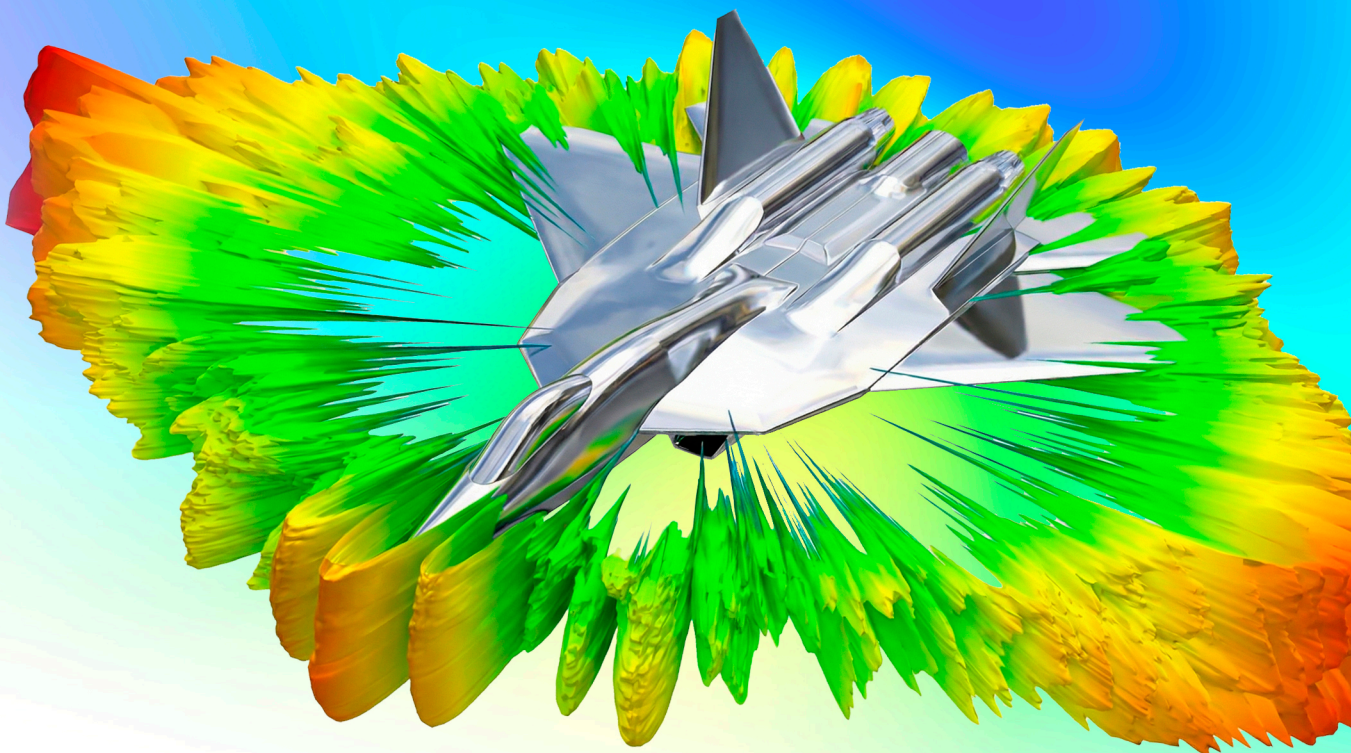




РФЯЦ-ВНИИЭФ  
РОСАТОМ



# Логос ЭМИ

Моделирование  
электромагнитных процессов  
(совместно с модулем «Логос Препост»)



# Содержание

- 1** Логос
- 2** Модули Логос
- 3** Ключевые особенности
- 4** Отраслевое применение
- 5** Классы задач
- 6** Методы математического моделирования
- 7** Логос Препост
- 9** Логос ЭМИ. Функциональные возможности модуля
- 11** Новые возможности 2025
- 13** История успеха
- 15** Города внедрения Логос ЭМИ
- 16** Отзывы пользователей
- 18** Техническая поддержка
- 19** Обучение
- 20** Логос Обучение
- 21** Города внедрения ПП «Логос»



