными, региональными, межрегиональными, международными); 3. По количеству участников (индивидуальные проекты и групповые); 4. По продолжительности выполнения (мини-проекты, краткосрочные проекты и долгосрочные проекты); 5. По предметно-содержательной области (монопроекты, межпредметные проекты).

Межпредметные проекты могут быть как небольшими, затрагивающими два–три предмета, так и направленными на решение достаточно сложных проблем, требующих содержательной интеграции многих областей знания: «Математика и искусство»; «Геометрия и архитектура» и др.

Рассмотрим межпредметный проект, в котором могут быть связаны геометрия и архитектура. Архитектурные сооружения состоят из отдельных деталей, каждая из которых строится на базе определенных геометрических фигур либо на их комбинации. Кроме того, форма любого архитектурного сооружения имеет своей моделью определенную геометрическую фигуру.

В архитектуре используются почти все геометрические фигуры. Для того, что сделать правильный выбор использования той или иной фигуры в

архитектурном сооружении, можно воспользоваться небольшой формулой: функция + эстетика + экономика + конструкция (прочность).

Главные цели введения метода проектов на занятиях по геометрии: показать умения отдельного ученика или группы обучающихся использовать приобретенный на уроках геометрии в школе исследовательский опыт; реализовать свой интерес к предмету геометрии; приумножить знания по математике и донести приобретенные знания своим одноклассникам; продемонстрировать уровень знаний по геометрии; совершенствовать свое умение участвовать в коллективных формах общения; подняться на более высокую ступень усвоения знаний, образованности, развития, социальной зрелости.

Нами были проанализированы многие информационные источники и выявлены основные этапы работы над проектом: 1) погружение в проект; 2) организация деятельности; 3) осуществление деятельности и 4) презентация.

Ещё одной основополагающей технологией для нашей работы является понятие «интерактивные технологии обучения».

В нашей работе будем рассматривать интерактивный проект в качестве формы целенаправленного самостоятельного поиска нового знания обучающимися посредством активного взаимодействия с источниками информации, педагогами, друг с другом.

В рамках данной работы, под межпредметным интерактивным проектом будем понимать форму активной самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся, содержание которой основано на интеграции двух или более научных областей и ориентировано на достижение конкретного результата по решению проблемы, являющейся значимой для всех участников проекта посредством активного взаимодействия с источниками информации, педагогами, друг с другом.

В ходе написания бакалаврской работы были рассмотрен и систематизирован имеющийся в доступных нам источниках информации опыт

изучения архитектурно-геометрических объектов школьниками: материалы пятой лицейской научно-практической конференции «Познание и творчество» «Архитектура в геометрических фигурах» ученицы Чистяковой Лидии; материалы IV Всероссийского конкурса макетов «Макетная мастерская» проводимого в городе Оренбург; материалы регионального конкурса проектов учащихся «Геометрические аналоги окружающего мира»; III Всероссийского детского конкурса «АрхВектор» 2022; положение XXX Международного архитектурного фестиваля «Зодчество 2022» прошедшего в ВК «Гостиный двор»; также был изучен зарубежный опыт реализации архитектурно-геометрических проектов – (Primal) Chair, конкурс студенческих идей Great Green Wall, INSPIRELI AWARDS – крупнейший в мире студенческий и школьный конкурс в области архитектуры, Land Art Generator Initiative (LAGI) и German Federal Horticulture Show конкурс на создание экологического лэнд-арт объекта, World Design Awards 2022 – один из самых престижных мировых конкурсов в области архитектуры и дизайна.

Реализация архитектурно-геометрических проектов актуальна как в России, так и за рубежом. Обращают на себя внимание различия в организации деятельности учителя и ученика в учебном процессе, протекающем по методу проектов. Межпредметная деятельность учащихся может быть также обусловлена внедрением в образовательный процесс продуктивных интерактивных образовательных технологий.

Разработка межпредметных интерактивных проектов в системе математического образования представляется как одно из значимых и необходимых условий формирования у школьников научного мировоззрения, познавательной активности к изучению различных предметов и как результат – мотивации к образовательному процессу в целом. Межпредметные интерактивные проекты призваны давать возможность изучить предметную область математики с различных точек зрения, одновременно с этим использовать прикладную и практическую ориентацию в обучении.

