

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОДДЕРЖАНИЕ
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА, В ТОМ ЧИСЛЕ УСТРАНЕНИЕ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, А ТАКЖЕ
ИНФОРМАЦИЮ О ПЕРСОНАЛЕ, НЕОБХОДИМОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ТАКОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
«ГИПЕРКУБ» ВЕРСИИ 2-ГРАФ»

г. Москва
2026 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения о программном обеспечении	3
1.1 Термины и сокращения	4
1.2 Язык программирования	4
2. Жизненный цикл ПО	5
2.1. Проектирование.....	5
2.2. Разработка ПО	5
2.3. Тестирование ПО	5
2.4. Подготовка персонала	5
2.5. Поддержание жизненного цикла ПО. Новые версии и обновление, включая информацию о совершенствовании ПО	6
2.6. Устранение неисправностей	6
2.7. Совершенствование (модернизация) ПО.....	7
3. Регламент технической поддержки.....	8
3.1. Условия предоставления услуг технической поддержки	8
3.2. Способы связи с технической поддержкой	8
3.3 Выполнение запросов на техническую поддержку	8
3.4. Порядок выполнения работ по оказанию технической поддержки.....	9
3.5. Закрытие запросов в техническую поддержку	10
4. Информация о персонале, необходимом для обеспечения поддержки работоспособности ПО	10
5. Информация о фактическом адресе размещения инфраструктуры разработки по и службы его поддержки.....	12

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Программное обеспечение «Специализированный программный комплекс «ГиперКуб» версии 2-ГРАФ» (далее - СПК «ГиперКуб») - это программа для ЭВМ, являющаяся совокупностью данных и команд, обеспечивающая выполнение заданной последовательности действий средствами вычислительной техники в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ и порождаемые ею визуальные отображения.

Программное обеспечение (далее - ПО), правообладателем которого является Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н. Э. Баумана) (Правообладатель) зарегистрировано в качестве программы для ЭВМ в Роспатенте (Свидетельство №2023684228 от 21.11.2023 года).

ПО оптимизировано для суперкомпьютерного моделирования на высокопроизводительных вычислительных кластерах рабочих процессов в сложных технических объектах. Программа включает в себя строку меню, панель инструментов, кнопки, вкладки «Препроцессор», «Монитор» и «Постпроцессор», дерево проекта, область настройки параметров секций, окно 3D визуализации и окно лога. Использование СПК «ГиперКуб» возможно также и на персональных компьютерах и рабочих станциях.

Функциями ПО являются:

- трехмерное моделирование сжимаемых нестационарных турбулентных многокомпонентных реагирующих течений;
- трехмерное моделирование двухфазных полифракционных течений (газ – частицы, газ – капли) с горением капель/частиц;

- использование различных моделей турбулентности (LES, RANS/URANS);

- проведение расчетов с использованием неструктурированных смешанных расчетных сеток с тетра-, гекса- и призматическими объемными элементами (сеткопостроители ANSYS, ЛОГОС);

- моделирование сопряженного теплообмена и расчет теплового состояния элементов конструкции исследуемых объектов;

- использование на гибридных ЭВМ с графическими процессорами (ГП) и многоядерными центральными процессорами (ЦП) (включая «Эльбрус»);

- интеграция с пакетом программ «ЛОГОС» (сопряжение в части использования расчетных сеток и постпроцессора).

1.1 Термины и сокращения

Сокращение	Расшифровка сокращения
Программное обеспечение (ПО)	Специализированный программный комплекс «ГиперКуб» версии 2-ГРАФ
Разработчик/ Исполнитель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Пользователь	Лицо, получившее доступ к ПО
Заказчик	Юридическое лицо, получившее доступ к ПО

1.2 Язык программирования

Языками программирования для ПО являются:

- C++11 (ISO/IEC 14882:2011);
- Bash.

2. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПО

2.1. Проектирование

Процесс проектирования подразделяется на несколько стадий:

- проработка технического задания;
- поиск подходящих архитектурных продуктов;
- анализ совместимости продуктов;
- проектирование компонентов;
- подготовка документации.

2.2. Разработка ПО

Процесс разработки ПО включает в себя:

- проработку технического задания;
- определение состава модулей и структур данных;
- написание программного кода;
- компиляция кода с языка программирования в объектный код;
- разработка пользовательского интерфейса;
- сборка приложения в исполняемый файл.

