

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

УДК 50

DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-2-35-52

В.И. Вышнепольский

Канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой,
МИРЭА – Российский технологический университет,
Россия, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 78

Н.С. Кадыкова

Канд. техн. наук, доцент,
МИРЭА – Российский технологический университет,
Россия, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 78

Т.А. Верещагина

Старший преподаватель,
МИРЭА – Российский технологический университет,
Россия, 119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 78

Всероссийские научно-методическая конференция «Проблемы инженерной геометрии» и семинар «Геометрия и графика»: итоги 2021 г.

Аннотация. Статья посвящена ежегодной Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы инженерной геометрии» и ежегодному Всероссийскому научно-методическому семинару «Геометрия и графика» 2021 г. Приводится статистическая информация о конференции и семинаре: количество участников, университетов, число городов и стран, в которых находятся вузы-участники. С помощью предложенного ранее выражения определена активность участия кафедр графических дисциплин в конференции «Проблемы инженерной геометрии» и семинаре «Геометрия и графика», проходивших в 2021 г. Приведено и проанализировано сравнение количества участников и докладов конференции и семинара 2021 г. с количеством участников и докладов международных интернет-конференций «Качество графической подготовки» в Пермском национальном исследовательском политехническом университете. Дано сравнение итогов всероссийских семинаров «Геометрия и графика» и всероссийских конференций «Проблемы инженерной геометрии» двух последних лет между собой. Чтобы сравнивать конференции и семинары количественно, а не качественно, предложена зависимость. Кратко рассмотрено содержание докладов участников конференции и семинара. Сделаны выводы: 1) в 2021 г. в плане успешности проведения семинара «Геометрия и графика» и конференции «Проблемы инженерной геометрии» удалось продвинуться вперед – показатель успешности вырос; 2) судя по количеству докладов, научной работой по профилю кафедры занимаются на небольшом количестве кафедр. Это связано с недостатками в комплектовании кафедр графических дисциплин преподавателями. Один из них – непонимание того, что преподавателями должны работать победители или участники всероссийских и региональных олимпиад, прошедшие соответствующую подготовку.

Ключевые слова: геометрия, графика, научно-методическая конференция, семинар, всероссийский, участники, университет.

V.I. Vyshnepolsky

Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor,
MIREA – Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

N.S. Kadykova

Ph.D. of Engineering, Associate Professor,
MIREA – Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

T.A. Vereshchagina

Senior Lecturer,
MIREA – Russian Technological University,
78, Vernadsky Av., Moscow, 119571, Russia

All-Russian Scientific and Methodological Conference «Problems of Engineering Geometry» and the Seminar «Geometry and Graphics»: results of 2021

Abstract. The article is devoted to the annual All-Russian scientific and methodological conference "Problems of Engineering Geometry" and the annual All-Russian scientific and methodological seminar "Geometry and Graphics" in 2021. Statistical information about the conference and seminar is provided: the number of participants, universities, the number of cities and countries in which universities are located -participants. Using the expression proposed earlier, the activity of participation of the departments of graphic disciplines in the conference "Problems of Engineering Geometry" and the seminar "Geometry and Graphics", held in 2021, was determined. The comparison of the number of participants and reports of the conference and seminar in 2021 with the number of participants and reports is given and analyzed International Internet conferences "Quality of graphic training" at the Perm National Research Polytechnic University. The results of the All-Russian Seminars "Geometry and Graphics" and the All-Russian Conferences "Problems of Engineering Geometry" of the last two years are compared with each other. In order to compare conferences and seminars quantitatively, not qualitatively, a relationship has been proposed. The content of the reports of the participants of the conference and the seminar is briefly considered. Conclusions are drawn: 1) in 2021, in terms of the success of the seminar "Geometry and Graphics" and the conference "Problems of Engineering Geometry", we managed to move forward – the success rate increased; 2) judging by the number of reports, scientific work on the profile of the department is carried out in a small number of departments. This is due to shortcomings in the staffing of departments of graphic disciplines by teachers. One of them is a lack of understanding that the winners or participants of All-Russian and regional Olympiads who have undergone appropriate training should work as teachers.

Keywords: geometry, graphics, scientific and methodological conference, seminar, all-russian, participants, university.

1. Вступление

В последние годы появились публикации об итогах всероссийских конференций, семинаров, конкурсов по графическим дисциплинам. Это статьи о Всероссийском студенческом конкурсе «Инновационные разработки» [10], Всероссийском научно-методическом семинаре «Геометрия и графика» [9], Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы инженерной геометрии» [8] (все три мероприятия — в РТУ МИРЭА), Международной интернет-конференции «Проблемы качества графической подготовки» в Пермском национальном исследовательском политехническом университете [30–35; 42]. Конференции и семинары представляют собой удобную трибуну для апробации научных работ [1; 2; 11–16; 19–24; 26; 38–41].

2. Статистическая информация о конференции «Проблемы инженерной геометрии»

Ежегодная Всероссийская научно-методическая конференция «Проблемы инженерной геометрии» в 2021 г. состоялась в пятнадцатый раз, первая конференция прошла в 2007 г. Мероприятие проходило 25 октября 2021 г. в дистанционном режиме, но с помощью программы *Zoom* формат проведения был приближен к очному.

В конференции участвовал 71 человек из 27 университетов, находящихся в 21 городе Российской Федерации, Монголии и Казахстана. Все три цифры — рекордные, никогда в конференциях и семинарах по графическим дисциплинам не принимало участия такого количества сотрудников из стольких вузов. Из 27 университетов шесть вузов находятся в Москве, два вуза — в Санкт-Петербурге и по одному — в Астрахани, Белгороде, Брянске, Верхней Пышме, Иркутске, Казани, Краснодаре, Красноярске, Нижнем Новгороде, Омске, Перми, Тольятти, Томске, Ульяновске, Улан-Баторе, Улан-Удэ, Челябинске, Шымкенте и Якутске (табл. 1–3).

В табл. 1 приведен список вузов, представители которых участвовали в конференции, с указанием полного и сокращенного названия университетов. В табл. 2 указаны города, в которых расположены вузы, участвовавшие в конференции, на рис. 1 представлена карта, где отмечены эти города.

В таб. 1 вузы перечислены по убыванию величины активности *A* участия в конференции, при равной величине *A* — по алфавиту.

Таблица 1

Вузы, участники Всероссийской научно-методической конференции

№ п/п	Полное название вуза	Сокращенное название вуза	Город
1	МИРЭА — Российский технологический университет	РТУ МИРЭА	Москва
2	Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича	СПбГУТ	Санкт-Петербург
3	Брянский государственный технический университет	БГТУ	Брянск
4	Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева	СибГУ им. М.Ф. Решетнева	Красноярск
5	Монгольский государственный университет науки и технологии	МГУНТ	Улан-Батор
6	Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет	НИУ МГСУ	Москва
7	Южно-уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)	ЮУрГУ(НИУ)	Челябинск
8	Санкт-Петербургский горный университет	СПГУ	Санкт-Петербург
9	Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова	ФГБОУ ВО «БГУ»	Улан-Удэ
10	Кубанский государственный технологический университет	КубГТУ	Краснодар
11	Технический университет УГМК	ТУ УГМК	Верхняя Пышма
12	Ульяновский государственный технический университет	УлГТУ	Ульяновск
13	Астраханский государственный технический университет	АГТУ	Астрахань
14	Омский государственный технический университет	ОмГТУ	Омск
15	Пермский национальный исследовательский политехнический университет	ПНИПУ	Пермь
16	Иркутский национальный исследовательский технический университет	ИРНИТУ	Иркутск
17	Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ	КНИТУ-КАИ	Казань
18	Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»	МГТУ «СТАНКИН»	Москва

Окончание табл. 1

№ п/п	Полное название вуза	Сокращенное название вуза	Город
19	Национальный исследовательский Томский политехнический университет	НИ ТПУ	Томск
20	Северо-Восточный федеральный университет	СВФУ	Якутск
21	Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова	«БГТУ» им. В.Г. Шухова	Белгород
22	Московский авиационный университет (национальный исследовательский университет)	МАИ	Москва
23	Московский государственный академический художественный институт им. В.И. Сурикова	МГАХИ им. В.И. Сурикова	Москва
24	Московский политехнический университет	МПУ	Москва
25	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет	ННГАСУ	Н. Новгород
26	Тольяттинский государственный университет	ТГУ	Тольятти
27	Южно-Казахский государственный университет имени М. Ауэзова	ЮКГУ им. М. Ауэзова	Шымкент
Итого	27	21	

Таблица 2

География вузов – участников конференции

№ п/п	Город	Кол-во вузов	Число участников
1	Москва	6	24
2	Санкт-Петербург	2	9
3	Астрахань	1	3
4	Белгород	1	1
5	Брянск	1	3
6	Верхняя Пышма	1	1
7	Иркутск	1	2
8	Казань	1	2
9	Краснодар	1	1
10	Красноярск	1	6
11	Нижний Новгород	1	1
12	Омск	1	3
13	Пермь	1	3
14	Тольятти	1	1
15	Томск	1	2
16	Улан-Батор	1	2
17	Улан-Удэ	1	1
18	Ульяновск	1	2
19	Челябинск	1	1
20	Шымкент	1	1
21	Якутск	1	2
Всего	21	27	71