# Логос

Отечественный пакет программ инженерного анализа и суперкомпьютерного моделирования

Разработчик: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (Госкорпорация «Росатом»)

Начало разработки: 2009 год

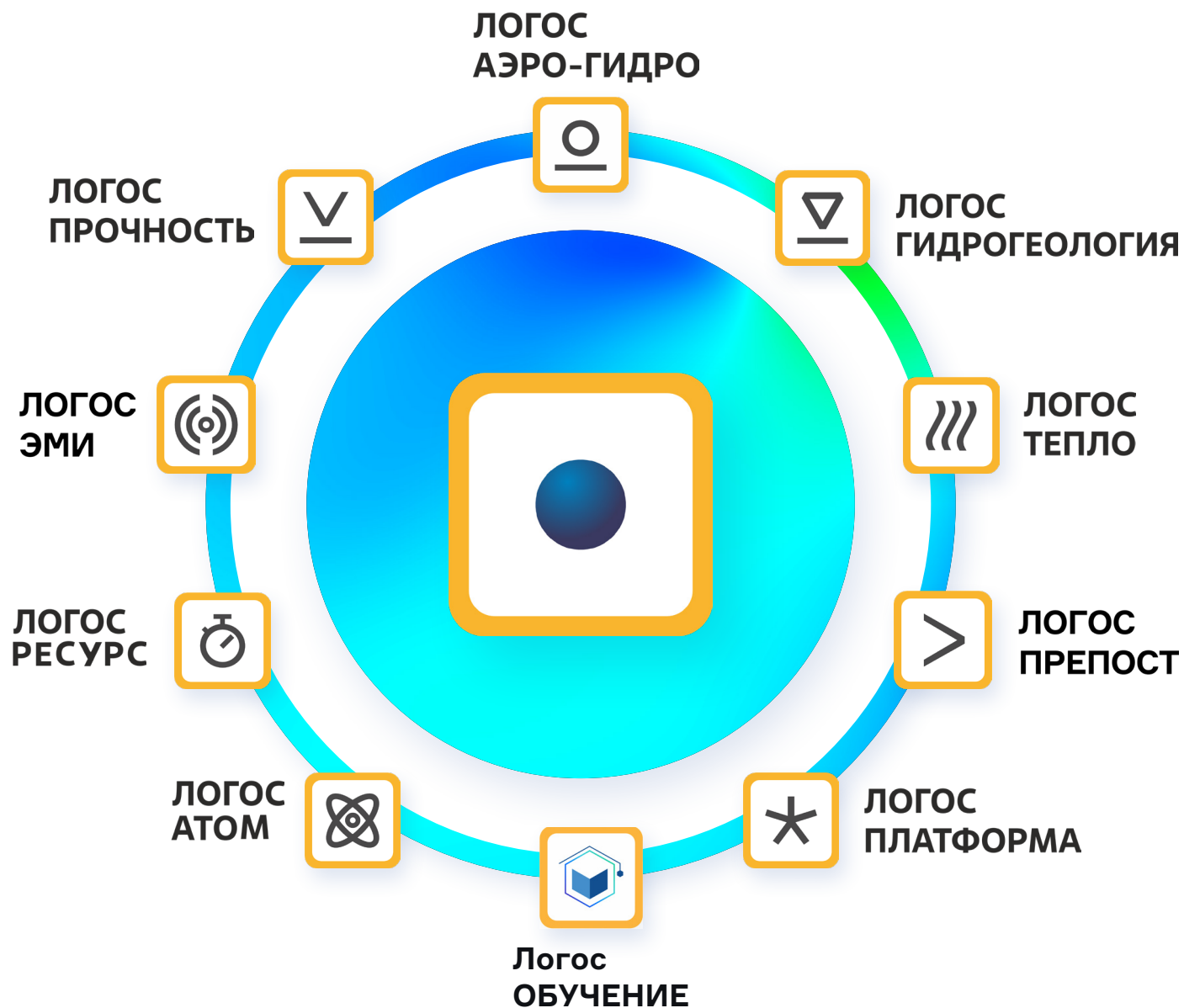


Обеспечивает сокращение стоимости, сроков разработки, количества натуральных экспериментов



Направлен на повышение качества и надежности изделий

# Модули Логос





## ЛОГОС ЭМИ

обеспечивает численное моделирование электромагнитных процессов в части расчётов эффективной поверхности рассеяния электромагнитных волн на сложных технических изделиях с учётом диэлектрических и магнитных свойств материалов и расчётов параметров антенно-фидерных устройств.

