

УДК 004.421.6

СЕМИНАР ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЕ В 2020–2021 гг.

© 2022 г. С. А. Абрамов^{a,*} (ORCID: 0000-0001-7745-5132), А. А. Боголюбская^{b,**}

^a Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” РАН Вычислительный центр РАН им. А.А. Дородницына, ул. Вавилова, 40, 119333 Москва, Россия

^b Объединенный институт ядерных исследований, Московская область, Дубна 141980, Россия

*E-mail: sergeyabramov@mail.ru

**E-mail: abogol@jinr.ru

Поступила в редакцию 10.08.2021 г.

После доработки 16.08.2021 г.

Принята к публикации 11.09.2021 г.

Годовой отчет о работе научно-исследовательского семинара по компьютерной алгебре.

DOI: 10.31857/S0132347422020029

1. О СЕМИНАРЕ

В семинаре рассматриваются новые результаты в области компьютерной алгебры — символьные алгоритмы и их реализация, соответствующие вопросы системного программирования.

В 2020–2021 учебном году семинар собирался раз в месяц по третьим средам (онлайн), а в мае 2021 г. в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ) состоялось традиционное заседание, организованное совместно с Лабораторией информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ. Оно было посвящено памяти профессора В.П. Гердта и проходило в смешанном (“очно-заочном”) формате.

2. РЕГУЛЯРНЫЕ СОБРАНИЯ СЕМИНАРА

С сентября по май были прочитаны следующие доклады¹. Аннотации доступны на странице семинара <http://www.ccas.ru/sabramov/seminar/doku.php>, где также содержится информация о состоявшихся ранее докладах.

А.Б. Батхин (Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН; batkhin@gmail.com)

Инвариантные координатные подпространства нормальной формы системы ОДУ.

А.И. Овчинников (Городской университет Нью-Йорка, США; alexey.ovchinnikov@qc.cuny.edu)

Вычисление идентифицируемых функций параметров для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Б.С. Бардин (Московский авиационный институт, Москва; bsbardin@yandex.ru), А.С. Кулешов (Мехмат МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва; kuleshov@mech.math.msu.su)

Применение алгоритма Ковачича для исследования движения тяжелого твердого тела с неподвижной точкой в случае Гесса.

Г.А. Погудин (Политехническая школа, Политехнический университет Парижа, Франция; gleb.pogudin@polytechnique.edu)

Идентифицируемость параметров в системах ОДУ при помощи проекций.

Г.И. Малашонок (Национальный университет Киево-Могилянская академия, Украина; malashonok@gmail.com)

Об алгебраической и алгоритмической классификации матричных алгоритмов.

А.В. Климов (Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Москва; klimov@keldysh.ru)

В поисках математических оснований языков программирования: адекватна ли теория множеств для формализации имен, ссылок и объектно-ориентированного программирования?

В.Н. Сальников (ЦНРС и Университет Ла-Рошели, Франция; vladimir.salnikov@univ-lr.fr)

Переосмысление геометрических интеграторов в механике.

Д.В. Богданов (Московский центр технологической модернизации образования, г. Москва; bogdv@rambler.ru, bogdanovdvl@edu.mos.ru)

Нули гипергеометрических полиномов многих комплексных переменных.

¹ Перечень докладов, прочитанных в 1995–2019 гг., опубликован в [1]– [25].

3. ДВУХДНЕВНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ОБЪЕДИНЕННОМ ИНСТИТУТЕ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ДУБНА)

По установившейся традиции в мае 2021 г. в Дубне прошло совместное заседание семинаров “Компьютерная алгебра” факультета ВМиК МГУ и ВЦ РАН и семинара Лаборатории информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ. По существу, это была двухдневная конференция по компьютерной алгебре и ее приложениям. В нынешнем году она была посвящена памяти профессора В.П. Гердта, который многие годы был сопредседателем оргкомитета этого совместного мероприятия. Заседания начались с мемориальной сессии.

