

**Дополнительные сведения\***  
**о приеме к защите, поступивших отзывах,  
результатах публичной защиты диссертации**

**Санжаров Вадим Владимирович**

**Разработка расширяемой системы фотореалистичного  
рендеринга на GPU**

Диссертация на соискание учёной степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 2.3.5 – «математическое и  
программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и  
компьютерных сетей» в отрасли физико-математических наук

Дата принятия к защите: 07.08.2023

Дата защиты: 31.10.2023

\* Состав дополнительных сведений определяется приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 апреля 2014 г. «Об утверждении Порядка размещения в информационно-телекоммуникационной сети Интернет информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней» (зарегистрировано в Минюсте РФ 27.05.2014, опубликовано: 11.06.2014 в «РГ», вступает в силу 22.06.2014)

## Диссертационный совет Д 24.1.237.02

Создан на базе ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, приказ № 242/нк от 14.02.2023. Адрес: 125047, Москва, Миусская площадь, д.4. Сайт: <https://www.keldysh.ru/council/1/>.

Председатель диссертационного совета Д 24.1.237.02:

**Якововский Михаил Владимирович**

доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН  
место работы: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,  
должность: заместитель директора по научной работе  
Адрес: 125047, Москва, Миусская площадь, д.4.  
E-mail: [lira@imamod.ru](mailto:lira@imamod.ru)

### Сведения о соискателе, диссертации, руководителях, официальных оппонентах, ведущей организации

Соискатель: Санжаров Вадим Владимирович

Диссертация: Разработка расширяемой системы фотореалистичного рендеринга на GPU

Диссертация в виде рукописи принята к защите 07.08.2023, протокол №4.

Члены комиссии по приему диссертации к защите:

Горбунов-Посадов М.М., Петренко А.К., Поляков С.В.

---

Адрес объявления на сайте ВАК:

<https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100074998>

### Руководитель

1. Научный руководитель – Фролов Владимир Александрович

учёная степень: кандидат физико-математических наук (05.13.11  
Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,  
комплексов и компьютерных сетей)

Место работы: отдел №2 Института прикладной математики  
им. М. В. Келдыша РАН.

Должность: старший научный сотрудник (по совместительству)

Адрес: 125047, Москва, Миусская площадь, д. 4.

E-mail: [vfrolov@graphics.cs.msu.ru](mailto:vfrolov@graphics.cs.msu.ru)

Тел: +7 (916) 811-45-65

Место работы: Факультет ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова

Должность: научный сотрудник

Адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинские горы, МГУ имени М.В. Ломоносова,

д.1, стр. 52, 2-й учебный корпус, факультет ВМК

## Официальные оппоненты

### Семенов Виталий Адольфович

**Учёная степень:** доктор физико-математических наук (05.13.11).

**Учёное звание:** профессор.

**Место работы:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук.

**Должность:** Заведующий отделом «Системная интеграция и прикладные программные комплексы» ИСП РАН.

**Адрес:** 109004, г. Москва, ул. А. Солженицына, дом 25, ИСП РАН.

**E-mail:** vital@ispras.ru

Тел: +7 (916) 235-49-82

### Публикации:

1. Семенов В.А., Золотов В.А., Рогачев И.В. Национальная технологическая платформа информационного моделирования. Концепция управления данными и документами // BIM-моделирование в задачах архитектуры и строительства. Материалы VI Международной научно-практической конференции по технологиям информационного моделирования в архитектуре и строительстве BIMAC 2023. – Санкт-Петербург. – 2023. – с. 120-126
2. Семенов В.А., Аришин С.В., Тарлапан О.А. Верификация и валидация информационных моделей на основе стандарта IFC в сложных проектах // BIM-моделирование в задачах архитектуры и строительства. Материалы VI Международной научно-практической конференции по технологиям информационного моделирования в архитектуре и строительстве BIMAC 2023. – Санкт-Петербург. – 2023. – с. 197-195.
3. Семенов В. А., Аришин С. В. Новый файловый формат для обеспечения интероперабельности BIM-приложений на основе журнализации транзакций с IFC данными // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры. – 2021. – С. 377-384.
4. Semenov V., Shutkin V., Zolotov V. Conservative Out-of-Core Rendering of Large Dynamic Scenes Using HDLODs // CEUR Workshop Proceedings: Proc. of the 31th International Conference on Computer Graphics and Vision. – 2021. – Т. 31. – С. 105-115.
5. Семенов В. А., Шуткин В. Н., Морозкин Н. К. Эффективный подход к 4D-визуализации масштабных строительных проектов и программ на основе иерархических динамических уровней детализации //BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры. – 2021. – С. 385-393.
6. Semenov V., Arishin S., Semenov G. Towards conceptual interoperability of BIM applications: Transaction management versus data exchange //ECPPM 2021–

- eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction. – CRC Press. – 2021. – С. 51-58.
7. V. Shutkin, N. Morozkin, V. Zolotov & V. Semenov City and building information modelling using IFC standard // eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction, eds. V. Semenov and R. Scherer. – CRC Press. – Taylor & Francis Group. – London. – 2021. – pp. 406-413.
  8. Семенов В. А. и др. Визуализация больших сцен с детерминированной динамикой // Программирование. – 2020. – Т. 490. – №. 3. – С. 42-52.
  9. Semenov V., Shutkin V., Zolotov V. Visualization of Complex Industrial Products and Processes Using Hierarchical Dynamic LODs // Transdisciplinary Engineering for Complex Socio-technical Systems. – IOS Press. – 2019. – С. 655-664.
  10. Семёнов В. А. и др. Расширение метода иерархических уровней детализации для динамических сцен с детерминированным характером событий // Труды Международной конференции по компьютерной графике и зрению «Графикон». – 2019. – №. 29. – С. 37-41.
  11. Gonakhchyan V., Tarlapan O., Semenov V. Generating dynamic 3D scenes for rendering benchmarks // Multi Conference on Computer Science and Information Systems, MCCSIS 2019-Proceedings of the International Conferences on Interfaces and Human Computer Interaction 2019, Game and Entertainment Technologies 2019 and Computer Graphics, Visualization, Computer Vision and Image Processing 2019. – 2019. – С. 485-488.
  12. Semenov V., Shutkin V., Zolotov V. Faster rendering of large pseudo-dynamic scenes using hierarchical dynamic lods // Multi Conference on Computer Science and Information Systems, MCCSIS 2019-Proceedings of the International Conferences on Interfaces and Human Computer Interaction 2019, Game and Entertainment Technologies 2019 and Computer Graphics, Visualization, Computer Vision and Image Processing 2019. – 2019. – С. 275-282.
  13. Morozov S., Semenov V., Tarlapan O., Zolotov V. Indexing of hierarchically organized spatial-temporal data using dynamic regular octrees // Perspectives of System Informatics: 11th International Andrei P. Ershov Informatics Conference, PSI 2017, Moscow, Russia, June 27-29, 2017, Revised Selected Papers 11. – Springer International Publishing, 2018. – С. 276-290.

## **Турлапов Вадим Евгеньевич**

**Учёная степень:** доктор технических наук (специальность 05.01.01).

**Учёное звание:** доцент (по кафедре графических информационных систем).

**Место работы:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" (ННГУ)

**Должность:** профессор кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий (МОСТ) Института информационных технологий, математики и механики (ИИТММ) ННГУ; руководитель лаборатории компьютерной графики и мультимедиа кафедры МОСТ ИИТММ;

соруководитель магистерской программы «Искусственный интеллект» ИИТММ.

**Адрес:** 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского.

**E-mail:** vadim.turlapov@itmm.unn.ru

**Тел:** +7 (903) 040-84-01

### **Публикации:**

1. Сляднев С.Е., Турлапов В.Е. Упрощение САД-моделей путем автоматического распознавания и подавления цепочек скруглений / Simplification of CAD Models by Automatic Recognition and Suppression of Blend Chains // Programming and Computer Software. – № 3. – Т. 46. – 2020. – С. 233-243
2. Slyadnev S., Malyshev A., Voevodin A., Turlapov V. On the role of graph theory apparatus in a CAD modeling kernel // Proceedings of the 30<sup>th</sup> International Conference on Computer Graphics and Machine Vision (GraphiCon 2020), St. Petersburg, Russia. – 2020 – С. 22-25.
3. Сляднев С.Е., Турлапов В.Е. К подавлению цепочек скруглений при помощи эйлеровых операторов и открытого ядра геометрического моделирования. // Труды 29-й Международной конференции по компьютерной графике и машинному зрению GraphiCon. – 2019. – Том 1. – С. 249-253. – DOI: 10.30987/graphicon-2019-1-249-253
4. Slyadnev S.E., Turlapov V.E. To the Development of Open Source Software for the Reconstruction of CAD Models // Programming and Computer Software. – № 4. – V. 45. – 2019. – P. 202–212.
5. Malyshev A., Zhidkov A., Turlapov V.E. Adaptive mesh generation using shrink wrapping approach // GraphiCon 2018: труды 28-й Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению (ISSN 2618-8317) . – Нац. исслед. Том. политех. ун-т. – Томск. – 2018. – С. 479-483
6. Турлапов В.Е., Сляднев С.Е., Малышев А.С. Автоматизированное упрощение машиностроительных САД-моделей и сборок без использования истории построения // GraphiCon 2018: труды 28-й Междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению (ISSN 2618-8317). – Нац. исслед. Том. политех. ун-т. – Томск. – 2018. – С. 488-494.
7. Vasilyev E.P., Lachinov D.A., Grishin A.S., Turlapov V.E. Fast tetrahedral mesh generation and segmentation of an atlas-based heart model using a periodic uniform grid // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. – № 5. – V. 33. – 2018. – P. 315-323.

