

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОГРАММЕ «LIGROGAME» КАК НОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЕТЕЙ**

**MATHEMATICAL COMPUTER 3D MODELING IN THE PROGRAM "LIGROGAME" AS A NEW EDUCATIONAL TECHNOLOGY OF THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL ABILITIES AND GEOMETRIC REPRESENTATIONS OF CHILDREN**

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности использования математического компьютерного 3D-моделирования в программе «LigroGame» как технологии развития математических способностей и геометрических представлений детей дошкольного возраста.

**Abstract.** The article discusses the possibilities of using mathematical computer 3D modeling in the program "LigroGame" as a technology for the development of mathematical abilities and geometric representations of preschool children.

**Ключевые слова:** компьютерное 3D-моделирование в программе «LigroGame», математическое моделирование, развитие математических способностей и геометрических представлений детей.

**Keywords:** 3D computer modeling in the program "LigroGame", mathematical modeling, development of mathematical abilities and geometric representations of children.

Многие специалисты отмечают актуальность математического образования детей дошкольного возраста, способствующего становлению информационной культуры дошкольника в условиях насыщенного информационными технологиями современного общества. По мнению Ворониной Л.В. «посредством математического образования уже в дошкольном возрасте следует закладывать предпосылки успешной адаптации растущего человека к ускоряющимся процессам информатизации и технологизации общества, закладывать основы необходимой современному человеку математической культуры. Однако в реальном образовательном процессе этого не происходит»[5]. Воронина Л.В. отмечает, что «математическое образование дошкольников не реализуется целостно, так как раскрываются только отдельные стороны образования – формирование элементарных математических представлений (обучение математике) и математическое развитие» [5].

Отмечая актуальность развития математической культуры в дошкольном возрасте в контексте развития современного общества, можно отметить, что в публикуемых работах практически не описывается значение информационно-коммуникационных технологий, возможностей программных продуктов, которые поддерживают развитие необходимых компетенций у современных дошкольников. В данной статье мы рассмотрим компьютерное 3D-моделирование в программе для ЭВМ «LigroGame» в качестве новой образовательной технологии для развития математических способностей и геометрических представлений детей старшего дошкольного возраста в форме электронного обучения модели 1:1 (1 ребёнок – 1 электронное устройство) на основе использования в обучении программного обеспечения.

Разберем основные понятия, связанные с практикой данного подхода в обучении. «Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью

получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя» [6]. Для компьютерного моделирования характерно использование определенного программного обеспечения, которое содержит инструментарий моделирования объектов. В методе компьютерного моделирования «присутствуют все важные элементы развивающего обучения и познания: конструирование, описание, экспериментирование и т.д. В результате добываются знания об исследуемом объекте-оригинале» [7]. В аспекте дошкольного образования аналогом можно назвать метод наглядного моделирования, который является одним из эффективных методов интеллектуального развития детей дошкольного возраста. Л.А. Венгер выдвинул и обосновал гипотезу о наглядном моделировании как основной форме опосредствования мыслительной деятельности ребенка-дошкольника. Моделирование предполагает умение использовать при решении разнообразных умственных задач условные заместители реальных предметов и явлений, наглядные пространственные модели, отображающие отношения между предметами [8].

Компьютерное моделирование, как образовательная технология, предполагает умение строить «информационные модели», а «строительным материалом для этих моделей являются признаки объектов» [9].

