

К 60-летию Сергея Геннадьевича Волотовского

В.А. Данилов¹

¹Институт Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН, Москва, Россия

Аннотация. Статья кратко описывает научные и производственные достижения научного сотрудника Сергея Геннадьевича Волотовского.

1. Введение

7 ноября 2019 года научный сотрудник Института систем обработки изображений РАН (ИСОИ РАН) – филиала Федерального научно-исследовательского центра (ФНИЦ) «Кристаллография и фотоника» РАН Сергей Геннадьевич Волотовский отметил свой 60-летний юбилей. Статья кратко описывает научные достижения С.Г. Волотовского.

В 1984 году С.Г. Волотовский окончил факультет системотехники Куйбышевского авиационного института имени академика С.П. Королёва (КуАИ) по специальности «прикладная математика». После чего поступил на работу в Куйбышевский авиационный завод (КуАЗ), где работал сначала инженером-программистом, а затем, с 1985 года по 1987 год, старшим инженером-программистом. С 1987 года по 1991 год работал инженером-программистом второй категории в Научно-Техническом Центре Волжского автозавода г. Тольятти. С 1991 года С.Г. Волотовский работает в ИСОИ РАН [1, 2]. С 1993 года – младший научный сотрудник, с 1999 года – инженер-программист, с 2001 года – ведущий программист и с 2016 года – научный сотрудник ИСОИ РАН.

2. КуАИ

Уже на втором семестре обучения в КуАИ С.Г. Волотовский начал заниматься научной работой над анализатором русского языка в группе студентов под руководством Л.Е. Штернберга. Анализатор разрабатывался на мнемокоде машины М-6000.

В 1982 году анализатор был адаптирован для анализа знаний студентов по лабораторным работам курса АСУ. При этом студенты отвечали на вопросы в свободной форме сидя перед монитором, что в то время было не привычно. Очень скоро это превратилось в игру, как обмануть ЭВМ.

В 80-е года прошлого века символьные вычисления еще не сформировались, ЭВМ использовали для численных расчетов. Однако потребность в символьных вычислениях уже появилась. Под руководством Б.П. Семенова С.Г. Волотовский разработал программу "вывода" формул частных производных функций модулей контурных систем [3]. Вывод формул сводился к раскрытию определителей, приведению подобных членов, сокращению общих множителей дроби, упрощению выражений, содержащих произведение синуса и косинуса, и дифференцированию тригонометрических выражений. Каждая формула легко выводима, но их количество исчислялось сотнями. Естественно, что даже на FORTRAN-е это реализовать намного проще, чем вручную. Результат выглядел очень весомо: листинг с формулами был

более 30 метров. Использование этих формул позволило рассчитывать скорости и ускорения любой точки сложных механизмов.

3. КуАЗ

По окончании КуАИ С.Г. Волотовский был распределен на КуАЗ, где начиналась подготовка к запуску Ту-204. Впервые в авиационной промышленности СССР КБ Туполева передавало не чертежи, а математические модели поверхностей и конструкций. Молодым специалистам Д.П. Иткину и С.Г. Волотовскому удалось в течение полугода разобраться с математическими моделями и предложенным программным кодом и разработать свой код, адаптированный к потребностям плазово-шаблонного цеха. Это позволило заводу в короткий срок подготовиться к производству нового самолета. За это С.Г. Волотовский получил должность старшего программиста уже через 11 месяцев после поступления, став самым скороспелым старшим инженером за всю историю завода. А еще через полтора года была отработана технология формирования программ для СЧПУ с математических моделей и впервые в авиационной промышленности СССР была реализована модная тогда в САПР цепочка CAD-CAM в заводских условиях.