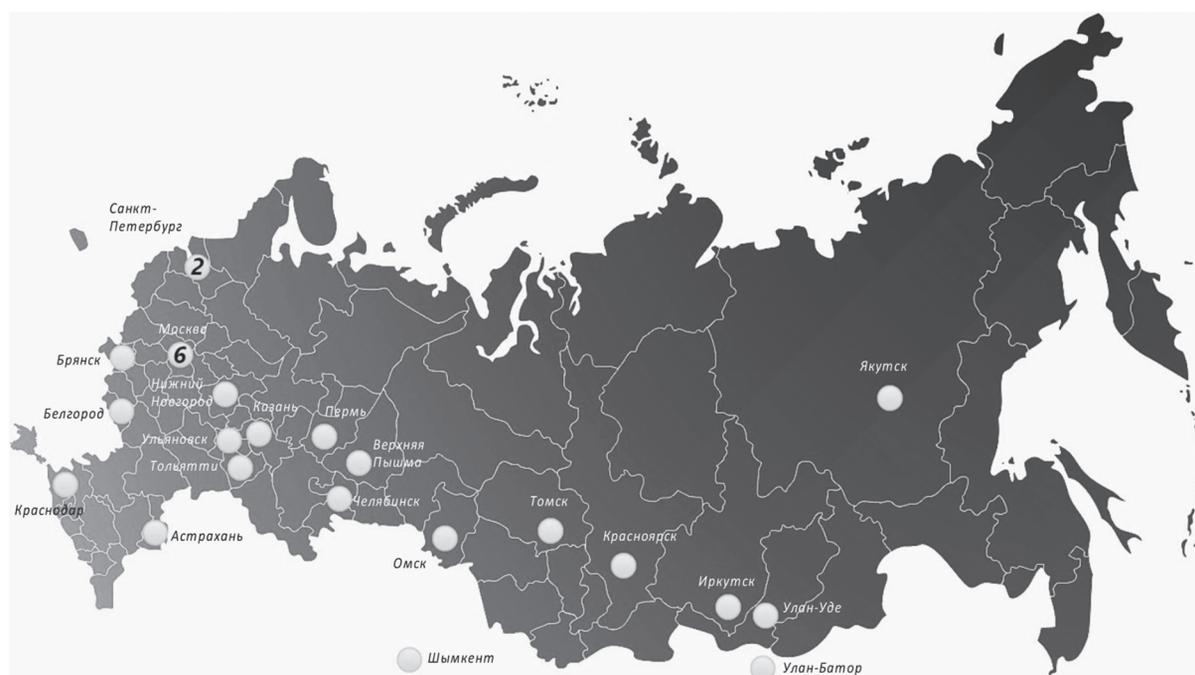


Рис. 1. Города, в которых расположены вузы, участвовавшие в конференции «Проблемы инженерной геометрии» 2021 г.

В конференции приняли участие пять докторов наук, в том числе четыре по специальности 05.01.01 «Инженерная геометрия и компьютерная графика» (Д.В. Волошинов, В.А. Короткий, С.И. Ротков и А.В. Толоч) и 39 кандидатов наук; т.е. сорок четыре участника конференции из 71 (62%) имеют ученую степень.

Таблица 3

Распределение участников конференции по должностям

№ п/п	Должность	Кол-во участников	Процент
1	Зав. кафедрой	9	13
2	Профессор	4	6
3	Доцент	30	42
4	Ст. препод.	16	22
5	Ассистент	7	10
6	Студент	5	7
	Всего	71	100

По занимаемой должности среди участников конференции «Проблемы инженерной геометрии» девять заведующих кафедрами графических дисциплин (табл. 3), четыре профессора, 30 доцентов, 16 старших преподавателей, семь ассистентов и пять студентов, т.е. заведующих кафедрами, профессоров и доцентов чуть более 60% участников.

3. Активность участия кафедр в конференции «Проблемы инженерной геометрии» 2021 г.

В статьях [8; 9] активность участия кафедры в конференции или семинаре предлагается оценивать с помощью выражения (1):

$$A = 3p + m, \tag{1}$$

где A — активность участия структурного подразделения в мероприятии (конференции, семинаре и т.п.);

p — количество докладов на мероприятии, подготовленных сотрудниками кафедры;

m — число участников мероприятия с данной кафедры.

Активность участия кафедр графических дисциплин в конференции «Проблемы инженерной геометрии» 2021 г. приведена в табл. 4, столбец 6.

Самыми активными оказались хозяйева конференции — кафедра инженерной графики МИРЭА — Российского технологического университета (РТУ МИРЭА): семь докладов, семнадцать участников конференции — $A = 3p + m = 7 \times 3 + 17 = 38$.

Таблица 4

Активность участия кафедр графических дисциплин в конференции «Проблемы инженерной геометрии» 24.10.2021

№ п/п	Вуз	Город	Число докладов, p	Кол-во участников, m	Активность участия кафедры, A , баллы
1	РТУ МИРЭА	Москва	7	17	38
2	СПбГУТ	Санкт-Петербург	3	4	13
3	БГТУ	Брянск	1	3	6
4	СибГУ им. М.Ф. Решетнева	Красноярск		6	6
5	МГУНТ	Улан-Батор	1	2	5
6	НИУ МГСУ	Москва	1	2	5
7	ЮУрГУ (НИУ)	Челябинск	1	2	5
8	СПГУ	Санкт-Петербург		5	5
9	БГУ	Улан-Удэ	1	1	4
10	КубГТУ	Краснодар	1	1	4
11	ТУ УГМК	Верхняя Пышма	1	1	4
12	УлГТУ	Ульяновск	1	1	4
13	АГТУ	Астрахань		3	3
14	ОмГТУ	Омск		3	3
15	ПНИПУ	Пермь		3	3
16	ИРНИТУ	Иркутск		2	2
17	КНИТУ-КАИ	Казань		2	2
18	МГТУ «СТАНКИН»	Москва		2	2
19	НИ ТПУ	Томск		2	2
20	СВФУ	Якутск		2	2
21	БГТУ им. В.Г. Шухова	Белгород		1	1
22	МАИ	Москва		1	1
23	МГАХИ им. В.И. Сурикова	Москва		1	1
24	МПУ	Москва		1	1
25	ННГАСУ	Н. Новгород		1	1
26	ТГУ	Тольятти		1	1
27	ЮКГУ им. М. Ауэзова	Шымкент		1	1
Итого	Итого 27	21	18	71	125

На втором месте — Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций (СПбГУТ) им. проф. М.А. Бонч-Бруевича: три доклада, четыре участника — $A = 3p + m = 3 \times 3 + 4 = 13$.

На третьем — Брянский государственный технический университет: один доклад, три участника — $A = 3p + m = 1 \times 3 + 3 = 6$.

На четвертом — Сибирский государственный университет имени М.Ф. Решетнева (СибГУ им. М.Ф. Решетнева), г. Красноярск: шесть участников без доклада — $A = 3p + m = 0 + 6 = 6$.

Далее располагаются три университета с одинаковым показателем: один доклад, два участника — $A = 3p + m = 3 + 2 = 5$, это:

- Монгольский государственный университет науки и технологии (МГУНТ), г. Улан-Батор (Монголия);
- Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);
- Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (ЮУрГУ (НИУ));

На восьмом месте — Санкт-Петербургский горный университет: пять участников без доклада — $A = 3p + m = 0 + 5 = 5$;

еще четыре университета с одинаковой активностью: один доклад, один участник — $A = 3p + m = 3 + 1 = 4$, занимают места с девятого по двенадцатое, это:

- Бурятский государственный университет (БГУ), г. Улан-Удэ;
- Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ), г. Краснодар;
- Технический университет Уральской горно-металлургической компании (ТУ УГМК), г. Верхняя Пышма, Свердловской области;
- Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), г. Ульяновск.

Это двенадцать самых активных на данном мероприятии кафедр графических дисциплин. Остальные пятнадцать вузов были представлены тремя, двумя или одним участником конференции без доклада и имеют $A = 3$, $A = 2$ или $A = 1$ соответственно (табл. 4, столбец 6).

4. Статистическая информация о семинаре «Геометрия и графика» 2021 г.

Одно мероприятие, будь то семинар «Геометрия и графика» или конференция «Проблемы инженерной геометрии», не показательно в плане активности кафедры. Сотрудники могут пропустить мероприятие по болезни или по другим причинам, тем более в период пандемии. Поэтому более информативным будет рассмотреть активность участия кафедр графических дисциплин в обоих мероприятиях. Приведем информацию о семинаре.

Ежегодный Всероссийский научно-методический семинар «Геометрия и графика» 2021 г. состоялся 22 июня в десятый раз, первый семинар был проведен в 2012 г.

Таблица 5

Вузы — участники Всероссийского научно-методического семинара «Геометрия и графика» 22.06.2021

№ п/п	Полное название вуза	Сокращенное название вуза	Город
1	МИРЭА — Российский технологический университет	РТУ МИРЭА	Москва
2	Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича	СПбГУТ	Санкт-Петербург
3	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Москва
4	Южно-уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)	ЮУрГУ (НИУ)	Челябинск
5	Монгольский государственный университет науки и технологии	МГУНТ	Улан-Батор
6	Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет	НИУ МГСУ	Москва
7	Иркутский национальный исследовательский технический университет	ИРНТИУ	Иркутск
8	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет	ННГАСУ	Н. Новгород
9	Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»	МГТУ «СТАНКИН»	Москва
10	Астраханский государственный технический университет	АГТУ	Астрахань
11	Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина	ИГЭУ	Иваново
12	Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева — КАИ	КНИТУ-КАИ	Казань
13	Кубанский государственный технологический университет	КубГТУ	Краснодар
14	Московский авиационный университет (национальный исследовательский университет)	МАИ	Москва
15	Южно-Казахский государственный университет им. М. Ауэзова	ЮКГУ им. М. Ауэзова	Шымкент
	Итого	15	11

Таблица 6

География вузов — участников семинара «Геометрия и графика» 22.06.2021

№ п/п	Город	Кол-во вузов	Число участников
1	Москва	5	24
2	Астрахань	1	1
3	Иваново	1	1
4	Иркутск	1	5
5	Казань	1	1
6	Краснодар	1	1
7	Нижний Новгород	1	1
8	Санкт-Петербург	1	5
9	Улан-Батор	1	4
10	Челябинск	1	2
11	Шымкент	1	1
Всего	11	15	47

В семинаре приняли участие 47 человек из 15 университетов России и Казахстана, которые находятся в 11 городах Российской Федерации и Шымкенте (Казахстан): 5 вузов — в Москве и по одному в Астрахани, Иваново, Иркутске, Казани, Краснодаре, Нижнем Новгороде, Санкт-Петербурге, Улан-Баторе, Челябинске и Шымкенте (табл. 5, 6).

В семинаре приняли участие пять заведующих кафедрами графических дисциплин, четыре профессора, 12 доцентов и другие участники (табл. 7).