2.3. Тестирование ПО

Тестирование включает в себя следующие стадии:

- 1) анализ требований;
- 2) планирование испытаний;
- 3) тестирование.

2.4. Подготовка персонала

Персоналу Заказчика необходимо обладать базовыми навыками работы с ПК. Правообладатель предоставляет текстовое руководство для эксплуатации ПО.

2.5. Поддержание жизненного цикла ПО. Новые версии и обновление, включая информацию о совершенствовании ПО

Поддержание жизненного цикла ПО обеспечивается за счет его сопровождения и проведения обновлений (модернизации) в соответствии с собственным планом Правообладателя по доработке ПО, а также по заявкам Пользователей. При этом поддержание ПО включает в себя восстановление данных и консультации Пользователей по вопросам его эксплуатации.

Поддержание жизненного цикла ПО обеспечивается за счет следующих процессов:

- расширение функционала ПО в соответствии с собственным планом доработок Правообладателя и/или на основе отзывов Пользователей;
- устранение сбоев и технических проблем выявленных в процессе эксплуатации ПО;
- внесение изменений в ПО с целью оптимизации его работы (улучшение быстродействия, повышение эффективности использования ресурсов, повышение удобства пользовательского интерфейса и др.);
- осуществление поддержки Пользователей по вопросам эксплуатации ПО.

2.6. Устранение неисправностей

Выявление неисправностей ПО осуществляется двумя способами:

- 1) путем ежедневного мониторинга логов системы;
- 2) в результате обращения Пользователей в службу поддержки.

Во втором случае принимаются электронные обращения на электронную почту Правообладателя.

В случае поступления обращения от Пользователя, специалист технической поддержки Правообладателя запрашивает всю необходимую информацию для оценки проблемы и на основе этой информации

присваивает ей приоритет, сроки исправления и конкретного технического специалиста, ответственного за ее устранение.

Основными действиями технического специалиста при устранении проблемы являются:

- подтверждение проблемы, путем ее воспроизведения в соответствии с полученной информацией;
- если проблема подтверждена, происходит ее локализация, оценка сроков и устранение, в ходе которого могут быть привлечены другие технические специалисты;
- после решения проблемы, код тестируется и передается на рассмотрение другому техническому специалисту с целью ревизии кода;
- в завершении принимается решение о включении исправлений в один из будущих релизов ПО (или в ближайший релиз в соответствии с внутренним графиком обновлений Правообладателя или же в отдельный внеплановый релиз в случае критичности проблемы).

Задачи устранения неисправностей и совершенствования функциональности выполняются полностью силами Правообладателя ПО.

Данные процессы протекают в непрерывном режиме, без остановки функционирования ПО.

Таким образом, неисправности, выявленные в ходе эксплуатации ПО, могут быть исправлены Разработчиком следующим образом:

- массовое автоматическое обновление компонентов ПО;
- обновление компонентов ПО;
- единичная работа специалиста службы технической поддержки по запросу Пользователя.

2.7. Совершенствование (модернизация) ПО

ПО развивается: в нем появляются новые дополнительные возможности, расширяется функционал, оптимизируется работа, обновляется интерфейс.

Основными направлениями работ по совершенствованию и доработке ПО являются:

- расширение функционала ПО с целью привлечения новых Пользователей и поддержания интереса к нему у имеющихся Пользователей;
- устранение технических проблем;
- оптимизация производительности (как с целью оптимизации расходов на поддержание инфраструктуры серверов, так и с целью обеспечить лучший уровень взаимодействия Пользователя с ПО);
- обновление интерфейса (с целью повышения удобства Пользователя при работе с ПО).

3. РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

3.1. Условия предоставления услуг технической поддержки

Услуги поддержки оказываются индивидуально для каждого Пользователя бесплатно.

3.2. Способы связи с технической поддержкой

Техническая поддержка Пользователей осуществляется в формате консультирования по вопросам установки, администрирования и эксплуатации ПО по электронным каналам связи (по электронной почте) или письменно по запросу.

Для оказания технической поддержки ПО Пользователи также могут направлять возникающие вопросы письменно на электронную почту по адресу tsvetkovoii@bmstu.ru.

Техническая поддержка осуществляется с понедельника по пятницу, с 09:00 до 18:00 по московскому времени.