4. НТЦ ВАЗ

Работа в НТЦ ВАЗа позволила С.Г. Волотовскому не только лучше ознакомиться с разными методологиями разработки программ, описания процессов и документооборота, но и применить их на практике. Так в 1989 году С.Г. Волотовский был приглашен в рабочую группу разработки единой технологической модели разработки коробки передач в качестве консультанта. К сожалению, взаимная неприязнь и недоверие участников технологического процесса (конструкторы, технологи, испытатели...) не только сильно затрудняли разработку модели, но и сделали маловероятным внедрение такой модели в то время. Зато вскрыли основную проблему задержек при разработке коробки передач - человеческий фактор.

5. ИСОИ РАН

С.Г. Волотовский является уникальным специалистом в области вычислительной математики и объектно-ориентированного программирования [4-8]. При его участии реализовано десятки оригинальных методов расчета специальных функций, новых типов оптических элементов и оптических устройств. Им получено 5 свидетельств Роспатента на государственную регистрацию программ для ЭВМ. В настоящее время С.Г. Волотовский имеет 56 публикаций в базе Scopus, индекс Хирша равен 15.

Первые годы работы в ИСОИ РАН С.Г. Волотовский участвовал в научных исследованиях под руководством профессора М.А. Голуба и академика В.А. Сойфера [9-15], которые были связаны как с решением уравнений Максвелла [12-13], так и расчетом специальных функций [14-15].

Заметным событием стала разработка многофункциональной программы QUICK по заказу ФИАТ. Программа позволяла рассчитывать многие дифракционные элементы, формировать маски и моделировать работу элементов разными способами. В разработке этой программы приняли участие все сотрудники лаборатории дифракционной оптики: Н.Л. Казанский, Л.Л. Досколович, С.И. Харитонов, В.С. Павельев, А.В. Царегородцев.

Волотовский С.Г. принимал участие в выполнении десятков грантов, госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ. Созданные при его активном участии программные продукты успешно работают в Исследовательском центре ФИАТ (Италия), Университете Фридриха Шиллера (Германия), Берлинском институте оптики (Германия), на фирмах «Hitachi Via Mikhaniks» (США) и «Abeam Technologies» (США), в Дирекции по техническому развитию ОАО «АВТОВАЗ» (г. Тольятти), ООО «Самара-Терминал» (г. Сызрань), ЗАО «Куйбышевазот» (г. Тольятти), используются в учебном процессе СГАУ.

В конце 20 века большую популярность приобрел язык программирования java. Простое распараллеливание кода, одинаковый результат расчетов на всех платформах делали язык крайне привлекательным для вычислительных задач. Однако в нем отсутствовали перекрытия

операций и функции. В результате текст программ выглядел ужасно. При этом авторы языка грозились в ближайшее время разрешить это противоречие. Чтобы не ждать будущего решения, С.Г. Волотовский в 1999 г. разработал прототип претранслятора SubJava. Использование претранслятора делало код программ короче и понятнее. Качество работы прототипа было достаточно высоким (чтобы показать достоинства такого решения), поэтому многие воспринимали его как готовый продукт. К сожалению, язык программирования java так и не стал удобен для расчетных задач. А претранслятор больше 10 лет входил в десятку лучших продуктов для java.

С 2002 года по 2008 год Волотовский С.Г. участвовал в создании Научно-образовательного центра “Математические основы дифракционной оптики и обработки изображений” в Самарском государственном аэрокосмическом университете имени академика С.П. Королёва (сейчас Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва) в рамках российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» [16-18].

Кроме того, в этот период С.Г. Волотовский активно занимался проектом по распознаванию номеров вагонов [19-22]. В результате выполнения этого проекта система технического зрения была внедрена в ООО «Самара-Терминал», г. Сызрань, а спустя два года продублирована в ЗАО «Куйбышевазот», г. Тольятти.

С 2009 началось плодотворное сотрудничество С.Г. Волотовского с профессором С.Н. Хониной в решении сложных вычислительных задач дифракционной оптики [23-27], требовавших разработки новых, в том числе параллельных, алгоритмов расчета и привлечения высокопроизводительных вычислительных ресурсов [28-33].