Суммарная активность участников семинара 2021 г. $A = 3p + m = 17 \times 3 + 47 = 98$, табл. 8, что на 10% выше, чем в 2020 г.

Таблица 7

Распределение участников семинара «Геометрия и графика» 2021 г. по должностям

№ п/п	Должность	Кол-во	Процент
1	Зав. кафедрой	5	11
2	Профессор	4	8
3	Доцент	12	27
4	Ст. препод.	14	30
5	Ассистент	7	15
6	Студент	5	11
	Всего	47	100

Таблица 8

Активность участия кафедр в семинаре «Геометрия и графика» 22.06.2021

№ п/п	Вуз	Город	Число докладов, p	Кол-во участников, m	Активность участия кафедры, А, баллы
1	РТУ МИРЭА	Москва	6	16	34
2	СПбГУТ	Санкт-Петербург	4	6	18
3	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Москва	2	3	9
4	ЮУрГУ (НИУ)	Челябинск	2	2	8
5	МГУНТ	Улан-Батор	1	4	7
6	НИУ МГСУ	Москва	1	2	5
7	ИРНТУ	Иркутск		5	5
8	ННГАСУ	Н. Новгород	1	1	4
9	МГТУ «СТАНКИН»	Москва		2	2
10	АГТУ	Астрахань		1	1
11	ИГЭУ	Иваново		1	1
12	КНИТУ-КАИ	Казань		1	1
13	КубГТУ	Краснодар		1	1
14	МАИ	Москва		1	1
15	ЮКГУ им. М. Ауэзова	Шымкент		1	1
	Итого	11	17	47	98

5. Активность участия кафедр в семинаре «Геометрия и графика» и конференции «Проблемы инженерной геометрии» в 2021 г.

В конференции и семинаре в 2021 г. приняли участие 87 человек из 29 вузов России, Казахстана и Монголии. Семь московских вузов, два Санкт-Петербургских университета и по одному из Астрахани, Белгорода, Брянска, Верхней Пышмы, Иваново, Иркутска, Казани, Краснодара, Красноярска, Нижнего Новгорода, Омска, Перми, Тольятти, Томска, Ульяновска, Улан-Батора, Улан-Удэ, Челябинска, Шымкента и Якутска, всего университеты из 22 городов (20 российских городов, Шымкент и Улан-Батор) (табл. 9). Участники конференции и семинара в общей сложности сделали и обсудили 35 докладов.

Много это или мало?

Сравнивать нужно с количеством участников и докладов Международной интернет-конференции «Качество графической подготовки» (КГП) в ПНИПУ г. Пермь. Эта многодневная (около месяца) конференция состоялась восемь раз в период с 2012 по 2019 г. Число участников колебалось от 90 до

138 человек, количество докладов — 80–100, правда, включая некоторое количество небольших сообщений [30–35].

По количеству участников пермские КГП и совместно рассматриваемые семинары «Геометрия и графика» и конференция «Проблемы инженерной геометрии» вполне сравнимы.

С докладами пока хуже. Плохо в двух аспектах: с количеством выступлений — цифры 35 и 80–100 отличаются примерно в два с половиной раза, и с тем, кто работы представляет. Из 35 выступлений 13 — более трети — были подготовлены преподавателями кафедры инженерной графики РТУ МИРЭА. Еще десять — постоянными докладчиками рассматриваемых мероприятий: проф. Д.В. Волошиновым из СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (три), проф. Г.А. Щегловым (один) из МГТУ им. Н.Э. Баумана, проф. В.А. Коротким из ЮУрГУ (два), доц. В.А. Ивашенко и преп. Д.А. Вавановым из МГСУ (два) и ст. преподавателем Е.П. Бояшовой из СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (два) и только треть — всеми остальными участниками.

Из 29 вузов-участников представители 13 кафедр (45%) смогли участвовать и в семинаре, и в конференции, это лучше, чем в 2020 г., когда аналогичный показатель составил 31%, поэтому суммарная активность $A^{2021} = 223$, а $A^{2020} = 193$.

Среди кафедр, участвовавших и в семинаре, и в конференции в 2021 г., отметим СПбГУТ им. профессора М.А. Бонч-Бруевича, ЮУрГУ (г. Челябинск), МГУНТ (Улан-Батор), МГСУ (г. Москва), ИРНИТУ (г. Иркутск), КубГУ (Краснодар), ННГАСУ (Н. Новгород), АГТУ (г. Астрахань), МГТУ «СТАНКИН» (г. Москва) (табл. 9, столбец 4).

Двадцать кафедр — более двух третей участников — имеют активность больше трех баллов, $A \geq 3$ (табл. 9, столбец 5). В 2020 г. таких кафедр было меньше половины — 15. По величине активности в 2021 г. отметим:

1. РТУ МИРЭА г. Москва $A = 72$.
2. СПбГУТ г. Санкт-Петербург $A = 31$.
3. ЮУрГУ (НИУ) г. Челябинск $A = 13$.
4. МГУНТ г. Улан-Батор $A = 12$.
5. НИУ МГСУ г. Москва $A = 10$.
6. МГТУ им. Баумана г. Москва $A = 9$.
7. ИРНИТУ г. Иркутск $A = 7$.
8. БГТУ г. Брянск $A = 6$.
9. СибГУ г. Красноярск $A = 6$.
10. КубГУ г. Краснодар $A = 5$.
11. ННГАСУ г. Н. Новгород $A = 5$.
12. СПГУ г. Санкт-Петербург $A = 5$.
13. ... 17. АГТУ г. Астрахань, ФГБОУ ВО «БГУ» г. Улан-Удэ, МГТУ «СТАНКИН» г. Москва, ТУ УГМК г. Верхняя Пышма и УлГТУ г. Ульяновск — у всех пяти вузов $A = 4$.

Таблица 9

Активность участия кафедр в конференции «Проблемы инженерной геометрии» и семинаре «Геометрия и графика» в 2021 г.

№ п/п	ВУЗ	Город	Кол-во мероприятий	Активность кафедры, А, баллы	Кол-во докладов, р	Кол-во участников, т	Кол-во сотрудников
1	РТУ МИРЭА	Москва	2	72	13	33	19
2	СПбГУТ	Санкт-Петербург	2	31	7	10	8
3	ЮУрГУ (НИУ)	Челябинск	2	13	3	4	2
4	МГУНТ	Улан-Батор	2	12	2	6	4
5	НИУ МГСУ	Москва	2	10	2	4	2
6	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Москва	1	9	2	3	3
7	ИРНИТУ	Иркутск	2	7		7	6
8	БГТУ	Брянск	1	6	1	3	3
9	СибГУ им. М.Ф. Решетнева	Красноярск	1	6		6	6
10	КубГУ	Краснодар	2	5	1	2	1
11	ННГАСУ	Н. Новгород	2	5	1	2	1
12	СПГУ	Санкт-Петербург	1	5		5	5
13	ФГБОУ ВО «БГУ» БГУ	Улан-Удэ	1	4	1	1	1
14	ТУ УГМК	Верхняя Пышма	1	4	1	1	1
15	УлГТУ	Ульяновск	1	4	1	1	1
16	АГТУ	Астрахань	2	4		4	3
17	МГТУ «СТАНКИН»	Москва	2	4		4	2
18	КНИТУ-КАИ	Казань	2	3		3	2
19	ОмГТУ	Омск	1	3		3	3
20	ПНИПУ	Пермь	1	3		3	3
21	МАИ	Москва	2	2		2	1
22	НИ ТПУ	Томск	1	2		2	2
23	СВФУ	Якутск	1	2		2	2
24	ЮКГУ им. М. Ауэзова	Шымкент	2	2		2	1
25	БГТУ им. В.Г. Шухова	Белгород	1	1		1	1
26	ИГЭУ	Иваново	1	1		1	1
27	МГАХИ им. В.И. Сурикова	Москва	1	1		1	1
28	Политех	Москва	1	1		1	1
29	ТГУ	Тольятти	1	1		1	1
Итого	29	22	42	223	35	118	87

6. Сравнение итогов всероссийских семинаров «Геометрия и графика» и всероссийских конференций «Проблемы инженерной геометрии» 2020 г. и 2021 г.

Два года, 2020 и 2021, семинар «Геометрия и графика» и конференция «Проблемы инженерной геометрии» проходят в дистанционном режиме. Такой режим способствовал успешному проведению этих мероприятий: количество участников увеличилось примерно в два раза, количество докладов тоже возросло, хотя и незначительно.

Оптимальный формат проведения семинара и конференции — смешанный [8; 9; 42], когда все, кто может, участвуют очно, а те, кому приехать трудно, — дистанционно. В дальнейшем указанные мероприятия будем проводить именно так.

Сравним конференции и семинары двух последних лет между собой (табл. 10–12). Чтобы сравнивать конференции и семинары количественно, а не качественно, предлагается следующее выражение:

$$\Sigma = p + m/5 + d + t, \tag{2}$$

где Σ — успешность проведения конференции или семинара;

p — количество докладов;

m — число участников мероприятия;

d — количество вузов, представители которых участвуют в мероприятии;

t — число городов, в которых расположены вузы-участники.

Таблица 10

Сравнение итогов Всероссийского семинара «Геометрия и графика» 2020 и 2021 гг.

Год	Количество				Σ
	вузов, q	городов, g	докладов, p	участников, m	
2020	18	12	13	50	53
2021	15	11	17	47	52,4

Таблица 11

Сравнение итогов Всероссийской конференции «Проблемы инженерной геометрии» 2020 и 2021 гг.

Год	Количество				Σ
	вузов, q	городов, g	докладов, p	участников, m	
2020	24	19	15	59	69,8
2021	27	21	18	71	80,2

Таблица 12

Сравнение итогов Всероссийской конференции «Проблемы инженерной геометрии» и Всероссийского семинара «Геометрия и графика» 2020 и 2021 гг.