## Ведущая организация

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» (Университет ИТМО)**

**Адрес:** 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А.

**Сайт:** <https://itmo.ru/ru/>

**Тел./факс:** +7(812)480-00-00, +7(812)232-23-07

**E-mail:** od@itmo.ru

**Ректор:** Васильев Владимир Николаевич

**Учёное звание:** член-корреспондент РАН, профессор

**Академический статус:** член-корреспондент РАН

**Учёная степень:** доктор технических наук

**Проректор по научной работе:** Никифоров Владимир Олегович

**Учёное звание:** профессор

**Учёная степень:** доктор технических наук

### Публикации:

1. Zhdanov D., Potemin I., Zhdanov A., Kinev I. Methods of visual analysis in the design of the stray light protection of optical devices // Optical Engineering - 2023, Vol. 62, No. 2, pp. 021002
2. Sorokin M.I., Zhdanov D.D., Zhdanov A.D. 3D Scene Reconstruction and Digitization Method for Mixed Reality Systems // Programming and Computer Software - 2023, Vol. 49, No. 3, pp. 151-160
3. Zhdanov D.D., Lysykh A.I., Khalimov R.R., Kinev I.E., Zhdanov A.D. Using Multilevel Hash Tables to Speed up Rendering // Programming and Computer Software - 2023, Vol. 49, No. 3, pp. 161-171
4. Zhdanov A., Zhdanov D., Sorokin M., Potemin I. Virtual prototyping of complex optical systems on multiprocessor workstations // Optical Engineering - 2023, Vol. 62, No. 2, pp. 021006
5. Komarov E., Zhdanov D.D., Zhdanov A.D. Caustic Illuminance Calculation with DirectX Raytracing // Programming and Computer Software - 2022, Vol. 48, No. 3, pp. 172-180
6. Zhdanov D., Zhdanov A., Potemin I., Wang Y. Use of two-level geometry representation for the ray tracing acceleration in optical systems with aspherical surfaces // Proceedings of SPIE - 2022, Vol. 12315, pp. 1231508

7. Zhdanov D., Kinev I., Zhdanov A., Potemin I., Wang Y. Using multicriteria for ray propagation to analyze scattered light in optical devices // Proceedings of SPIE - 2022, Vol. 12315, pp. 123150R
8. Bulavintsev V., Zhdanov D.D. Adaptation of algorithms for efficient execution on GPUs // Proceedings of SPIE - 2021, Vol. 11895, pp. 118950T
9. Zhdanov A.D., Zhdanov D.D. Progressive Backward Photon Mapping // Programming and Computer Software - 2021, Vol. 47, No. 3, pp. 185-193
10. Zhdanov A.D., Zhdanov D.D., Sorokin M.I. The virtual prototyping of complex optical systems on multiprocessor workstations // Proceedings of SPIE - 2021, Vol. 11875, pp. 118750C
11. Zhdanov A., Lemeshev A., Zhdanov D., Sokolov V., Denisov E.Y. The luminance value calculation in a gradient refractive index media // Proceedings of SPIE - 2021, Vol. 11985, pp. 118951 F
12. Ershov S.V., Zhdanov D.D., Voloboy A.G., Deryabin N.B. The method of quasi-specular elements to reduce stochastic noise during illuminance simulation // Light & Engineering 2020, Vol. 28, No. 5, pp. 39-47
13. Zhdanov D.D., Ershov S.V., Shapiro L., Sokolov V.G., Voloboy A.G., Galaktionov V.A., Potemin I.S. Realistic rendering of scenes with anisotropic media // Optical Engineering 2019, Vol. 58, No. 8, pp. 082413
14. Ershov S., Zdanov D., Voloboy A. Calculation of luminance of scattering medium by MCRT using multiple integration spheres // Mathematica Montisnigri - 2019, Vol. 44, pp. 122-134
15. Ershov S.V., Zdanov D., Voloboy A. Estimation of noise in calculation of scattering medium luminance by MCRT // Mathematica Montisnigri - 2019, Vol. 45, pp. 60-73

Учёный секретарь диссертационного совета Д 24.1.237.02 кандидат физ.-мат. наук Широбоков Максим Геннадьевич.