# Ключевые особенности модуля

- Позволяет проводить расчеты эффективной поверхности рассеяния сложных технических объектов с учётом диэлектрических и магнитных свойств материалов, а также расчёты параметров антенно-фидерных устройств
- Реализовано численное решение уравнений Максвелла в интегральной (Метод Моментов) и дифференциальной форме (Метод конечных элементов) в частотной области
- Реализованы высокочастотные методы на основе физической и геометрической оптики, физической и геометрической теории дифракции

# Области применения

Авиастроение

Ракетостроение

Приборостроение

Судостроение

Электроника

и др.



# Классы задач

- Моделирование радиолокационной заметности сложных технических объектов
- Расчёт дифракции электромагнитных волн, эффективной поверхности рассеяния на сложных технических объектах с учётом магнитных и диэлектрических свойств материалов
- Расчёт параметров антенно-фидерных устройств (входные сопротивления, диаграммы направленности, коэффициент стоячей волны и др.)
- Расчёт излучения электромагнитных волн антеннами с учётом антенного окружения и радиопрозрачных укрытий
- Расчет электромагнитной совместимости технических объектов
- Моделирование электромагнитной стойкости радиоэлектронной аппаратуры к внешнему воздействию электромагнитных полей, электростатическим разрядам и разрядам молнии
- Расчет эффективности экранирования различных корпусов технических объектов
- Расчет уровня наведенных токов и напряжений на кабельных системах и приборах радиоэлектронной аппаратуры

# Методы математического моделирования

- Метод конечных элементов в частотной области
- Метод моментов в частотной и временной областях
- Высокочастотные асимптотические методы, основанные на физической оптике, физической теории дифракции, геометрической оптике и геометрической теории дифракции
- Метод импедансных граничных условий



# ЛОГОС ПРЕПОСТ

## РОСАТОМ

обеспечивает полный цикл подготовки и обработки расчётной задачи в решателе «Логос ЭМИ» - от подготовки геометрии, создания расчётной сетки, задания начальных параметров и граничных условий, до визуализации результатов расчёта

«Логос Препост» обладает развитыми инструментами проведения инженерных расчётов. Для ускорения расчётного процесса «Логос Препост» также содержит специализированные интерфейсы и функции для решения задач по моделированию электромагнитных процессов

# Функциональные ВОЗМОЖНОСТИ МОДУЛЯ

## Подготовка геометрии

- Содержит инструменты создания эскизов, трёхмерного моделирования и упрощения геометрии, анализа и устранения дефектов, диагностики и анализа качества
- Поддерживает импорт геометрических моделей в большинстве стандартных форматов и форматах распространённых САПР

## Управление процессом расчёта

- Позволяет управлять ходом расчётного процесса, проводить мониторинг расчётных величин

## Визуализация и постобработка

- Доступны основные средства визуализации рабочей сцены - управление видимостью и представлением, выведение информации и параметров в расчётной области, анимированное представление данных по результатам расчёта

## Задание параметров задачи

- Является основным инструментом задания начальных и граничных условий для всех решателей «Логос ЭМИ». Позволяет задавать параметры математической модели, включающие в себя свойства материалов и способы задания источников