Для реализации технологии компьютерного 3D-моделирования в образовательной деятельности с детьми проектной группой разработчиков (ООО «АВСПАНТЕРА», Молоднякова А.В., автор-разработчик, методист, Мочалов П.С., технический специалист, Ковязин А.В., дизайн) был разработан комплекс материально-технических и учебно-методических условий в условиях ДОУ и дополнительного образования детей, которые обозначены, как «**компьютерно-игровой комплекс «LigroGame»**». Комплекс представляет собой многофункциональный набор компонентов, образующих развивающую предметную среду и методологию его использования, которую составляют функциональные зоны с оригинальным дидактическим наполнением (патент №129432, патент №126541, патент № 132058, патент №132442, патент № 133484): компьютерная зона, игровая и лаборатория экспериментальной деятельности для деятельности с разработанными пособиями. Данный комплекс реализует модель электронного обучения 1:1 (1 ребенок - 1 электронное устройство) на основе программы для ЭВМ «электронная среда для 3D моделирования LigroGame», где дети осваивают методы математического моделирования на объемных геометрических телах. По мнению Репиной Г.А., «под математическим моделированием с дошкольниками понимается организация педагогом эвристически ориентированного процесса создания ребенком моделей посредством простейших плоскостных и пространственных математических абстракций"[10], к которым мы можем отнести геометрические примитивы для создания 3D модели в программе «LigroGame». Согласно исследованиям П.Я. Гальперина, Л.Ф. Обуховой, Т.В. Тарунтаевой, Д.Б. Эльконина и других, «развитие умственных действий происходит успешно в процессе овладения детьми средствами выделения существенных отношений, лежащих за их непосредственным восприятием. Математическое моделирование — одно из таких средств. Усваивая способы использования моделей, дети открывают для себя область математических отношений на уровне таких важных понятий, как число, величина, форма, количество, порядок, классификация, сериация» [10].

Инновационное программное обеспечение для компьютерного 3D-моделирования – программа ЭВМ «электронная среда для 3D моделирования LigroGame» (свидетельство о государственной регистрации программы от 17.03.2020, регистрационный № 2020613459) реализует авторскую педагогическую методику обучения (Молоднякова А.В.), которая позволяет обучить детей, начиная с дошкольного возраста, компьютерному 3D-моделированию с использованием различных наглядных пособий. Компьютерное 3D моделирование в программе для ЭВМ «LigroGame» – это математическое моделирование на объемных геометрических телах (куб, шар, цилиндр, пирамида, конус, труба, тор, капсула, полушар, полуцилиндр, треугольная призма, шестигранная призма).

Функциональные возможности программы позволяют использовать команды с объемными геометрическими телами для создания 3D модели: перемещение, поворот, масштабирование (изменения размера), копирование, группировка, наложение цвета и текстуры, удаление, сохранение, отмены последних действий. Сохраненные 3D модели в формате файлов с расширением \*.stl могут быть распечатаны на 3D принтере или использованы для виртуальных сцен в формате AR/ VR.

Для апробации и внедрения данного решения в условиях дошкольного и дополнительного образования была разработана дополнительная (парциальная) программа естественно-научной и технической направленностей «Играем и моделируем в LigoGame» (автор-разработчик Молоднякова А.В.), которая включает 3 образовательных модуля, создающих условия для развития общих интеллектуальных способностей, инженерного мышления и специальных умственных способностей детей на основе игровой технологии 3D-моделирования в программе «LigoGame». Содержание образовательных практик программы предполагает освоение детьми понятий о свойствах объемных геометрических тел в математических экспериментах как в непосредственной деятельности с образцами форм, так и в экспериментах с виртуальными объемными телами из галереи форм в программе «LigoGame». Эти представления становятся познавательной базой для 3D-моделирования объектов разного типа на основе объемных геометрических тел.

Для детей старшего дошкольного возраста была разработана учебная тетрадь – «Геометрическая азбука Осьминожки» для развития геометрических представлений детей старшего дошкольного возраста и начальной школы на основе авторских игр и упражнений с геометрическим материалом (Молоднякова А.В.). Особенностью пособия является использование технологии QR-код, где сканируя QR-коды около визуальных иконок геометрических тел, можно "услышать" названия геометрических тел. Пособие включает упражнения на восприятие объемных геометрических тел в предметах, на развитие графомоторных навыков при дорисовывании геометрического тела в творческом задании пособия.

Во втором модуле образовательной программы дети создают простые 3D модели на базовых объемных геометрических телах, закрепляя представления о свойствах объемных тел и способах их преобразования на основе блока команд интерфейса режима «создать проект».

Проектная деятельность в третьем модуле программы предполагает создание 3D моделей по замыслу с использованием метода «геометрического рисунка» или метода морфологического анализа (Ф.Цвикке) на схеме «LigoGame» «признак – значение признака» и реализации 3D моделей в интерактивных проектах виртуальной платформы [cospaces.io/edu](https://cospaces.io/edu). Дети в знаково-символической форме создают схему будущей 3D модели, а также вносят в схему новые значения, если это влияет на технический результат проекта. Сценарий интерактивного проекта создается посредством команд кода платформы и позволяет детям изучить такие пространственные понятия, как время, скорость, расстояние на элементарном уровне в действиях с 3D моделями «LigoGame».

