

Государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования Московской  
области

«Университет «Дубна»  
Филиал «Протвино»

# Программатор электронного блока управления автомобиля

Выполнил: студент группы ПЗС-141  
Медведев Игорь Александрович

Научный руководитель: к.т.н.  
Нурматова Е.В

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Целью работы является разработка приложения для диагностики состояния электрооборудования автомобиля.

# ЗАДАЧИ:

- ▣ проанализировать область компьютерной диагностики автомобилей;
- ▣ провести сравнительный анализ актуального ПО и диагностических адаптеров;
- ▣ на основе проведенного анализа разработать приложение для диагностики электрооборудования автомобиля;
- ▣ протестировать приложение на работоспособность и наличие ошибок.

# ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

- ▣ Ожидаемым результатом работы является приложение «DIAG327» с удобным и понятным графическим интерфейсом, предоставляющее возможность следить за динамикой параметров ЭБУ в реальном времени и управлять некоторыми из них. Также приложение должно обладать функциями редактирования диапазона допустимых значений каждого параметра ЭБУ, поиска ошибок и сохранения отчётов в формате PDF

# О КОМПАНИИ



Акционерное общество «РАТЕП» – лидирующее предприятие по разработке и производству систем управления для зенитных ракетных и артиллерийских комплексов морского и берегового базирования.

С 2002 года АО «РАТЕП» входит в состав АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей».

Предприятие обладает развитой инфраструктурой, полным энергетическим комплексом, собственной железнодорожной веткой, современной производственной и технологической базой. Базируется на окраине города Серпухова и занимает площадь 38 Га.

Численность персонала, работающего на предприятии, составляет более 2 000 человек.

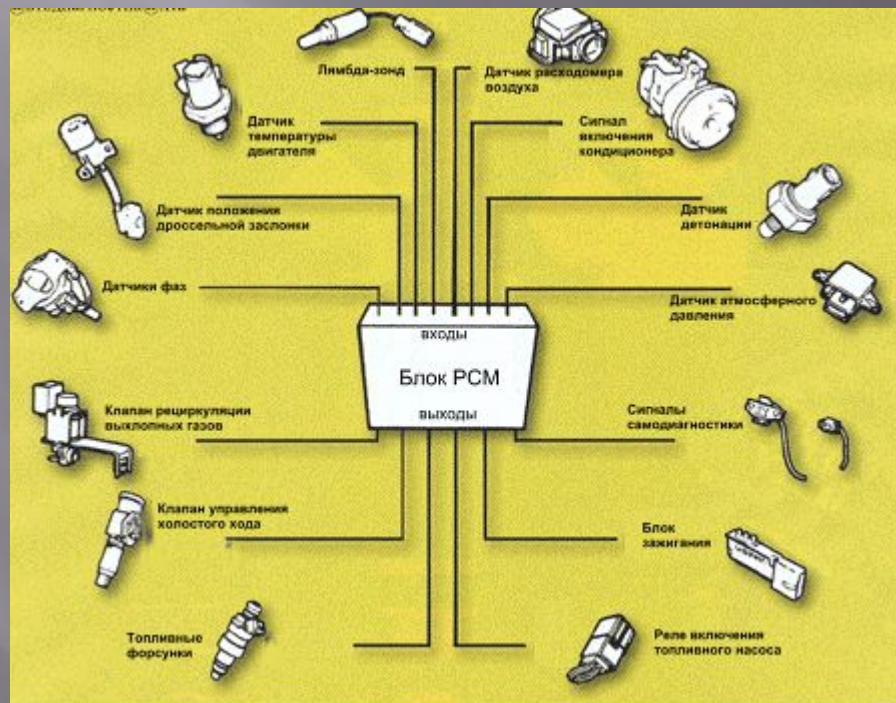
На предприятии сертифицирована система менеджмента качества, соответствующая требованиям ГОСТ РВ 0015-002-2012 и ГОСТ ISO

9001-2011. Компания, опираясь на изобретательность и опыт, расширяет свои возможности в стремлении к безупречному результату, превращает свои идеи и технологии в решения. АО «РАТЕП» использует научные, технологические и управленческие инновации как движущую силу.