3.3 Выполнение запросов на техническую поддержку

Пользователь (Заказчик) при подаче запроса на техническую поддержку придерживается правила - одному запросу соответствует одна

проблема. В случае возникновения при выполнении запроса новых вопросов или проблем, по ним открываются новые запросы.

Пользователь при подаче запроса на техническую поддержку указывает следующие сведения:

- описание проблемы;
- скриншот (при наличии);
- технические детали - при каких условиях возникла проблема;
- как часто проблема проявляется.

В рамках технической поддержки ПО со стороны Правообладателя также предоставляется Пользователям по запросу следующее:

- помощь в настройке и администрировании;
- предоставление справочной информации;
- объяснение функционала ПО, помощь в эксплуатации ПО (техническая поддержка);
- проведение модернизации ПО;
- восстановление данных ПО;
- предоставление документации по запросам;
- оказание иной помощи и консультаций Пользователям ПО по их запросу.

3.4. Порядок выполнения работ по оказанию технической поддержки

В зависимости от содержания запроса и возможных вариантов его решения Заказчику предоставляются варианты решения возникшей проблемы согласно содержанию запроса. Пользователь обязуется выполнять все рекомендации и предоставлять необходимую дополнительную информацию специалистам Правообладателя для своевременного решения запроса. Запрошенная дополнительная информация, рекомендации и ответы Заказчику документируются Правообладателем в системе регистрации задач.

3.5. Закрытие запросов в техническую поддержку

После доставки ответа Заказчику запрос считается завершенным, и переводится в такое состояние после получения подтверждения от Заказчика о решении проблемы, выполнении иных работ.

В случае аргументированного несогласия Заказчика с завершением работ по запросу, выполнение запроса продолжается.

Завершенный запрос переходит в состояние закрытого после получения Правообладателем соответствующего подтверждения от Заказчика. Закрытие работ по запросу подтверждает представитель Правообладателя, а также может инициировать Заказчик, если надобность в ответе на запрос отпала.

4. ИНФОРМАЦИЯ О ПЕРСОНАЛЕ, НЕОБХОДИМОМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПО

Пользователи ПО должны обладать навыками работы в веб-браузерах посредством использования персонального компьютера, либо навыками использования мобильных веб-браузеров посредством использования мобильных устройств на уровне пользователя.

Для работы с ПО Пользователю каких-либо специальных навыков или опыта для использования ПО не требуется, по своему желанию Пользователь может ознакомиться с Руководством пользователя ПО (инструкцией) на сайте Правообладателя.

В процессе разработки ПО задействован следующий персонал:

Техническая поддержка ПО:

Количество: 12 человек

Модернизация ПО:

Количество: 16 человек

Гарантийное обслуживание ПО:

Количество: 8 человек

Ко всем сотрудникам предъявляются следующие требования:

- образование высшее техническое;
- уверенное владение C++;
- уверенное знание Linux (работа в командной строке);
- понимание общих принципов работы пакетов моделирования в области механики жидкостей и газов и отдельных компонентов, таких как генераторы сеток или программы визуализации результатов моделирования;
- продвинутый уровень знаний по численным методам и математическому моделированию;
- понимание принципов запуска и отладки программ на HPC-кластерах
- умение составлять тестовую документацию;
- умение анализировать причины возникновения ошибки в работе ПО;
- умение тестировать технические требования до разработки;
- понимание принципов оценки времени выполнения задачи;
- умение вести конструктивный диалог как с пользователями и партнерами, так и с инженерами команды разработки проекта.

Обязанности указанных сотрудников:

- установка причины возникновения ошибки в работе ПО;
- передача информации об ошибке разработчикам;
- составление тестовой документации;
- ведение коммуникации с техническими специалистами.

5. ИНФОРМАЦИЯ О ФАКТИЧЕСКОМ АДРЕСЕ
РАЗМЕЩЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАЗРАБОТКИ ПО
И СЛУЖБЫ ЕГО ПОДДЕРЖКИ

Контактные данные:

e-mail: tsvetkovoi@bmstu.ru.

Телефон: 89252041502

Фактическое размещение инфраструктуры разработки ПО и службы его поддержки, включая персонал Разработчика, находятся по следующему адресу:

**105005, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный,
ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1**