Вниманию участников были предложены следующие выступления (аннотации доступны на странице <https://ca2021.jinr.ru>, пункт меню “Book of abstracts”).

М.В. Фронтасьева (Лаборатория нейтронной физики им. И.М. Франка, Дубна; marina@nf.jinr.ru)

Мой друг – Владимир Гердт. Воспоминание об университетских годах.

В.В. Кореньков (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна), Н.Н. Васильев (Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова РАН и Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ”, Санкт-Петербург), В.Ф. Еднерал (НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова и Российский университет дружбы народов, Москва), О. Худавердян (Манчестерский университет, Великобритания; ИППИ РАН, Москва), Н.А. Вавилов (Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург), И. Котсириас (Университет Уилфрида Лорье, Канада), А.П. Крюков (НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва), Д.И. Казаков, А.И. Титов (Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова ОИЯИ, Дубна), Г. Адам, О.В. Тарасов, А. Хведелидзе (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна), Е.В. Гердт (Дубна).

Памяти Владимира Петровича Гердта. Воспоминания друзей и коллег.

В.В. Корняк (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; kornyak@jinr.ru)

Квантовая мерология, основанная на конечной квантовой механике.

Н.Н. Васильев (Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова РАН и Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ”, Санкт-Петербург; nn.vasiliev@gmail.com)

Об одном свойстве классов эквивалентности перестановок по Кнуту и инволюции Шютценберге.

В.Ф. Еднерал (НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова и Российский университет дружбы народов, Москва; edneral@theory.sinp.msu.ru)

Условие интегрируемости в методе нормальной формы.

А.А. Мюллери, Т.Б. Мюллери (Университет Сент-Джорджес, Гренада; amyllari@gmail.com), В.Ф. Еднерал (НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова и Российский университет дружбы народов, Москва; edneral@theory.sinp.msu.ru), Н.Н. Васильев (Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова РАН, Санкт-Петербург; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ”, Санкт-Петербург; nn.vasiliev@gmail.com)

О структуре каустик в динамических системах с двумя степенями свободы.

С.А. Гутник (Московский физико-технический институт и Московский государственный институт международных отношений, Москва; s.gutnik@inno.mgimo.ru)

Исследование решений систем алгебраических уравнений с параметрами с применением методов построения базисов Грёбнера.

А. Баддур, О.К. Кройтор, М.Д. Малых (Российский университет дружбы народов; talukhmd@yandex.ru), Л.А. Севастьянов (Российский университет дружбы народов; Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова ОИЯИ, Дубна; sevastianov-la@rudn.ru)

Обратимость разностных схем для динамических систем с квадратичной правой частью.

А.В. Галатенко, А.Е. Панкратьев, В.М. Староверов (Мехмат МГУ, Москва; agalat@msu.ru, anton.pankratiev@gmail.com, staroverovvl@imscs.msu)

Порождение больших случайных квазигрупп.

С.Ф. Адлай (НИТУ “МИСиС”; ФИЦ “Информатика и управление” РАН, Москва; SemjonAdlaj@gmail.com)

Новая процедура вычисления периметра эллипса.

О. Худавердян (Манчестерский университет, Великобритания; ИППИ РАН, Москва; khudian37@gmail.com)

Интеграл Березина и березиниан: от внешних степеней и рекуррентных последовательностей к кольцу Гратендика общей линейной супергруппы.

Г. Чулуунбаатар (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; Российский университет дружбы народов, Москва; chuka@jinr.ru), О. Чулуунбаатар (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; Институт математики и

цифровых технологий Монгольской академии наук, Монголия), А.А. Гусев (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; gooseff@jinr.ru), С.И. Виноцкий (Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова ОИЯИ, Дубна; Российский университет дружбы народов, Москва; vinitsky@theor.jinr.ru)

Алгоритм построения полностью симметричных квадратурных формул (PI) на симплексах.

