

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.120.01,  
созданного на базе  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт системного программирования им. В.П. Иванникова  
Российской академии наук  
Министерства науки и высшего образования РФ  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23 апреля 2026 года № 2026/09

О присуждении Шуткину Василию Николаевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

**Диссертация** «Метод иерархических динамических уровней детализации для рендеринга больших трехмерных сцен с детерминированной динамикой» по специальности 2.3.5 – «математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 18 февраля 2026 г. (протокол № 2026/06) диссертационным советом 24.1.120.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ; адрес: 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25), создан Приказом Минобрнауки России о советах по защите докторских и кандидатских диссертаций от 2 ноября 2012 г. № 714/нк.

**Соискатель** Шуткин Василий Николаевич, 13 февраля 1994 года рождения.

В 2017 году соискатель окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)». В 2021 году соискатель окончил аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении

науки Институте системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук.

Работает старшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ).

Диссертация выполнена в отделе системной интеграции и прикладных программных комплексов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук (ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ).

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, профессор Семенов Виталий Адольфович, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом системной интеграции и прикладных программных комплексов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук.

**Официальные оппоненты:**

1. Конопацкий Евгений Викторович, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и цифровому развитию Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
  2. Фролов Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела компьютерной графики и вычислительной оптики Института прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук
- дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» (г. Москва) в своем положительном отзыве, подписанном Визильтером Юрием

Валентиновичем, доктором физико-математических наук, профессором РАН, начальником подразделения 3000, указала, что диссертационная работа является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, обладающей научной новизной и имеющей теоретическую и практическую значимость.

**Соискатель имеет** 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. В журналах, рекомендуемых ВАК издано 2 работы, 2 работы индексируются в Web of Science и 5 – в Scopus, получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Наиболее значимые работы:

1. Semenov V., Shutkin V., Zolotov V. Visualization of complex industrial products and processes using hierarchical dynamic LODs // Advances in Transdisciplinary Engineering, 2019, 10, pp. 655–664 (Q4).
2. Semenov V.A., Shutkin V.N., Zolotov V.A., Morozov S.V., Gonakhchyan V.I. Visualization of Large Scenes with Deterministic Dynamics // Programming and Computer Software, 2020, 46(3), pp. 223–232 (Q3).
3. Шуткин В.Н., Морозкин Н.К., Семенов В.А., Тарлапан О.А. Оптимизации генерации иерархических уровней детализации для масштабных полигональных сцен //Труды Института системного программирования РАН. – 2025. – Т. 37. – №. 3. – С. 311-324 (K1).

В опубликованных работах все основные результаты получены лично соискателем.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в сфере исследований, соответствующей теме диссертации, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан новый метод рендеринга больших динамических сцен, который может использоваться для создания эффективных средств визуализации в индустриально значимых приложениях;
- предложена оригинальная формализация класса псевдо-динамических сцен, возникающих в инженерных и архитектурных приложениях;
- введены новые понятия и термины для описания динамического поведения объектов;
- эффективность разработанного метода доказана как с помощью теоретических оценок, так и путём проведения большого числа вычислительных экспериментов.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

- выполнена формализация класса псевдо-динамических сцен, предложены формулы оценки схожести динамического поведения объектов в таких сценах;
- проведено обобщение существующего метода иерархических уровней детализации, обеспечившее его применимость для псевдо-динамических сцен;
- предложены алгоритмы вычисления и рендеринга уровней детализации для псевдо-динамических сцен;
- предложенные алгоритмы подробно изложены в работе в виде псевдокодов с описанием используемых структур данных и обоснованием их выбора;
- для предложенных алгоритмов доказаны теоремы о корректности и получены теоретические оценки сложности, являющиеся обоснованием их применимости и эффективности.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

- результаты проведенных вычислительных экспериментов на репрезентативном наборе тестовых сцен говорят о высокой эффективности разработанного метода;

- на основе экспериментов были выявлены закономерности и даны рекомендации по подбору параметров работы алгоритмов;
- разработанный метод нашёл применение в ряде прикладных проектов, имеющих целью создание приложений визуального пространственно-временного моделирования, градостроительного планирования, управления требованиями и замечаниями в строительной отрасли.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила:

- теория построена на известных, проверяемых данных, фактах и согласуется с другими опубликованными работами по теме диссертации;
- идея базируется на анализе практики и обобщении существующих методов;
- все разработанные методы и алгоритмы были реализованы и прошли экспериментальную апробацию;
- результаты вычислительных экспериментов были получены на персональных компьютерах и ноутбуках типовой конфигурации.

**Личный вклад** соискателя состоит в разработке и формализации методов и алгоритмов, выполнении программной реализации и проведении вычислительных экспериментов, обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных, а также в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- в работе отсутствует сравнение программной реализации разработанного метода с открытыми рендер-системами, такими как Unreal Engine, Unity, vk\_lod\_clusters, построенными на базе существующих методов;
- в работе не уделяется внимания решению проблемы возникновения трещин на границах между кластерами в результате полигональных упрощений;

- формула вычисления функции погрешности кластера использует аппроксимацию, однако нет оценки того, насколько эта аппроксимация соответствует реальной геометрической погрешности по Хаусдорфу;
- для алгоритма удаления внутренних граней отсутствуют рекомендации по выбору оптимального количества лучей для каждого кластера.

Соискатель Шуткин Василий Николаевич согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

**На заседании** 23 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для развития методов компьютерной графики и визуализации, присудить Шуткину В.Н. ученую степень кандидата физико-математических наук.

**При проведении тайного голосования** диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 3 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 10, против – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук

Петренко А. К.

И.о. ученого секретаря диссертационного совета,  
доктор технических наук

Евтушенко Н. В.

23 апреля 2026 года