Значительная часть исследований касалась моделирования острой фокусировки векторных лазерных пучков [34-42] и распространения таких пучков в анизотропных кристаллах [43-50].

В последнее время С.Г. Волотовский успешно занимался решением таких задач как моделирование гиперспектрометров и формирования изображений гармоническими линзами [51-56], расчет собственных функций оптических систем [57-61], моделирование распространения импульсного излучения [62-65], расчет каустик при фокусировке [66-70], проектирование оптических элементов для различных диапазонов излучения [70-75].

6. Заключение

В заключение мы можем пожелать С.Г. Волотовскому ещё больше интересных задач и последующего расширения своих научных исследований.

7. Литература

- [1] Kolomiets, E.I. Analysis of the scientific and organizational results of the Image Processing Systems Institute of the RAS // CEUR Workshop Proceedings. – 2015. – Vol. 1490. – P. 309-326. DOI: 10.18287/1613-0073-2015-1490-309-326.
- [2] Kazanskiy, N.L. Research & education center of diffractive optics // Proceedings of SPIE. – 2012. – Vol. 8410. – P. 84100R. DOI: 10.1117/12.923233.
- [3] Семенов, Б.П. Модульное моделирование механизмов: учеб. пособие / Б.П. Семенов, А.Н. Тихонов, Б.Б. Косенок. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 1996. – 88 с.
- [4] Волотовский, С.Г. Программное обеспечение по компьютерной оптике / С.Г. Волотовский, М.А. Голуб, Л.Л. Досколович, Н.Л. Казанский, В.С. Павельев, П.Г. Серафимович, В.А. Соифер, С.И. Харитонов, А.Е. Царегородцев // Компьютерная оптика. – 1995. – Т. 14-15, № 2. – С. 94-106.
- [5] Doskolovich, L.L. Software on diffractive optics and computer generated holograms / L.L. Doskolovich, M.A. Golub, N.L. Kazanskiy, A.G. Khramov, V.S. Pavelyev, P.G. Seraphimovich, V.A. Soifer, S.G. Volotovskiy // Proceedings of SPIE. – 1995. – Vol. 2363. – P. 278-284.
- [6] Волотовский, С.Г. Программное обеспечение для итерационного расчета и исследования ДОО / С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, В.С. Павельев // Компьютерная оптика. – 1997. – Т. 17. – С. 48-53.