## Создание и анализ расчётной сетки

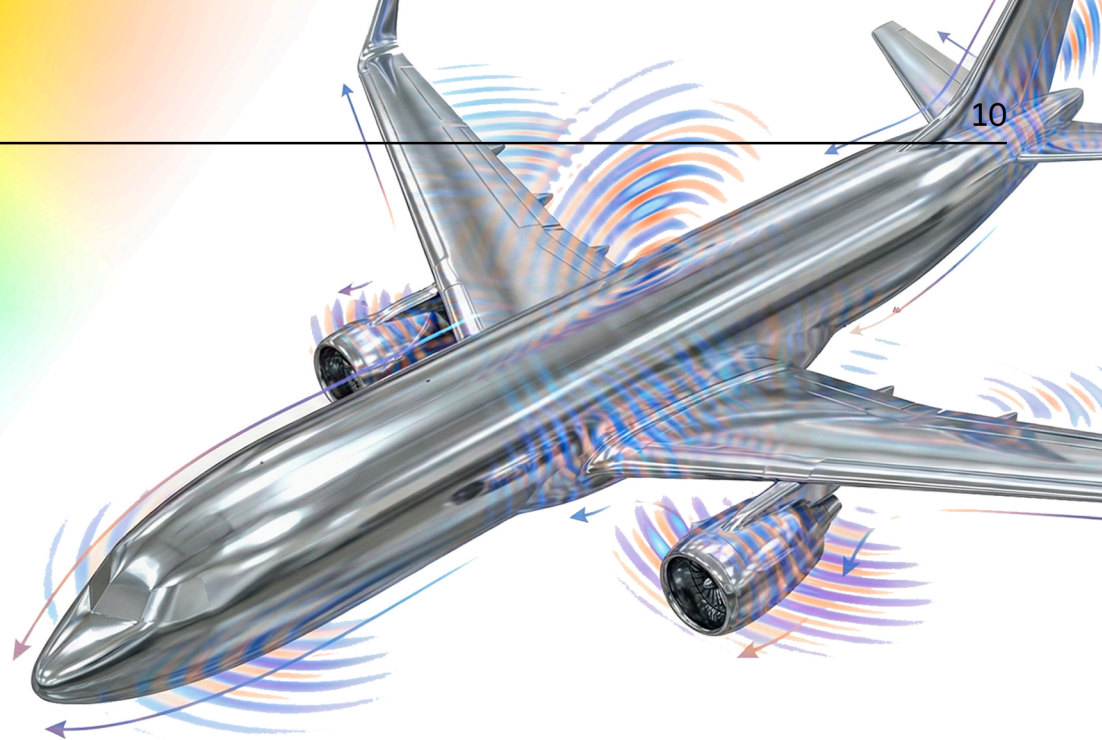
- Позволяет создавать 1D-, 2D- и 3D- сетки по различным алгоритмам, работать с ребрами, ячейками и узлами, анализировать и устранять дефекты сетки
- Содержит широкий набор инструментов для подготовки сетки, адаптированной для решения задач на основе поверхностных интегральных уравнений, а также для объёмных задач, решаемых с использованием метода конечных элементов
- Поддерживает импорт готовых сеток в стандартных форматах и форматах распространённых расчётных комплексов и сеткогенераторов (.EFR, .VTK, .K, .BDF, .CDB, .STL, .MESH, .NGEOM, .INP, .NAS, .GEO).



# Функциональные возможности модуля



- Расчет поверхностных токов на металлических и диэлектрических объектах
- Расчет эффективной поверхности рассеяния электромагнитных волн на объектах сложной геометрической формы с учётом диэлектрических и магнитных характеристик материалов
- Расчет излучаемых электромагнитных полей в ближней и дальней зоне
- Расчет параметров антенно-фидерных устройств (диаграммы направленности, коэффициенты стоячих волн)
- Расчет угло-частотных зависимостей коэффициентов отражения / прохождения диэлектрических многослойных структур



- Модель распараллеливания с распределенной памятью с использованием программного интерфейса MPI
- Адаптация и развитие функционала
- Разработка расчётных технологий для новых инженерных задач моделирования электромагнитной стойкости и совместимости технических объектов
- Консалтинг и НИОКР. Адаптация ПО с последующим внедрением
- Помощь разработчиков при решении нестандартных задач

## Новые возможности 2025

- 1** **Расчет эффективной поверхности рассеяния электромагнитных волн на сложных технических объектах с использованием импедансных граничных условий.**

