

ООО «ИНДАС ХОЛДИНГ»



INDAS PRO

Программное обеспечение
для программирования ПЛК АТЕКОН

ОПИСАНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Версия 1.0.0



NA2000



NA300



NA400

www.indas.ru

Новокузнецк
2025 год

Содержание

Термины и определения	4
Перечень сокращений.....	6
1. Общие положения	7
2 Модель жизненного цикла ПО	8
2.1 Выбор модели и обоснование.....	8
2.2 Применение V-Model для базового функционала	8
2.3 Применение Agile для динамических компонентов.....	9
2.4 Схема взаимодействия моделей	9
2.5 Преимущества гибридного подхода	10
2.6 Временные характеристики	10
2.7 Входы и выходы модели	10
3 Процессы соглашения.....	10
3.1 Процесс приобретения	10
3.2 Процесс поставки.....	11
4 Процессы реализации	11
4.1 Процесс анализа требований к программным средствам	11
4.2 Процесс реализации.....	12
4.3 Процесс квалификационного тестирования ПС	13
5 Процессы поддержки ПС	13
5.1 Процесс верификации ПС.....	13
5.2 Процесс менеджмента программной документации.....	14
5.3 Процесс решения проблем в программных средствах	15
5.4 Процесс обеспечения гарантии качества.....	16
6 Технические процессы.....	16
6.1 Процесс инсталляции ПС.....	16
6.2 Процесс сопровождения ПС	17
6.3 Процесс прекращения применения ПС	17
7 Совершенствование программного обеспечения	17
8 Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения	18

9 Информация о персонале	18
10 Контактная информация.....	19

Термины и определения

В документе использованы следующие термины и определения:

- **соглашение** - взаимное признание сроков и условий, в соответствии с которыми осуществляются рабочие отношения;
- **аудит** - независимая оценка программных продуктов и процессов, проводимая уполномоченным лицом с целью оценить их соответствие требованиям;
- **базовая линия** - спецификация или продукт, которые были официально рассмотрены и согласованы с тем, чтобы впоследствии служить основой для дальнейшего развития, и которые могут быть изменены только посредством официальных и контролируемых процедур изменения;
- **заказчик** - организация или лицо, получающие продукт или услугу;
- **разработчик** - организация, которая выполняет разработку задач (в том числе анализ требований, проектирование, приемочные испытания) в процессе жизненного цикла;
- **исполнитель** - организация, которая выполняет реализацию задач;
- **жизненный цикл** - развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения;
- **процесс** - совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы;
- **цель процесса** - цель высокого уровня выполнения процесса и вероятные выходы эффективной реализации процесса;
- **выход процесса** - наблюдаемый результат успешного достижения цели процесса;
- **продукт** - результат процесса;
- **проект** - попытка действий с определенными начальными и конечными сроками, предпринимаемая для создания продукта или услуги в соответствии с заданными ресурсами и требованиями;
- **квалификационное требование** - совокупность критериев или условий, которые должны быть удовлетворены для того, чтобы квалифицировать программный продукт как соответствующий спецификациям и готовый для применения в заданном окружении или интеграции с системой, для которой он предназначен;
- **квалификационное тестирование** - тестирование, проводимое разработчиком и санкционированное приобретающей стороной (при необходимости) с целью демонстрации того, что программный продукт удовлетворяет специ-

фикациям и готов для применения в заданном окружении или интеграции с системой, для которой он предназначен;

- **гарантия качества** - все запланированные и систематические действия, выполняемые в рамках системы качества и продемонстрированные надлежащим образом для обеспечения соответствующей уверенности в том, что объект полностью удовлетворяет требованиям к качеству;
- **выпуск** - конкретная версия элемента конфигурации, которая становится доступной для специфической цели (например, выпуск теста);
- **программный продукт** - совокупность компьютерных программ, процедур и, возможно, связанных с ними документации и данных;
- **программный блок** - отдельная компилируемая часть кода;
- **стадия** - период в пределах жизненного цикла некоторого объекта, который относится к состоянию его описания или реализации;
- **снятие с эксплуатации** - прекращение активной поддержки эксплуатирующей и сопровождающей организацией, частичная или полная замена новой системой или инсталляция обновленной системы;
- **правообладатель** - лицо или организация, имеющие право, долю, требование или интерес в системе или в обладании ее характеристиками, удовлетворяющими ее потребности и ожидания;
- **пользователь** - лицо или группа лиц, извлекающих пользу из системы в процессе ее применения;
- **валидация** - подтверждение (на основе представления объективных свидетельств) того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены;
- **верификация** - подтверждение (на основе представления объективных свидетельств) того, что заданные требования полностью выполнены;
- **версия** - идентифицированный экземпляр составной части;