Таким образом, технология математического компьютерного 3D-моделирования в программе «LigoGame» формирует у детей представления о свойствах объемных геометрических тел, технологические навыки деятельности с компьютером и командами действий в программе по 3D моделированию, навыки проектной деятельности на основе 3D технологий, которые являются актуальными для современной научно-технической сферы и высокотехнологичной промышленности.

#### **Список литературы**

1. Молоднякова А.В., Лесин С.М. Формирование раннего инженерного и технологического образования в условиях технологической насыщенности системы дошкольного образования/ «Интерактивное образование» №3. 2018. С. 38-42.
2. Молоднякова А.В. Инновационные технологии трехмерного моделирования в цифровой среде «LigoGame» для развития естественно – математических представлений детей

дошкольного возраста/ Физика. Технологии. Инновации. ФТИ - 2019. [Электронный ресурс]: тезисы докладов VI Международной молодежной научной конференции, посвященной 70-летию основания Физико - технологического института, Екатеринбург, 20-24 мая 2019 г. / отв. за вып. А. В. Ищенко. – Екатеринбург: УрФУ, 2019, С.1094.

3. *Молоднякова А.В.* Технология игрового 3D моделирования в «LigroGame» как инновационный метод для развития естественно–математических представлений детей дошкольного возраста на основе цифровых технологий/ Психология личности: культурно-исторический подход // Материалы XX Международных чтений памяти Л.С. Выготского. Москва, 18-20 ноября 2019 г. / Под ред. Г.Г. Кравцова: В 2 т. Т.2. М.: Левъ, 2019, С. 158.

4. *Молоднякова А.В.* Что закупить для компьютерно-игрового комплекса на 2019/20 учебный год/Справочник руководителя дошкольного учреждения, № 9, 2019, С.69.

5. *Новосёлов С.А., Воронина Л. В.* Инновационная модель математического образования дошкольников / С.А. Новосёлов, Воронина Л. В. // Педагогическое образование.- 2009. -№3.

6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Моделирование>. Текст: электронный.

7. <http://www.studfiles.ru/preview/3601856/> Текст: электронный.

8. Развитие познавательных способностей в процессе дошкольного воспитания / Под ред. Л.А. Венгера / М.: Педагогика, (1986);

9. *Нестеренко А. А.* Мастерская знаний: Проблемно-ориентированное обучение на базе ОТСМ-ТРИЗ. Учеб. пособие для / под редакцией А. А. Нестеренко. — М.: BOOKINFILE, 2013. — 591с

10. *Ретина Г.А.* Математическое развитие дошкольников: Современные направления. — М.: ТЦ Сфера, 2008. — 128 с.

Учебно-методический комплекс

11. Парциальная образовательная программа «Играем и моделируем в LigroGame» / Алена Молоднякова. Издательские решения, 2022.-144 с.

12. «LigroGame»: руководство пользователя/Алена Молоднякова, Павел Мочалов.: Издательские решения, 2022.- 68 с.

13. ИГРАЕМ и МОДЕЛИРУЕМ в LigroGame: Руководство к играм/ Алена Молоднякова. Издательские решения, 2022.- 96 с.

14. «Геометрическая азбука Осьминожки», учебная тетрадь, 32 стр.

Электронные ресурсы

15. Сайт проекта: <http://ligrenok.ru/>

16. Плейлист «электронной среды для 3D моделирования LigroGame»: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLo2QNDTP7FokuaQe0pKe7A0MXYN-bJxAM>



УДК [378.016:004]:378.146

**Е. А. Чекан, К. А. Федулова**

**E. A. Chekan, K. A. Fedulova**

**ФГАОУ ВО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет», Екатеринбург**

**Russian state vocational pedagogical university, Ekaterinburg**

**chekan-katya@yandex.ru, fedulova@live.ru**

## **ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННО-ЦИФРОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **FEATURES OF ASSESSING THE QUALITY OF INFORMATION-DIGITAL TRAINING OF TEACHERS OF VOCATIONAL TRAINING**

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности использования методов педагогической квалиметрии для определения интегральной оценки результатов информационно-цифровой подготовки педагогов профессионального обучения.