Год	Количество				Σ
	вузов, q	городов, g	докладов, p	участников, m	
2020	32	23	28	109	104,8
2021	29	22	35	118	109,6

С помощью уравнения 2 выясняется, что семинары «Геометрия и графика» в 2020 и 2021 г. прошли практически одинаково успешно (табл. 10):

$$\Sigma_{2020}^c = p + \frac{m}{5} + d + t = 13 + \frac{50}{5} + 18 + 12 = 53;$$

$$\Sigma_{2021}^c = p + \frac{m}{5} + d + t = 17 + \frac{47}{5} + 15 + 11 = 52,4,$$

где Σ_{2020}^c — показатель успешности проведения семинара 2020 г.;

Σ_{2021}^c — показатель успешности проведения семинара 2021 г.

Разница между величинами и — около 1%, и уловить ее без помощи уравнения (2) практически невозможно: в 2021 г. было сделано больше докладов, но чуть меньше вузов и городов участвовало в семинаре.

Конференция «Проблемы инженерной геометрии» в 2021 г. прошла значительно (на 10%) успешнее, чем в 2020 г. (табл. 11), показатели успешности соответственно — 80,2 и 69,8.

$$\Sigma_{2020}^k = p + \frac{m}{5} + d + t = 15 + \frac{59}{5} + 24 + 19 = 69,8;$$

$$\Sigma_{2021}^k = p + \frac{m}{5} + d + t = 18 + \frac{71}{5} + 27 + 21 = 80,2,$$

где Σ_{2020}^k — показатель успешности проведения конференции 2020 г.;

Σ_{2021}^k — показатель успешности проведения конференции 2021 г.

В 2021 г. на конференции было больше сделано докладов, участвовало больше людей, вузов, городов, потому и показатель успешности намного выше.

При совместном рассмотрении семинара «Геометрия и графика» и конференции «Проблемы инженерной геометрии» за 2020 и 2021 г. (табл. 12) ситуация более сложная, количество докладов и участников больше в 2021 г., а вузов — участников этих мероприятий и городов — в 2020 г.

И только показатель успешности позволяет определить, что мероприятия в 2021 г. прошли немного — на 5% — успешнее, чем в 2020 г.: показатели успешности соответственно 109,6 и 104,8.

Таблица 13

Динамика изменения места вуза по результатам участия во всероссийских семинарах «Геометрия и графика» и конференциях «Проблемы инженерной геометрии»

№ п/п	Вуз	Город	Место по результатам выступлений	
			2020	2021
1	РТУ МИРЭА	Москва	1	1
2	СПбГУТ	Санкт-Петербург	2	2
3	ИГЭУ	Иваново	3	25
4	НИУ МГСУ	Москва	3	5
5	ПНИПУ	Пермь	5	19
6	СГТУ им. Ю.А. Гагарина	Саратов	6	—
7	ИрННТУ	Иркутск	7	7
8	ПГТУ	Йошкар-Ола	8	—
9	КузГТУ	Кемерово	9	—
10	УлГТУ	Ульяновск	9	13
11	АГТУ	Астрахань	11	14
12	МГТУ им. Баумана	Москва	12	6
13	СПбГАСУ	Санкт-Петербург	13	—
14	БГТУ	Брянск	14	8
15	МГТУ «СТАНКИН»	Москва	14	14
16	СГУПС	Новосибирск	16	—
17	ЮУрГУ (НИУ)	Челябинск	16	3
18	ОмГТУ	Омск	18	19
19	УГНТУ	Уфа	18	—
20	ЮКГУ им. М. Ауэзова	Шымкент	18	21
21	БГТУ им. Шухова	Белгород	21	25
22	КНИТУ–КАИ	Казань	21	18
23	МАДИ	Москва	21	—
24	МАИ	Москва	21	21
25	МГАХИ им. Сурикова	Москва	21	25
26	МПУ	Москва	21	25
27	ННГАСУ	Нижний Новгород	21	10
28	РГУ нефти и газа	Москва	21	—

Окончание табл. 13

№ п/п	Вуз	Город	Место по результатам выступлений	
			2020	2021
29	ТПУ	Тольятти	21	25
30	ТулГУ	Тула	21	—
31	УГЛТУ	Екатеринбург	21	—
32	ЮГУ	Югра	21	—
33	МГУНТ	Улан-Батор	—	4
34	СибГУ им. М. Решетнева	Красноярск	—	8
35	КубГТУ	Краснодар	—	10
36	СПГУ	Санкт-Петербург	—	12
37	ФГБОУ ВО «БГУ»	Улан-Удэ	—	13
38	ТУ УГМК	Верхняя Пышма	—	13
39	НИ ТПУ	Томск	—	22
40	СВФУ	Якутск	—	22

Анализируя столбцы 4 и 5 табл. 13, замечаем: пять вузов совсем не изменили занятое ими место по результатам участия в конференциях «Проблемы инженерной геометрии» и семинарах «Геометрия и графика» в 2020 и 2021 гг. Это РТУ МИРЭА, СПбГУТ, ИрННТУ, МГТУ «СТАНКИН», МАИ. Еще 10 изменили место незначительно, не более чем на четыре позиции.

Четыре университета значительно улучшили свое положение: МГТУ им. Баумана, БГТУ (г. Брянск), ЮУрГУ, ННГАСУ; а два — ИГЭУ и ПНИПУ — значительно ухудшили.

Как отмечено выше, в 2021 г. в конференции и семинаре участвовало на три вуза меньше, чем в 2020 г. Это произошло еще и потому, что в 2020 г. представители большинства вузов участвовали только в одном мероприятии.

В 2021 г. не участвовали в мероприятии представители следующих 11 вузов из числа принимавших участие в 2020 г.

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 1. СГТУ им. Ю.А. Гагарина | г. Саратов; |
| 2. ВолгаГТУ | г. Йошкар-Ола; |
| 3. КузГТУ | г. Кемерово; |
| 4. СПбГАСУ | г. Санкт-Петербург; |
| 5. СГУПС | г. Новосибирск; |
| 6. УГНТУ | г. Уфа; |
| 7. МАДИ | г. Москва; |
| 8. РГУ нефти и газа | г. Москва; |
| 9. ТулГУ | г. Тула; |
| 10. УГЛТУ | г. Екатеринбург; |
| 11. ЮГУ | г. Юрга |

Конечно, причины неучастия могут быть разные: где-то нет кафедры, и небольшое количество сотрудников, а иногда и один человек, преподает геоме-

тро-графические дисциплины, где-то что-то еще, но основные причины — нет достаточной заинтересованности в предмете, не ведется научная работа по профилю кафедры. Неучастие в мероприятиях может свидетельствовать о неблагополучии на кафедре или отсутствии последней, как в Уральском лесотехническом университете или Югорском государственном университете.

Представители восьми вузов участвовали в семинаре «Геометрия и графика» и конференции «Проблемы инженерной геометрии» в 2021 г., но не были в 2020 г.

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. МГУНГ | г. Улан-Батор; |
| 2. СибГУ
им. М.Ф. Решетнева | г. Красноярск; |
| 3. КубГТУ | г. Краснодар; |
| 4. СПГУ | г. Санкт-Петербург; |
| 5. ФГБОУ ВО «БГУ» | г. Улан-Удэ; |
| 6. ТУ УГМК | г. Верхняя Пышма; |
| 7. НИ ТПУ | г. Томск; |
| 8. СВФУ | г. Якутск. |

Надеемся на их дальнейшее регулярное участие.

7. Краткая информация о докладах, сделанных на конференции «Проблемы инженерной геометрии» и семинаре «Геометрия и графика» 2021 г.

Все доклады на семинарах и конференциях рассматриваются как сетевые электронные издания и являются публикациями.

В рамках работы конференции и семинара в 2021 г. было заслушано $18 + 17 = 35$ докладов (см. приложения 1, 2), из которых три доклада посвящены вопросам развития журнала «Геометрия и графика», новой номенклатуре специальностей ВАК, Всероссийской конференции «Проблемы инженерной геометрии» и Всероссийскому семинару «Геометрия и графика» 2020 г. Семнадцать докладов геометрической тематики [25; 27–29], 15 выступлений посвящены методическим вопросам [3; 36; 37], т.е. число «методических» докладов и выступлений, посвященных проблемам развития геометрических знаний [43; 44], примерно одинаково, хотя «геометрических» чуть больше, что не может не радовать.

Трое докладчиков сделали по три сообщения, это А.А. Бойков, Л.А. Жихарев и В.И. Вышнепольский — все из РТУ МИРЭА. Еще пять человек выступали дважды — профессор Д.В. Волошинов (СПбГУТ), профессор В.А. Короткий (ЮУрГУ), доцент В.А. Ивашенко (МГСУ), А.В. Ефремов (РТУ МИРЭА) и Е.П. Бояшева (СПбГУТ). Всего эти восемь человек подготовили более половины выступлений — 19 докладов.

В своем выступлении «Путь обучения от ортогональных проекций к проекционным методам механики» о значении проекционного метода для разных отраслей знаний профессор Г.А. Щеглов отмечает, что проекционный метод имеет общенаучное значение.

Большой интерес (как обычно) у участников конференции и семинара вызвали доклады д-ра техн. наук Дениса Вячеславовича Волошинова, заведующего кафедрой «Информатика и компьютерный дизайн» СПбГУТ им. Бонч-Бруевича, «Конструктивное моделирование гиперквадрики и сопутствующие задачи» и «Применение мнимых образов в классической начертательной геометрии» о новых аспектах применения созданной им компьютерной графической системы Симплекс, подтвержденной патентом на изобретение [7]. В более широком плане — о преимуществах представления информации в геометрическом, а не в аналитическом виде [5–7].

В.И. Вышнепольский в докладе «Всероссийские конференция “Проблемы инженерной геометрии” и семинар “Геометрия и графика” 2020 г.» приводит информацию о проведении указанных мероприятий [8; 9]. Во втором докладе «Журнал “Геометрия и графика”: итоги 2020 г.» рассматривает статистическую информацию об успехах журнала в отчете РИНЦ. Журнал «Геометрия и графика» имеет в 2020 г. двухлетний импакт-фактор 5,033 и по этому показателю занимает пятое место среди почти 6 тыс. журналов, индексируемых в РИНЦ.