Перечень сокращений

В документе использованы следующие сокращения:

- **ОС** – операционная система;
- **ПЛК** – программируемый логический контроллер;
- **ПО** – программное обеспечение;
- **ПАК** – программно-аппаратный комплекс;
- **ТЗ** – техническое задание;
- **СТП** – служба технической поддержки;
- **ЖЦ** – жизненный цикл;
- **ПАК** – программно-аппаратный комплекс;
- **GUI** (Graphical User Interface) - графический интерфейс пользователя;
- **API** (Application Programming Interface)– интерфейс программирования приложений;
- **ГИП** – главный инженер проекта;
- **SDK** (Software Development Kit) - комплект для разработки ПО.

1. Общие положения

Программное обеспечение Indas PRO - это интегрированная среда программирования ПЛК АТЕКОН NA с редактором, компилятором, отладчиком, эмулятором и графическими инструментами, предназначенная для настройки оборудования, конфигурации ввода-вывода, программирования, моделирования и загрузки исполняемых кодов в контроллер. ПО поставляется в составе ПАК на базе ПЛК АТЕКОН и разрабатывается на основе SDK, поставляемого производителем данных контроллеров.

Настоящий документ описывает процессы, обеспечивающие поддержание жизненного цикла программного обеспечения в процессе его разработки, эксплуатации и сопровождения до момента завершения существования ПО.

При описании процессов жизненного цикла ПО, а также при формировании модели его жизненного цикла использованы следующие стандарты:

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств);
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем;
- ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;
- ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;
- ГОСТ 19.001-77 Единая система программной документации. Общие положения.

2 Модель жизненного цикла ПО

2.1 Выбор модели и обоснование

Программное обеспечение Indas PRO можно разделить на базовое ядро, в которое входят базовые функции взаимодействия с API SDK (компилятор, отладчик и т.д.), и графические инструменты, предназначенные для настройки оборудования, конфигурации ввода-вывода и редактирования кода. Ключевыми факторами, влияющими на выбор модели, являются:

- высокие требования к надежности и совместимости (интеграция с аппаратным обеспечением);
- зависимость от SDK производителя, который периодически обновляется;
- необходимость гибкости для адаптации к изменениям требований и обратной связи от пользователей, адаптация INDAS PRO к Российскому рынку.
- Смешанный характер проекта:
 - жесткие требования к ядру системы (работа с ПЛК, базовый функционал);
 - гибкие требования к интерфейсу и дополнительным функциям (новые модули, улучшения дизайна, добавление мастеров и подсказок);

Исходя из заданных условий проекта выбирается гибридный подход к разработке и ПО на основе V-Model и Agile моделей. Гибридная модель позволяет обеспечить надежность и валидацию критических компонентов, сохранить гибкость для доработок и новых функций.

2.2 Применение V-Model для базового функционала

Область использования:

- Разработка ядра системы (интеграция с SDK производителя для ПЛК, базовые функции программирования, инструменты).
- Критические компоненты, где ошибки недопустимы.

Этапы по V-Model:

- Сбор требований (анализ SDK, технические ограничения ПЛК).
- Системное и детальное проектирование (архитектуры, API взаимодействия).
- Реализация (кодирование с соблюдением стандартов).
- Тестирование (модульное, интеграционное, системное).

Особенности:

- Строгая последовательность этапов
- Каждому этапу разработки соответствует уровень тестирования
- Обязательная документация на всех стадиях

Преимущества использования V-Model - минимизация рисков несовместимости с ПЛК и SDK.