- [7] Волотовский, С.Г. Программный комплекс для расчета дифракционных оптических элементов с использованием высокоскоростных вычислительных средств / С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, П.Г. Серафимович, С.И. Харитонов // Компьютерная оптика. – 2001. – Т. 22. – С. 75-79.
- [8] Volotovskii, S.G. Modern information technologies in computer optics / S.G. Volotovskii, N.L. Kazanskii, P.G. Serafimovich, S.N. Khonina // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Mathematical Theory and Applications). – 2001. – Vol. 11(2). – P. 471-472.
- [9] Golub, M.A. The technology of fabricating focusators of infrared laser radiation / M.A. Golub, O.E. Rybakov, G.V. Usplenjev, A.V. Volkov, S.G. Volotovskiy // Optics & Laser Technology. – 1995. – Vol. 27(4). – P. 215-218.
- [10] Волков, А.В. Экспериментальное исследование массопереноса в жидких фотополимеризующихся композициях / А.В. Волков, С.Г. Волотовский, В.М. Гранчак, Н.Л. Казанский, О.Ю. Моисеев, В.А. Соيفер, В.С. Соловьев, Д.М. Якуненкова // Журнал технической физики. – 1995. – Т. 65, № 9. – С. 181-185.
- [11] Duparre, M. Investigation of computer-generated diffractive beam shapers for flattening of single-modal co2 laser beams / M. Duparre, M.A. Golub, B. Ludge, V.S. Pavelyev, V.A. Soifer, G.V. Uspleniev, S.G. Volotovskii // Applied Optics. – 1995. – Vol. 34(14). – P. 2489-2497.
- [12] Волотовский, С.Г. Решение уравнений максвелла в пространственно-частотном представлении / С.Г. Волотовский, П.Г. Серафимович, С.И. Харитонов // Компьютерная оптика. – 2000. – Т. 20. – С. 5-9.
- [13] Волотовский, С.Г. Методы теории рассеяния для решения задач дифракционной оптики / С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, С.И. Харитонов // Компьютерная оптика. – 2001. – Т. 21. – С. 23-30.
- [14] Хонина, С.Н. Метод вычисления собственных значений вытянутых сфероидальных функций нулевого порядка / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский, В.А. Соифер // Доклады Академии наук. – 2001. – Т. 376, № 1. – С. 30.
- [15] Volotovskii, S.G. Analysis and development of the methods for calculating eigenvalues of prolate spheroidal functions of zero order / S.G. Volotovskii, N.L. Kazanskii, S.N. Khonina // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Mathematical Theory and Applications). – 2001. – Vol. 11(2). – P. 473-475.
- [16] Хонина, С.Н. Самовоспроизведение многомодовых лазерных полей в ступенчатых слабонаправляющих оптических волокнах / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2004. – Т. 6, № 1. – С. 53-64.
- [17] Khonina, S.N. Self-reproduction of multimode laser fields in weakly guiding stepped-index fibers / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics). – 2007. – Vol. 16(3). – P. 167-177.
- [18] Хонина, С.Н. Ограниченные 1D пучки Эйри: лазерный веер / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2008. – Т. 32, № 2. – С. 168-174.
- [19] Volotovskii, S.G. Machine vision system for registration of oil tank wagons / S.G. Volotovskii, N.L. Kazanskii, S.B. Popov, R.V. Khmelev // Pattern Recognition and Image Analysis (Advances in Mathematical Theory and Applications). – 2005. – Vol. 15(2). – P. 461-463.
- [20] Буланов, А.П. Система технического зрения для регистрации железнодорожных составов цистерн / А.П. Буланов, С.М. Шумаков, С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, С.Б. Попов, Р.В. Хмелев // Автоматизация в промышленности. – 2005. – № 6. – С. 57-59.
- [21] Волотовский, С.Г. Система технического зрения для распознавания номеров железнодорожных цистерн с использованием модифицированного коррелятора в метрике Хаусдорфа / С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, С.Б. Попов, Р.В. Хмелев // Компьютерная оптика. – 2005. – Т. 27. – С. 177-184.
- [22] Волотовский, С.Г. Распознавание номеров железнодорожных цистерн с использованием быстрой локализации и модификации алгоритма сравнения объекта с эталонным по среднеквадратической метрике Хаусдорфа / С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, С.Б. Попов, Р.В. Хмелев // Обзорение прикладной и промышленной математики. – 2005. – Т. 12, № 3. – С. 714-715.