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА



# ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ



# ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

ЭБУ это «мозг» электронной системы управления двигателем. Он предназначен для сбора данных со всех датчиков автомобиля и для координирования их работы.



Первые ЭБУ для автомобилей ВАЗ были разработаны при участии компании «General Motors» с центральным и распределённым типом впрыска. Комплектация этих ЭБУ включает в себя наличие датчиков кислорода и катализатор. Изначально эти блоки управления были спроектированы в соответствии со стандартом норм токсичности США-83, но впоследствии были перестроены под «Евро-2»



# ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

«Январь 7.2» – функциональный аналог ЭБУ производства «Bosch», но является отечественной разработкой фирмы ИТЭЛМА. Программным обеспечением этого блока является дальнейшее развитие «Январь-5» с улучшениями и дополнениями

.

# Сравнение программ для диагностики автомобиля

	Совместимость с русскими авто	Удобный графический интерфейс	Управление ИМ	Сохранение отчётов	Графики	Справочные материалы
PCMScan	+	+	-	+/-	+	-
FORScan	-	+	-	-	+	-
ELMConfig	-	-	+	-	-	-
OpenDiagPro	+	+	+	+/-	+/-	-
DIAG327	+	+	+	+	+	+

# Сравнение диагностических кабелей

	Совместимость с компьютером	ПО	Кроссплатформенность	Цена, руб.
KONNWEI KW903	-	+	-	1 000
LAUNCH CREADER VIII	+	+	+	13 500
AUTOLINK AL319	-	+	-	3 900
ELM327	+	+	+	1 800

# ОБМЕН ДАННЫМИ С ЭБУ

Рассмотрен протокол «Keyword Protocol 2000», по правилам которого происходит обмен данными с ЭБУ, и его основные возможности

Запрос: «1A 90», где 1A – идентификатор запроса readECUIdentification,

90 – значение параметра readECUIdentification.

Положительный ответ: «5A 90 56 41 5A 32 31 30 38 33 2D 30 30 30 30 30 31 30 2D 32 30»,

где 5A – положительный ответ readECUIdentification,

90 - значение параметра readECUIdentification, 56 41 5A 32 31 30 38 33 2D

30 30 30 30 30 31 30 2D 32 30 – запись VAZ21083-0000010-20 в шестнадцатеричном формате.