М. Спиридонова, С. Порязов, Е. Саранова, В. Андонов (Институт математики и информатики БАН, София, Болгария; msperid@math.bas.bg, stoyan@math.bas.bg, emiliya@cc.bas.bg, velin_andonov@yahoo.com)

О некоторых компьютерно-алгебраических приложениях.

Г.К. Гиоргадзе (Тбилисский государственный университет, Грузия; gia.giorgadze@tsu.ge),

О проблеме вычислений частных индексов матриц функций.

А.В. Лобода (Воронежский государственный технический университет, Воронеж; lobvasu@yandex.ru), В.И. Суковых (Дата Арт, Воронеж; sukovyh@gmail.com)

Использование символьных вычислений в задаче описания вырожденных однородных гиперповерхностей в \mathbb{C}^4 .

А.Б. Арансон (Москва; aboar@yandex.ru)

Вычисление решений системы Эйлера–Пуассона в виде формальных степенных рядов алгоритмами степенной геометрии.

С.А. Абрамов (Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН; Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ, Москва; sergeyabramov@mail.ru), Д.Е. Хмельнов, А.А. Рябенко (Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН, Москва; dennis_khmelnov@mail.ru, anna.ryabenko@gmail.com)

Обнаружение отсутствия решений линейных обыкновенных разностных и дифференциальных систем.

И. Ильмер, А.И. Овчинников (Городской университет Нью-Йорка; iilmer@ccny.cuny.edu, alexey_ov@yahoo.com), Г.А. Погудин (Политехническая школа, Политехнический университет Парижа, Франция; gleb.pogudin@polytechnique.edu)

Приложение для анализа структурной определенности: роль базисов Грёбнера и характеристических множеств.

К.Ю. Малышев (НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва; kmalyshev08102@mail.ru), М.Д. Малых (Российский университет дружбы народов, Москва; malykhmd@yandex.ru)

Верификация расчетов специальных функций в системах компьютерной алгебры при помощи метода Фробениуса.

Д.А. Янович (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; yan@jinr.ru)

Параллельное распределенное вычисление базисов Грёбнера и инволютивных базисов с использованием табличного представления полиномов.

Ю.Г. Палий (Институт прикладной физики, Кишинёв, Молдова; Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; palii@jinr.ru)

Решеточная теория поля на цифровом квантовом компьютере.

М.Н. Геворкян (Российский университет дружбы народов, Москва; gevorgyan-mn@gudn.university), Д.С. Кулябов (Российский университет дружбы народов, Москва; Лаборатория информационных технологий ОИЯИ им. М.Г. Мещерякова, Дубна; kulyabov-ds@gudn.ru), А.В. Королькова, А.В. Демидова (Российский университет дружбы народов, Москва; korolkova-av@gudn.ru, demidova-av@gudn.ru), Т.Р. Велиева (Российский университет дружбы народов и Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва; trvelieva@gmail.com)

Решение некоторых задач геометрической алгебры с помощью пакета Grassmann.jl для языка Julia.

М.И. Зуев, С.И. Сердюкова (Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ, Дубна; zuevmax@jinr.ru, sis@jinr.ru)

Численный метод оценки скорости роста ошибок округления.

Е.С. Шемякова (Толидский университет, Огайо, США; shemyakova.katya@gmail.com)

О супервложении Плюккера и кластерных алгебрах.

Д.В. Богданов (Московский центр технологической модернизации образования, г. Москва; bogdov@rambler.ru, bogdanovdv1@edu.mos.ru), Т.М. Садыков (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва; tim29093@gmail.com)

Нули гипергеометрических полиномов многих комплексных переменных.

А.В. Селиверстов (Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва; slvstv@iitp.ru)

Зазор между малыми и большими системами линейных уравнений.

С.А. Михеев, В.П. Цветков, И.В. Цветков (Тверской государственный университет, Тверь; Mikheev.SA@tversu.ru; tsvetkov.vp@tversu.ru, mancu@mail.ru)

Фрактальность квантового фазового пространства мгновенного сердечного ритма и символично-численные вычисления в системе Maple.