- [23] Хонина, С.Н. Фраксикон – дифракционный оптический элемент с конической фокальной областью / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2009. – Т. 33, № 4. – С. 401-411.
- [24] Хонина, С.Н. Зеркальные лазерные пучки Эйри / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2010. – Т. 34, № 2. – С. 203-213.
- [25] Хонина, С.Н. Анализ возможности субволновой локализации света и углубления фокуса высокоапертурной фокусирующей системы при использовании вихревой фазовой функции пропускания / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Электромагнитные волны и электронные системы. – 2010. – Т. 15, № 11. – С. 6-25.
- [26] Хонина, С.Н. Исследование применения аксиконов в высокоапертурной фокусирующей системе / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2010. – Т. 34, № 1. – С. 35-51.
- [27] Хонина, С.Н. Управление вкладом компонент векторного электрического поля в фокусе высокоапертурной линзы с помощью бинарных фазовых структур / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2010. – Т. 34, № 1. – С. 58-68.
- [28] Волотовский, С.Г. Оценка производительности приложений параллельной обработки изображений / С.Г. Волотовский, Н.Л. Казанский, С.Б. Попов, П.Г. Серафимович // Компьютерная оптика. – 2010. – Т. 34, № 4. – С. 567-572.
- [29] Хонина, С.Н. Алгоритмы быстрого расчета дифракции радиально вихревых лазерных полей на микроапертуре / С.Н. Хонина, А.В. Устинов, С.Г. Волотовский, М.А. Ананьин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, № 4. – С. 15-25.
- [30] Хонина, С.Н. Распространение радиально-ограниченных вихревых пучков в ближней зоне. Часть I. Алгоритмы расчёта / С.Н. Хонина, А.В. Устинов, А.А. Ковалёв, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2010. – Т. 34, № 3. – С. 315-325.
- [31] Хонина, С.Н. Распространение радиально-ограниченных вихревых пучков в ближней зоне. Часть II. Результаты моделирования / С.Н. Хонина, А.В. Устинов, А.А. Ковалёв, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2010. – Т. 34, № 3. – С. 330-339.
- [32] Khonina, S.N. Near-field propagation of vortex beams / S.N. Khonina, A.V. Ustinov, A.A. Kovalyov, S.G. Volotovskiy // Models and computation algorithms Optical Memory and Neural Networks (Information Optics). – 2014. – Vol. 23(2). – P. 50-73.
- [33] Khonina, S.N. Iterative approach to solve the inverse diffraction problem under sharp focusing conditions / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy, N.S. Fidirko // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics). – 2017. – Vol. 26(1). – P. 18-25.
- [34] Khonina, S.N. Controlling the contribution of the electric field components to the focus of a high-aperture lens using binary phase structures / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy // Journal of the Optical Society of America A: Optics, Image Science, and Vision. – 2010. – Vol. 27(10). – P. 2188-2197.
- [35] Хонина, С.Н. Линзакон: непараксиальные эффекты / С.Н. Хонина, Н.Л. Казанский, А.В. Устинов, С.Г. Волотовский // Оптический журнал. – 2011. – Т. 78, № 11. – С. 44-51.
- [36] Хонина, С.Н. Минимизация размера светового или теневого фокального пятна с контролируемым ростом боковых лепестков в фокусирующих системах с высокой числовой апертурой / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2011. – Т. 35, № 4. – С. 438-451.
- [37] Khonina, S.N. Vortex phase transmission function as a factor to reduce the focal spot of high-aperture focusing system / S.N. Khonina, N.L. Kazanskiy, S.G. Volotovskiy // Journal of Modern Optics. – 2011. – Vol. 58(9). – P. 748-760.
- [38] Khonina, S.N. Influence of vortex transmission phase function on intensity distribution in the focal area of high-aperture focusing system / S.N. Khonina, N.L. Kazanskiy, S.G. Volotovskiy // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics). – 2011. – Vol. 20(1). – P. 23-42.
- [39] Khonina, S.N. Minimizing the bright/shadow focal spot size with controlled side-lobe increase in high-numerical-aperture focusing systems / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy // Advances in Optical Technologies. – 2013. – P. 267684.