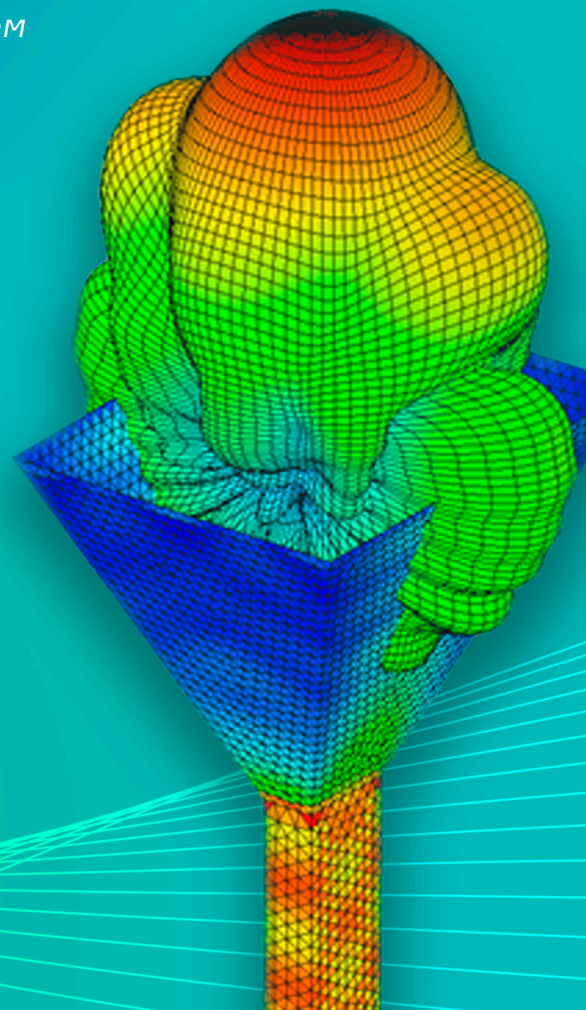
*Такие расчеты необходимы для повышения уровня радиолокационной незаметности различных объектов с многослойными диэлектрическими покрытиями.*

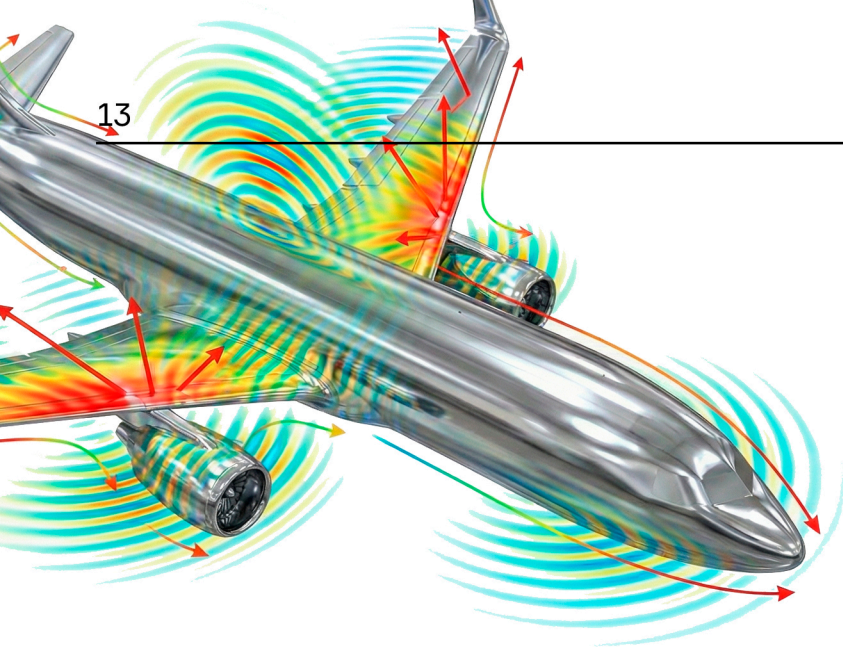
- 2** **Расчет электромагнитных процессов во временной области.**

*Позволяет решать задачи электромагнитной стойкости радиоэлектронной аппаратуры к электростатическим разрядам и разрядам молнии.*

### 3 Расчет эффективной поверхности рассеяния электромагнитных волн на сложных технических объектах и расчет параметров антенно-фидерных устройств с учётом тонких проводов.