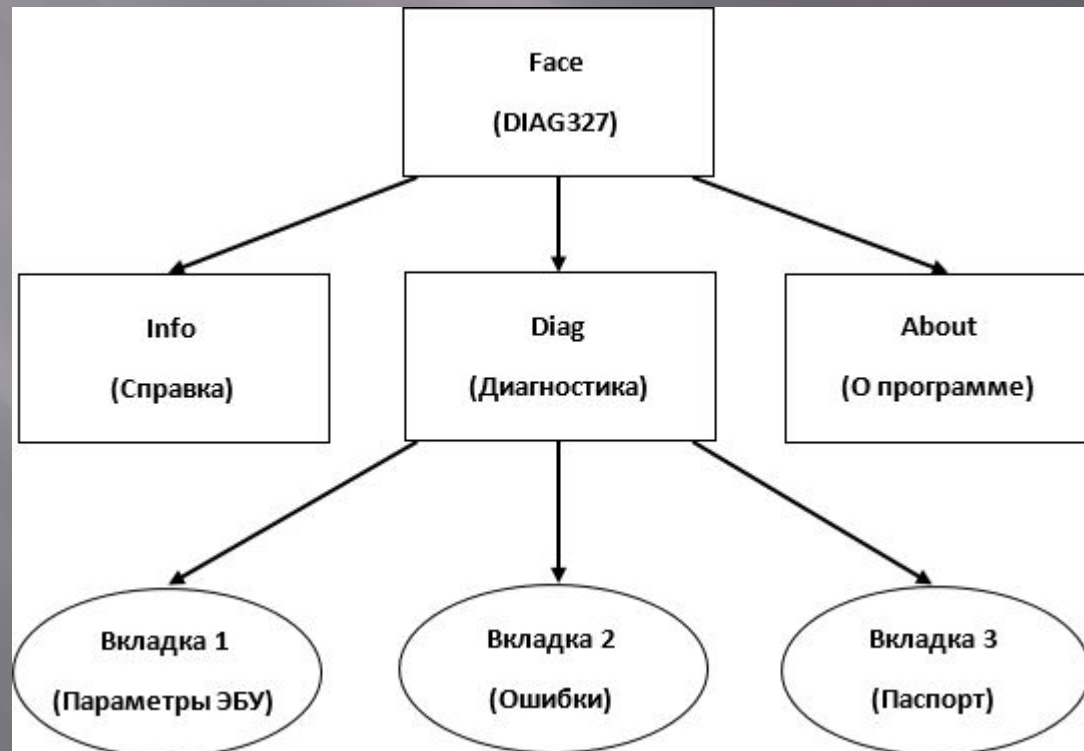
Отрицательный ответ: «7F 1A XX», где 7F – отрицательный ответ, 1A - идентификатор запроса readECUIdentification, XX – какой-либо код ошибки

<b>InputOutputLocalIdentifier</b>	<b>Значение</b>	<b>InputOutputControlParameter</b>										
<b>Наименование параметра</b>	<b>Hex</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	
<b>Injector1 Output Control</b>	01	✓	✓					✓				
<b>Injector2 Output Control</b>	02	✓	✓					✓				
<b>Injector3 Output Control</b>	03	✓	✓					✓				
<b>Injector4 Output Control</b>	04	✓	✓					✓				
<b>Ignition1 Output Control</b>	05	✓	✓					✓				
<b>Ignition2 Output Control</b>	06	✓	✓					✓				
<b>Fuel Pump Relay Output Control</b>	09	✓	✓					✓				
<b>Cooling System Fan Relay Output Control</b>	0A	✓	✓					✓				
<b>Air Condition Relay Output Control</b>	0B	✓	✓					✓				
<b>Malfunction Indication Lamp Output Control</b>	0C	✓	✓					✓				
<b>Canister Purge Valve Output Control</b>	0D	✓	✓					✓				
<b>IdleStepMotorPositionAdjustment</b>	41	✓	✓						✓			
<b>IdleEngineSpeedAdjustment</b>	42	✓	✓						✓			