В.С. Рихвицкий (Лаборатория информационных технологий ОИЯИ им. М.Г. Мещерякова, Дубна; rqvtsk@mail.ru)

Модельно-ориентированный подход к синтаксически управляемой информационно-измерительной системе, основанной на теории категорий.

Д.Л. Абрамов (НПО ПКРВ, Ростех, Россия; abragov@yandex.ru)

Вопрос об алгоритмизации функций Хассе–Вейля.

И.П. Юдин (Лаборатория физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина ОИЯИ, Дубна; yudin@jinr.ru)

Исследование магнита детектора SPD в проекте НИКА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов С.А., Зима Е.В. Семинар по компьютерной алгебре на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ в 1995–1996 г. // Программирование. 1997. № 1. С. 75–77.
2. Абрамов С.А., Зима Е.В. Научно-исследовательский семинар “Компьютерная алгебра” в 1996–1997 г. // Программирование. 1998. № 1. С. 69–72.
3. Абрамов С.А., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 1997–1998 г. // Программирование. 1998. № 6. С. 3–7.
4. Абрамов С.А., Крюков А.П., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 1998–1999 г. // Программирование. 2000. № 1. С. 8–12.
5. Абрамов С.А., Крюков А.П., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 1999–2000 г. // Программирование. 2001. № 1. С. 3–7.
6. Абрамов С.А., Крюков А.П., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2000–2001 г. // Программирование. 2002. № 2. С. 6–9.
7. Абрамов С.А., Крюков А.П., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2001–2002 г. // Программирование. 2003. № 2. С. 3–7.
8. Абрамов С.А., Еднерал В.Ф., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2002–2003 г. // Программирование. 2004. № 2. С. 3–7.
9. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А., Еднерал В.Ф. Семинар по компьютерной алгебре в 2003–2004 г. // Программирование. 2005. № 2. С. 3–9.
10. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А., Еднерал В.Ф. Семинар по компьютерной алгебре в 2004–2005 г. // Программирование. 2006. № 2. С. 3–7.
11. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А., Еднерал В.Ф. Семинар по компьютерной алгебре в 2005–2006 г. // Программирование. 2007. № 2. С. 3–8.
12. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А., Еднерал В.Ф. Семинар по компьютерной алгебре в 2006–2007 г. // Программирование. 2008. № 2. С. 3–8.
13. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А., Еднерал В.Ф. Семинар по компьютерной алгебре в 2007–2008 г. // Программирование. 2009. № 2. С. 3–9.
14. “Mathematical Modeling and Computational Physics (СААР’2009)”. Book of abstracts of the international conference. Dubna, July 7–11, 2009. Dubna, 2009.
15. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А., Еднерал В.Ф. Семинар по компьютерной алгебре в 2008–2009 г. // Программирование. 2010. № 2. С. 3–8.
16. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Еднерал В.Ф., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2009–2010 г. // Программирование. 2011. № 1. С. 3–8.
17. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2010–2011 г. // Программирование. 2012. № 2. С. 3–8.
18. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2011–2012 г. // Программирование. 2013. № 2. С. 3–10.
19. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2012–2013 г. // Программирование. 2014. № 2. С. 3–11.
20. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2013–2014 г. // Программирование. 2015. № 2. С. 3–6.
21. Абрамов С.А., Боголюбская А.А., Ростовцев В.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2014–2015 г. // Программирование. 2016. № 2. С. 4–7.
22. Абрамов С.А., Боголюбская А.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2015–2016 г. // Программирование. 2017. № 2. С. 3–6.
23. Абрамов С.А., Боголюбская А.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2016–2017 г. // Программирование. 2018. № 2. С. 3–4.
24. Абрамов С.А., Боголюбская А.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2017–2018 г. // Программирование. 2019. № 2. С. 3–5.
25. Абрамов С.А., Боголюбская А.А. Семинар по компьютерной алгебре в 2018–2019 г. // Программирование. 2020. № 2. С. 3–5.