2.3 Применение Agile для динамических компонентов

Область использования:

- Разработка GUI-интерфейса (пользовательские настройки, визуализация).
- Добавление поддержки новых модулей ПЛК.
- Улучшения на основе обратной связи от пользователей.

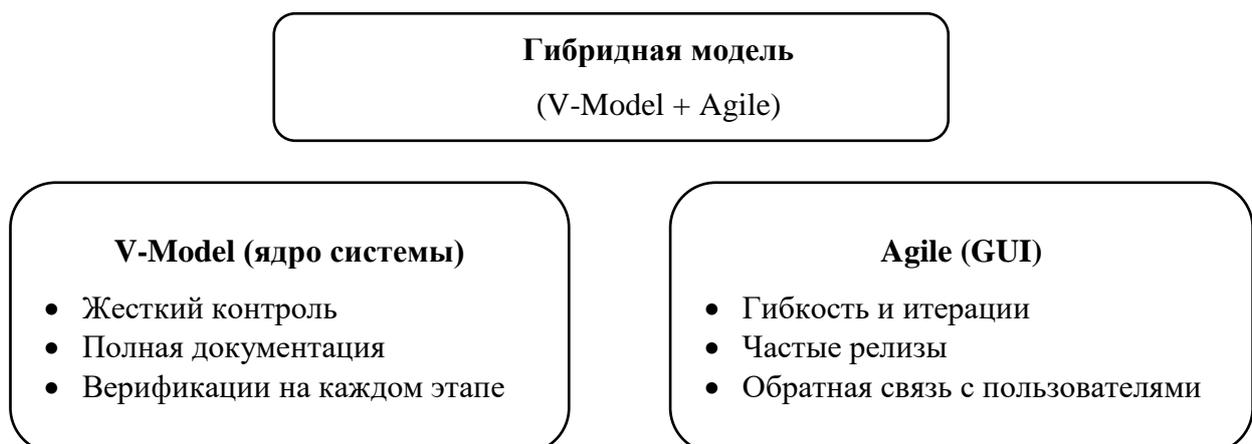
Методология: Scrum

- Совещания (каждые 4 недели), обсуждения предложений пользователей.
- Постоянное тестирование и доработки.
- Гибкое управление требованиями.

Преимущества:

- Быстрое прототипирование и проверка идей.
- Возможность адаптации к изменениям в SDK и требованиям.

2.4 Схема взаимодействия моделей



- Результаты V-Model (стабильное ядро) используются как основа для Agile-разработки.
- Критические обновления SDK могут потребовать возврата к V-Model для пере-проверки интеграции.

2.5 Преимущества гибридного подхода

- Надежность: Ядро системы соответствует строгим промышленным стандартам.
- Гибкость: Интерфейс и дополнительные функции развиваются быстро.
- Масштабируемость: Возможность добавлять поддержку новых ПЛК без переписывания ядра.
- Снижение рисков: Раннее выявление проблем в интеграции + быстрая реакция на изменения.

2.6 Временные характеристики

Компонент	Длительность этапа	Периодичность релизов
Ядро (V-Model)	6 месяцев	Зависит от выпуска версий SDK и изменений API
GUI (Agile)	квартал	квартал

2.7 Входы и выходы модели

Входные данные для V-Model - технические спецификации SDK производителя; для Agile – оценки и замечания специалистов отдела разработки АСУТП по итогам внедрения проектов.

Выходные данные:

- Для V-Model:
 - верифицированные бинарные модули;
 - полная техническая документация;
- Для Agile:
 - обновление GUI продукта после каждого этапа;
 - обновление пользовательской документации.

3 Процессы соглашения

3.1 Процесс приобретения

Процесс описывает действия по получению Atekon SDK от производителя и включает следующие этапы:

- инициирование процесса и подготовка заявки;
- заключение лицензионного соглашения;
- приемка SDK.

На этапе инициирования и подготовки заявки создается канал в мессенджере WeChat для проведения переговоров и консультаций с представителями Китайской компании Atekon, в котором обсуждаются требования к Atekon SDK, условия его поставки и сроков поддержки версий. Производится обмен адресами электронной почты для более тесного контакта с техническими специалистами. Обсуждаются условия Лицензионного соглашения. Создаются каналы поставки бинарных копий SDK.