- [40] Khonina, S.N. Shaping of spherical light intensity based on the interference of tightly focused beams with different polarizations / S.N. Khonina, A.V. Ustinov, S.G. Volotovskiy // *Optics & Laser Technology*. – 2014. – Vol. 60. – P. 99-106.
- [41] Khonina, S.N. Application axicons in a large-aperture focusing system / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy // *Optical Memory & Neural Networks (Information Optics)*. – 2014. – Vol. 23(4). – P. 201-217.
- [42] Degtyarev S.A. Sublinearly chirped metalenses for forming abruptly autofocusing cylindrically polarized beams / S.A. Degtyarev, S.G. Volotovskiy, S.N. Khonina // *Journal of the Optical Society of America B*. – 2018. – Vol. 35(8). – P. 1963-1969. DOI: 10.1364/JOSAB.35.001963.
- [43] Хонина, С.Н. Периодическое изменение интенсивности модовых лазерных пучков при распространении в анизотропных одноосных кристаллах / С.Н. Хонина, С.Г. Волоотовский, С.И. Харитонов // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 18-27.
- [44] Хонина, С.Н. Расчёт энергетического спектра сложных низкоразмерных гетероструктур в присутствии электрического поля / С.Н. Хонина, С.Г. Волоотовский, С.И. Харитонов, Н.Л. Казанский // *Компьютерная оптика*. – 2012. – Т. 36, № 1. – С. 27-33.
- [45] Хонина, С.Н. Особенности непараксиального распространения гауссовых и бесселевых мод вдоль оси кристалла / С.Н. Хонина, С.Г. Волоотовский, С.И. Харитонов // *Компьютерная оптика*. – 2013. – Т. 37, № 3. – С. 297-306.
- [46] Khonina, S.N. Calculating the energy spectrum of complex low-dimensional heterostructures in the electric field / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy, S.I. Kharitonov, N.L. Kazanskiy // *The Scientific World Journal*. – 2013. – Vol. 2013. – P. 807462.
- [47] Харитонов, С.И. Дифференциальный метод расчёта дифракции рентгеновских лучей на кристалле: скалярная теория / С.И. Харитонов, С.Г. Волоотовский, С.Н. Хонина, Н.Л. Казанский // *Компьютерная оптика*. – 2015. – Т. 39, № 4. – С. 469-479. DOI: 10.18287/0134-2452-2015-39-4-469-479.
- [48] Хонина, С.Н. Теоретическое исследование фокусировки вихревых гауссовых пучков вдоль оси кристалла / С.Н. Хонина, С.Г. Волоотовский, А.В. Устинов, А.П. Краснов // *Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета)*. – 2015. – Т. 14, № 1. – С. 190-206.
- [49] Kharitonov, S.I. Calculating x-ray diffraction on crystals by means of the differential method / S.I. Kharitonov, N.L. Kazanskiy, S.G. Volotovskiy, S.N. Khonina // *Proc. SPIE*. – 2016. – Vol. 9807. – P. 98070V-10p. DOI: 10.1117/12.2234054.
- [50] Хонина, С.Н. Исследование электрооптического преобразования линейно-поляризованных пучков бесселя при распространении вдоль оптической оси анизотропного кристалла DKDP / С.Н. Хонина, В.В. Подлипов, С.Г. Волоотовский // *Оптический журнал*. – 2018. – Т. 85, № 7. – С. 17-26.
- [51] Казанский, Н.Л. Моделирование гиперспектрометра на спектральных фильтрах с линейно-изменяющимися параметрами / Н.Л. Казанский, С.И. Харитонов, С.Н. Хонина, С.Г. Волоотовский, Ю.С. Стрелков // *Компьютерная оптика*. – 2014. – Т. 38, № 2. – С. 256-270.
- [52] Казанский, Н.Л. Формирование изображений дифракционной многоуровневой линзой / Н.Л. Казанский, С.Н. Хонина, Р.В. Скиданов, А.А. Морозов, С.И. Харитонов, С.Г. Волоотовский // *Компьютерная оптика*. – 2014. – Т. 38, № 3. – С. 425-434.
- [53] Kazanskiy, N.L. Simulation of spectral filters used in hyperspectrometer by decomposition on vector Bessel modes / N.L. Kazanskiy, S.I. Kharitonov, S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy // *Proc. of SPIE*. – 2015. – Vol. 9533. – P. 95330L-7. DOI: 10.1117/12.2183429.
- [54] Харитонов, С.И. Геометрооптический расчёт фокального пятна гармонической дифракционной линзы / С.И. Харитонов, С.Г. Волоотовский, С.Н. Хонина // *Компьютерная оптика*. – 2016. – Т. 40, № 3. – С. 331-337. DOI: 10.18287/2412-6179-2016-40-3-331-337.