В третьем докладе В.И. Вышнепольского «Геометрические места точек, равноудаленные от плоскости и сферы» рассмотрены четыре варианта возможного взаимного расположения плоскости и сферы: плоскость проходит через центр сферы; плоскость пересекает сферу; плоскость, касательная к сфере; плоскость проходит вне сферы.

Во всех вариантах взаимного положения сферы и плоскости геометрическими местами точек являются две поверхности — два соосных софокусных параболоида вращения. Изучены общие свойства полученных параболоидов вращения: найдены положения фокусов, вершин, оси вращения, расстояние от центра сферы до вершин параболоидов, расстояние между вершинами параболоидов, положение директориальных плоскостей.

Выведены уравнения поверхностей ГМТ, равноотстоящих от сферы и плоскости: различных параболоидов вращения.

Геометрические места точек в каждом из четырех вариантов возможного взаимного расположения плоскости и сферы следующие: 1) исходная плоскость проходит через центр сферы — два соосных софокусных разнонаправленных симметричных относи-

тельно исходной плоскости параболоида вращения; 2) исходная плоскость пересекает сферу — два соосных софокусных разнонаправленных, но не симметричных параболоида вращения, так как окружность пересечения плоскости и сферы не совпадает с диаметром большого круга сферы; 3) плоскость, касательная к сфере — параболоид вращения и прямая (точнее, нуль-квадрика второго порядка — цилиндрическая поверхность с нулевым радиусом), проходящая через точку касания плоскости и сферы и центр сферы; 4) плоскость проходит вне сферы, геометрическим местом равноудаленных точек будут два соосных софокусных однонаправленных параболоида вращения. Представленная работа является продолжением цикла исследований на эту тематику [11–16; 45; 46].

А.А. Бойков в докладе «Об использовании фотограмметрического подхода к созданию трехмерных геометрических моделей в учебном процессе» отмечает, что существуют подходы к созданию трехмерных геометрических моделей, отличные от подхода, применяемого в традиционных САПР, в частности, фотограмметрический. Подробно рассматриваются этапы создания трехмерной модели в рамках фотограмметрического подхода. Делаются выводы о том, что курс по созданию 3D-моделей на основе фотограмметрического подхода может преподаваться на геометро-графической кафедре, и что это — одно из направлений развития геометро-графических кафедр.

Второй доклад А.А. Бойкова «Трехмерные модели для предметного дизайна на основе алгебраических фракталов» посвящен разработке способов создания 3D-моделей для предметного дизайна, использующих фрактальную геометрию и графику. Показывается, что, рассекая многомерный фрактальный объект (гиперфрактал) неплоскими (трехмерными) поверхностями и возвращая их в обычное трехмерное пространство путем поворотов и сдвигов в многомерном пространстве, можно получить фрактальный трехмерный объект. Чтобы получить компьютерные модели трехмерных объектов не просто с нанесенными фрактальными изображениями, но имеющие фрактальную геометрию, предлагается векторизовать фрактальные изображения и использовать полученные контуры при выполнении конструктивно-блочных операций. Показываются примеры созданных моделей фрактальных объектов.

Третий доклад А.А. Бойкова «Сведения о диссертациях в справочно-библиографической системе по инженерной геометрии» посвящен очередному этапу работ по созданию справочно-библиографической системы по инженерной геометрии. Он включает в себя добавление в базу публикаций сведений о диссертациях, защищенных в областях — начертательная

геометрия, инженерная графика, прикладная и инженерная геометрия, а также смежных — автоматизация проектных работ, вопросы преподавания начертательной геометрии и инженерной графики и др. Для этого анализируется типовая структура диссертации и автореферата, вводятся понятия минимальной и полной информации. Показывается, что для получения минимального набора данных о диссертации достаточно библиографической ссылки на диссертацию или автореферат. Описывается процесс автоматизации обработки таких ссылок, стратегия накопления ссылок для обработки, приводится статистика обработки более 850 библиографических ссылок, указываются направления дальнейшей работы над справочно-библиографической системой.

В выступлении «Топологическая оптимизация и трехмерные фракталы Серпинского» Л.А. Жихарев сравнивает две основные группы методов геометрического повышения удельной прочности. В современной науке в основном используется топологическая оптимизация, основанная на удалении малонагруженных областей детали, что повышает общую прочностную эффективность. Но схожего эффекта можно добиться за счёт итеративного повторения удачного геометрического приёма повышения прочности, что демонстрируют фрактальные методы. Во втором докладе «Фракталы и оптимизация топологии в задаче повышения прочности кронштейна» Л.А. Жихарев развивает тему сравнения методов топологической оптимизации с фрактальными методами. В представленном исследовании проведено численное сравнение прочности и устойчивости различных модификаций кронштейна одинаковой массы, полученных при помощи указанных методов [19; 23].

В обеих работах в роли фрактального метода выступает авторский алгоритм, основанный на геометрии фрактала Серпинского.

В третьем выступлении Л.А. Жихарева «Перспективы фрактальных антенн» рассматриваются возможные способы применения фрактальной геометрии для создания радио широкополосных и мультислотных антенн, а также предлагаются возможные способы их изготовления. Доклады Л.А. Жихарева являются частью исследовательской работы на данную тематику [19–24; 47; 48].

А.В. Ефремов в докладе «Геометрические ячейки, ограниченные криволинейной поверхностью» рассматривает методы выявления геометрических ячеек (т.е. тел, способных своими копиями заполнить пространство без пустот и наложений), ограниченных одинаковыми криволинейными поверхностями. Введены понятия «плотнупаковываемого каркаса»

и «псевдограницы» плотноупаковываемого каркаса», показаны примеры создания многогранников и квазимногогранников — геометрических ячеек, получаемых на основе этих существей [4; 17; 18].

Второй доклад А.В. Ефремова «Геометрическое преобразование качения, алгоритм и программное обеспечение для его реализации, некоторые результаты» посвящён описанию графического алгоритма получения ответной кривой геометрического «преобразования качения» и программе для его реализации. Рассмотрены некоторые варианты исходной / конечной кривых для заданных осей вращения.

В докладе студента М.А. Давыдкина «Геометрические места точек, равноудаленные от прямой и цилиндрической поверхности» рассмотрены варианты взаимного расположения прямой и цилиндрической поверхности. Во всех вариантах взаимного положения прямой и цилиндрической поверхности геометрическими местами точек являются две поверхности.

8. Выводы

В 2021 г. в плане успешности проведения семинара «Геометрия и графика» и конференции «Проблемы инженерной геометрии» удалось немного продвинуться вперед — показатель успешности вырос.

С другой стороны, обращает на себя внимание тот факт, что, судя по количеству докладов, научной работой занимаются на небольшом количестве кафедр. Это связано с недостатками в комплектовании кафедр графических дисциплин преподавателями. Один из них — непонимание того, что преподавателями должны работать победители или участники всероссийских и региональных олимпиад, прошедшие соответствующую подготовку и занявшие более-менее приличные места. Как только это будет исправлено, ситуация достаточно быстро изменится.

Приложение 1

ПРОГРАММА

15-й ежегодной Всероссийской научно-методической конференции «Проблемы инженерной геометрии»

1. **Вышнепольский В.И.**, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой РТУ МИРЭА, Москва. «Журнал “Геометрия и графика”: итоги 2020 г.».

2. **Волошинов Д.В.**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «Применение мнимых образов в классической начертательной геометрии».

3. **Короткий В.А.**, д-р техн. наук, ЮУрГУ, Челябинск. «Кубический сегмент Безье с наперед заданными радиусами кривизны в конечных точках».

4. **Вышнепольский В.И.**, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой РТУ МИРЭА, Москва. «Геометрические места точек, равноудаленные от плоскости и сферы».

5. **Оюунжаргал Ч.**, канд. техн. наук, старший преп., **Оюунзаяа Э.**, канд. техн. наук, старший преп., МГУНТ, Улан-Батор, Монголия. «Тенденции обучения в инженерной графике».

6. **Дубанов А.А.**, канд. техн. наук, доцент БГУ, Улан-Удэ. «Многофакторный анализ в задаче преследования».

7. **Левая М.Н.**, канд. техн. наук, доцент, Цыпленков В.Ф., доцент БГТУ, Брянск. «Проведение областной олимпиады школьников по черчению».

8. **Бабич Е.В.**, старший преп. ТУ УГМК, Верхняя Пышма. «Организация предметных студенческих олимпиад в условиях удаленного обучения».

9. **Вербицкий Р.А.**, ассистент РТУ МИРЭА, Москва. «Образовательный онлайн-портал “ИНЖЕНЕРКА”».

10. **Ефремов А.В.**, ассистент РТУ МИРЭА, Москва. «Геометрические ячейки, ограниченные криволинейной поверхностью».

11. **Ивашенко В.А.**, канд. техн. наук, доцент, **Вава-нов Д.А.**, ассистент МГСУ, Москва. «Формы поверхностей, задаваемых тригонометрическими уравнениями».

12. **Демокритова А.В.**, канд. техн. наук, доц. УлГТУ, Ульяновск. «Методика создания 3D-модели сборки на примере кондуктора».

13. **Бойков А.А.**, старший преп. РТУ МИРЭА, Москва. «Сведения о диссертациях в справочно-библиографической системе по инженерной геометрии».

14. **Бояшова Е.П.**, старший преп. СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «К вопросу о преподавании геометро-графических дисциплин в режиме онлайн».

15. **Казымова О.Н.**, канд. техн. наук, ассистент. КубГТУ, Краснодар. «Использование психолого-педагогических особенностей личности студентов при изучении инженерной и компьютерной графики».

16. **Жихарев Л.А.**, ассистент РТУ МИРЭА, Москва. «Топологическая оптимизация и трехмерные фракталы Серпинского».

17. **Давыдкин М.А.**, студент РТУ МИРЭА, Москва. «Геометрические места точек, равноудаленные от прямой и цилиндрической поверхности».

18. **Леснова Е.М.**, студентка, **Волошинов Д.В.**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой, СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «Алгоритмизация многомерных геометрических построений на примере сечения N-мерной гиперквадрики N-1-мерным гиперпространством».