На этапе заключения Лицензионного соглашения подписывается согласованный вариант соглашения.

На этапе приемки SDK выполняется скачивание дистрибутива SDK (и его обновлений) по каналу WeChat, проверяется соответствие электронной подписи и тестирование на минимальной конфигурации ПЛК. При успешном прохождении верификации продукта по каналу WeChat сообщается подтверждение о приемке SDK и фиксация версий SDK в реестре компонентов проекта INDAS PRO.

На выходе данного процесса получается бинарный дистрибутив новой версии SDK с описанием изменений и дополнений относительно предыдущей версии.

3.2 Процесс поставки

Цель процесса поставки заключается в обеспечении приобретающей стороны продукцией или услугой, удовлетворяющей согласованным требованиям. Поставка INDAS PRO осуществляется конечному пользователю в составе ПАК в рамках проектов автоматизации. Версии INDAS PRO доступны конечному пользователю на сайте компании по ссылке: <https://indas.ru/soft-indas-pro>

Конечному пользователю в составе ПАК передаются также версии продукта на электронном носителе.

4 Процессы реализации

4.1 Процесс анализа требований к программным средствам

Цель процесса анализа требований к программным средствам заключается в установлении требований к программным элементам, необходимости и возможности изменения ПО INDAS PRO при заказах на изменение интерфейса пользователя или получении от производителя новой версии SDK .

Входом данного процесса является новая версия бинарного дистрибутива Atekon SDK или «Задание на изменение ПО».

В результате анализа требований оформляется заключение специалистов, задействованных в данном процессе, о необходимых изменениях ПО - «Отчет о результатах анализа требований». Далее анализируются необходимость и сроки реализации требований и согласуются с планами компании.

Выходом процесса является согласованное «Техническое задание», которое является базовой линией процесса. В ТЗ указывается версия INDAS PRO.

4.2 Процесс реализации

Цель процесса реализации программных средств заключается в преобразовании проектных решений в исполняемый код, включая:

- написание кода согласно спецификациям и детального проектирования;
- интеграцию компонентов;
- подготовку к верификации.

Входом процесса является «Детальный проект». Результатом процесса является создание программной составной части, удовлетворяющей как требованиям к архитектурным решениям, что подтверждается посредством верификации, так и требованиям Atekon.

Ключевые выходы:

- исходный код;
- интегрированные модули;
- тестовые данные.

Процесс реализации выполняется в соответствии с выбранной моделью жизненного цикла для разных частей INDAS PRO.

Для V-Model (ядро системы) выделяются следующие этапы:

- Кодирование:
 - строгое соответствие принятых стандартов;
 - использование статического анализа.
- Интеграция:
 - поэтапное объединение модулей;
 - Проверка совместимости с SDK ПЛК.
- Документирование:
 - комментарии в коде;
 - обновление реестра версий.

Для Angle (GUI) используется итерационный подход, включающий:

- реализацию части кода с презентацией и обсуждением;
- выработку решений;
- корректировку направлений дизайна и функционала;
- написание окончательного кода;
- тесты совместимости с ядром INDAS PRO;
- корректировку документации.

4.3 Процесс квалификационного тестирования ПС

Цель процесса квалификационного тестирования программных средств заключается в подтверждении того, что программный продукт удовлетворяет установленным требованиям. Выполняется процесс верификации.

Входом процесса являются разработанные в процессе реализации программные модули и компоненты INDAS PRO.

Выходом (результатом) процесса являются «Протоколы тестирования».

При реализации проекта осуществляются следующие виды деятельности:

- квалификационное тестирование программных средств;
- обновление пользовательской документации по мере необходимости.
- оценка кода, тестов, результатов тестирования и пользовательской документации.

Тестирование проводится на полигоне компании с использованием всех имеющихся модулей и контроллеров Atekon. Тестирование INDAS PRO проводят ГИП проектов АСУТП.

5 Процессы поддержки ПС

5.1 Процесс верификации ПС

Цель процесса верификации программных средств заключается в подтверждении того, что программный рабочий продукт должным образом отражает заданные требования.

На вход процесса:

- «Техническое задание»;
- бинарный дистрибутив Atekon SDK;
- бинарный дистрибутив INDAS PRO.