- [55] Хонина, С.Н. Анализ фокусировки гармонической дифракционной линзой с учётом дисперсии показателя преломления / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский, А.В. Устинов, С.И. Харитонов // Компьютерная оптика. – 2017. – Т. 41, № 3. – С. 338-347. DOI: 10.18287/2412-6179-2017-41-3-338-347.
- [56] Скиданов, Р.В. Гармоническая линза с кольцевой апертурой / Р.В. Скиданов, Ю.С. Стрелков, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2017. – Т. 41, № 6. – С. 842-847. DOI: 10.18287/2412-6179-2017-41-6-842-847.
- [57] Khonina, S.N. Defined distribution forming in the near diffraction zone based on expansion of finite propagation operator eigenfunctions / S.N. Khonina, M.S. Kirilenko, S.G. Volotovskiy // Procedia Engineering. – 2017. – Vol. 201. – P. 53-60. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.09.659.
- [58] Кириленко, М.С. Вычисление и анализ собственных функций ограниченного радиально-симметричного оператора распространения в свободном пространстве в ближней зоне / М.С. Кириленко, П.А. Хорин, С.Г. Волотовский // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20, № 6. – С. 171-177.
- [59] Khonina, S.N. Fractal cylindrical fracxicon / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), Allerton Press. – 2018. – Vol. 27(1). – P. 1-9. DOI: 10.3103/S1060992X18010034.
- [60] Kirilenko, M.S. Calculation of the axially symmetric eigenfunctions of the finite propagation operator in the near-field diffraction / M.S. Kirilenko, S.G. Volotovskiy // Journal of Physics: Conference Series electronic edition. – 2018. – P. 012014.
- [61] Хонина, С.Н. Формирование заданных распределений на основе разложения по вихревым собственным функциям ограниченного непараксиального оператора распространения / С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский, М.С. Кириленко // Компьютерная оптика. – 2019. – Т. 43, № 2. – С. 184-192. DOI: 10.18287/2412-6179-2019-43-2-184-192.
- [62] Хонина, С.Н. Сравнение фокусировки коротких импульсов в приближении Дебая / С.Н. Хонина, А.В. Устинов, С.Г. Волотовский // Компьютерная оптика. – 2018. – Т. 42, № 3. – С. 432-446. DOI: 10.18287/2412-6179-2018-42-3-432-446.
- [63] Харитонов, С.И. Вычисление момента импульса электромагнитного поля внутри волновода с абсолютно проводящими стенками / С.И. Харитонов, С.Г. Волотовский, С.Н. Хонина // Компьютерная оптика. – 2018. – Т. 42, № 4. – С. 588-605. DOI: 10.18287/2412-6179-2018-42-4-588-605.
- [64] Харитонов, С.И. Распространение импульсов поля и расчёт динамических инвариантов в волноводе с выпуклой оболочкой / С.И. Харитонов, С.Г. Волотовский, С.Н. Хонина, Н.Л. Казанский // Компьютерная оптика. – 2018. – Т. 42, № 6. – С. 947-958. DOI: 10.18287/2412-6179-2018-42-6-947-958.
- [65] Khonina, S.N. Spatiotemporal dynamics of the polarisation state of laser radiation performed by lens-axicon combinations / S.N. Khonina, S.G. Volotovskiy, A.V. Ustinov, A.P. Porfirev // Physics Letters A. – 2019. – Vol. 383(21). – P. 2535-2541. DOI: 10.1016/j.physleta.2019.05.006.
- [66] Харитонов, С.И. Гибридный асимптотический метод анализа каустик оптических элементов в радиально-симметричном случае / С.И. Харитонов, С.Г. Волотовский, С.Н. Хонина // Компьютерная оптика. – 2017. – Т. 41, № 2. – С. 175-182. DOI: 10.18287/2412-6179-2017-41-2-175-182.
- [67] Сойфер, В.А. Каустики вихревых оптических пучков / В.А. Сойфер, С.И. Харитонов, С.Н. Хонина, С.Г. Волотовский // Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 487, № 2. – С. 135-139.
- [68] Харитонов, С.И. Теория катастроф и каустики радиально-симметричных пучков / С.И. Харитонов, С.Г. Волотовский, С.Н. Хонина // Компьютерная оптика. – 2019. – Т. 43, № 2. – С. 159-167. DOI: 10.18287/2412-6179-2019-43-2-159-167.
- [69] Kharitonov, S.I. Diffraction catastrophes and asymptotic analysis of caustics from axisymmetric optical elements / S.I. Kharitonov, S.G. Volotovskiy, S.N. Khonina, N.L. Kazanskiy // Proceedings SPIE. – 2019. – Vol. 11146. – P. 111460K-12. DOI: 10.1117/12.2526253.