Во втором разделе «Проект «Геометрия архитектурных сооружений саратовской области»: опыт практической реализации» представлена общая характеристика проекта, разработано методическое обеспечение реализации проекта, приведена идея макета мобильного приложения «ГеоКвест», а также организована опытно-экспериментальная работа с целью контроля продуктивности применения проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области», технологии обучения с использованием практико-ориентированных задач как способов повешения познавательной активности, учащихся к изучению геометрии.

В контексте математического образования достаточно распространенной проблемой представляется изучение геометрического материала. Посредством реализации проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области» учащиеся получают возможность не только узнать о интересных местах родного края, но и укрепить понимание межпредметных связей геометрии и архитектуры.

**Цель проекта:** создать интерактивную карту Саратовкой области с отмеченными архитектурными объектами, а также макет уникального приложения, в функционале которого доступно в контексте геймификации осуществлять экскурсии по области и предлагать математические задачи для школьников, увлекающихся математикой.

В ходе написания бакалаврской работы была разработана интерактивная карта «Геометрия в архитектурных сооружениях Саратовской области».

Режим

доступа

—

<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1vyeZ4c6TUrG1-gH0KAXc-D8q6sOg8oY&usp=sharing>

Принцип работы с интерактивной картой «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области»:

1) В урочной (фрагмент урока) и внеурочной деятельности школьников по математике учащимся предлагается работа с интерактивной картой «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области». Доступ

к интерактивной карте учащиеся могут получить с помощью сканирования QR-кода.

2) В процессе урока, внеурочного занятия школьники осуществляют «виртуальное путешествие», используя данную карту, на которой обозначены 12 мест локаций Саратовской области с интересными архитектурными объектами

3) Для удобства интерактивная карта может быть продемонстрирована на большом экране с помощью компьютерной техники.

4) Каждая обозначенная на интерактивной карте локация предполагает решение различных заданий геометрического характера.

5) Школьники изучают особенности геометрического построения архитектурных объектов; могут предложить свои идеи заданий.

6) Учащиеся выполняют ряд заданий, проходя этапы своеобразного квеста.

7) При желании школьниками может быть изготовлена бумажная модель того или иного архитектурного строения Саратовской области.

8) В процессе изучения особенностей геометрии сооружений Саратовской области, учащиеся изучают краткие исторические сведения о объектах локации.

Также в ходе написания бакалаврской работы был разработан макет уникального приложения «ГеоКвест» как дополнения к интерактивной карте «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области».

Ссылка на презентацию макета – <https://disk.yandex.ru/i/om3skjso5I04cA>

Опытно-экспериментальная работа была организована в МОУ «Школа с.Лох Новобурасского района Саратовской области имени Героя Советского Союза В. И. Загороднева» с 14 учащимися 8 класса, которые изучали геометрию архитектурных сооружений Саратовской области согласно плану, приведенному в таблице 1.

Таблица 1 – Тематическое планирование реализации проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области»

| № п/п | Дата экскурсии | Локация на интерактивной карте              | Средства, используемые при прохождении задания квеста по интерактивной карте  | Населенный пункт |
|-------|----------------|---|---|------------------|
| 1     | 19.09.2022     | Парк покорителей космоса им. Ю. А. Гагарина | Кроссворд.<br>Задача на интерактивной карте:  | Саратов          |
| 2     | 10.10.2022     | Немецкая кирха                              | Математические ребусы, исторический материал.<br>Задача на интерактивной карте:   | С. Липовка       |
| 3     | 01.11.2022     | Усадьба Паисия Мальцева                     | Математический этюд, презентацию о городе Балаково.<br>Задача на интерактивной карте:   | Балаково         |
| 4     | 21.11.2022     | Лютеранская церковь                         | Макет в 3D-программе (рассматривают дети).<br>Задача на интерактивной карте.  | Маркс            |
| 5     | 22.12.2022     | Владимирский женский монастырь              | Изучение макета любой церкви, особенностей построения и геометрических чертежей храмов.<br>Заданный чертежу проекта куполов монастыря; Проект развертки шатрового купола, с высотой 10 см в макете. | Вольск           |
| 6     | 06.01.2023     | Мельница Э. И. Бореля                       | Презентация о готическом стиле архитектуры.<br>Задача на интерактивной карте.   | Саратов          |
| 7     | 24.01.2023     | Туристический комплекс «Солнечная поляна»   | Виртуальная экскурсия по музеям комплекса.<br>Исторический материал<br>Задача на интерактивной карте.   | Хвалынский       |
| 8     | 21.02.2023     | Старая водяная мельница                     | Чертежи макета водяной мельницы, бумажный макет.<br>Задача на интерактивной карте.  | С. Лох           |
| 9     | 02.03.2023     | Сад храмов                                  | Квест-игра.<br>Задача на интерактивной карте.   | Хвалынский       |
| 10    | 31.03.2023     | Иоанновский женский монастырь               | Геометрический чертеж макета церкви, геометрические расчеты.<br>Задание интерактивной карты   | С. Алексеевка    |
| 11    | 28.04.2023     | Храм «Утоли моя печали»                     | Исторический материал.<br>Викторина «Особенности храма».<br>Задание интерактивной карты   | Саратов          |
| 12    | 11.05.2023     | Усадьба Рейнеке                             | Математический этюд.<br>Задание интерактивной карты   | Саратов          |