Требования должны быть верифицированы с учетом следующих критериев:

- системные требования являются согласованными, выполнимыми и тестируемыми;
- системные требования соответственно распределены по техническим, программным элементам и ручным операциям согласно ТЗ;
- требования к программным средствам согласованы, выполнимы, проверяемы и точно отражают системные требования;
- требования к программным средствам, связанные с безопасностью, защитой и критичностью, являются корректными, что показано соответствующими строгими методами.

Верифицируется проект с учетом следующих критериев:

- корректируется, согласуется с требованиями ТЗ;
- проект осуществляет надлежащую последовательность событий, входы, выходы, интерфейсы, логические связи, а также обнаружение ошибок, локализацию и восстановление;
- проект корректно реализует требования по безопасности, защищенности и другим критическим свойствам, как показано соответствующими строгими методами.

Код верифицируется с учетом следующих критериев:

- код является следствием проекта и требований тестируемости, правильности и соответствует установленным требованиям и стандартам, относящимся к кодированию;
- код осуществляет надлежащую последовательность событий, согласованные интерфейсы, корректные данные и поток команд управления, завершений, а также определение ошибок, локализацию и восстановление;
- выбранный код может следовать из проекта или требований;
- код корректно реализует требования по безопасности, защищенности и другим критическим свойствам, как показано соответствующими строгими методами.

5.2 Процесс менеджмента программной документации

Цель процесса менеджмента документации программных средств заключается в разработке и сопровождении зарегистрированной информации по программным средствам, созданной некоторым процессом.

Входом процесса являются:

- «Техническое задание»;

- бинарный дистрибутив Atekon SDK;
- бинарный дистрибутив INDAS PRO;
- документация.

В результате выполнения процесса менеджмента документации программных средств:

- разрабатывается стратегия идентификации документации, которая реализуется в течение ЖЦ INDAS PRO;
- определяются стандарты, которые применяются при разработке программной документации;
- определяется документация, которая производится каждым процессом;
- указываются, рассматриваются и утверждаются содержание и цели всей документации;
- документация разрабатывается и делается доступной.

В рамках данного процесса ведется также реестр версий ПО INDAS PRO.

5.3 Процесс решения проблем в программных средствах

Цель процесса решения проблем в программных средствах заключается в обеспечении гарантии того, что все выявленные проблемы идентифицируются, анализируются, контролируются и подвергаются управлению для их решения.

В результате успешной реализации процесса решения проблем в программных средствах:

- разрабатывается стратегия управления проблемами;
- проблемы регистрируются, идентифицируются и классифицируются;
- проблемы анализируются и оцениваются для определения приемлемого решения по их устранению;
- выполняется решение проблем;
- проблемы отслеживаются вплоть до их закрытия;
- известно текущее состояние всех зафиксированных проблем.

Все проблемы, выявленные в процессе эксплуатации ПО INDAS PRO фиксируются в электронной системе контроля работы с проблемами ПС - «Bug».

При фиксации проблем и необходимых корректировок указываются:

- время фиксации;
- контактные телефоны со стороны конечного пользователя;
- классификация изменений;
- ответственный за устранение.

- дата и время устранения;
- информация об устранении.

Уровни классификации:

- критические ошибки;
- обычные ошибки;
- обновления SDK.

При выявлении проблем связанных с Atekon SDK оформляется «Отчет об ошибке» и направляется компании Atekon в WeChat и по почте соответствующему руководителю направления для анализа и получения ответа. Способы устранения проблем, рекомендуемые поставщиком, заносятся в систему «Bug».

Устранение проблем фиксируется в электронной системе «Bug».

5.4 Процесс обеспечения гарантии качества

Цель процесса обеспечения гарантии качества программных средств заключается в предоставлении гарантии на INDAS PRO.

На каждую версию продукта разрабатывается матрица поддержки, в которой указываются:

- Версия INDAS PRO;
- Поддерживаемые версии Atekon SDK;
- Статус ПК (LTS, Current, Beta);
- Срок актуальности (2, 3 года).

Условия гарантии указываются в договорах с конечным пользователем ПАК, в составе которого поставляется INDAS PRO.