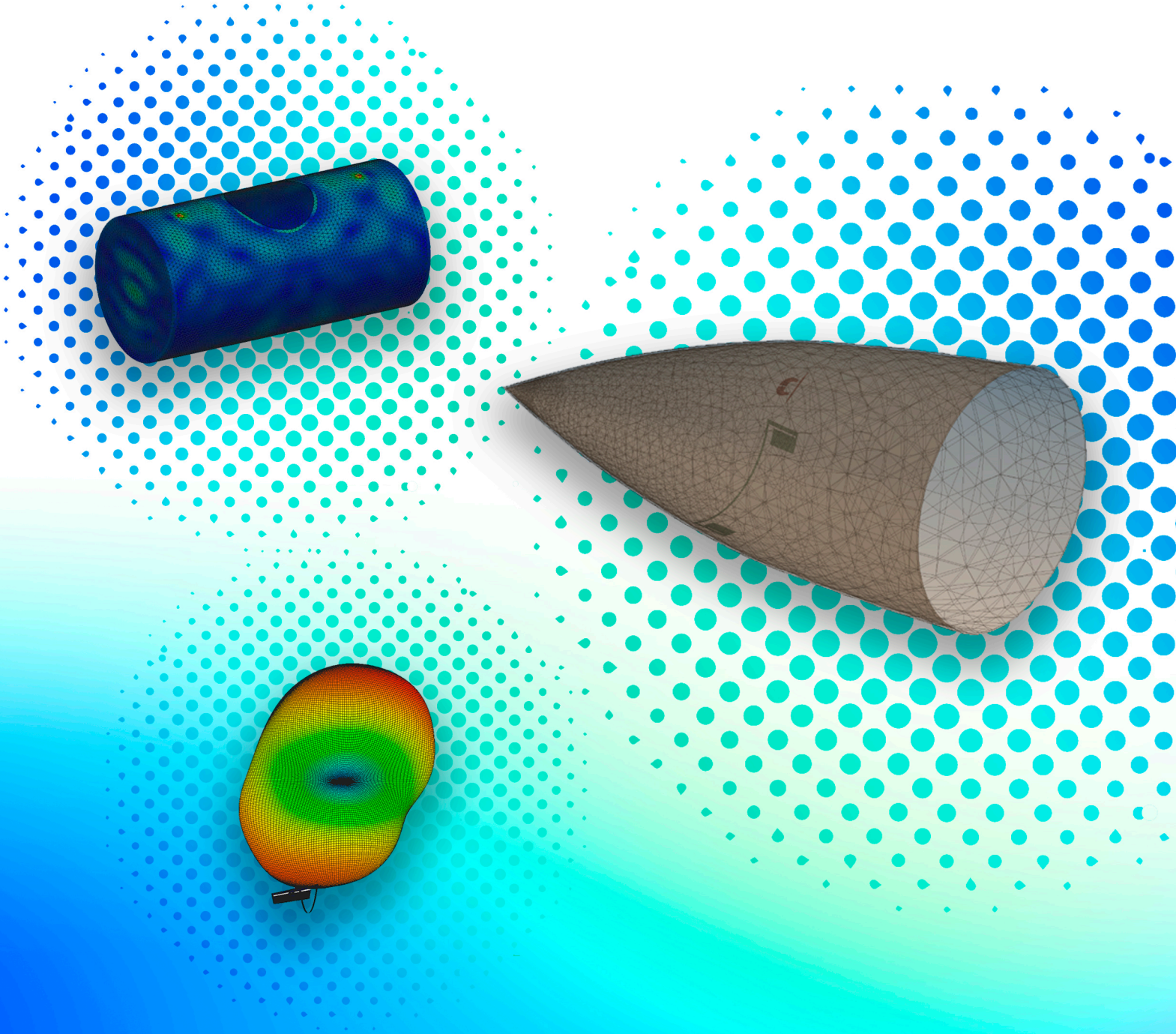
*Функционал позволяет оценить уровень наводок токов и напряжений на кабельных системах при внешнем воздействии электромагнитных полей.*





# История успеха

Программный модуль был успешно внедрен в работы ПАО «ОАК» (ОКБ Сухого)» для моделирования радиолокационной незаметности летательных аппаратов и моделирования электромагнитных процессов в антенном отсеке летательных аппаратов с элементами фюзеляжа, влияющими на диаграмму направленности антенных систем.