Весь год ребята учились работать с интерактивной картой: составляли и решали задачи с культурно-исторической фабулой, имеющей непосредственное отношение к архитектуре строений Саратовской области. Две экскурсии были проведены реально: поездка в Хвалынский (рисунок 15) и посещение памятника водяной мельнице (рисунок 16) с использованием локаций – «Сад храмов в Хвалынске», «Туристический комплекс «Солнечная поляна» в Хвалынске и «Старая водяная мельница» интерактивной карты.

### **Заключение.**

Основные выводы и полученные результаты бакалаврской работы:

1. Межпредметный интерактивный проект – форма активной самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся, содержание которой основано на интеграции двух или более научных областей и ориентировано на достижение конкретного результата по решению проблемы, являющейся значимой для всех участников проекта посредством активного взаимодействия с источниками информации, педагогами, друг с другом.

Проекты могут быть классифицированы по следующим типологическим признакам: 1) по доминирующей деятельности участников; 2) по характеру координации; 3) по характеру контактов между участниками; 4) по количеству участников; 5) по продолжительности выполнения; 6) по предметно-содержательной области.

В работе изучены особенности межпредметных проектов (геометрия и архитектура) и выявлены основные этапы работы над проектом: 1) погружение в проект; 2) организация деятельности; 3) осуществление деятельности; 4) презентация.

2. В работе уточнена целесообразность и систематизирован некоторый доступный нам опыт реализации архитектурно-геометрических проектов в России и за рубежом («Архитектура в геометрических фигурах»; **IV Всероссийский конкурс макетов «Макетная мастерская»**; конкурс проектов учащихся «Геометрические аналоги окружающего мира»; **III Всероссийский**

детский конкурс «АрхВектор» 2022; XXX Международный архитектурный фестиваль «Зодчество 2022»; TheFestivalofWood; GreatGreenWall; INSPIRELI AWARDS; LandArtGeneratorInitiative (LAGI) и GermanFederalHorticultureShow и WorldDesignAwards 2022).

3. Представлена общая характеристика проекта «Геометрия архитектурных сооружений Саратовской области», разработано и апробировано методическое обеспечение его реализации.

В ходе написания бакалаврской работы была разработана интерактивная карта «Геометрия в архитектурных сооружениях Саратовской области» с 12 локациями с интересными архитектурными объектами. Каждая обозначенная на интерактивной карте локация предполагает: решение различных заданий геометрического характера; изучение особенностей геометрического построения архитектурных объектов; изготовление моделей архитектурных строений Саратовской области; изучение кратких исторических сведений об объектах локации.

Одновременно с интерактивной картой учащимся желательно использовать приложение (при возможности реализации идеи) «ГеоКвест», где обучающимся будет предоставлена возможность самостоятельного составления и решения уже предложенных математических задач. Содержательный аспект таких разработок будет содержать культурно-историческую фабулу, связанную с геометрией архитектурных сооружений. Таким образом, база задач приложения будет постоянно обновляться. Данную форму деятельности можно организовать во внеурочной деятельности и на фрагментах серии уроков, в заключение можно провести итоговое внеурочное мероприятие.

Апробация методического обеспечения проекта, организованная в МОУ «Школа с.Лох Новобурасского района Саратовской области имени Героя Советского Союза В. И. Загороднева» с 14 учащимися 8 класса, подтвердила продуктивность применения интерактивных и проектного метода с целью повышения заинтересованности учащихся к изучению геометрии.