6 Технические процессы

6.1 Процесс инсталляции ПК

Цель процесса инсталляции программных средств заключается в установке программного продукта, удовлетворяющего заданным требованиям, в целевую среду применения.

Входом процесса являются бинарные коды INDAS PRO и рабочая документация. На каждую версию INDAS PRO разрабатывается дистрибутив установки и соответствующая документация. Дистрибутив и документация доступны на сайте компании по ссылке: <https://indas.ru/soft-indas-pro>

6.2 Процесс сопровождения ПС

Цель процесса сопровождения программных средств заключается в обеспечении эффективной по затратам поддержки поставляемого программного продукта.

Для реализации поддержки INDAS PRO на сайте компании размещена полная информация о ПС INDAS PRO и поддерживаемых ПЛС: <https://indas.ru/products>

Для сбора информации от конечного пользователя на сайте компании размещается «Форма обратной связи». В рамках проектов на договорной основе предоставляются услуги многоуровневой технической поддержки:

Уровень	Описание	Время реакции	Канал
L1	Первичная обработка	1 час	Чат/email
L2	Технический анализ	4 часа	VPN-доступ
L3	Разработчики ядра	24 часа	VPN-доступ

6.3 Процесс прекращения применения ПС

Цель процесса прекращения применения программных средств состоит в обеспечении завершения существования INDAS PRO. Это возможно в случаях отзыва лицензии компанией Atekon, прекращения поддержки данного направления компанией ООО «Индас Холдинг» или по запросу соответствующих органов согласно Российского законодательства.

В этих случаях компания гарантирует поддержку установленного ПО у конечного пользователя согласно принятым договоренностям и договорным отношениям. Новые версии и обновления INDAS PRO перестают выпускаться, установленное ПО не изымается, а остается в работе у конечного пользователя. Архивы версий INDAS PRO сохраняются на сервере компании в течение 1 года.

7 Совершенствование программного обеспечения

Поддержание жизненного цикла программного обеспечения INDAS PRO осуществляется за счет его сопровождения и включает:

- проведение модернизаций программного обеспечения в соответствии с собственным планом развития;
- проведение модернизации по запросам заказчика;
- проведение модернизаций в соответствии с требованиями проектов, в которых применяется программа;
- проведение модернизации в связи с выходом новой версии Atekon SDK;

- проведение консультаций по вопросам установки, настройки и эксплуатации программы (по телефону, электронной почте).

8 Устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации программного обеспечения

Сбор информации об ошибках программного обеспечения INDAS PRO осуществляется путем информированием службы технической поддержки по телефону, электронной почте или сайт компании. Режим работы службы технической поддержки определяется графиком работы компании.

В случае коммерческого использования программы, пользователь, обнаруживший ошибку, связывается со службой технической поддержки по телефону или электронной почте; контактная информация в обязательном порядке указывается в тексте договора/контракта. Исправления или корректировка вносятся в соответствии с условиями договора.

Порядок подачи и обработки обращений в службу технической поддержки определяется условиями соответствующего договора/контракта. Сроки устранения неисправностей устанавливаются в соответствии с условиями соответствующего договора/контракта в зависимости от их приоритета и уровня влияния на функционал программы.

9 Информация о персонале

Программное обеспечение INDAS PRO предназначено для разработчиков систем автоматизации на базе контроллеров Atekon. Специалисты, использующие данное ПО, служб эксплуатации и сопровождения АСУТП конечного пользователя, специалисты компании, обеспечивающие техническую поддержку и развитие программы, должны обладать следующими знаниями и навыками:

- умение работать на ПК с операционной системой Windows 10+ на уровне опытного пользователя;
- знание номенклатуры и технических характеристик модулей Atekon;
- знание функциональных возможностей INDAS PRO;
- знание языков программирования МЭК 61131-3;
- знание автоматизируемого с помощью ПЛК Atekon технологического процесса.

Техническая поддержка осуществляется сотрудниками, имеющими опыт работы в компании более 3-х лет.

10 Контактная информация

Контактная информация производителя программного продукта:

ООО «Индас Холдинг», г. Новокузнецк, ул. Суворова, д.2.

Телефон приемной: +7(3843) 74-24-36. Электронная почта: office@indas.ru.