# Города внедрения Логос ЭМИ




# Отзывы пользователей

Низкий Роман Яковлевич

ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

*«Быстрый мультипольный метод – важный алгоритм для ускорения матрично-векторных умножений при численном решении интегральных уравнений. Реализация многоуровневого быстрого мультипольного метода в «Логос ЭМИ» позволяет значительно увеличить размер исследуемых объектов при решении задач излучения и рассеяния без существенной потери точности, присущей асимптотическим методам.»*



## **Отзыв по опыту использования модуля «Логос ЭМИ»**

**Запонова Арсения Эдуардовича**

**Военная академия РВСН имени Петра Великого**

*«Огромное спасибо команде разработчиков за очень динамичное развитие столь необходимой расчётной программы, которая используется для обоснования технических решений при разработке различных сложных систем.*

*Интерфейс модуля «Логос ЭМИ» сделан в едином подходе с остальными модулями «Логос», что позволяет быстро освоить данный модуль.*

*Используемые в модуле «Логос ЭМИ», расчётные схемы позволяют решить задачу с меньшим расходом временных и вычислительных ресурсов без потери точности.*

*Система визуализации результатов расчётов позволяет представить в необходимом виде все требуемые параметры.»*

# Техническая поддержка

Сопровождение «Логос» предусматривает предоставление комплексных услуг технической поддержки продукта в интересах заказчика.

- Предоставление консультаций по вопросам установки, настройки, обновления, использования продукта
- Предоставление тестового доступа, консультации по вопросам лицензирования
- Решение инцидентов
- Оценка сроков, стоимости доработки (расширения) функционала
- Предоставление обновлений продукта
- Консультация пользователей

## **Связаться с нами:**

8-800-555-70-67

8 (83130) 6-70-67

support@logos-support.ru

logos-cae.ru

## **График работы** службы технической поддержки:

понедельник-четверг

8:30-17:00, пятница 8:30-16:00

по московскому времени (кроме выходных и праздничных дней)

# Обучение

## Обучение на базе Центра компетенций и обучения

- С возможностью выдачи удостоверения установленного образца
- Формат: очный/онлайн

## Изучение в рамках вебинаров/семинаров Логос Практика

- Формат: онлайн

## Изучение на базе видеоканала Логос

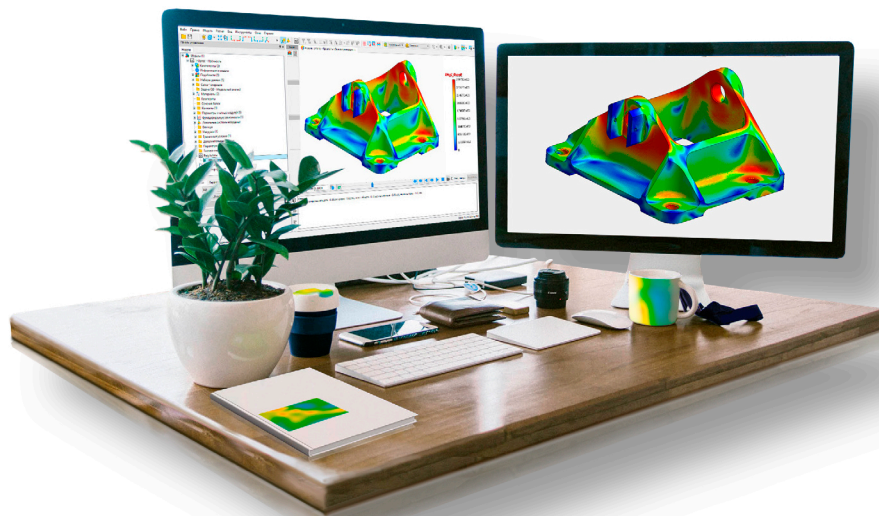
- Формат: онлайн

## Обучение в рамках Летней/Зимней школы «Цифровое моделирование»

- Корпоративная Академия Росатома
- Формат: очный/онлайн

## Обучение дистрибьютерской сетью Логос

- Формат: очный/онлайн





# ЛОГОС ОБУЧЕНИЕ

образовательная платформа по изучению инженерного анализа и математического моделирования на базе  
ПП «Логос»