Приложение 2

ПРОГРАММА

Всероссийского научно-методического семинара
«Геометрия и графика»

1. **Вышнепольский В.И.**, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой РТУ МИРЭА, Москва. «Всероссийские конференции “Проблемы инженерной геометрии” и семинар “Геометрия и графика” 2020 г.»

2. **Ратков С.И.**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой ННГАСУ, Нижний Новгород. «Новая номенклатура специальностей ВАК и геометро-графическая подготовка».

3. **Волошинов Д.В.**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой СПбГУТ им. профессора М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «Конструктивное моделирование гиперквадрики и сопутствующие задачи».

4. **Щеглов Г.А.**, д-р техн. наук, профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва. «Путь обучения: от ортогональных проекций к проекционным методам механики».

5. **Короткий В.А.**, д-р техн. наук, профессор, ЮУрГУ, Челябинск. «Моделирование гладкой составной кривой».

6. **Дамчаасурен Х.**, докторант пед. наук, старш. препод. Монголия. «Применение электронных технологий для обучения».

7. **Хейфец А.Л.**, канд. техн. наук, профессор, ЮУрГУ, Челябинск. «Компьютерно-графическая подготовка студентов элитной группы ЮУрГУ».

8. **Громов В.В.**, канд. техн. наук, доцент, СПбГУТ им. профессора М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «Сравнительный анализ подготовки студентов и курсантов институтов по дисциплине “Инженерная и компьютерная графика”».

9. **Мусаева Т.В.**, канд. техн. наук, доцент, **Ураго А.В.**, студент, СПбГУТ им. профессора М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «Дополненная реальность в проведении занятий по инженерно-техническим дисциплинам проектирования».

10. **Ивашенко В.А.**, канд. техн. наук, доцент, **Ваванов Д.А.**, ассистент, МГСУ, Москва. «К вопросу о пересечении трех поверхностей второго порядка».

11. **Федоренков А.П.**, канд. техн. наук, доцент, **Полубинская Л.Г.**, старший преп., **Хуснетдинов Т.Р.**, старший преп., МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва. «Размышление о некоторых вопросах дистанционного образования».

12. **Бойков А.А.**, старший преп. РТУ МИРЭА, Москва. «Об использовании фотограмметрического подхода к созданию трехмерных геометрических моделей в учебном процессе».

13. **Бойков А.А.**, старший преп., **Гудаев И.И.**, студент РТУ МИРЭА, Москва. «Трехмерные модели для предметного дизайна на основе алгебраических фракталов».

14. **Бояшова Е.П.**, старший преп., СПбГУТ им. профессора М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург. «Особенности дистанционного обучения геометро-графическим дисциплинам с применением программы геометрического моделирования Симплекс»

15. **Ефремов А.В.**, ассистент РТУ МИРЭА, Москва. «Геометрическое преобразование качества, алгоритм и программное обеспечение для его реализации, некоторые результаты».

16. **Жихарев Л.А.**, ассистент РТУ МИРЭА, Москва. «Фракталы и оптимизация топологии в задаче повышения прочности кронштейна».

17. **Жихарев Л.А.**, ассистент РТУ МИРЭА, Москва. «Перспективы фрактальных антенн».

Литература

1. *Антонова И.В.* Математическое описание вращения точки вокруг эллиптической оси в некоторых частных случаях [Текст] / И.В. Антонова, И.А. Беглов, Е.В. Соломонова // Геометрия и графика. — 2019. — Т. 7. — № 3. — С. 36–50. — DOI: 10.12737/article_5dce66dd9fb966.59423840.
2. *Антонова И.В.* Математическое описание частного случая квазивращения фокуса эллипса вокруг эллиптической оси [Текст] / И.В. Антонова, Е.В. Соломонова, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 1. — С. 38–44. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-1-38-44.
3. *Бояшова Е.П.* Особенности дистанционного обучения геометро-графическим дисциплинам с использованием методов конструктивного геометрического мо-

делирования [Текст] / Е.П. Бояшова // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 3. — С. 46–56. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-46-56.

4. *Васильева В.Н.* Золотое сечение и золотые прямоугольники при построении икосаэдра, додекаэдра и тел архимеда, основанных на них [Текст] / В.Н. Васильева // Геометрия и графика. — 2019. — Т. 7. — № 2. — С. 47–55. — DOI: 10.12737/article_5d2c1ceb9f91b1.21353054.
5. *Волошинов Д.В.* Алгоритмический комплекс для решения задач с квадратами с применением мнимых геометрических образов [Текст] / Д.В. Волошинов // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 2. — С. 3–32. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-3-32.
6. *Волошинов Д.В.* Визуально-графическое проектирование единой конструктивной модели для решения аналогов задачи Аполлония с учетом мнимых геометрических образов [Текст] / Д.В. Волошинов // Геометрия и

- графика. — 2018. — Т. 6. — № 2. — С. 23–46. — DOI: 10.12737/article_5b559c70becf44.21848537.
7. *Волошинов Д.В.* Симплекс // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Номер свидетельства RU 2019619710. Патентное ведомство: Россия. Год публикации 2019. Заявка № 2019618404 от 09.07.2019.
 8. *Вышнепольский В.И.* Всероссийская научно-методическая конференция «Проблемы инженерной геометрии» 2020 г. [Текст] / В.И. Вышнепольский, Т.А. Верещагина, А.В. Ефремов, Н.С. Кадыкова, В.В. Рустамян // Журнал естественнонаучных исследований. — 2021. — Т. 6. — № 2. — С. 2–14.
 9. *Вышнепольский В.И.* Всероссийский научно-методический семинар «Геометрия и графика» 2020 г. [Текст] / В.И. Вышнепольский // Журнал естественнонаучных исследований. — 2020. — Т. 5. — № 4. — С. 5–10.
 10. *Вышнепольский В.И.* Всероссийский студенческий конкурс «Инновационные разработки» [Текст] / В.И. Вышнепольский, Н.С. Кадыкова, Н.И. Прокопов // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 69–86. — DOI: 10.12737/22845.
 11. *Вышнепольский В.И.* Геометрические места точек, равноотстоящих от двух заданных геометрических фигур. Часть 1 [Текст] / В.И. Вышнепольский, Н.А. Сальков, Е.В. Заварихина // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 3. — С. 21–35. — DOI: 10.12737/article_59bfa3beb72932.73328568.
 12. *Вышнепольский В.И.* Геометрические места точек, равноотстоящих от двух заданных геометрических фигур. Часть 2: геометрические места точек, равноудаленных от точки и конической поверхности [Текст] / В.И. Вышнепольский, Е.В. Заварихина, О.Л. Даллакян // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 4. — С. 15–23. — DOI: 10.12737/article_5a17f9503d6f40.18070994.
 13. *Вышнепольский В.И.* Геометрические места точек, равноотстоящих от двух заданных геометрических фигур. Часть 3 [Текст] / В.И. Вышнепольский, К.А. Киришинов, К.Т. Егиазарян // Геометрия и графика. — 2018. — Т. 6. — № 4. — С. 3–19. — DOI: 10.12737/article_5c21f207bfd6e4.78537377.
 14. *Вышнепольский В.И.* Геометрические места точек, равноотстоящих от двух заданных геометрических фигур. часть 4: геометрические места точек, равноудаленных от двух сфер [Текст] / В.И. Вышнепольский, Е.В. Заварихина, Д.С. Пех // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 3. — С. 12–29. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-12-29.
 15. *Вышнепольский В.И.* Геометрические места точек, равноотстоящих от двух заданных геометрических фигур. часть 5: геометрические места точек, равноудаленных от сферы и плоскости [Текст] / В.И. Вышнепольский, Е.В. Заварихина, К.Т. Егиазарян // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 4. — С. 22–34. — DOI: 10.12737/2308-4898-2022-9-4-22-34.
 16. *Егиазарян К.Т.* Исследование геометрических мест точек, равноотстоящих от двух заданных геометрических фигур [Текст] / К.Т. Егиазарян, В.И. Вышнепольский // Сборник материалов 31-й Всероссийской научно-практической конференции по графическим информационным технологиям и системам. — Нижний Новгород, 2021. — С. 118–123. — DOI: 10.46960/43791586_2021_118.
 17. *Ефремов А.В.* «Правильные» многопсевдогранники, образованные отсеками гиперболических параболоидов [Текст] / А.В. Ефремов // Журнал технических исследований. — 2020. — Т. 6. — № 2. — С. 21–28.
 18. *Ефремов А.В.* Пространственные геометрические ячейки — квазимногогранники [Текст] / А.В. Ефремов, Т.А. Верещагина, Н.С. Кадыкова, В.В. Рустамян // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 3. — С. 30–38. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-30-38.
 19. *Жихарев Л.А.* Обзор геометрических способов повышения удельной прочности конструкций: топологическая оптимизация и фрактальные структуры [Текст] / Л.А. Жихарев // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 4. — С. 46–62. — DOI: 10.12737/2308-4898-2022-9-4-46-62.
 20. *Жихарев Л.А.* Облачная оптимизация топологии [Текст] / Л.А. Жихарев // Журнал технических исследований. — 2020. — Т. 6. — № 2. — С. 15–20.
 21. *Жихарев Л.А.* Обобщение на трехмерное пространство фракталов Пифагора и Коха. Ч. 1 [Текст] / Л.А. Жихарев // Геометрия и графика. — 2015. — Т. 3. — № 3. — С. 24–37. — DOI: 10.12737/14417.
 22. *Жихарев Л.А.* Фракталы в трехмерном пространстве. I-фракталы [Текст] / Л.А. Жихарев // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 3. — С. 51–66. — DOI: 10.12737/article_59bfa55ec01b38.55497926.
 23. *Жихарев Л.А.* Фрактальные графики эффективности оптимизации топологии в решении проблемы зависимости прочности от сетки [Текст] / Л.А. Жихарев // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 3. — С. 25–35. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-25-35.
 24. *Жихарев Л.А.* Фрактальные размерности [Текст] / Л.А. Жихарев // Геометрия и графика. — 2018. — Т. 6. — № 3. — С. 33–48. — DOI: 10.12737/article_5bc45918192362.77856682.
 25. *Ивашенко А.В.* Общий анализ формы линии пересечения двух однотипных поверхностей второго порядка [Текст] / А.В. Ивашенко, Д.А. Ваванов // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 4. — С. 24–34. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-8-4-24-34.
 26. *Игнатъев С.А.* Функциональные возможности среды Wolfram Mathematica для визуализации кривых линий и поверхностей [Текст] / С.А. Игнатъев, А.И. Фоломкин, Э.Х. Мураббакеев // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 1. — С. 29–38. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-1-29-38.
 27. *Короткий В.А.* Аппроксимация физического сплайна с большими прогибами [Текст] / В.А. Короткий, И.Г. Витовтов // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 1. — С. 3–19. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-1-3-19.