- [70] Babin, S. Restoring pattern CD and crosssection using scatterometry: Various approaches / S. Babin, L. Doskolovich, E. Kadomina, I. Kadomin, S. Volotovskiy // Proceedings SPIE. – 2009. – Vol. 7272. – P. 727243.
- [71] Агафонов, А.Н. Кремниевая оптика для фокусировки лазерного излучения терагерцевого диапазона в заданные двумерные области / А.Н. Агафонов, Б.О. Володкин, С.Г. Волотовский, А.К. Кавеев, Б.А. Князев, Г.И. Кропотов, К.Н. Тукмаков, В.С. Павельев, Е.В. Цыганкова, Д.И. Цыпишка, Ю.Ю. Чопорова // Компьютерная оптика. – 2013. – Т. 37, № 4. – С. 464-470.
- [72] Agafonov, A.N. Optical elements for focusing of terahertz laser radiation in a given two-dimensional domain / A.N. Agafonov, B.O. Volodkin, S.G. Volotovskiy, K.N. Tykmaev, V.S. Pavelyev, A.K. Kaveev, G.I. Kropotov, E.V. Tsygankova, D.I. Tsypishka, B.A. Knyazev, Y.Y. Choporova // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics). – 2014. – Vol. 23(3). – P. 185-190.
- [73] Poletayev, S.D. The efficiency of optical microstructures formed on molybdenum films / S.D. Poletayev, S.G. Volotovskiy // CEUR Workshop Proceedings. – 2016. – Vol. 1638. – P. 882-887.
- [74] Osadchy, A.V. Band structure calculation of GaSe-based nanostructures using empirical pseudopotential method / A.V. Osadchy, S.G. Volotovskiy, E.D. Obraztsova, V.V. Savin, D.L. Golovashkin // Journal of Physics: Conference Series. – 2016. – Vol. 737(1). – P. 012034.
- [75] Хонина, С.Н. Анализ характеристик параксиальных векторных Гауссовых пучков, влияющих на формирование микроструктур в азополимере / С.Н. Хонина, С.И. Харитонов, С.Г. Волотовский, В.В. Подлипов, Н.А. Ивлиев // Компьютерная оптика. – 2019. – Т. 43, № 5. – С. 780-788. DOI: 10.18287/2412-6179-2019-43-5-780-788.

To the 60th anniversary of Sergey Gennadievich Volotovskiy

V.A. Danilov¹

¹Scientific and Technological Centre of Unique Instrumentation of the Russian Academy of Sciences, Butlerova 15, Moscow, Russia, 117342

Abstract. The article provides a brief description of the scientific and industrial achievements of the research scientist Sergei Gennadievich Volotovskiy.