- **Ознакомительный курс «Логос»**
- **Базовый курс «Логос»**  
**7 курсов**  
**28 уроков**  
Возможность применения  
в образовательном процессе
- **Вебинары «Логос»**
- **Сопровождение обучающихся**
- **Учебно-методические и другие материалы «Логос»**

[logos\\_education@vniief.ru](mailto:logos_education@vniief.ru)  
[logos-education.ru](http://logos-education.ru)

## По вопросам обучения:

### Ермошкина Ксения

Руководитель проекта «Логос Обучение»  
тел: 8(83130) 2-81-90,  
e-mail: [KSErmoshkina@vniief.ru](mailto:KSErmoshkina@vniief.ru)

### Турсанова Анна

Администратор проекта «Логос Обучение»  
тел: 8(83130) 2-83-11,  
e-mail: [AMTursanova@vniief.ru](mailto:AMTursanova@vniief.ru)

# Города внедрения ПП Логос

1. г. Анапа
2. г. Балаково
3. г. Балашиха
4. г. Барнаул
5. г. Белгород
6. г. Белебей
7. г. Биробиджан
8. г. Великий Новгород
9. г. Владивосток
10. г. Волгодонск
11. г. Волжск
12. г. Воронеж
13. г. Дзержинск
14. г. Дзержинский
15. г. Димитровград
16. г. Долгопрудный
17. г. Домодедово
18. г. Донецк
19. г. Екатеринбург
20. г. Жуковский
21. г. Заречный
22. г. Зеленоград
23. г. Иваново
24. г. Иркутск
25. г. Йошкар-Ола
26. г. Казань
27. г. Калининград
28. г. Кемерово
29. г. Кировск
30. г. Коломна
31. г. Королёв
32. г. Красногорск
33. г. Красноярск
34. г. Курган
35. г. Лесной
36. г. Липецк
37. г. Люберцы
38. г. Миасс

A map of Russia is shown in the background, with various regions shaded in different colors (light blue, light green, medium green, dark green). The map is overlaid with a list of 48 numbered locations, arranged in two columns. The locations are distributed across the country, with a higher density in the western and central parts.

39. г. Минеральные Воды

40. г. Мирный

41. г. Москва

42. г. Муром

43. г. Набережные Челны

44. г. Нижний Новгород

45. г. Нижний Тагил

46. г. Новоалтайск

47. г. Новосибирск

48. г. Обнинск

49. г. Озёрск

50. г. Омск

51. г. Пенза

52. г. Пермь

53. г. Петрозаводск

54. г. Подольск

55. г. Реутов

56. г. Рузаевка

57. г. Рыбинск

58. г. Самара

59. г. Санкт-Петербург

60. г. Саранск

61. г. Саров

62. г. Сафоново

63. г. Севастополь

64. г. Северодвинск

65. г. Северск

66. г. Сергиев Посад

67. г. Снежинск

68. г. Сосновый Бор

69. г. Сургут

70. г. Таганрог

71. г. Тверь

72. г. Томск

73. г. Тула

74. г. Тюмень

75. г. Улан-Удэ

76. г. Ульяновск

77. г. Усолье-Сибирское

78. г. Уфа

79. г. Учалы

80. г. Чебоксары

81. г. Челябинск

82. г. Череповец

83. г. Ярославль

84. п. Сатис, Нижегород. обл.

85. пос. Новосемейкино,

Самарская обл.

86. с.п. Мирновское

# Для заметок





**ЛОГОС**  
РОСАТОМ

МОДЕЛИРУЙ БУДУЩЕЕ В ЛОГОС!