28. *Короткий В.А.* Конструирование G2-гладкой составной кривой на основе кубических сегментов Безье [Текст] / В.А. Короткий // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 2. — С. 12–28. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-2-12-28.
29. *Короткий В.А.* Кубические кривые в инженерной геометрии [Текст] / В.А. Короткий // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 3. — С. 3–24. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-3-24.
30. Международная интернет-конференция «Качество графической подготовки: Проблемы, традиции, инновации», Пермь, 2019. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2019>
31. Международная интернет-конференция «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации», Пермь, 2017. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2017>
32. Международная интернет-конференция «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации», Пермь, 2016. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2016>
33. Международная интернет-конференция «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации», Пермь, 2015. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2015>
34. Международная интернет-конференция «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации», Пермь, 2014. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2014>
35. Международная интернет-конференция «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: проблемы, традиции и инновации», Пермь, 2012. — URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2012>
36. *Мишуковская Ю.И.* Развитие творческого потенциала студентов в рамках олимпиады по инженерной и компьютерной графике [Текст] / Ю.И. Мишуковская, Т.В. Усая, Л.В. Дерябина // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 1. — С. 66–73. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-65-72.
37. *Назарова О.Н.* Современные проблемы преподавания курса «Прикладная геометрия и инженерная графика» для эксплуатационных направлений авиационного вуза [Текст] / О.Н. Назарова // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 2. — С. 58–65. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-58-65.
38. *Сальков Н.А.* Геометрическая составляющая технических инноваций [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2018. — Т. 6. — № 2. — С. 85–93. — DOI: 10.12737/article_5b55a5163fa053.07622109.
39. *Сальков Н.А.* Общие принципы задания линейчатых поверхностей. Часть 1 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2018. — Т. 6. — № 4. — С. 20–31. — DOI: 10.12737/article_5c21f4a06dbb74.56415078.
40. *Сальков Н.А.* Общие принципы задания линейчатых поверхностей. Часть 2 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2019. — Т. 7. — № 1. — С. 14–27. — DOI: 10.12737/article_5c9201eb1c5f06.47425839.
41. *Сальков Н.А.* Общие принципы задания линейчатых поверхностей. Часть 3 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2019. — Т. 7. — № 2. — С. 13–27. — DOI: 10.12737/article_5d2c170ab37810.30821713.
42. *Сальков Н.А.* О ежегодной интернет-конференции в Перми [Текст] / Н.А. Сальков // Журнал естественно-научных исследований. — 2017. — Т. 2. — № 2. — С. 1–9.
43. *Сальков Н.А.* Отражение развития инженерной геометрии в журнале «Геометрия и графика» [Текст] / Н.А. Сальков, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 2. — С. 82–100. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-82-100.
44. *Сальков Н.А.* Феномен присутствия начертательной геометрии в других учебных дисциплинах [Текст] / Н.А. Сальков, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 4. — С. 61–73. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-8-4-61-73.
45. *Vyshnepolsky V.I., Efremov A.V., Zavarikhina E.V.* Modeling and study of properties of surfaces equidistant to a sphere and a plane. Journal of Physics: Conference Series XV International Scientific and Technical Conference: Applied Mechanics and Systems Dynamics (AMSD 2021) // J. Phys.: Conf. Ser. 2182 012012.
46. *Vyshnepolsky V.I., Kadykova N.S., Peh D.S.* Geometric modeling and study of properties of surfaces equidistant to two spheres. Journal of Physics: Conference Series XV International Scientific and Technical Conference: Applied Mechanics and Systems Dynamics (AMSD 2021) // J. Phys.: Conf. Ser. 2182 012013.
47. *Zhikharev L.A.* A Sierpi ski triangle geometric algorithm for generating stronger structures // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing. 2021, V. 1901, I. 1, pp. 12–66.
48. *Zhikharev L.A.* A Sierpiński 3D-Fractals in Construction. An Alternative to Topological Optimization? // Proceedings of the 5th International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. 2022, V. 168, pp. 273–284.

References

- Antonova I.V., Beglov I.A., Solomonova E.V. Matematicheskoe opisanie vrashcheniya tochki vokrug ellipticheskoy osi v nekotoryh chastnyh sluchayah [Mathematical description of the rotation of a point around an elliptic axis in some special cases]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2019, V. 7, I. 3, pp. 36–50. DOI: 10.12737/article_5dce66dd9fb966.59423840. (in Russian)
- Antonova I.V., Solomonova E.V., Kadykova N.S. Matematicheskoe opisanie chastnogo sluchaya kvazivrashcheniya fokusa ellipsa vokrug ellipticheskoy osi [Mathematical description of a special case of quasi-rotation of the focus of an ellipse around an elliptic axis]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 1, pp. 39–45. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-1-39-45. (in Russian)
- Boyashova E. P. Osobennosti distantsionnogo obucheniya geometro-graficheskimi distsiplinami s ispol'zovaniyem

- metodov konstruktivnogo geometricheskogo modelirovaniya [Features of distance learning in geometric and graphic disciplines using methods of constructive geometric modeling]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 3, pp. 46–56. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-46-56. (in Russian)
4. Vasilyeva V.N. Zolotoye secheniye i zolotyye pryamougol'niki pri postroyenii ikosaedra, dodekaedra i tel arkhimeda, osnovannykh na nikh [Golden section and golden rectangles in the construction of icosahedron, dodecahedron and Archimedes' bodies based on them]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2019, V. 7, I. 2, pp. 47–55. (in Russian)
 5. Voloshinov D.V. Algoritmicheskiy kompleks dlya resheniya zadach s kvadrikami s primeneniem mnimyyh geometricheskikh obrazov [Algorithmic complex for solving of problems with quadrics using imaginary geometric images]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 2, pp. 3–32. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-3-32. (in Russian)
 6. Voloshinov D.V. Vizual'no-graficheskoye proyektirovaniye yedinoj konstruktivnoy modeli dlya resheniya analogov zadachi Apolloniya s ucheto m mnimyykh geometricheskikh obrazov [Visual and graphic design of a unified structural model for solving analogues of the Apollonius problem, taking into account imaginary geometric images]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2018, V. 6, I. 2, pp. 23–46. DOI: 10.12737/article_5b559c70becf44.21848537. (in Russian)
 7. Voloshinov D.V. Simpleks [Simplex]. Patent RF, no 2019618404, 2019. (in Russian)
 8. Vyshnepol'skiy V.I. Vserossiyskiy nauchno-metodicheskiy seminar «*Geometriya i grafika*» 2020 g. [All-Russian Scientific and Methodological Seminar «Geometry and graphics»]. *ZHurnal estestvennonauchnykh issledovaniy* [Journal of Natural Science Research]. 2020, V. 5, I. 4, pp. 5–10. (in Russian)
 9. Vyshnepol'skiy V.I., Vereshchagina T.A., Efremov A.V., Kadykova N.S., Rustamyan V.V. Vserossiyskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya «Problemy inzhenernoy geometrii» 2020 g. [All-Russian Scientific and Methodological Conference "Problems of Engineering Geometry" 2020]. *ZHurnal estestvennonauchnykh issledovaniy* [Journal of Natural Science Research]. 2021, V. 6, I. 2, pp. 2–14. (in Russian)
 10. Vyshnepol'skiy V.I., Kadykova N.S., Prokopov N.I. Vserossiyskiy studencheskiy konkurs «Innovacionnye razrabotki» [Pan-russian student competition «Innovative developments»]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2016, V. 4, I. 4, pp. 69–86. DOI: 10.12737/22845. (in Russian)
 11. Vyshnepol'skiy V.I., Sal'kov N.A., Zavarihina E.V. Geometricheskie mesta toчек, ravnootstoyashchih ot dvuh zadannykh geometricheskikh figur. CHast' 1 [Geometric locations of the points equally spaced from two given geometric figures. Part 1]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2017, V. 5, I. 3, pp. 21–35. DOI: 10.12737/22842. (in Russian)
 12. Vyshnepol'skiy V.I., Dallakjan O.L., Zavarihina E.V. Geometricheskie mesta toчек, ravnootstoyashchih ot dvuh zadannykh geometricheskikh figur. CHast' 2 [Geometric locations of the points equally spaced from two given geometric figures. Part 2]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2017, V. 5, I. 4, pp. 15–23. DOI: 10.12737/22842. (in Russian)
 13. Vyshnepol'skiy V.I., Kirshanov K.A., Egiazaryan K.T. Geometricheskie mesta toчек, ravnootstoyashchih ot dvuh zadannykh geometricheskikh figur. CHast' 3 [Geometric locations of the points equally spaced from two given geometric figures. Part 3]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2018, V. 6, I. 4, pp. 3–19. DOI: 10.12737/article_5c21f-207bfd6e4.78537377. (in Russian)
 14. Vyshnepol'skiy V.I., Zavarihina E.V., Pekh D.S. Geometricheskie mesta toчек, ravnootstoyashchih ot dvuh zadannykh geometricheskikh figur. chast' 4: geometricheskie mesta toчек, ravnoudalennykh ot dvuh sfer [Geometric points of points equidistant from two given geometric shapes. Part 4: geometric points of points equidistant from two spheres]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 3, pp. 12–29. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-12-29. (in Russian)
 15. Vyshnepol'skiy V.I., Zavarihina E.V., Egiazaryan K.T. Geometricheskie mesta toчек, ravnootstoyashchih ot dvuh zadannykh geometricheskikh figur. chast' 5: geometricheskie mesta toчек, ravnoudalennykh ot sfery i ploskosti [Geometric locus of points equidistant from two given geometric figures. part 5: locus of points equidistant from sphere and plane]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 4, pp. 22–34. DOI: 10.12737/2308-4898-2022-9-4-22-34. (in Russian)
 16. Egiazaryan K.T., Vyshnepol'skiy V.I. Issledovanie geometricheskikh mest toчек, ravnootstoyashchih ot dvuh zadannykh geometricheskikh figur [Study of geometric locations of points equidistant from two specified geometric shapes]. *Sbornik materialov 31-j Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii po graficheskim informatsionnym tekhnologiyam i sistemam* [Collection of materials of the 31st All-Russian scientific-practical conference on graphic information technologies and systems]. Nizhniy Novgorod. 2021, pp. 118–123. DOI: 10.46960/43791586_2021_118. (in Russian)
 17. Efremov A.V. «Pravil'nyye» mnogopsevdogranniki, obrazovannyye otsekami giperbolicheskikh paraboloidov ["Regular" polypseudohedrons formed by compartments of hyperbolic paraboloids]. *Zhurnal tekhnicheskikh issledovaniy* [Technical Research Journal]. 2020, V. 6, I. 2, pp. 21–28. (in Russian)
 18. Efremov A.V., Vereshchagina T.A., Kadykova N.S., Rustamyan V.V. Prostranstvennyye geometricheskiye yacheyki — kvazimnogogranniki [Spatial Geometric Cells — Quasipolyhedra]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 3, pp. 30–38. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-30-38. (in Russian)
 19. ZHiharev L.A. Obzor geometricheskikh sposobov povysheniya udel'noy prochnosti konstruksiy: topologicheskaya