## Значения параметра InputOutputControl

# Приложение для диагностики состояния электрооборудования автомобиля

## Структура Программы DIAG327



# Тестирование Приложения



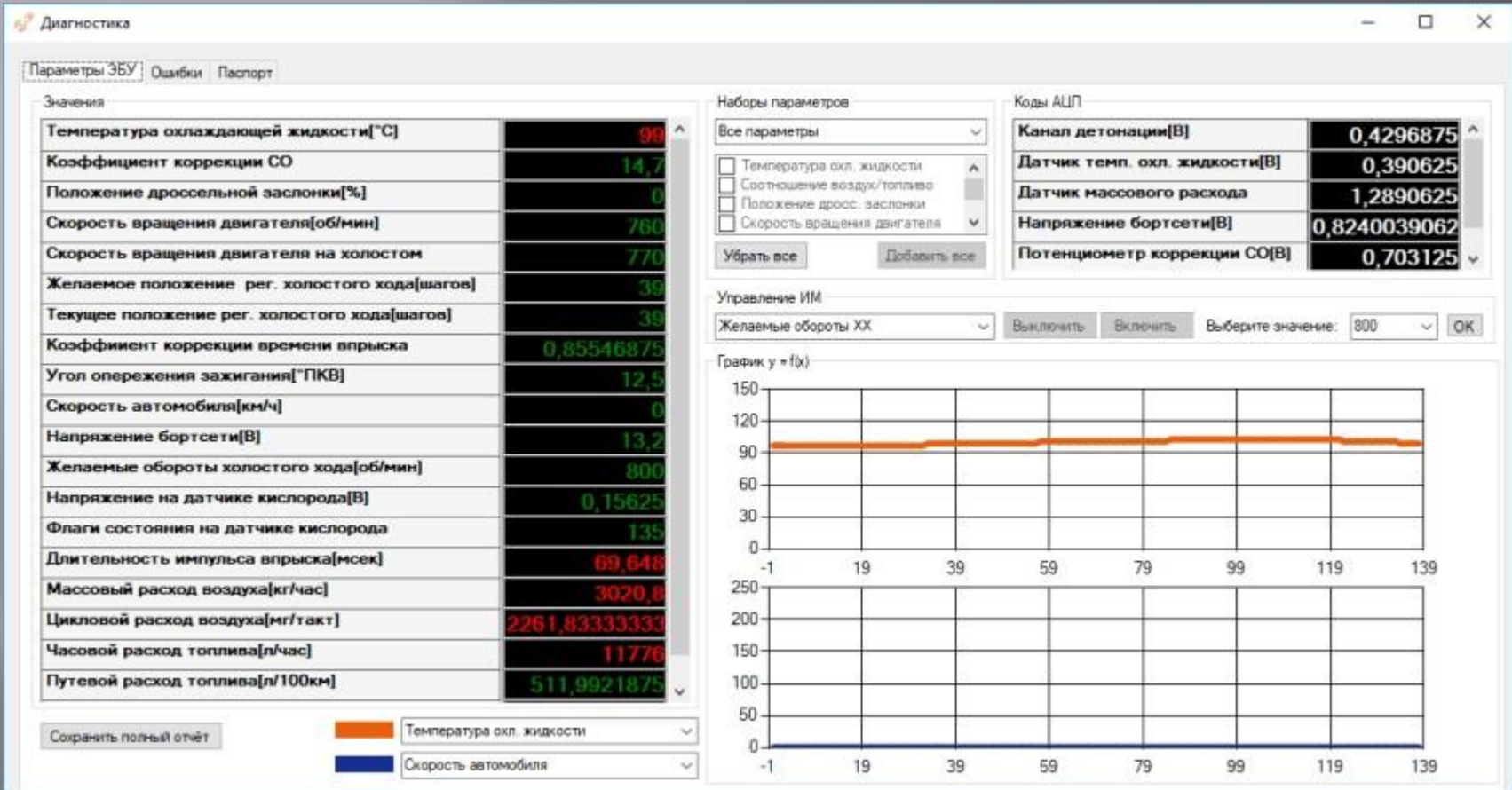
# Функция нахождения неисправностей

Функция вызывается пользователем при нажатии на кнопку «Искать ошибки», после чего в таблице на форме должен отобразиться статус текущих неисправностей. Для проверки данной функции были отсоединены датчик синхронизации КВ и датчик фазы. В результате это отобразилось на форме

P0335	Ошибка датчика синхронизации КВ	да
P0338	Ошибка синхронизации времени	нет
P1603	Ошибка EEPROM	нет
P0135	Обрыв нагревателя датчика кислорода	нет
P0340	Ошибка датчика фазы	да



# Результат теста



# РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ

- ▣ **Цель работы достигнута:** Система реализована таким образом, что является достаточно удобной и надежной при использовании на АО «РАТЕП»
- ▣ **Все поставленные задачи были решены:**
  - Проанализирована область компьютерной диагностики автомобилей
  - Проведен сравнительный анализ актуального ПО и диагностических адаптеров
  - На основе проведенного анализа разработано приложение для диагностики электрооборудования автомобиля LADA Largus
  - Приложение протестировано на работоспособность и наличие ошибок

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**