- optimizatsiya i fraktal nye struktury [Overview of Geometric Methods for Increasing the Specific Strength of Structures: Topological Optimization and Fractal Structures]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 4, pp. 46–62. DOI: 10.12737/2308-4898-2022-9-4-46-62. (in Russian)
20. ZHiharev L.A. Oblachnaya optimizatsiya topologii [Cloud topology optimization]. *Zhurnal tekhnicheskikh issledovanij* [Journal of Technical Research]. 2020, V. 6, I. 2, pp. 15–20. (in Russian)
 21. Zhiharev L.A. Obobshchenie na tryohmernoe prostranstvo fraktalov Pifagora i Koha. Chast' 1 [A generalization to three-dimensional space of fractal Pythagoras and Koch. Part 1]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2015, V. 3, I. 3, pp. 24–37. DOI: 10.12737/14417. (in Russian)
 22. ZHiharev L.A. Fraktaly v trekhmernom prostranstve. I-fraktaly [Fractals in three-dimensional space. I-fractals]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2017, V. 5, I. 3, pp. 51–66. DOI: 10.12737/article_59bfa55ec01b38.55497926. (in Russian)
 23. ZHiharev L.A. Fraktal'nye grafiki effektivnosti optimizatsii topologii v reshenii problemy zavisimosti prochnosti ot setki [Fractal graphs of topology optimization efficiency in solving the problem of strength dependence on the grid]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 3, pp. 25–35. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-25-35 (in Russian)
 24. ZHiharev L.A. Fraktal'nye razmernosti [Fractal dimensions]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2018, V. 6, I. 3, pp. 33–48. DOI: 10.12737/article_5bc45918192362.77856682 (in Russian)
 25. Ivashchenko A.V., Vavanov D.A. Obshchij analiz formy linii peresecheniya dvuh odnotipnykh poverhnostej vtorogo poryadka [General analysis of the shape of two similar second-order surfaces' intersection line]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 4, pp. 24–34. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-8-4-24-34. (in Russian)
 26. Ignat'ev S.A., Folomkin A.I., Muratbakeev E.H. Funktsional'nye vozmozhnosti sredy Wolfram Mathematica dlya vizualizatsii krivykh linii i poverhnostej [Wolfram Mathematica functional possibilities for curved lines and surfaces visualization]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 1, pp. 29–38. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-1-29-38. (in Russian)
 27. Korotkij V.A., Vitovtov I.G. Approksimatsiya fizicheskogo splajna s bol'shimi progibami [Approximation of the physical spline with large deflections]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 3, pp. 3–9. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-1-3-19. (in Russian)
 28. Korotky V.A. Konstruirovaniye G2-gladkoj sostavnoj krivoj na osnove kubicheskikh segmentov Bez'e [Constructing a G2-Smooth Compound Curve Based on Cubic Bezier Segments]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2021, V. 9, I. 2, pp. 12–28. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-2-12-28. (in Russian)
 29. Korotkij V.A. Kubicheskie krivye v inzhenernoj geometrii [Cubic curves in engineering geometry]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 3, pp. 3–24. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-3-24. (in Russian)
 30. *Mezhdunarodnaya internet-konferentsiya «Kachestvo graficheskoy podgotovki: Problemy, traditsii, innovatsii»* [International Internet Conference «Graphic Preparation Quality: Problems, Traditions, Innovations»]. Perm, 2019. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2019>
 31. *Mezhdunarodnaya internet-konferentsiya «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze: problemy, traditsii i innovatsii»* [International Internet conference «Problems of the quality of graphic training of students in a technical university: problems, traditions and innovations»]. Perm, 2017. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2017>
 32. *Mezhdunarodnaya internet-konferentsiya «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze: problemy, traditsii i innovatsii»* [International Internet conference «Problems of the quality of graphic training of students in a technical university: problems, traditions and innovations»]. Perm, 2016. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2016>
 33. *Mezhdunarodnaya internet-konferentsiya «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze: problemy, traditsii i innovatsii»* [International Internet conference «Problems of the quality of graphic training of students in a technical university: problems, traditions and innovations»]. Perm, 2015. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2015>
 34. *Mezhdunarodnaya internet-konferentsiya «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze: problemy, traditsii i innovatsii»* [International Internet conference «Problems of the quality of graphic training of students in a technical university: problems, traditions and innovations»]. Perm, 2014. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2014>
 35. *Mezhdunarodnaya internet-konferentsiya «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze: problemy, traditsii i innovatsii»* [International Internet conference «Problems of the quality of graphic training of students in a technical university: problems, traditions and innovations»]. Perm, 2012. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2012>
 36. Mishukovskaya Yu.I., Usataya T.V., Deryabina L.V. Razvitiye tvorcheskogo potentsiala studentov v ramkah olimpiady po inzhenernoj i komp'yuternoj grafike [Development of creative potential of students in the framework of the Olympiad in engineering and computer graphics]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 1, pp. 65–72. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-65-72. (in Russian)
 37. Nazarova O.N. Sovremennyye problemy prepodavaniya kursa «Prikladnaya geometriya i inzhenernaya grafika» dlya ekspluatatsionnykh napravleniy aviatsionnogo vuza [Modern problems of teaching the course "Applied Geometry and Engineering Graphics" for the operational directions of an

- aviation university]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 2, pp. 58–65. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-58-65. (in Russian)
38. Sal'kov N.A. Geometricheskaya sostavlyayushchaya tekhnicheskikh innovatsiy [The geometric component of technical innovation]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2018, V. 6, I. 2, pp. 85–93 DOI:10.12737/article_5b55a5163fa053.07622109. (in Russian)
39. Salkov N.A. Obshchiye printsipy zadaniya lineychatykh poverkhnostey. Chast' 1 [General principles of defining ruled surfaces. Part 1]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2018, V. 6, I. 4, pp. 20–31. DOI: 10.12737/article_5c21f4a06dbb74.56415078. (in Russian)
40. Salkov N.A. Obshchiye printsipy zadaniya lineychatykh poverkhnostey. Chast' 2 [General principles of defining ruled surfaces. Part 2]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2019, V. 7, I. 1, pp. 14–27. DOI: 10.12737/article_5c9201eb1c5f06.47425839. (in Russian)
41. Salkov N.A. Obshchiye printsipy zadaniya lineychatykh poverkhnostey. Chast' 3 [General principles of defining ruled surfaces. Part 3]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2019, V. 7, I. 2, pp. 13–27. DOI: 10.12737/article_5d2c170ab37810.30821713. (in Russian)
42. Sal'kov N.A. O yezhegodnoy internet-konferentsii v Permi [About the annual Internet conference in Perm]. *Zhurnal yestestvennonauchnykh issledovaniy* [Journal of natural science research]. 2017, V. 2, I. 2, pp. 1–9. (in Russian)
43. Sal'kov N.A., Kadykova N.S. Otrazheniye razvitiya inzhenernoy geometrii v zhurnale *Geometriya i grafika* [Reflection of the development of engineering geometry in the journal «Geometry and Graphics»]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 2, pp. 82–100. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-82-100. (in Russian)
44. Salkov N.A., Kadykova N.S. Fenomen prisutstviya nachertatel'noy geometrii v drugikh uchebnykh distsiplinakh [The phenomenon of the presence of descriptive geometry in other academic disciplines]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2020, V. 8, I. 4, pp. 61–73. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-8-4-61-73. (in Russian)
45. Vyshnepolsky V.I., Efremov A.V., Zavarihina E.V. Modeling and study of properties of surfaces equidistant to a sphere and a plane. *Journal of Physics: Conference Series XV International Scientific and Technical Conference: Applied Mechanics and Systems Dynamics (AMSD 2021) // J. Phys.: Conf. Ser. 2182 012012.*
46. Vyshnepolsky V.I., Kadykova N.S., Peh D.S. Geometric modeling and study of properties of surfaces equidistant to two spheres. *Journal of Physics: Conference Series XV International Scientific and Technical Conference: Applied Mechanics and Systems Dynamics (AMSD 2021) // J. Phys.: Conf. Ser. 2182 012013.*
47. Zhikharev L.A. A Sierpi ski triangle geometric algorithm for generating stronger structures // *Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing. 2021, V. 1901, I. 1, pp. 12–66.*
48. Zhikharev L.A. A Sierpi ski 3D-Fractals in Construction. An Alternative to Topological Optimization? // *Proceedings of the 5th International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. 2022, V. 168, pp. 273–284.*